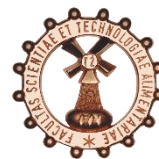


XXIX Sesja Naukowa Sekcji Młodej Kadry Naukowej PTTŻ



XIIth International Session of Young Scientific Staff of PTTŻ

Kraków 29-30 maja 2025 r.



XXIX Sesja Naukowa Sekcji Młodej Kadry Naukowej PTTŻ

„Żywność w oczach młodego pokolenia”

Komunikaty naukowe

XIIth International Session of Young Scientific Staff of PTTŻ

“Food in the eyes of the young generation”

Book of abstracts



POLSKIE TOWARZYSTWO
TECHNOLOGÓW ŻYWNOSCI
ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI



UNIwersytet Rolniczy
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Kraków, 29-30.05.2025

XXIX Sesja Naukowa Sekcji Młodej Kadry Naukowej PTTŻ
pt.: „Żywność w oczach młodego pokolenia”
Komunikaty naukowe
Kraków, 29-30 maj 2025 r.

XIIth International Session of Young Scientific Staff of PTTŻ
“Food in the eyes of the young generation”
Book of abstracts
Krakow, May 29-30 2025

Sponsorzy:



Redaktorzy wydania:

Michał Pancerz, Emilia Bernaś, Grzegorz Fiutak

Projekt okładki:

Michał Pancerz

Wydawca:

Oddział Małopolski
Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności,
30-149 Kraków, ul. Balicka 122

ISBN: 978-83-962880-7-3

Streszczenia zaprezentowane są w kolejności alfabetycznej wg nazwisk pierwszych autorów. Organizatorzy nie ponoszą odpowiedzialności za treści zawarte w streszczeniach. Prawa autorskie należą do autorów odpowiednich abstraktów. Streszczenia publikowane są w formie nadesłanej przez autorów i nie są recenzowane.

The abstracts are presented in alphabetical order from the surnames of the first authors. The organizers are not responsible for the content contained in the abstracts. Copyrights belong to the authors of the corresponding abstracts. Abstracts are published in the form submitted by the authors and are not peer-reviewed.

Spis treści

Skład Komitetów Konferencji Naukowej	8
Aktas H., Custodio-Mendoza J. A., Samborska K., Kurek M. A.	
Comparative assessment of plant protein isolates in the stabilization and functional characterization of anthocyanin-loaded microcapsules	9
Brzostek D., Pietrzak - Fiećko R., Łuczyńska J.	
Poziom rzęci w powszechnie występującej i spożywanej rybie płoć. potencjalne zagrożenia dla konsumentów	10
Byczkowska-Rostkowska Z., Gajewska J., Chajęcka-Wierzchowska W.	
Odpowiedź <i>S. epidermidis</i> na stres indukowany IV-rzędowymi solami amoniowymi ..	11
Chobot M., Ignaczak A., Marzec A., Kowalska H.	
Wpływ obróbki wstępnej na wybrane właściwości rzodkwi białej suszonej metodą konwekcyjną z podczerwieni	12
Cywińska-Antonik M., Szczepańska-Stolarczyk J., Marszałek K.	
Otrzymywanie soku jabłkowego o obniżonej zawartości cukru z zastosowaniem metody enzymatycznej	13
Duda D., Szczypek M., Skotniczny M., Marzec K., Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Bernaś E.	
Wpływ żywienia kur niosek paszą wzbogaconą w kiszone owocki soplówki jeżowatej na jakość jaj	14
Haładyn K., Nowicka P., Wojdyło A.	
Nanoemulsion as an effective method of encapsulation of carotenoid compounds extracted from rosehip fruits	15
Hassen H., Kouřimská L., Kulma M., Kostogrys R. B., Franczyk- Żarów M.	
Effect of edible insects enriched in vitamin K ₂ on lipid profile, inflammatory cytokines, and atherosclerotic plaque development in APOE/LDLR ^{-/-} mice	16
Ignaczak A., Chobot M., Kowalska H.	
Kształtowanie właściwości fizykochemicznych i prozdrowotnych marchwi suszonej mikrofalowo-próżniowo	17
Jankowska P., Lewandowicz J., Baranowska H. M., Le Thanh-Blicharz J.	
Rola skrobi modyfikowanej w kształtowaniu jakości wysokobiałkowych produktów wegańskich	18

Jarosz Z., Duda D., Szczypek M., Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Bernaś E. Ocena wybranych parametrów fizycznych i jakościowych jaj pozyskanych od kur niosek żywionych mieszanką paszową wzbogaconą w kiszane owoce soplewki jeżowatej.....	19
Kaczmarek D., Pokora-Carzyńska M., Kapuśniak J. Ocena właściwości funkcjonalnych białek roślinnych jako potencjalnych emulgatorów w wegańskich produktach typu instant.....	20
Klimczak M., Jaczun J. Projektowanie roślinnych bez - od koncepcji do finalnych produktów.....	21
Kobus J., Fabiszewska A., Koczoń P. Wykorzystanie spektroskopii FT-IR do charakterystyki biomasy olejogennych drożdży	22
Kolarič L., Staruch L., Šimko P. Methods for elimination of aflatoxin M1 from milk.....	23
Kowalska J., Maćkiw E., Korsak D. Patogenność i antybiotykooporność <i>Bacillus cereus</i> s.l. wyizolowanych z produktów gotowych do spożycia: podejście oparte na sekwencjonowaniu całego genomu (WGS)	24
Królak J., Makowska A. Wykorzystanie makuchów jako dodatku do pieczywa pszennego – korzyści i wyzwania	25
Kulczyk-Małysa E., Bogusławska-Wąs E., Modrzejewska K. Analiza właściwości bioaktywnych kombuchy jabłkowej	26
Markowska J., Drabent A., Wróbel-Jedrzejska M. Standardy jakościowe mrożonych warzyw i mieszanek warzywnych w kształtowaniu wyborów konsumenckich	27
Mida Ł., Duda D., Szczypek M., Sosnówka-Czajka E., Skomorucha I., Bernaś E. Porównanie jakości mięsa kur niosek żywionych mieszanką paszową wzbogaconą w kiszane owoce soplewki jeżowatej	28
Mikus M., Galus S. Wpływ powłok polisacharydowych z nanocząstkami tlenku cynku na wybrane wyróżniki jakościowe jabłek w czasie przechowywania	29

Mumtaz W., Czarnowska Kujawska M., Klepacka J.	
A comparative analysis of the sensory profiles of wholemeal and toasted bread enriched with buckwheat husk	30
Opat D., Dasiewicz K.	
Wpływ stężenia substancji osmotycznej na przebieg procesu odwadniania i wybrane parametry jakości mięsa drobiowego	31
Ossowski S., Rybak K., Pobiega K., Witrowa-Rajchert D.	
Wpływ obróbki pulsacyjnym światłem na wybrane właściwości tkanki gruszki	32
Pakulska A., Twardowska A., Galus S.	
Właściwości optyczne inteligentnych folii alginianowych zawierających wybrane soki owoców jagodowych	33
Palani B. K., Bryś J., Koczoń P.	
Comparison of the properties of oil extracted from oat seeds roasted at low and high temperatures	34
Pokorski P., Kurek M.	
Kompleksowe koacerwaty białek owadzych i chitozanów jako innowacyjne stabilizatory Pickeringa	35
Polak N., Kalisz S., Kruszewski B.	
Wpływ przepływowej pasteryzacji mikrofalowej na jakość nektarów truskawkowych w trakcie przechowywania	36
Pomietło U., Piątkowska E., Dziadek K., Kopec A.	
Selected biochemical parameters profile of wistar rats fed with sprats as a modification of the AIN-93G diet	37
Purkiewicz A., Pietrzak-Fiećko R.	
Polichlorowane bifenyle PCB w mleku i produktach mleczarskich – strategię monitorowania i ryzyko dla zdrowia publicznego	38
Rychlewski P., Różańska M. B., Zembruska J., Mildner-Szkudlarz S.	
Wpływ dodatku preparatów błonnikowych na zawartość produktów reakcji Maillarda w pieczywie bezglutenowym	39
Sękul J., Ossowski S., Pobiega K.	
Analiza porównawcza składu białka drożdżowego i bakteryjnego	40
Siniawska M., Wojdyło A., Bąbalewski P., Turkiewicz I. P.	
Analiza LC-QTOF/ESI-MS związków polifenolowych z owoców z rodzaju <i>Sorbus</i>	41

Siol M., Mańko-Jurkowska D., Bryś J.

Optymalizacja składu mieszanek estrów etylowych oleju lnianego i oleju z pestek granatu celem uzyskania korzystnego stosunku kwasów omega-6 do omega-3..... 42

Szczypek M., Duda D., Skotniczny M., Marzec K., Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Bernaś E.

Porównanie zawartości błonnika pokarmowego i glukanów w owocnikach różnych ras soplówki jeżowatej (*Hericium erinaceus*) 43

Szydłowska M., Wojdyło A., Nowicka P.

Biodostępność wybranych związków bioaktywnych i aktywność prozdrowotna *in vitro* owoców, soków i liści *Prunus persica* L. 44

Trymers M., Tkacz K.

Zawartość tłuszczu jako czynnik kształtujący barwę i teksturę konserw mięsnych 45

Ugur S., Fabiszewska A., Zieniuk B.

Evaluating lignocellulosic waste as carbon source for lipid accumulation by *Yarrowia lipolytica* yeast 46

Szargut L.

Porównanie mikrobiologiczne roślinnych alternatyw dla kefirów z kefirem tradycyjnym 47

Śliwka M.

Analiza sensoryczna roślinnych alternatyw dla mlecznych napojów fermentowanych 48

Urbaniak M.

Porównanie mikrobiologiczne roślinnych alternatyw dla jogurtu z jogurtem naturalnym 49

Wiśniewski P., Chajęcka-Wierzchowska W., Zadernowska A.

Rola matrycy żywnościowej w transferze genów oporności na antybiotyki u *Listeria monocytogenes* pod wpływem paskalizacji..... 50

Woś K., Dobrowolski H., Gajewska D., Rembiałkowska E.

Żywność ekologiczna w kontekście diety zrównoważonej 51

Wójcik M., U. T. Jasińska, Szczepańska-Stolarczyk J., Marszałek K., Juszcuk-Kubiak E.

Opracowanie technologii produkcji napoju roślinnego na bazie soczewicy czerwonej o zmienionych immunoreaktywnych właściwościach białek 52

Wróbel-Jędrzejewska M., Markowska J., Włodarczyk E., Przybysz Ł.	
Analiza śladu węglowego w kontekście opracowania strategii dekarbonizacji	53
Zawiasa A., Kawacka I., Olejnik-Schmidt A.	
Analiza integralności listeryjnej wyspy patogenności 3 (lipi-3) u izolatów <i>Listeria innocua</i>	54
Zieniuk B., Özten C., Makarova A.	
Unlocking bioactives with NADES: Eco-Extraction from food waste and plant materials	55
Indeks nazwisk	56

Tematyka konferencji:

- Współczesne trendy i kierunki w produkcji, pakowaniu oraz w dystrybucji żywności
- Żywność a zrównoważony rozwój środowiska
- Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne żywności
- Biochemia i biotechnologia żywności
- Funkcjonalne składniki żywności
- Żywność a zdrowie człowieka
- Mikrobiologia żywności
- Innowacje w produkcji opakowań
- Inne tematy pokrewne

Komitety Honorowy

Ing. Ladislav Staruch, PhD. (Slovak University of Technology, Słowacja)

Prof. Davit Pipoyan (CENS, Armenia)

Komitety Naukowy

Prof. dr hab. Aleksandra Duda (UR Kraków)

Prof. dr hab. Joanna Stadnik (UP Lublin)

Prof. dr hab. Agnieszka Kita (UP Wrocław)

Prof. dr hab. Danuta Kołożyn-Krajewska
(SGGW Warszawa)

Prof. dr hab. Małgorzata Nogala-Kałucka
(UP Poznań)

Prof. dr hab. Lesław Juszcak (UR Kraków)

Prof. dr hab. Tadeusz Sikora (UE Kraków)

Prof. dr hab. inż. Władysław Migdał
(UR Kraków)

Prof. dr hab. Małgorzata Dżugan
(UR Rzeszów)

Dr hab. inż. Katarzyna Marciniak-Łukasiak,
prof. SGGW (SGGW Warszawa)

Dr hab. Dorota Piasecka-Kwiatkowska,
prof. UPP (UP Poznań)

Dr hab. inż. Emilia Bernaś, prof. URK
(UR Kraków)

Komitety Organizacyjny

Dr inż. Grzegorz Fiutak – przewodniczący

Dr inż. Michał Pancerz – sekretarz

Dr Marta Liszka-Skoczylas – skarbnik

Dr Łukasz Skoczylas, prof. URK

Dr inż. Magda Filipczak-Fiutak

Dr inż. Joanna Kruk

Dr inż. Paulina Guzik

Dr inż. Agnieszka Pluta Kubica

Mgr inż. Tomasz Dera

Mgr inż. Liliana Woszczak

Mgr inż. Miłosz Rutkowski

Mgr inż. Marzena Dyba

Mgr Magdalena Kocoł

Inż. Rafał Szram

Dr inż. Monika Przeor (UPP) –
przewodnicząca SMKN PTTŻ

COMPARATIVE ASSESSMENT OF PLANT PROTEIN ISOLATES IN THE STABILIZATION AND FUNCTIONAL CHARACTERIZATION OF ANTHOCYANIN- LOADED MICROCAPSULES

Havva, Aktas¹, Jorge Antonio Custodio-Mendoza¹, Katarzyna Samborska², Marcin Andrzej Kurek¹

¹*Department of Technique and Food Development, Institute of Human Nutrition Sciences,
Warsaw University of Life Science-SGGW*

²*Department of Food -Engineering and Process Management, Institute of Food Sciences,
Warsaw University of Life Sciences (WULS-SGGW)*

Keywords: plant protein isolates, functional properties, structural characterization

This study aimed to compare the functional and structural properties of anthocyanin-loaded microcapsules prepared with different plant protein isolates, including soybean (SB), canola cake (CC), and *Nigella sativa* (NS) protein isolates. Protein isolates were obtained by using alkaline extraction and isoelectric precipitation, and microcapsules were produced using a double emulsification technique with maltodextrin as a wall material. The microencapsulation efficiency (MEE), loading capacity, physicochemical properties (moisture content, hygroscopicity, solubility), antioxidant activity (DPPH, ABTS assays), total phenolic content (TPC), particle size distribution, and morphology (SEM) were evaluated. The highest MEE and loading capacity were observed in soy protein-based microcapsules (up to 89.27% and 29.43%, respectively), attributed to their superior emulsifying properties. CC and NS proteins showed moderate to lower MEE but higher TPC retention, indicating more substantial protein–polyphenol interactions. CC-based microcapsules exhibited the narrowest particle size distribution and superior solubility, making them promising for instant applications. SEM analysis confirmed distinct morphological differences between microcapsules depending on protein type. Overall, soybean protein isolates provided excellent encapsulation efficiency, while CC and NS proteins demonstrated higher phenolic retention potential. These findings highlight the potential of plant protein isolates in designing delivery systems for anthocyanins in functional food applications.

POZIOM RTĘCI W POWSZECHNIE WYSTĘPUJĄCEJ I SPOŻYWANEJ RYBIE PŁOĆ. POTENCJALNE ZAGROŻENIA DLA KONSUMENTÓW

Dawid Brzostek^{1,2}, Renata Pietrzak- Fiećko¹, Joanna Łuczyńska¹

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

²*Koło Naukowe Higieny i Toksykologii Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w
Olsztynie*

Słowa kluczowe: bioakumulacja, konsument, toksyczność

Celem badania było określenie poziomów stężeń rtęci w powszechnie występującym oraz często spożywanym gatunku ryby dziko żyjącej słodkowodnej, jakim jest płoć (łac. *Rutilus rutilus*).

Ze względu na zdolność do akumulacji związków rtęci w łańcuchu troficznym warto przeanalizować jej zawartość w tkankach popularnego gatunku ryby łowionej w zbiornikach wodnych na terenie Warmii i Mazur. Za odniesienie do wyników przyjęto rozporządzenie (WE) nr 915/2023, gdzie dopuszcza się maksymalne stężenie. 0,3 mg/kg.

Badaniu na zawartość rtęci poddano tkanki ryby płoć (łac. *Rutilus rutilus*). Próbkki do badań zostały pozyskane metodą spławikową z łowisk regionu Warmii i Mazur. Do oznaczenia poziomów rtęci w tkankach ryb zastosowano analizator rtęci DMA-80. Analizą objęto 45 próbek a do oznaczania stosowano naważki o masie około 0,2g.

Badania wykazały, że największe stężenia rtęci w rybie płoć pochodziły z Kanału Węgorzewskiego 0,11 mg/kg, na drugim miejscu były próbki z rzeki Łyny z miejscowości Dobre Miasto 0,09 mg/kg. Najmniejsze stężenia stwierdzono w Jeziorze Szczycione 0,02 mg/kg. W pozostałych łowiskach wyniki występowały w przedziale 0,03 – 0,07mg/kg. Średnia zawartość rtęci w płotce z regionu Warmii i Mazur wynosiła 0,054 mg/kg ($\pm 0,025$).

Zgodnie z normą (WE) nr. 915/2023, stężenia nie występują w ilościach zagrażających zdrowiu konsumenta. Należy jednak pamiętać o zdolności bioakumulacyjnej rtęci. Najlepiej aby kobiety w ciąży nie spożywały produktu ze względu na dużą toksyczność niewielkich dawek związku.

ODPOWIEDŹ *S. EPIDERMIDIS* NA STRES INDUKOWANY IV-RZĘDOWYMI SOLAMI AMONIOWYMI

Zuzanna Byczkowska-Rostkowska, Joanna Gajewska, Wioleta Chajęcka-Wierzchowska

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

Słowa kluczowe: *Staphylococcus epidermidis*, chlorek benzalkoniowy, dezynfekcja, czynniki stresowe

Chemiczne środki dezynfekcyjne, w tym czwartorzędowe sole amoniowe, stanowią podstawowe narzędzie w kontroli rozprzestrzeniania się drobnoustrojów. Niewłaściwe ich stosowanie, w tym nieuzasadnione rozcieńczanie, może prowadzić do powstawania gradientów stężeń biocydów, w wyniku czego mikroorganizmy mogą być ekspozowane na niewłaściwe stężenia tych związków. Ekspozycja na subinhibicyjne stężenia biocydów może sprzyjać rozwojowi oporności krzyżowej na inne środki przeciwdrobnoustrojowe, w tym antybiotyki. Bakterie z rodzaju *Staphylococcus*, w tym oportunistyczny *Staphylococcus epidermidis*, należą do najczęściej występujących w żywności drobnoustrojów potencjalnie patogennych, dla których zarówno surowce, jak i gotowe wyroby spożywcze stanowią dogodne środowisko do rozwoju.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu stresu indukowanego subinhibicyjnymi stężeniami powszechnie stosowanych czwartorzędowych związków amoniowych (na przykładzie chlorku benzalkoniowego) na zmiany wrażliwości na antybiotyki z wybranych klas: aminoglikozydów, β -laktamów, fluorochinolonów, glikopeptydów, linkozamidów, makrolidów, nitrofuranów, oksazolidynonów, fenikoli, steroidów, sulfonamidów i tetracyklin. Dodatkowo analizowano wpływ czynnika stresowego na zmiany w kondycji fizjologicznej komórek (tzw. cellular fitness). Badania przeprowadzono na 26 szczepach *S. epidermidis* wyizolowanych z żywności i uprzednio scharakteryzowanych fenotypowo i genotypowo. Zastosowanie subinhibicyjnych stężeń chlorku benzalkoniowego skutkowało obserwowanymi zmianami w fenotypowej wrażliwości na antybiotyki oraz w zdolnościach adaptacyjnych badanych szczepów.

WPLYW OBRÓBKİ WSTĘPNEJ NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI RZODKWI BIAŁEJ SUSZONEJ METODĄ KONWEKCYJNĄ Z PODCZERWIENIĄ

Małgorzata Chobot, Anna Ignaczak, Agata Marzec, Hanna Kowalska

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra
Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Warszawa*

Słowa kluczowe: susz warzywny, suszenie z podczerwienią, mikrostruktura żywności

Celem pracy była ocena wpływu metod obróbki wstępnej na wybrane właściwości rzodkwi białej (*Raphanus sativus* L.) suszonej metodą konwekcyjną z wykorzystaniem promieniowania podczerwonego w temperaturze 55°C. Zastosowano: blanszowanie (parowe - BP, mikrofalowe - BM), metody elektro-fizyczne (pulsacyjne pole elektryczne - PEF, ultradźwięki - US), odwadnianie osmotyczne (z inuliną - ODI, z trehalozą - ODT) oraz dodatek przypraw (kurkumy - PK, papryki słodkiej - PP). Próbkę niepoddanej obróbce wstępnej wykorzystano jako kontrolną (K).

Oceniono ubytek masy podczas suszenia białej rzodkwi, aktywność wody, zawartość suchej masy, skurcz suszarniczy, zmiany barwy, teksturę suszu, mikrostrukturę powierzchni przy użyciu mikroskopii skaningowej (SEM) oraz mikrostrukturę wewnętrzną za pomocą mikrotomografii rentgenowskiej (μ CT). Wszystkie próbki cechowały się niską aktywnością wody poniżej 0,250. Większość zastosowanych obróbek powodowała rozjaśnienie barwy suszy względem próbki surowej (najwyższe wartości L^* dla obróbek BM i ODT), natomiast przyprawy wyraźnie wpłynęły na odcień i nasycenie barwy, co wynikało z ich naturalnie intensywnej barwy. Największą stabilność barwy wykazały próbki kontrolne oraz poddane blanszowaniu parowemu, działaniu pulsacyjnego pola elektrycznego oraz odwadnianie osmotycznie w roztworze inuliny ($\Delta E < 14$).

Szczególnie korzystne efekty uzyskano w przypadku zastosowania ODI oraz przypraw, które ograniczały skurcz suszarniczy (ODI – 28%; PK – 38%; PP – 37%) i wpływały korzystnie na teksturę (niższe wartości pracy łamania: ODI – 4 mJ; PK – 5 mJ; PP – 5 mJ). Analizy SEM i μ CT ujawniły różnice w strukturze pomiędzy badanymi próbkami, co ma znaczenie w kontekście wyjaśnienia wpływu stosowanej obróbki.

OTRZYMYWANIE SOKU JABŁKOWEGO O OBNIŻONEJ ZAWARTOŚCI CUKRU Z ZASTOSOWANIEM METODY ENZYMATYCZNEJ

Magdalena Cywińska-Antonik, Justyna Szczepańska-Stolarczyk, Krystian Marszałek

*Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych, Instytut Biotechnologii Przemysłu
Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego – PIB*

Słowa kluczowe: obniżona zawartość cukru, soki owocowe, fruktooligosacharydy

Obecnie obserwuje się rosnącą świadomość konsumentów w zakresie wpływu rodzaju spożywanej żywności na stan zdrowia. Znajomość zagrożeń, jakie niesie ze sobą zbyt duże spożycie cukru, dała impuls do nowelizacji dyrektywy Rady 2001/112/WE, obejmującej utworzenie nowej kategorii soków owocowych – „o obniżonej zawartości cukrów”. Jedną z metod, umożliwiających produkcję tego rodzaju produktów, jest zastosowanie enzymów.

Celem badań było obniżenie stężenia cukrów w soku jabłkowym FC (from concentrate) w wyniku działania enzymów, takich jak: fruktozylotransferaza (FTF), oksydaza glukozowa (GOD) i katalaza (CAT). Do soku o pH podwyższonym do 5,5, dodano FTF (125 U) i inkubowano przez 7 h w temperaturze 50°C. Następnie dodano GOD (1000 U) oraz CAT (3000 U) i kontynuowano proces w 30°C przez 8 godzin. Po pasteryzacji sok poddano analizie sensorycznej oraz badaniom fizykochemicznym w celu określenia zgodności z kodeksem AIJN, w tym: profilu cukrowego, zawartości kwasów organicznych. Dodatkowo oznaczono aktywność przeciwutleniającą czy zawartość fruktooligosacharydów (FOS). Zbadano także parametry barwy (L^* , a^* , b^*), obliczono jej nasycenie (C), odcień (h), indeks brązowienia (IB).

Obróbka enzymatyczna nie miała istotnego wpływu na IB oraz zawartość większości badanych kwasów organicznych. Zaobserwowano wzrost zawartości kwasu glukonowego, FOS, parametrów L^* , a^* , b^* , C oraz spadek parametru h i aktywności przeciwutleniającej. Podczas oceny sensorycznej smak i zapach zmodyfikowanego soku został oceniony korzystniej. Proces nie miał wpływu na ocenę barwy i wyglądu soku jabłkowego. Sensoryczna jakość produktu wyrażona ogólną oceną jakości spełniała wymagania jakości bardzo dobrej. W wyniku zastosowanego procesu całkowita zawartość cukrów spadła o 33,2%, co pozwala na stosowanie oświadczenia żywieniowego „o obniżonej zawartości cukrów”.

WPŁYW ŻYWIENIA KUR NIOSEK PASZĄ WZBOGACONĄ W KISZONE OWOCNIKI SOPLÓWKI JEŻOWATEJ NA JAKOŚĆ JAJ

Damian Duda¹, Michał Szczypek¹, Magdalena Skotniczny¹, Krystian Marzec¹, Ewa Sosnowka-Czajka², Iwona Skomorucha², Emilia Bernaś¹

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

²*Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy*

Słowa kluczowe: aminokwasy, lizozym, patogeny, jaja, fermentacja mlekowa

Grzyby wielkoowocnikowe są coraz częściej klasyfikowane jako superfoods, ponieważ są źródłem białka oraz wielu związków bioaktywnych m.in. witamin z grupy B, składników mineralnych, glukanów, polifenoli, terpenoidów, seskwiterpenów, laktonów, steroli czy lowastatyny. Doniesienia naukowe sugerują możliwość wykorzystania ich jako dodatków paszowych w żywieniu zwierząt. W ostatnich latach dużym zainteresowaniem naukowców cieszy się sopłówka jeżowata (*Hericium erinaceus*), która w tradycyjnej medycynie chińskiej stosowana była jako środek wspomagający pracę układu pokarmowego, a współcześnie jest znana ze swoich właściwości neuroprotektoryjnych. Celem badań była ocena wpływu żywienia kur niosek pełnoporcjową mieszanką paszową wzbogaconą w kiszzone, liofilizowane owocniki sopłówki jeżowatej na jakość jaj. Kiszzone grzyby stanowiły 1 i 2% masy paszy, a kury żywione były w warunkach kontrolowanych przez 8 tygodni z dostępem do paszy i świeżej wody *ad libitum*. Jaja zostały zebrane w ostatnim tygodniu doświadczenia. W jajach, oddzielnie w białku i żółtku, oznaczono zawartość aminokwasów egzogennych i endogennych metodą HPLC, w białku dodatkowo ilość lizozymu metodą elektroforezy żelowej SDS-PAGE. Ponadto oceniono czystość mikrobiologiczną skorupy jaj w oparciu o metody hodowlane. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że bez względu na sposób żywienia kur, zarówno w żółtku, jak i białku jaja wśród aminokwasów przeważała asparagina i glutamina. Z kolei w najmniejszej ilości oznaczono cysteinę, glicynę i histydynę oraz dodatkowo w żółtku metioninę. Na żadnej ze skorup badanych jaj nie stwierdzono obecności patogenów: gronkowców koagulazododatnich, *E. coli*, *B. cereus*, bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*.

NANOEMULSION AS AN EFFECTIVE METHOD OF ENCAPSULATION OF CAROTENOID COMPOUNDS EXTRACTED FROM ROSEHIP FRUITS

Kamil Haładyn, Paulina Nowicka, Aneta Wojdyło

Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Fruit, Vegetable and Plant Nutraceutical Technology

Keywords: emulsion, bioactive compounds, health promoting properties

Nanoemulsions are characterized by small droplet size, which gives them greater reactivity and better absorption in the body. The presence of both aqueous and oily phases allows the delivery of various types of bioactive compounds, including lipophilic compounds with limited solubility. This is particularly important in the context of carotenoid encapsulation, as carotenoids are prone to degradation and lose their valuable properties. The type of emulsifier used to create the nanostructure can influence the shaping of the functional properties of the final material and its physicochemical characteristics.

Therefore, the aim of the study was to evaluate the potential use of nanoemulsions as carriers for carotenoid compounds and to determine the impact of proteins—used as emulsifiers—on shaping selected physical parameters (particle size, polydispersity index), antioxidant properties (ABTS, FRAP, ORAC), inhibitory effect against α -amylase, α -glucosidase, 15-lipoxygenase (15-LOX), and the profile of bioactive compounds (UPLC-PDA).

The obtained results showed that the type of protein plays a key role in shaping the health-promoting properties of nanoemulsions and influences the encapsulation of carotenoid compounds. Furthermore, it was shown that the choice of protein affects the particle size of the nanoemulsions—nanoforms with whey protein have the smallest droplet size (about 170 nm).

This work was conducted under Grant NCN SONATA 15 (UMO-2019/35/D/NZ9/02951) “Nanoemulsions as a way of modulating health-promoting properties and bioavailability of bioactive compounds isolated from different plant matrices,” funded by the National Science Centre.

EFFECT OF EDIBLE INSECTS ENRICHED IN VITAMIN K₂ ON LIPID PROFILE, INFLAMMATORY CYTOKINES, AND ATHEROSCLEROTIC PLAQUE DEVELOPMENT IN APOE/LDLR^{-/-} MICE

Hayat Hassen¹, Lenka Kouřimská², Martin Kulma², Renata B. Kostogrys¹,
Magdalena Franczyk- Żarów¹

¹*Department of Human Nutrition and Dietetics, Faculty of Food Technology, University of Agriculture in Krakow*

²*Department of Microbiology, Nutrition and Dietetics, Czech University of Life Sciences, Prague*

Keywords: vitamin K₂, menaquinone-7, atherosclerosis, edible insects

Atherosclerosis remains one of the leading causes of cardiovascular diseases worldwide. Recent research has focused on exploring functional foods capable of modulating lipid metabolism, oxidative stress, and inflammation. This study aimed to investigate the effect of vitamin K₂ MK-7 enriched edible insects, *Tenebrio molitor* (TM), and *Gryllus assimilis* (GA), on body weight change, lipid profile, inflammatory cytokines, antioxidant status, and the development of atherosclerotic plaques in ApoE/LDLR^{-/-} mice. Two-month-old female mice were divided into three groups (n = 10 in each group) and fed for eight weeks with: Control AIN-93 G diet mixed with 0.05 mg of vitamin K₂ MK-7, TM MK-7 enriched diet, and GA MK-7 enriched diet. The edible insects were enriched by adding 0.5 mg of pure vitamin K₂ MK-7 per kilogram of feed during the insect rearing period. Mice body weight changes were monitored weekly. Lipid profiles, including total cholesterol, LDL, HDL, and triacylglycerols, were assessed in plasma. Inflammatory markers, including TNF-α, resistin, and adiponectin, were measured using the Mouse ELISA Immunoassay Kit (R&D Systems). Atherosclerotic plaque areas were quantified in the entire aorta using Sudan IV staining and in cross-sections of the aortic root stained with Oil Red O. The results showed that mice fed TM MK-7 exhibited a higher body weight gain compared to those fed GA MK-7. TM MK-7 enrichment led to significantly increased total cholesterol and LDL levels, whereas triacylglycerols were significantly reduced compared to the control group. No significant differences were observed in plasma TNF-α, resistin, and adiponectin levels between the groups. Atherosclerotic plaque analysis revealed a significant reduction in lesion area at the aortic root (300 μm level) in the TM MK-7 group compared to the control. Furthermore, antioxidant activity and phenolic content analysis of the insect powders demonstrated promising bioactive potential, which could contribute to their cardioprotective effects. These findings suggest that vitamin K₂ MK-7 enriched edible insects can modulate lipid metabolism, and partially influence the progression of atherosclerosis, highlighting their potential as novel dietary strategies for cardiovascular disease prevention. Further studies are warranted to clarify their mechanisms of action.

**KSZTAŁTOWANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH I PROZDROWOTNYCH
MARCHWI SUSZONEJ MIKROFALOWO-PRÓŻNIOWO**

Anna Ignaczak, Małgorzata Chobot, Hanna Kowalska

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Instytut Nauk o Żywności, SGGW w
Warszawie*

Słowa kluczowe: marchew, suszenie mikrofalowo-próżniowe, sok NFC, wzbogacanie

W pracy podjęto próbę oceny wpływu wzbogacania składnikami soków NFC, tj. z rokitnika (SB), aronii (CH) i granatu (PG) na wybrane właściwości fizykochemiczne suszonej marchwi. Materiał badawczy stanowiły półplastry marchwi o grubości 3 mm. Marchew świeżą oraz poddaną wstępnemu wzbogacaniu w łaźni wodnej (40°C/60 min) suszono mikrofalowo-próżniowo przy ciśnieniu 3,5 oraz 6,5 kPa oraz mocy mikrofal 250 W. Wstępnie próbki suszono konwekcyjnie (60°C/30 min) celem obniżenia wilgotności materiału, co jest niezbędne w przypadku suszenia mikrofalowo-próżniowego.

Zastosowanie wstępnego wzbogacania wpłynęło na wzrost zawartości suchej substancji i spadek aktywności wody w porównaniu do marchwi bez obróbki wzbogacania. Zaobserwowano istotnie wyższą średnią zawartość suchej substancji (93,2%) próbek marchwi suszonych pod ciśnieniem 3,5 kPa niż przy 6,5 kPa. Najniższą różnicą barwy ΔE w odniesieniu do surowca odznaczały się susze wzbogacone sokiem SB (21,3), a najwyższą sokiem CH (51,5), co wynika z różnic w wartości parametru barwy L^* obu suszy, odpowiednio dla marchwi wzbogaconej SB (44,5), a sokiem CH (25,1). Wzbogacenie marchwi i suszenie przyczyniło się do obniżenia zawartości barwników karotenoidowych, w tym luteiny (o 64%), α -karotenu (o 72,0%) i β -karotenu (o 74,4%), w porównaniu do marchwi świeżej. Wzbogacanie w soku SB spowodowało istotny wzrost zawartości witaminy C w suszonych próbkach marchwi, nawet o 87,6%, w porównaniu do marchwi świeżej. Wstępne wzbogacanie przyczyniło się do zwiększenia zawartości polifenoli i aktywności przeciwutleniającej w badanych suszach. Istotnie najwyższą średnią zawartością polifenoli charakteryzowały się susze wzbogacone sokiem CH (945,6 mg GAE/ 100 g s.s.).

ROLA SKROBI MODYFIKOWANEJ W KSZTAŁTOWNIU JAKOŚCI WYSOKOBIAŁKOWYCH PRODUKTÓW WEGAŃSKICH

Patrycja Jankowska¹, Jacek Lewandowicz¹, Hanna M. Baranowska²,
Joanna Le Thanh-Blicharz¹

*¹Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych w Poznaniu*

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Fizyki i Biofizyki

Słowa kluczowe: skrobia modyfikowana, produkty wegańskie, produkty wysokobiałkowe

Coraz więcej konsumentów spożywa roślinne alternatywy dla produktów mięsnych, czy mlecznych. W poszukiwaniu atrakcyjnych sensorycznie alternatyw dla tradycyjnych deserów, takich jak sernik oraz produktów mięsnych, jak pasztety, przeprowadzono badania nad wykorzystaniem skrobi modyfikowanych do produkcji ich wegańskich odpowiedników. Celem pracy była analiza wpływu skrobi modyfikowanych na teksturę, właściwości reologiczne, sensoryczne, mikroreologiczne oraz dynamikę molekularną wody zaprojektowanych wysokobiałkowych roślinnych analogów sernika i pasztetów. W badaniach wykorzystano handlowe preparaty skrobi natywnej oraz skrobi modyfikowanych chemicznie (skrobia utleniona, fosforan diskrobiowy, acetylowany fosforan diskrobiowy, skrobia acetylowana, acetylowany adypinian diskrobiowy), a jako źródło białka wykorzystano niskoprzetworzone białko grochu. Otrzymane wyniki potwierdzają, że skrobia modyfikowana odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu tekstury i właściwości sensorycznych wegańskich odpowiedników sernika i pasztetu. Na ocenę sensoryczną szczególnie wpłynęła odpowiednia tekstura i konsystencja obu produktów. Można zauważyć istotny wpływ procesu acetylacji skrobi na jakość wytworzonych serników. Podczas oceny pasztetów, zwrócono szczególną uwagę na zadawalające właściwości sensoryczne, a w szczególności odpowiednią teksturę wyrobu z dodatkiem skrobi E1414. Zastosowanie odpowiednio dobranych skrobi modyfikowanych może przyczynić się do opracowania bardziej dopracowanych receptur, spełniających oczekiwania konsumentów poszukujących roślinnych alternatyw. Badania stanowią podstawę do dalszego doskonalenia tych produktów oraz optymalizacji ich technologii wytwarzania.

OCENA WYBRANYCH PARAMETRÓW FIZYCZNYCH I JAKOŚCIOWYCH JAJ POZYSKANYCH OD KUR NIOSEK ŻYWIONYCH MIESZANKĄ PASZOWĄ WZBOGACONĄ W KISZONE OWOCNIKI SOPLÓWKI JEŻOWATEJ

Zuzanna Jarosz¹, Damian Duda¹, Michał Szczypek¹, Ewa Sosnówka-Czajka², Iwona Skomorucha², Emilia Bernaś¹

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

²*Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy*

Słowa kluczowe: barwa, białko, tłuszcz, jaja, kiszzone grzyby, pasza

Współczesne kierunki w żywieniu drobiu coraz częściej koncentrują się na zastosowaniu naturalnych dodatków paszowych, które mogą korzystnie wpływać nie tylko na zdrowie ptaków, ale również na jakość produktów otrzymywanych w wyniku ich hodowli. Jaja stanowią główny produkt hodowli kur niosek, będący jednym z podstawowych produktów spożywczych, a zarazem surowcem do produkcji np. majonezu, makaronów, ciast, lodów, wyrobów garmażeryjnych. Celem pracy była ocena wybranych parametrów fizycznych i jakościowych jaj pozyskiwanych od kur niosek żywionych pełnowartościową mieszanką paszową wzbogaconą w kiszzone owocniki soplówki jeżowatej (*Hericium erinaceus*) w ilości 1 i 2% przez okres 8 tygodni. Jaja po zakończeniu żywienia kur, poddano ocenie masy, grubości skorupy, wytrzymałości, barwy w systemie CIELab (skorupa, żółtko, białko) oraz zawartości białka i tłuszczu. Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że 2% dodatek grzybów do paszy spowodował zmniejszenie jasności skorupy (L^*) oraz udziału barwy czerwonej (a^*). W przypadku jaj, żywienie paszą wzbogaconą grzybami przyczyniło się do pociemnienia białka oraz zmniejszenia udziału barwy żółtej (b^*). Z kolei w odniesieniu do żółtka jedynie 2% dodatek grzybów przyczynił się do wzrostu udziału barwy czerwonej, co jest zjawiskiem korzystnym. Białko jaj pochodzących od kur żywionych paszą z dodatkiem grzybów charakteryzowało się nieco niższym poziomem białka, natomiast wyższym tłuszczu. W przypadku żółtka wykazana tendencja w odniesieniu do tłuszczu była odwrotna.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” nr SKN/SP/601460/2024.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

OCENA WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNYCH BIAŁEK ROŚLINNYCH JAKO POTENCJALNYCH EMULGATORÓW W WEGAŃSKICH PRODUKTACH TYPU INSTANT

Dominika Kaczmarek, Marta Pokora-Carzyńska, Janusz Kapuśniak

*Katedra Dietetyki i Badań Żywności, Wydział Nauk Ścisłych, Przyrodniczych i Technicznych,
Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie*

Słowa kluczowe: białka roślinne, emulgatory, żywność wegańska, żywność instant

Zainteresowanie białkami roślinnymi stale wzrasta, co wynika z rosnącej popularności diet roślinnych oraz zapotrzebowania na wegańskie alternatywy. Składniki roślinne często wykazują odmienne właściwości funkcjonalne niż te pochodzenia zwierzęcego, co stanowi wyzwanie technologiczne, zwłaszcza w produktach instant. W kontekście ograniczonych źródeł wegańskich emulgatorów rola białek roślinnych staje się coraz bardziej obiecująca.

Celem podjętych badań była charakterystyka białek roślinnych jako alternatywnych emulgatorów oraz ocena możliwości ich wykorzystania w projektowaniu wegańskich produktów spożywczych.

Materiał badawczy stanowiły cztery białka roślinne pochodzące z różnych źródeł botanicznych. Analizie poddano białko ryżowe, konopne, grochowe oraz z ciecierzycy. Rozpuszczalność białek oceniono metodą Betscharta, ich stężenie oznaczono metodą Lowry'ego, natomiast aktywność emulgującą i stabilność emulsji określono zgodnie z metodą Yasumatsu i wsp. (1972).

Badania wykazały, że białka ciecierzycy i grochu mają najwyższy potencjał emulgujący. Białko ryżowe, mimo niższej rozpuszczalności, może być stosowane w mniej wymagających emulsjach, natomiast białko konopne charakteryzuje się najniższymi właściwościami emulgującymi.

Uzyskane wyniki wskazują na konieczność dalszej, bardziej szczegółowej analizy badanych białek, uwzględniającej ich zachowanie w różnych warunkach procesowych oraz wpływ na stabilność i cechy sensoryczne produktów końcowych.

Badania sfinansowano w ramach projektu NCBiR (NUTRITECH1/0038/2022), kierownik projektu: prof. dr hab. Janusz Kapuśniak.

PROJEKTOWANIE ROŚLINNYCH BEZ - OD KONCEPCJI DO FINALNYCH PRODUKTÓW

Martyna Klimczak, Justyna Jaczun

*Studenckie Koło Naukowe Jakości i Bezpieczeństwa Żywności SPECTRUM,
Katedra Jakości i Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu*

Słowa kluczowe: białka roślinne, wyroby cukiernicze, zrównoważone odżywianie

W obliczu rosnącej świadomości ekologicznej i zdrowotnej, białka roślinne nabierają istotnego znaczenia jako element zrównoważonej diety. Ich wykorzystanie w opracowywaniu nowych produktów spożywczych może odpowiadać także na rosnące zapotrzebowanie na żywność funkcjonalną i sprzyjać poprawie jakości życia. Celem projektu jest zaprojektowanie i rozwój innowacyjnego wyrobu cukierniczego – bezy na bazie białek roślinnych, wpisującego się w jeden z Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDG) - cel 12 – odpowiedzialna konsumpcja i produkcja. Projekt dostarcza alternatywy dla konwencjonalnych wyrobów cukierniczych. Działania, w ramach realizacji projektu, obejmują wszystkie etapy przewidziane w procesie projektowania nowego produktu, zaczynając od jego koncepcji, poprzez opracowanie i testowanie prototypów, aż po wybór konkretnego rozwiązania. Zaprojektowana beza zawiera w swoim składzie tylko surowce pochodzenia roślinnego, a dodatkowo została wzbogacona surowcami o działaniu prozdrowotnym. Produkt odpowiada na potrzeby konsumentów poszukujących produktów roślinnych o wysokiej jakości sensorycznej i stanowi korzyść dla konsumenta w zakresie wartości odżywczej.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki w ramach Programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” - projekt SKN/SP/601859/2024 „Opracowanie innowacyjnego wysokobiałkowego wyrobu cukierniczego na bazie białka roślinnego”.

WYKORZYSTANIE SPEKTROSKOPII FT-IR DO CHARAKTERYSTYKI BIOMASY OLEJOGENNYCH DROŹDŹY

Joanna Kobus¹, Agata Fabiszewska², Piotr Koczoń³

^{1,2}*Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa*

³*Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa*

Słowa kluczowe: FT-IR, drożdże olejogenne, białko, olej mikrobiologiczny

Drożdże olejogenne charakteryzują się zdolnością do kumulacji lipidów oraz wysoką zawartością białka. Jednym z najbardziej znanym i przebadanym przedstawicielem tej grupy są drożdże z gatunku *Yarrowia lipolytica*, które nabierają coraz większego znaczenia jako obiecujący surowiec biotechnologiczny - cenne źródło białka i tłuszczów. Badanie polegało na zastosowaniu spektroskopii w podczerwieni (FT-IR) do analizy składu chemicznego biomasy drożdży *Y. lipolytica* o różnej zawartości białka (14%, 27%, 37%) oraz różnej zawartości oleju mikrobiologicznego (0%-50%). Do rejestracji widm wykorzystano urządzenie Perkin Elmer System 2000. Wybrano zakres liczby falowej 4000-800 cm⁻¹ z rozdzielczością 2 cm⁻¹. Widma rejestrowano dla każdej próbki w 10 powtórzeniach, co pozwoliło na ocenę powtarzalności pomiarów i identyfikację charakterystycznych pasm absorpcyjnych związanych z zawartością lipidów i białek. Do porównania próbek wykorzystano odległość Mahalanobisa definiowaną jako odległość danej próbki od średniej zbioru wszystkich analizowanych próbek. Wyniki badań potwierdziły, że techniki spektralne, mogłyby zastąpić tradycyjne metody analityczne laboratoryjne szczególnie w ocenie składu próbek mikrobiologicznych. Badania wykazały, że spektroskopia FT-IR może stanowić metodę analizy zawartości lipidów w biomasie drożdży.

METHODS FOR ELIMINATION OF AFLATOXIN M₁ FROM MILK

Lukáš Kolarič, Ladislav Staruch, Peter Šimko

Slovak University of Technology, Faculty of Chemical and Food Technology, Institute of Food Science and Nutrition, Department of Food Technology, Bratislava

Keywords: aflatoxin M₁, cyclodextrins, adsorption, food safety, milk

Milk and dairy products are substantial commodities of the human diet; therefore, increased attention must be paid to their safety. Aflatoxins are toxic metabolites of the toxicogenic fungal species of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*, which can be present during food production, harvest, storage, or processing. These toxins have various adverse health effects in humans, such as acute illness, liver cancer, nutritional interference, and are classified as group 1 carcinogens according to the International Agency for Research on Cancer. The most toxic and carcinogenic aflatoxin is aflatoxin B₁ (AFB₁), which is commonly found in corn, nuts, or several cereals. However, when cow is fed by contaminated feed with AFB₁, this toxic is metabolised to aflatoxin M₁ (AFM₁), which is then excreted to milk. AFM₁ is a very stable molecule and, thus, it is not degraded during normal processing operations applied to milk. There are several methods for the elimination of AFM₁ from raw milk, however, physicochemical adsorptions on specific sorbents are described as the most promising procedures for dairy. For this purpose, β -cyclodextrins (β -CD) are studied for their formation of inclusion complexes with AFM₁ molecules. During this research, it was found that the addition of 2% (w/w) β -CD to raw milk caused a decrease of AFM₁ concentration by about 22%. Furthermore, other derivatives of β -CD were tested, and it was noticed that the highest elimination of AFM₁ from raw milk was obtained by β -CD bead polymer (59%), while lower effectivity was observed with crosslinked β -CD with adipic acid (8%) or tartaric acid (5%). These results showed that after proper optimisation, the application of β -CD for the elimination of AFM₁ from milk can play an important role in increasing the food safety of dairy products.

This work was supported by the Slovak Republic Research and Development Agency under the Contract no. APPV-22-0102.

PATOGENNOŚĆ I ANTYBIOTYKOOPORNOŚĆ *BACILLUS CEREUS* S.L. WYIZOLOWANYCH Z PRODUKTÓW GOTOWYCH DO SPOŻYCIA: PODEJŚCIE OPARTE NA SEKWENCJONOWANIU CAŁEGO GENOMU (WGS)

Joanna Kowalska, Elżbieta Maćkiw, Dorota Korsak

*Pracownia Mikrobiologii Żywności, Zakład Bezpieczeństwa Żywności,
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
jkowalska@pzh.gov.pl*

Słowa kluczowe: żywność przeznaczona do bezpośredniego spożycia, bezpieczeństwo żywności, PCR

Grupa *Bacillus cereus* sensu lato obejmuje różne gatunki, które są odpowiedzialne za zatrucia pokarmowe o charakterze zarówno biegunkowym jak i wymiotnym. W niniejszym badaniu przeanalizowano 40 izolatów *B. cereus* s.l. wyizolowanych z żywności typu RTE (ready-to-eat) przez Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne zgodnie z normą PN-EN ISO 7932:2005, a następnie reidentyfikowanych w Laboratorium Mikrobiologii Żywności NIZP PZH-PIB. Sekwencjonowanie całogenomowe (WGS) przeprowadzono z wykorzystaniem technologii MiSeq (PE 2×300 nt, Illumina). Szczepy scharakteryzowano pod kątem obecności genów związanych z produkcją toksyn, opornością na antybiotyki oraz zdolnością do tworzenia biofilmu. Przeprowadzono analizę core genome MLST (cgMLST) przy użyciu oprogramowania Ridom SeqSphere+ oraz narzędzi dostępnych na platformie galaxy.org i CGE DTU. Ocenę fenotypowej oporności na antybiotyki wykonano metodą dyfuzyjno-krążkową oraz testami paskowymi na podłożach agarowych. Zidentyfikowano 23 typy sekwencyjne (ST). Stwierdzono występowanie genów związanych z produkcją toksyn: *cytK* - 43% izolatów, *hblA* - 38%, *hblC* - 40%, *hblD* - 40%, *nheA* - 98%, *nheB* - 98%, *nheC* - 98%. Ponadto zidentyfikowano obecność genów związanych z opornością na antybiotyki: beta-laktamy (w tym karbapenemy), fosfomycynę, wankomycynę, linkozamidy oraz streptograminy. Zastosowanie charakterystyki molekularnej z wykorzystaniem sekwencjonowania całego genomu (WGS) umożliwiło ocenę potencjału patogennego szczepów oraz ich zdolności do tworzenia biofilmu *in silico*. Podejście to jest niezwykle ważne w kontekście kompleksowej charakterystyki szczepów izolowanych z żywności, które mogą być związane z ogniskami zatruc pokarmowych.

Badania sfinansowano w ramach zadań badawczych: FB-2/2024, FB-2/2025.

WYKORZYSTANIE MAKUCHÓW JAKO DODATKU DO PIECZYWA PSZENNEGO – KORZYŚCI I WYZWANIA

Jakub Królak, Agnieszka Makowska

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego*

Słowa kluczowe: produkty uboczne, pieczywo, tekstura

Produkcja żywności generuje znaczne ilości produktów ubocznych. Do produktów takich należą makuchy powstające podczas tłoczenia oleju. Wysoka zawartość białka, błonnika pokarmowego i substancji bioaktywnych sugeruje, że można je wykorzystywać efektywnie, wykorzystując ich potencjał jako dodatków do produkcji żywności. Pieczywo stanowi podstawowy element codziennej diety, a wzbogacenie go w składniki zawarte w produktach odpadowych może zwiększyć jego wartość prozdrowotną. Celem badań była ocena wpływu dodatku makuchów lnianych, z lnianki, wiesiołka, ostropestu plamistego i czarnuszki na cechy fizykochemiczne pieczywa pszennego. Makuchy poddano analizie pod kątem zawartości białka, tłuszczu, błonnika pokarmowego, popiołu oraz całkowitej zawartości związków fenolowych i aktywności antyoksydacyjnej. Następnie przygotowano pieczywo, w którym 3, 6 i 9% mąki pszennej zastąpiono poszczególnymi rodzajami makuchów. Próbkę kontrolną stanowiło pieczywo pszenne. W toku badań oceniono objętość właściwą pieczywa, jego teksturę, barwę i cechy sensoryczne. Wykazano, że dodatek makuchów znacząco wpływa na analizowane cechy fizykochemiczne pieczywa. Spośród analizowanych próbek pieczywa najwyższą objętością charakteryzowało się pieczywo o 9% zawartości makuchów lnianych oraz o 3% zawartości makuchów z ostropestu plamistego. W przypadku tekstury najmniejszą twardością miękkiszu cechowała się próba kontrolna oraz z 9% udziałem makuchów lnianych. Analiza barwy wykazała istotne różnice między wariantami, zależne od rodzaju i poziomu substytucji, co potwierdziły obliczone wartości współczynnika ΔE . W ocenie sensorycznej najwyższe noty uzyskały warianty pieczywa zawierające 9% makuchów lnianych i 3% z wiesiołka. Otrzymane wyniki potwierdzają, że makuchy roślin oleistych mogą być wartościowym dodatkiem do pieczywa pszennego, pozwalając na wzbogacenie jego wartości odżywczej bez istotnego pogorszenia cech fizykochemicznych i sensorycznych.

ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI BIOAKTYWNYCH KOMBUCHY JABŁKOWEJ

Ewa Kulczyk-Małysa, Elżbieta Bogusławska-Wąs, Katarzyna Modrzejewska

Katedra Mikrobiologii Stosowanej i Fizjologii Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Słowa kluczowe: SCOBY, fermentacja, napój funkcjonalny i wegański

Wzrost świadomości konsumentów wpłynął na rozwój sektora żywności naturalnej oraz funkcjonalnej wywierającej korzystny efekt zdrowotny u konsumenta. Jednym z przykładów jest kombucha – fermentowany napój wytwarzany przez symbiotyczną kulturę bakterii oraz drożdży (SCOBY). Kombucha może stanowić substytut napojów gazowanych ograniczając spożycie dodawanego cukru, konserwantów oraz syntetycznych barwników. Ponadto obecność związków bioaktywnych tj. flawonoidy, antocyjany, związki przeciwdrobnoustrojowe warunkują właściwości przeciwutleniające, przeciwdrobnoustrojowe oraz przeciwnowotworowe. W związku z powyższym, w niniejszym badaniu określono możliwość wykorzystania dwóch odmian jabłek Golden Delicious oraz Reinette jako matrycy do stworzenia aromatycznego i funkcjonalnego napoju. W ramach badań ustalono skład mikrobiotyczny kombuchy, który stanowi istotny element kształtowania związków biologicznie czynnych. Badania wskazały na potencjał wykorzystania soku z jabłek do otrzymania fermentowanego napoju o cechach prozdrowotnych. Najwyższe zdolności przeciwutleniające oznaczono po 7 dniach fermentacji dla obu wariantów. Jednakże, napój na bazie soku z odmiany Reinette charakteryzował się wyższą zawartością polifenoli (471 mg/L). Zdolność inhibicji wolnego rodnika DDPH• wynosiła 97 % oraz 94 % odpowiednio dla odmiany Golden Delicious oraz Reinette. Badane napoje hamowały również wzrost zarówno bakterii gram-dodatnich jak i gram-ujemnych wskazując na ich właściwości bakteriostatyczne. Analizy porównawcze wskazały, że odmiana jabłek Reinette stanowi znacznie lepszą matrycę substratową do produkcji bioaktywnego napoju typu kombucha.

**STANDARDY JAKOŚCIOWE MROŻONYCH WARZYW I MIESZANEK
WARZYWNYCH W KSZTAŁTOWANIU WYBORÓW KONSUMENCKICH**

Joanna Markowska, Anna Drabent, Magdalena Wróbel-Jędrzejewska

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
– Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Technologii i Techniki Chłodnictwa, Łódź*

Słowa kluczowe: mrożone warzywa, standardy jakościowe, bezpieczeństwo żywności

Warzywa, obok owoców, to niezastąpiony składnik zdrowej diety chętnie kupowany i spożywany przez konsumentów. Wśród przetworów na rynku dominują mrożonki. Bezpieczeństwo żywności jest priorytetem, a zatem aby zapewnić bezpieczne produkty, surowce muszą spełniać standardy jakości, a producenci i dystrybutorzy przestrzegać określonych procedur. Zapewnienie bezpieczeństwa żywności i ocena jakości i mrożonych warzyw (np. fasola szparagowa, brokuły, kalafior, cebula, marchew, kukurydza) i mieszanek warzywnych, dostępnych w krajowym obrocie handlowym były przedmiotem analiz. Mrożone warzywa nie były identyfikowalne w odniesieniu do odmiany czy pochodzenia - miejsca upraw. Oceniono stan opakowań i informacje identyfikujące produkt. Dokonano analizy organoleptycznej i jakościowej próbek (wygląd ogólny, barwa, pH, kwasowość, aktywność enzymatyczna) z uwzględnieniem warzyw uszkodzonych mechanicznie, z oparzeliną mrozową czy wystąpienie zlepieńców trwałych. Oceniono zdrowotność warzyw. W próbkach ze sprzedaży detalicznej, zwłaszcza w mieszankach warzywnych, identyfikowano warzywa zróżnicowane wymiarowo, uszkodzone, rozkruszone czy występowanie sztuk z oparzeliną i zlepieńców trwałych. Warzywa i mieszanki warzywne poddano ocenie mikrobiologicznej i w kierunku identyfikacji pozostałości środków ochrony roślin. Mrożone warzywa dostępne w krajowym obrocie handlowym wolne były od pestycydów. Analiza wartości odżywczej, wg wymagań Rozporządzenia UE 1169/2011r., wskazała, że mrożone warzywa są cennym źródłem błonnika, makroelementów, witamin i składników bioaktywnych o wysokich wskazaniach wartości gęstości odżywczej.

Prace wykonano w ramach dotacji celowych MRiRW w latach 2024 -2025.

PORÓWNANIE JAKOŚCI MIĘSA KUR NIOSEK ŻYWIONYCH MIESZANKĄ PASZOWĄ WZBOGACONĄ W KISZONE OWOCNIKI SOPLÓWKI JEŻOWATEJ

Łukasz Mida¹, Damian Duda¹, Michał Szczypek¹, Ewa Sosnowka-Czajka², Iwona Skomorucha², Emilia Bernaś¹

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

²*Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy*

Słowa kluczowe: mięso, kiszona sopłówka, pasza, barwa, wartość odżywcza

Mięso drobiowe jest obecnie najczęściej spożywanym rodzajem mięsem na świecie, co wynika z jego przystępnej ceny, wysokiej wartości odżywczej oraz szerokiego zastosowania kulinarnego. Głównym źródłem mięsa są rasy kur szybko-rośnących tzw. brojlery, których mięso charakteryzuje się delikatną strukturą włókien mięśniowych. Istnieje także możliwość pozyskania mięsa od kur niosek, które oprócz zastosowania kulinarnego ze względu na większą twardość i włóknistość jest wykorzystywane także w produkcji pokarmu dla zwierząt. Celem pracy była ocena jakości mięsa pozyskanego od kur niosek żywionych pełnoporcjową mieszanką paszową wzbogaconą w kiszone owocniki sopłówki jeżowatej (1 i 2%) przez okres 8 tygodni. Do badań przeznaczono mięśnie piersiowe i udowe po zakończeniu żywienia kur. Ubój wykonano metodą dekapitacji po wcześniejszym ogłuszeniu głuszczeniem elektrycznym (nr uchwały Lokalnej Komisji Etycznej 197/2024). Tuszki po uboju schłodzono do temp. 4°C, analizy wykonano po 24 h przechowywania w tych warunkach. Mięso poddano ocenie barwy w systemie CIELab oraz analizie wartości odżywczej. Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że 2% dodatek grzybów do paszy spowodował zwiększenie jasności (L*) zarówno mięśni piersiowych, jak i udowych odpowiednio o 3,2 i 2,1 jednostki. Dodatkowo w przypadku mięśni piersiowych wykazano niewielkie zwiększenie udziału barwy żółtej (b*). Mięśnie udowe pochodzące od kur żywionych paszą wzbogaconą w kiszone grzyby (2% dodatek) cechowały się większym poziomem suchej masy, białka i tłuszczu, a co za tym idzie wyższą kalorycznością. W przypadku mięśni piersiowych sposób żywienia z reguły nie wpłynął na wartość odżywczą.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” nr SKN/SP/601460/2024.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

**WPŁYW POWŁOK POLISACHARYDOWYCH Z NANOCZĄSTKAMI TIENKU CYNKU
NA WYBRANE WYRÓŻNIKI JAKOŚCIOWE JABŁEK W CZASIE PRZECHOWYWANIA**

Magdalena Mikus, Sabina Galus

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Słowa kluczowe: powłoki jadalne, jabłka, nanocząstki tlenku cynku, polisacharydy

Obecnie aspekty środowiskowe produkcji żywności odgrywają ważną rolę, a nowe wymagania prawne skierowane w kierunku zrównoważonej żywności i modelu gospodarki o obiegu zamkniętym uwzględniają także problem marnotrawienia żywności. Wśród produktów marnotrawionych znaczącą ilość stanowią owoce i warzywa, jako produkty łatwopsujące się i ulegające istotnym przemianom w stanie świeżym. Aby ograniczyć straty przechowalnicze świeżych owoców stosuje się różne techniki, w tym powlekanie będące technologią łagodnego przetworzenia żywności. Powłoki ochronne działają jak selektywna bariera dla pary wodnej i gazów, wpływając na istotne zwiększenie stabilności żywności, a w przypadku owoców klimakterycznych umożliwiają kontrolowanie procesu dojrzewania. Poprzez wprowadzenie substancji aktywnych, w tym nanocząstek metali, można bezpośrednio wpływać na jakość owoców w czasie przechowywania.

Celem pracy była ocena wpływu procesu powlekania na wybrane wyróżniki jakościowe jabłek odmiany ‘Golden Delicious’ w trakcie przechowywania konsumpcyjnego. Do tego celu zastosowano cztery rodzaje powłok z alginianu sodu, alginianu sodu z dodatkiem nanocząstek tlenku cynku, pektyny jabłkowej oraz pektyny jabłkowej z dodatkiem nanocząstek tlenku cynku. Jabłka niepowlekane stanowiły próbę kontrolną. Badania jabłek zostały wykonane po czasie 0, 7, 14, 21 i 28 dniach. W tym celu zbadano zmiany masy, barwę, ekstrakt, kwasowość miareczkową, pH, jędrność miąższu, oddychanie jabłek oraz stopień dojrzałości. Uzyskane wyniki badań potwierdziły, że zastosowanie powlekania jabłek wpłynęło na ograniczenie dojrzewania jabłek, które zaobserwowano w mniejszych ubytkach masy, zmianach barwy, wolniejszej utracie jędrności oraz niższych wartościach stopnia dojrzałości i wydzielania gazów.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SENSORY PROFILES OF WHOLEMEAL AND TOASTED BREAD ENRICHED WITH BUCKWHEAT HUSK

Wajeeha Mumtaz, Marta Czarnowska-Kujawska, Joanna Klepacka

Department of Commodity Science and Food Analysis, The Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Keywords: buckwheat husk, sensory evaluation, wholemeal bread, toasted bread

Buckwheat husk is a natural byproduct of buckwheat processing, known for its high fibre and antioxidant content. It has gained interest in the food industry for its potential to improve the nutritional and sensory qualities of food products like bread. This study aimed to examine the effect of different concentrations of buckwheat husk (1.5%, 3.0%, and 4.5%) on the sensory characteristics of wholemeal and toasted bread, focusing on attributes such as colour, aroma, taste, texture, and overall acceptability. Sensory evaluation was performed using the differential profiling method by a trained panel of ten participants from the Faculty of Food Sciences at the University of Warmia and Mazury in Olsztyn. Panellists rated the samples on a scale from -3 (lowest intensity) to +3 (highest intensity) for attributes such as colour, aroma, taste, texture, and overall acceptability, comparing the enriched bread samples to standard, unfortified bread. The addition of buckwheat husk significantly affected the sensory properties of both wholemeal and toasted bread. The colour of the bread deepened with higher husk concentrations, with the 4.5% husk sample showing the darkest colour (score of +2.7). Aroma and taste also intensified with increased husk levels. The 4.5% samples scored highest for aroma (+2.6 for wholemeal, +2.4 for toasted) and taste (+2.3 for wholemeal, +2.1 for toasted), showing a stronger presence of buckwheat husk and toasted bread notes. However, texture was negatively impacted by higher husk concentrations, with the 4.5% samples scoring lowest in flexibility (-1.9) and a coarser mouthfeel (-2.1). In terms of overall acceptability, the 1.5% husk samples received the highest ratings (+2.2 for both wholemeal and toasted), offering the best balance of enhanced flavour and acceptable texture. The study found that 1.5% buckwheat husk provided the best balance of improved flavour and texture in both wholemeal and toasted bread. Higher concentrations (3.0% and 4.5%) enhanced flavour but negatively affected texture and overall acceptability.

WPŁYW STĘŻENIA SUBSTANCJI OSMOTYCZNEJ NA PRZEBIEG PROCESU ODWADNIANIA I WYBRANE PARAMETRY JAKOŚCI MIĘSA DROBIOWEGO

Dominka Opat, Krzysztof Dasiewicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Słowa kluczowe: odwadnianie osmotyczne, mięso drobiowe, parametry jakościowe

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania żywnością o małym stopniu przetworzenia. Konsumenci coraz wnikliwiej zaznajamiają się z etykietą produktu, oczekując żywności „naturalnej”, o zachowanych walorach odżywczych surowców oraz wysokiej jakości. Tradycyjne metody utrwalania mięsa, bazujące na wykorzystaniu wysokiej temperatury, ingerują w skład surowców, przyczyniając się do zmniejszenia wartości odżywczej produktu. Odwadnianie osmotyczne jest jedną z nietermicznych metod utrwalania żywności, pozwalającą na zachowanie naturalnych właściwości odżywczych i sensorycznych oraz ograniczenie niepożądanych zmian chemicznych i fizycznych surowców. Poprzez zanurzenie żywności w wodnym roztworze substancji osmotycznych, takich jak: węglowodany (np. sacharoza), chlorek sodu lub ich kombinacje, możemy uzyskać produkt wysokiej jakości, z możliwością modyfikowania właściwości sensorycznych, odżywczych i funkcjonalnych.

Celem badań była analiza wpływu różnych stężeń substancji osmotycznej (5, 10, 15, 20 i 30% roztwór NaCl) na efektywność procesu odwadniania oraz wybrane parametry jakościowe mięsa drobiowego, takie jak: pH, parametry barwy, aktywność wody, zdolność utrzymywania wody własnej, zawartość wody, wielkość skurczu mięsa, ubytki masy. Badania wykonywano po 2, 4, 6 i 8 godzinach odwadniania. Analizowano również skład chemiczny mięsa przed odwadnianiem osmotycznym. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że odwadnianie osmotyczne skutecznie redukuje zawartość wody w mięsie drobiowym, co było szczególnie zauważalne w roztworach osmotycznych o stężeniach soli 20-30%. Ponadto osiągnięto aktywność wody na poziomie poniżej 0,9, w roztworze osmotycznym o stężeniu soli 30% po 8 godzinach, co wskazuje na potencjalne korzyści w kontekście stabilności mikrobiologicznej produktu. Proces odwadniania osmotycznego spowodował również zmianę barwy mięsa i skurcz odwadnianych próbek mięsa drobiowego.

WPŁYW OBRÓBKİ PULSACYJNYM ŚWIATŁEM NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI TKANKI GRUSZKI

Szymon Ossowski¹, Katarzyna Rybak¹, Katarzyna Pobiega², Dorota Witrowa-Rajchert¹

¹*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

²*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Słowa kluczowe: pulsacyjne światło, gruszka, związki bioaktywne

Pulsacyjne światło (PL, ang. *pulsed light*) to nietermiczna, innowacyjna technologia konserwacji żywności, oparta na zastosowaniu krótkich impulsów światła o wysokiej intensywności i szerokim spektrum. Liczne doniesienia literaturowe wskazują, że ta nietermiczna technologia może wpływać nie tylko na mikroflorę, lecz także na właściwości fizyczne i biochemiczne owoców. Celem niniejszych badań była ocena wpływu działania pulsacyjnego światła na wybrane właściwości tkanki gruszek odmiany *Konferencja*. Analizowano zmiany zachodzące w materiale poddanym działaniu PL o fluencji w zakresie od 4 do 32 J/cm², w celu określenia optymalnych parametrów procesu minimalizujących straty jakościowe. Zakres analiz obejmował ocenę zmian mikrobiologicznych poprzez oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów i grzybów, a także redukcję liczby bakterii patogennych (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella Enteritidis* ATCC 13076). Dodatkowo przeprowadzono obserwacje mikrostruktury tkanki przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) oraz ocenę wybranych parametrów biochemicznych, takich jak zawartość polifenoli, flawonoidów i aktywność antyoksydacyjna. Wyniki wykazały, że zastosowanie pulsacyjnego światła przy fluencji 16 i 32 J/cm² prowadzi do całkowitej redukcji ogólnej liczby drobnoustrojów i grzybów, co potwierdza działanie bakteriobójcze badanej technologii. Obróbka PL wpłynęła także na właściwości fizyczne i biochemiczne próbek. Przy najwyższej fluencji odnotowano zmniejszenie zawartości polifenoli i flawonoidów oraz aktywności antyoksydacyjnej. Przeprowadzone badania wykazują, że obróbka pulsacyjnym światłem może stanowić skuteczną metodę dekontaminacji gruszek, umożliwiającą redukcję liczby mikroorganizmów, przy jednoczesnym częściowym zachowaniu cech jakościowych owoców. Kluczowe znaczenie ma odpowiedni dobór parametrów procesu, który pozwoli ograniczyć straty wartości odżywczej. W przyszłości celowe wydaje się prowadzenie badań nad możliwościami łączenia technologii PL z innymi metodami obróbki surowców.

WŁAŚCIWOŚCI OPTYCZNE INTELIGENTNYCH FOLII ALGINIANOWYCH ZAWIERAJĄCYCH WYBRANE SOKI OWOCÓW JAGODOWYCH

Anna Pakulska, Alicja Twardowska, Sabina Galus

*Katedra Inżynierii Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie*

Słowa kluczowe: opakowania jadalne, opakowania inteligentne, antocyjany, wskaźniki pH

Wzrost świadomości konsumentów na temat ekologii prowadzi do rosnących oczekiwań wobec opakowań. Obserwowane jest coraz większe zainteresowanie biodegradowalnymi rozwiązaniami, takimi jak opakowania inteligentne. Inteligentne opakowania, wzbogacone o wskaźniki, monitorują stan żywności. Wskaźniki kolorymetryczne zmieniają barwę pod wpływem czynników, takich jak pH czy atmosfera w opakowaniu, co ułatwia ocenę jakości i przydatności produktu do spożycia.

Celem pracy było zbadanie właściwości optycznych jadalnych folii zawierających soki bogate w antocyjany oraz ocenienie ich możliwości zastosowania jako kolorymetrycznych wskaźników pH w inteligentnych systemach opakowaniowych. W tym celu wytworzono folie barwne, do których dodano soki z aronii, borówki czarnej, jagody kamczackiej i czarnej porzeczki. Następnie zbadano grubość, absorbancję i barwę wytworzonych folii. Na podstawie otrzymanych wartości grubości i absorbancji określono nieprzezroczystość folii.

Wytworzone folie charakteryzowały się intensywną barwą fioletową, która odznaczała się dużą wrażliwością na zmiany pH środowiska z zakresu 2-12. Wśród folii barwnych, najwyższą jasnością, wykazała się folia z dodatkiem soku z czarnej porzeczki, gdzie wartość L^* wynosiła 37,75, a najniższą folia zabarwiona sokiem z aronii (32,67). Folie zabarwione sokami z aronii, borówki czarnej oraz jagody kamczackiej, charakteryzowały się podobną wartością parametru a^* i wynosiły odpowiednio 32,39, 33,30, 34,86. Wartości te wskazują na czerwone zabarwienie folii. Wyniki parametru b^* otrzymane dla badanych folii wskazywały na barwę w odcieniu żółci. Najwyższą wartością tego parametru odznacza się folia z sokiem porzeczkowym (14,14), a najniższą folia z sokiem borówkowym (6,82). Najniższą nieprzezroczystością charakteryzowały się folie z sokiem z jagody kamczackiej (1,98). Najwyższą wartość nieprzezroczystości (6,85) można przypisać folii zabarwionej sokiem z aronii.

Zmiana zabarwienia folii w zależności od kwasowości/zasadowości umożliwia zastosowanie wytworzonych folii jako kolorymetryczne wskaźniki pH w opakowaniach inteligentnych do oceny jakości żywności.

COMPARISON OF THE PROPERTIES OF OIL EXTRACTED FROM OAT SEEDS ROASTED AT LOW AND HIGH TEMPERATURES

Palani Bharani Kumar, Bryś Joanna, Koczoń Piotr

Department of Chemistry, Institute of Food Sciences, Warsaw University of Life Sciences

Keywords: oat, roasting, oxidative stability

Oat is considered a type of functional food with medicinal properties due to its high nutritional value and health benefits, which has led to growing interest among researchers. However, the high fat content and enzymatic activity in oats limit their processing and application. Therefore, enzyme inactivation before processing is essential to enhance lipid stability and improve the quality of oat-based products. Thermal treatment is a commonly used method for enzyme deactivation during oat processing; however, it significantly affects the physicochemical properties of oat grains. Roasting is a commonly applied thermal treatment for oat. While it can enhance sensory attributes and flavour, it may also influence the nutritional value, physicochemical characteristics, and functional properties of oat-based products. Roasting has also been shown to positively affect the quality attributes of oil and to improve the extraction efficiency from oilseeds.

To assess the impact of roasting on the quality characteristics of oat oil, a study was conducted using a laboratory dryer at different temperatures, ranging from 130°C to 220°C. The oat grains were found to have a high caloric value, as determined by a calorimetric bomb. Oil content was determined using the Soxhlet extraction method, while the fatty acid composition of the extracted oils was identified through Gas Chromatography. Oxidative stability of the oils was assessed using Pressure Differential Scanning Calorimetry. Infrared spectra of the samples were recorded in the spectral range of 4000–400 cm⁻¹.

The results indicated that oats contain high-quality oil and that roasting improves the overall quality of oat oil. Specifically, roasting enhanced the oxidative stability of the oil extracted from grains roasted at lower temperatures and increased the caloric value of the oil. Furthermore, a correlation was observed between FT-IR spectral data and oxidation induction time.

KOMPLEKSOWE KOACERWATY BIAŁEK OWADZICH I CHITOZANÓW JAKO INNOWACYJNE STABILIZATORY PICKERINGA

Patryk Pokorski, Marcin Kurek

Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Słowa kluczowe: białko owadzie, chitozan, emulsji Pickeringa

Koacerwaty z białek owadów (*T. molitor*, *A. domesticus* oraz *L. migratoria*) oraz chitozanów (w stosunku 10:1) zostały wysuszone metodą suszenia rozpyłowego. Emulsje Pickeringa typu O/W (20:80) otrzymano w wyniku homogenizacji ultradźwiękowej z wykorzystaniem 1% (w/v) koacerwatów jako stabilizatorów.

Spektroskopia FT-IR została wykorzystana do oceny efektywności procesu koacerwacji kompleksowej białek owadzych z chitozaniem. Charakterystyczne pasma w zakresie 3270–2950 cm⁻¹ (amidy A i B), 1600–1400 cm⁻¹ (amid III), a także 1700–1500 cm⁻¹ (amidy I i II) potwierdziły obecność wiązań wodorowych oraz oddziaływań elektrostatycznych pomiędzy grupami -NH₃⁺ chitozanu i -COO⁻ białek. Analiza FE-SEM ujawniła ich sferyczną morfologię, typową dla suszonych rozpyłowo koacerwatów. W analizie mikrostruktury emulsji potwierdzono skuteczną integrację składników fazy białkowo-chitozanowej, co przyczyniło się do efektywnej stabilizacji emulsji. Analiza potencjału zeta wykazała istotne różnice pomiędzy typami białek i rodzajami chitozanu ($p \leq 0,05$), a także wzrost wartości potencjału zeta po procesach koacerwacji i suszenia rozpyłowego. W badaniu mechanizmów destabilizacji wykazano, że dominującym procesem było śmietankowanie. Emulsje Pickeringa przygotowane z wykorzystaniem chitozanu o niskiej masie cząsteczkowej wykazywały istotnie wyższą stabilność ogólną ($p \leq 0,05$).

Zastosowanie suszonych rozpyłowo koacerwatów na bazie białek owadzych i chitozanów wskazuje na ich potencjał jako funkcjonalnych, naturalnych stabilizatorów emulsji Pickeringa o zróżnicowanej strukturze i właściwościach powierzchniowych, co może znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym.

**WPŁYW PRZEPŁYWOWEJ PASTERYZACJI MIKROFALOWEJ NA JAKOŚĆ
NEKTARÓW TRUSKAWKOWYCH W TRAKCIE PRZECHOWYWANIA**

Natalia Polak, Stanisław Kalisz, Bartosz Kruszewski

*Zakład Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż, Katedra Technologii i Oceny Żywności, Instytut
Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Słowa kluczowe: przepływowa pasteryzacja mikrofalowa, polifenole, antocyjany

Tradycyjna pasteryzacja, ze względu na długi czas oddziaływania wysokiej temperatury, może negatywnie wpływać na jakość produktu. Alternatywą może być przepływowa pasteryzacja mikrofalowa (MW), która może determinować mniej degradacyjne zmiany w produkcie, a nawet odpowiadać za wydobycie składników bioaktywnych z matrycy żywnościowej. Celem badań było określenie wpływu tradycyjnej pasteryzacji (PT, 90°C/10 min) oraz różnych parametrów przepływowej pasteryzacji mikrofalowej (MW1 - 500 W, MW2 - 1000 W, MW3 - 1500 W i MW4 - 2000 W) na wybrane wyróżniki jakościowe nektaru truskawkowego (pH, ekstrakt, kwasowość miareczkową, zawartość polifenoli ogółem, zawartość antocyjanów, aktywność przeciwutleniającą) przed utrwaleniem, bezpośrednio po utrwaleniu i w trakcie 16-tygodniowego chłodniczego przechowywania. MW i PT nie wpłynęły znacząco na podstawowe wyróżniki fizykochemiczne (pH, ekstrakt, kwasowość miareczkową) bezpośrednio po procesie, jak i w trakcie przechowywania. Pomimo istotnego obniżenia zawartości polifenoli ogółem bezpośrednio po utrwaleniu we wszystkich metodach (o 3-7%), po 16 tygodniach wszystkie próby, oprócz MW3, nie różniły się istotnie między sobą – wskazane MW3 zawierało więcej polifenoli niż pozostałe próby o 2-10%. MW spowodowało wzrost zawartości cyjanidyno-3-O-glukozydu o 13-17%, pelargonidyno-3-O-glukozydu o 8-9% oraz pelargonidyno-3-O-arabinozydu o 4-5%, przy czym PT spowodowała obniżenie zawartości antocyjanów. Po 16 tygodniach w próbach MW suma oznaczonych antocyjanów była większa niż w PT, zaś w MW4 była także większa niż w nektarze surowym. W przypadku aktywności przeciwutleniającej, wpływ utrwalania był zróżnicowany, jednakże w większości prób MW parametr ten miał wyższą wartość niż w próbce surowej na końcu okresu przechowywania. Obróbka MW determinuje w większości korzystną jakość produktu końcowego w porównaniu do PT i próby surowej. Konieczne są dalsze badania dotyczące wpływu pasteryzacji MW na jakość żywności w związku z niewielką ilością doniesień naukowych, jak i obiecującymi wynikami niniejszych badań.

**SELECTED BIOCHEMICAL PARAMETERS PROFILE OF WISTAR RATS FED WITH
SPRATS AS A MODIFICATION OF THE AIN-93G DIET**

Urszula Pomietło, Ewa Piątkowska, Kinga Dziadek, Aneta Kopeć

*Department of Human Nutrition and Dietetics, Faculty of Food Technology, University of
Agriculture in Krakow*

Key words: rat, antioxidant status, sprats

Proper nutrition is essential for maintaining metabolic health, and dietary protein sources play a key role in this balance. Sprats are rich in high-quality protein, polyunsaturated fatty acids, and essential micronutrients, which may influence biochemical parameters and overall metabolism. The aim of this study was to evaluate some biochemical parameters profile of male Wistar rats fed a diet modified by incorporating sprats into the standard AIN-93G diet. Male Wistar rats were divided into four groups: (1) control group fed the standard AIN-93G diet, (2) AIN-93G diet with streptozotocin (STZ) injection to induce diabetes, (3) AIN-93G diet modified with sprats addition, and (4) AIN-93 + sprat diet with STZ injection. The feeding trial lasted 10 weeks. Blood samples were collected for analysis of albumin and total antioxidant status (TAS). Data were statistically analyzed using ANOVA and Duncan's post hoc test ($\alpha=0.05$). The results indicate that the inclusion of sprats in the diet did not significantly affect albumin levels. However, TAS analysis showed that the control group (1) exhibited the highest antioxidant status, while the diabetic group receiving the sprat-modified diet (4) had the lowest TAS values. The significantly lower TAS levels in group 4 may suggest an increased oxidative stress burden in diabetic rats, which might not have been sufficiently counteracted by the bioactive compounds present in sprats. This indicates that despite the potential nutritional benefits of sprats, their inclusion in the diet may not be sufficient to mitigate oxidative stress associated with diabetes. Further studies are recommended to explore the long-term effects and the underlying molecular mechanisms influencing these parameters.

**POLICHLOROWANE BIFENYLE (PCB) W MLEKU I PRODUKTACH MLECZARSKICH –
STRATEGIE MONITOROWANIA I RYZYKO DLA ZDROWIA PUBLICZNEGO**

Aleksandra Purkiewicz, Renata Pietrzak-Fiećko

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

Słowa kluczowe: PCB, mleczarstwo, bezpieczeństwo żywności, zanieczyszczenia żywności

Polichlorowane bifenyle (PCB) to trwałe zanieczyszczenia organiczne o wysokiej toksyczności, które pomimo zakazu ich stosowania są obecne w środowisku i łańcuchu pokarmowym. Powszechnie spożywane produkty mleczne, ze względu na wysoką zawartość tłuszczu, stanowią istotne żywieniowe źródło PCB dla konsumentów. W niniejszej pracy oceniono poziom zanieczyszczenia PCB w mleku i produktach mlecznych a także zaprezentowano strategię monitorowania tych związków w kontekście systemów bezpieczeństwa żywności. Materiał do badań stanowiło mleko krowie oraz produkty mleczarskie jak: masło, ser, jogurt. Tłuszcz z mleka i jego wyrobów ekstrahowano metodą Röse-Gottlieba. Próbkę do oznaczenia zawartości PCB przygotowano z wykorzystaniem zmodyfikowanej metody wg Ludwickiego i wsp. (1996), a następnie oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego Agilent Technologies 6890 N ze sprzężonym detektorem wychwyty elektronów ECD. W badanych próbkach mleka i produktów mleczarskich oznaczono 6 wskaźnikowych niedioksynopodobnych kongenerów PCB (PCB: 28, 52, 101, 138, 153, 180), które wyrażono jako sumę ndl PCB. Suma ndl PCB w mleku i produktach mleczarskich kształtował się w zakresie od 4,10 do 17,90 ng/kg tłuszczu. W Polsce maksymalna dopuszczalna zawartość sumy ndl PCB w mleku i produktach mleczarskich może wynosić 40 ng/g lipidów (Rozp. Komisji (UE) nr 1259/2011). W badanych produktach spożywczych stwierdzone pozostałości ndl PCB nie przekraczały tego limitu, co świadczy o tym, że te produkty są bezpieczne dla konsumenta.

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

WPŁYW DODATKU PREPARATÓW BŁONNIKOWYCH NA ZAWARTOŚĆ PRODUKTÓW REAKCJI MAILLARDA W PIECZYWIE BEZGLUTENOWYM

Paweł Rychlewski¹, Maria Barbara Różańska¹, Joanna Zembrzuska², Sylwia Mildner-Szkudlarz¹

¹*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu*

²*Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej*

Słowa kluczowe: preparaty błonnikowe, karboksymetylolizyna, reakcja Maillarda

Reakcja Maillarda to reakcja zachodząca podczas obróbki termicznej pomiędzy grupami karbonyłowymi cukrów redukujących a grupami aminowymi białek, peptydów i aminokwasów. Produktami tej reakcji jest szeroka gama związków chemicznych odpowiadających za właściwości sensoryczne pożywienia. Badania ostatnich lat wykazały, że w reakcji Maillarda powstają również związki mogące sprzyjać rozwojowi takich chorób jak Alzheimer, cukrzyca, otyłość czy problemy sercowo-naczyniowe. Uważa się, że Nε-karboksymetylolizyna (CML), której przypisuje się wyżej wymienione niekorzystne właściwości jest dobrym wskaźnikiem stopnia zaawansowania procesu nieenzymatycznej glikacji białek.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu dodatku preparatów błonnika jabłkowego, kakaowego, ziemniaczanego, owsianego porzeczkowego i aroniowego do receptury ciasta bezglutenowego na zawartość CML w pieczywie.

Największą zawartością błonnika pokarmowego charakteryzował się preparat owsiany (78,8%) i aroniowy (78,5%), a najmniejszą preparat jabłkowy (43,7%). Frakcja rozpuszczalna błonnika wahała się w przedziale od 0,4% dla błonnika owsianego do 13,4% dla błonnika kakaowego. Największą zdolnością do wiązania wody (8,7 g/g) i oleju (3,1 g/g) charakteryzował się preparat błonnika ziemniaczanego. Pozostałe preparaty charakteryzowały się dwu- do siedemnastokrotnie mniejszą zdolnością do wiązania wody i średnio czterokrotnie mniejszą zdolnością sorpcji oleju. Stężenie CML osiągało wartości od 6,8 do 34,3 mg/kg miększu pieczywa i od 8,7 do 35,05 mg/kg skórki pieczywa. Zastosowanie preparatu kakaowego i aroniowego przyczyniało się odpowiednio do ponad trzykrotnego i około dwukrotnego wzrostu zawartości CML w skórce pieczywa w porównaniu z próbą kontrolną bez dodatku preparatów błonnikowych. Zaleca się prowadzenie przyszłych badań nad wyjaśnieniem mechanizmu powstawania produktów reakcji Maillarda w żywności o podwyższonej zawartości błonnika pokarmowego.

ANALIZA PORÓWNAWCZA SKŁADU BIAŁKA DROŹDŻOWEGO I BAKTERYJNEGO

Joanna Sękul¹, Szymon Ossowski², Katarzyna Pobiega¹

¹*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

²*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Słowa kluczowe: białko mikrobiologiczne, biomasa, aminokwasy

Aktualnie obserwowany wzrost populacji ludności na świecie, jest związany z poszukiwaniem alternatywnych, zrównoważonych i wartościowych źródeł białka w diecie człowieka. Jedną z nich jest białko mikrobiologiczne (SCP), definiowane jako białko wyekstrahowane z hodowanej biomasy drobnoustrojów lub wysuszona biomasa. Aktualnie SCP pozyskuje się z drożdży (*Saccharomyces cerevisiae*) czy pleśni (*Fusarium venenatum*). Jednakże poszukiwane są niekonwencjonalne drobnoustroje, będące źródłem białka, jednakże kluczowe jest ich bezpieczeństwo oraz wysoka zawartość białka. Celem niniejszych badań było porównanie zawartości i składu chemicznego białka z bakterii (*Lactilantibacillus plantarum*, *Lactocaseibacillus casei*, *Lactocaseibacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus reuteri* i *Weissella paramesenteroides*) i drożdży (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida kefir* i *Kluyveromyces marxianus*). Zakres pracy obejmował oznaczenie plonu biomasy (metodą wagową), a także zawartości białka ogółem (metodą Kjeldahla), profilu aminokwasowego (metodą chromatografii cieczowej po przeprowadzonej hydrolizie) i zawartości RNA (metodą spektrofotometryczną) w biomasie. W niniejszych badaniach wykazano znacząco większy plon biomasy w przypadku drożdży w porównaniu z bakteriami, jednakże bakterie wykazują wyższą zawartość białka. W przypadku profilu aminokwasowego oraz zawartości RNA także wykazano różnice pomiędzy analizowanymi bakteriami i drożdżami. Wszystkie zastosowane w badaniach drobnoustroje mogą mieć potencjał zastosowania jako źródło białka mikrobiologicznego, co jest związane z wysoką zawartością białka ogółem jak i korzystnym profilem aminokwasowym.

ANALIZA LC-QTOF/ESI-MS ZWIĄZKÓW POLIFENOLOWYCH Z OWOCÓW Z RODZAJU *SORBUS*

Monika Siniawska¹, Aneta Wojdyło¹, Przemysław Bąbalewski², Igor Piotr Turkiewicz¹

¹*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Nutraceutyków Roślinnych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

²*Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Słowa kluczowe: *Sorbus domestica* L., związki polifenolowe, LC-QTOF/ESI-MS

Owoce i warzywa stanowią główne źródło związków polifenolowych w diecie, a spośród nich szczególnie popularne są jabłka, maliny, truskawki, marchew oraz pomidory. Wśród alternatywnych surowców wyróżniają się owoce *Sorbus domestica* L., należące do rodziny różowatych. Gatunek ten obejmuje ok. 250 drzew i krzewów o owocach w różnych kolorach (czerwone, pomarańczowe, żółte, różowe i białe), charakteryzujących się gorzko-cierpkim smakiem, wynikającym z wysokiej zawartości tanin i kwasu sorbowego. Celem niniejszych badań była identyfikacja związków polifenolowych czterech różnych owoców z rodzaju *Sorbus* metodą LC-QTOF/ESI-MS wraz z ilościowo określoną ich zawartością za pomocą UPLC-PDA-FL. Preparaty związków polifenolowy uzyskano z owoców z rodzaju *Sorbus x arnoldiana* ‘Copper Glow’, *Sorbus* ‘White Swan’, *Sorbus intermedia* i *Sorbus* ‘Alaja Krupnaja’, które poddano identyfikacji i ilościowej analizie metodami LC-QTOF/ESI-MS oraz UPLC-PDA-FL. Zidentyfikowano 101 związków polifenolowych z czterech grup: flawan-3-ole (2), kwasy fenolowe (21), flawonole (66) i antocyjany (12). Całkowita zawartość polifenoli w owocach różnych rodzajów jarzębiny wynosiła: *Sorbus x arnoldiana* ‘Copper Glow’ - 521,56 mg/g, *Sorbus* ‘White Swan’ - 210,67 mg/g, *Sorbus intermedia* - 131,06 mg/g i *Sorbus* ‘Alaja Krupnaja’ - 81,43 mg/g. Najliczniejszą grupę stanowiły flawonole, spośród których dominowały pochodne kwercetyny, następnie kemferolu i izoramnetyny. Ich najwyższą zawartość stwierdzono w owocach z rodzaju *Sorbus x arnoldiana* ‘Copper Glow’ - 439,81 mg/g, natomiast w pozostałych rodzajach zawartość była niższa: *Sorbus* ‘White Swan’ - 15,04 mg/g, *Sorbus intermedia* - 43,45 mg/g, *Sorbus* ‘Alaja Krupnaja’ - 26,34 mg/g. Owoce jarzębiny, w tym z rodzaju *Sorbus x arnoldiana* ‘Copper Glow’ stanowią interesujące i cenne źródło związków polifenolowych do dalszego wykorzystania w wielu gałęziach przemysłu spożywczego, kosmetycznego lub farmaceutycznego.

Badania sfinansowane w ramach projektu NCN: UMO-2023/50/O/NZ9/00564.

**OPTIMALIZACJA SKŁADU MIESZANEK ESTRÓW ETYLOWYCH OLEJU LNIANEGO
I OLEJU Z PESTEK GRANATU CELEM UZYSKANIA KORZYSTNEGO STOSUNKU
KWAŚÓW OMEGA-6 DO OMEGA-3**

Marta Siol, Diana Mańko-Jurkowska, Joanna Bryś

*Katedra Chemii, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie*

Słowa kluczowe: estry etylowe oleju lnianego, olej z pestek granatu, kwasy omega-3

Zmiany nawyków żywieniowych, takie jak zwiększone spożycie żywności wysokotłuszczowej i przetworzonej, doprowadziły do zaburzenia optymalnego stosunku kwasów tłuszczowych omega-6 do omega-3 w diecie, co jest uznawane za jedną z głównych przyczyn występowania chorób dietozależnych. W związku z tym poszukuje się alternatywnych źródeł kwasów omega-3, takich jak estry etylowe oleju lnianego, które stanowią naturalne i bogate źródło tych kwasów. Co więcej, zgodnie z europejską polityką gospodarki o obiegu zamkniętym, celami zrównoważonego rozwoju oraz koncepcją „less waste”, odpowiednie gospodarowanie odpadami stanowi jedno z głównych wyzwań stojących przed przemysłem spożywczym. Dlatego tak istotne jest wykorzystanie produktów ubocznych, takich jak nasiona granatu. Olej z nasion granatu stanowi nie tylko dodatkowe źródło kwasów omega-3, ale również dostarcza innych związków bioaktywnych o unikalnych właściwościach prozdrowotnych. Celem pracy było otrzymanie mieszanki estrów etylowych oleju lnianego i oleju z pestek granatu o korzystnym stosunku kwasów omega-6 do omega-3. W celu optymalizacji składu mieszaniny zastosowano metodę planowania eksperymentu dla mieszanin, wykorzystując program Statistica, która pozwoliła na modelowanie zależności między procentowym udziałem poszczególnych składników a wartością wyznaczanego stosunku kwasów tłuszczowych. Na podstawie otrzymanego modelu matematycznego przeprowadzono analizę powierzchni odpowiedzi oraz wyznaczono optymalny skład mieszaniny. Uzyskane wyniki potwierdzają możliwość kształtowania składu tłuszczów funkcjonalnych w oparciu o analizę statystyczną oraz właściwości prozdrowotne surowców.

PORÓWNANIE ZAWARTOŚCI BŁONNIKA POKARMOWEGO I GLUKANÓW W OWOCNIKÓW RÓŻNYCH RAS SOPLÓWKI JEŻOWATEJ (*HERICUM ERINACEUS*)

Michał Szczypek¹, Damian Duda¹, Magdalena Skotniczny¹, Krystian Marzec¹, Ewa Sosnowka-Czajka², Iwona Skomorucha², Emilia Bernas¹

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

²*Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy*

Słowa kluczowe: grzyby, glukany, błonnik pokarmowy, soplówka jeżowata

Owocniki grzybów jadalnych są dobrym źródłem błonnika pokarmowego oraz glukanów, które mają właściwości prozdrowotne oraz przeciwnowotworowe. Celem badań było porównanie zawartości błonnika pokarmowego (TDF, SDF, IDF) oraz α - i β -glukanów w owocnikach trzech ras soplówki jeżowatej. Zawartość wymienionych związków oznaczono z wykorzystaniem zestawu odczynników dostarczonych przez firmę MEGAZYME metodą adekwatną dla danej grupy związków. W badaniach uwzględniono 2 rasy pochodzące z firmy MycoLabs: Myco ML 5000 i Myco ML 5003 oraz rasę zakupioną w firmie Mycelia: M9514. Uprawę grzybów prowadzono w warunkach kontrolowanych na podłożu handlowym „Master Mix” przeznaczonym do uprawy tego gatunku grzybów, składającym się z peletu bukowego (70%) i łuski sojowej (30%). Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że owocniki rasy Myco ML 5003 charakteryzowały się najwyższą zawartością błonnika pokarmowego ogółem (TDF) - 46,07 g/100 g sm oraz jego frakcji nierozpuszczalnej w wodzie (IDF), a także glukanów ogółem (26,42 g/100 g dm), w tym β -glukanów (24,77 g/100 g sm). Z kolei najwięcej błonnika rozpuszczalnego w wodzie (SDF) zawierały owocniki rasy M9514 (3,09 g/100 g sm). Na podstawie przeprowadzonych analiz można wnioskować, że potencjalne najwyższe właściwości antynowotworowe miały owocniki rasy Myco ML 5003.

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki w ramach Programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje nr SKN/SP/601460/2024.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

**BIODOSTĘPNOŚĆ WYBRANYCH ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH I AKTYWNOŚĆ
PROZDROWOTNA *IN VITRO* OWOCÓW, SOKÓW I LIŚCI *Prunus persica L.***

Martyna Szydłowska, Aneta Wojdyło, Paulina Nowicka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Technologii Owoców, Warzyw
i Nutraceutyków Roślinnych*

Słowa kluczowe: związki polifenolowe, brzoskwinia zwyczajna, potencjał prozdrowotny

Owoce brzoskwini zwyczajnej cieszą się dużą popularnością. Dzięki swoim atrakcyjnym cechom sensorycznym są one chętnie spożywane w nieprzetworzonej formie, a także znajdują zastosowanie w przemyśle spożywczym, np. w sokownictwie. Dodatkowo, ich włączanie do diety może przynosić organizmowi szereg korzyści. Jednocześnie, liściom brzoskwini nie poświęca się zbyt dużej uwagi. Tymczasem ich wykorzystanie w produkcji żywności może być warte rozważenia.

Stąd też, celem niniejszych badań było porównanie biodostępności różnych frakcji związków polifenolowych występujących w owocach, sokach i liściach brzoskwini zwyczajnej, a także ocena potencjału prozdrowotnego *in vitro* tych matryc, tj. aktywności przeciwutleniającej (ABTS, FRAP i ORAC) oraz zdolności do inhibicji acetylocholinoesterazy, butyrylocholinoesterazy, lipazy trzustkowej i 15-lipooksygenazy.

Wyniki badań wykazały, że liście brzoskwini zwyczajnej charakteryzowały się istotnie najwyższą zawartością kwasów fenolowych, flawonoli, flawan-3-oli, polimerów procyanidyn oraz związków polifenolowych ogółem, czego skutkiem była wysoka aktywność antyoksydacyjna tej części morfologicznej brzoskwini zwyczajnej. Ponadto związki bioaktywne liści cechowały się najwyższą biodostępnością po procesie symulowanego trawienia. Z kolei największą efektywnością inhibicji butyrylocholinoesterazy, lipazy trzustkowej i 15-lipooksygenazy odznaczał się sok brzoskwiniowy. Potwierdzenie tych wyników wymaga jednak dalszych badań, które ocenią, czy efekty zmierzone przy użyciu metod *in vitro* mają przełożenie na zmiany zachodzące w organizmie człowieka.

Niniejsza praca została wykonana w ramach projektu *PRELUDIUM BIS 3* (UMO-2021/43/O/NZ9/01518) finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki oraz w ramach aktywności grupy badawczej Plants4FOOD.

ZAWARTOŚĆ TŁUSZCZU JAKO CZYNNIK KSZTAŁTUJĄCY BARWĘ I TEKSTURĘ KONSERW MIĘSNYCH

Miłosz Trymers¹, Katarzyna Tkacz²

¹*Naukowe Koło Technologów Mięsa, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

²*Katedra Mikrobiologii Żywności, Technologii i Chemii Mięsa, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

Słowa kluczowe: przetwórstwo mięsa, akceptowalność konsumencka, reologia

Zawartość tłuszczu w konserwach mięsnych ma istotny wpływ na właściwości sensoryczne, co wpływa na ich akceptowalność przez konsumentów. W kontekście rosnącego zapotrzebowania na produkty niskotłuszczowe, zrozumienie zależności między zawartością tłuszczu a cechami organoleptycznymi konserw jest kluczowe dla optymalizacji receptur i procesów ich produkcji. W związku z tym celem niniejszego badania była szczegółowa analiza wpływu zawartości tłuszczu na parametry barwy oraz właściwości teksturalne konserw mięsnych. Materiał badawczy stanowiły konserwy mięsne wyprodukowane w zakładzie przetwórstwa mięsnego zlokalizowanym na terenie województwa Warmińsko-Mazurskiego. Analiza składu chemicznego badanych próbek została przeprowadzona przy użyciu urządzenia FoodScan, co pozwoliło na kompleksową charakterystykę konserw w zależności od zastosowanego surowca mięsnego i procentowej zawartości tłuszczu. Pomiar barwy przeprowadzono z wykorzystaniem kolorymetru Konica Minolta CR-400. Pomiarów dokonano w trzech losowo wybranych miejscach na przekroju każdej konserwy w celu uzyskania reprezentatywnych wyników. Analizę tekstury przeprowadzono metodą dwukrotnego ściskania (TPA) przy użyciu uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej Instron. Większa zawartość tłuszczu w konserwie przyczyniała się do jej zwiększonej miękkości. Wyniki badań wykazały również wyraźną zależność między zawartością tłuszczu w produkcie a jego barwą oraz teksturą. Zgodnie z obserwacjami, wyższa zawartość tłuszczu prowadziła do jaśniejszej barwy konserwy. Niniejsze badania mogą dostarczyć cennych informacji na temat czynników kształtujących właściwości produktów spożywczych. Ich wyniki mogą wspierać rozwój i udoskonalanie technologii produkcji w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby rynku.

Konferencję dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu „Regionalna inicjatywa doskonałości”

**EVALUATING LIGNOCELLULOSIC WASTE AS CARBON SOURCE FOR LIPID
ACCUMULATION BY *YARROWIA LIPOLYTICA* YEAST**

Suheda Ugur, Agata Fabiszewska, Bartłomiej Zieniuk

Department of Chemistry, Institute of Food Sciences, Warsaw University of Life
Sciences- SGGW, Warsaw

Keywords: Lignocellulosic waste, biomass, *Yarrowia lipolytica*

This study aims to explore the feasibility of utilizing lignocellulosic waste as a cost-effective and sustainable carbon source for microbial lipid biosynthesis. The use of alternative carbon sources not only promotes environmental sustainability by repurposing agro-industrial residues but also reduces production costs, making lipid accumulation by *Yarrowia lipolytica* a more economically viable and eco-friendly process. *Y. lipolytica* is an oleaginous yeast species recognized for its exceptional ability to produce and accumulate high levels of intracellular lipids.

Four lignocellulosic substrates—tea waste, beetroot pulp, orange peels, and wheat straw—were evaluated. The sugar content of the hydrolysates was evaluated after hydrolysis with 1% H₂SO₄. Sugar content analysis identified beetroot pulp (4.5%) and orange peels (3.7%) as the most promising substrates due to their high fermentable sugar concentrations. Yeast cultures were grown on media containing hydrolysates of these wastes, and biomass samples were collected at 24, 72, and 120-hour intervals. The results revealed that after 120 hours of cultivation, biomass yields reached 12.20 g/dm³ in beetroot-based media and 10.20 g/dm³ in orange peel-based media.

These findings demonstrate that lignocellulosic hydrolysates serve as nutrient-rich, cost-effective carbon sources for yeast cultivation, supporting robust biomass growth. The approach aligns with circular economy principles by transforming agricultural waste into valuable substrates for microbial biotechnology.

PORÓWNANIE MIKROBIOLOGICZNE ROŚLINNYCH ALTERNATYW DLA KEFIRÓW Z KEFIREM TRADYCYJNYM

Lidia Szargut

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

Słowa kluczowe: kefir, napoje roślinne, fermentacja, dieta wegańska, grzybki kefirowe

W niniejszym badaniu przeprowadzone zostało porównanie mikrobiologiczne roślinnych alternatyw dla kefirów stworzonych z użyciem różnych napojów roślinnych z kefirem tradycyjnym. Celem badania było wyprodukowanie roślinnych zamienników kefirów zachowując korzyści zdrowotne wynikające ze składu mikrobiologicznego tego produktu. Przygotowano zamienniki kefirów z następujących napojów roślinnych: sojowego, kokosowego, owsianego, migdałowego, a także próbę kontrolną z mleka krowiego. Wszystkie próby zaszczerpiono mikroflorą grzybków kefirowych zawierającą szczepy takie jak *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidiobacterium* czy *Leuconostoc mesenteroides*. We wszystkich próbach oznaczono liczbę drożdży, bakterii z rodzaju *Streptococcus thermophilus* i bakterii z rodzaju *Lactobacillus*. Uzyskano alternatywy dla tradycyjnego kefiru, które mają potencjał wdrożeniowy i zdrowotny ze względu na skład mikrobiologiczny.

ANALIZA SENSORYCZNA ROŚLINNYCH ALTERNATYW DLA MLECZNYCH NAPOJÓW FERMENTOWANYCH

Maja Śliwka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

Słowa kluczowe: jogurt, kefir, napoje roślinne, fermentacja, dieta wegańska

W niniejszym badaniu przeprowadzono analizę sensoryczną roślinnych alternatyw dla mlecznych napojów fermentowanych, opracowanych na bazie różnych napojów roślinnych. Celem pracy było stworzenie zamienników fermentowanych napojów mlecznych, takich jak kefir i jogurty, które zachowują atrakcyjne cechy sensoryczne, a jednocześnie odpowiadają na potrzeby konsumentów poszukujących produktów roślinnych. Do produkcji alternatyw wykorzystano napoje: sojowy, kokosowy, owsiany i migdałowy, a próbą kontrolną był tradycyjny kefir oraz jogurt na bazie mleka krowiego. Wszystkie warianty zostały poddane fermentacji z użyciem odpowiedniej mikroflory dla kefiru oraz jogurtu. W przypadku kefiru były to: grzybków kefirowych, zawierających m.in. szczepy *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* oraz *Leuconostoc mesenteroides*. Natomiast w przypadku jogurtu były to: maltodekstryna, liofilizowane szczepy bakterii: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus plantarum*. Ocenie sensorycznej poddano takie cechy jak smak, zapach, konsystencja i ogólna atrakcyjność produktów. Wyniki wykazały, że roślinne alternatywy mają potencjał wdrożeniowy, a wybrane warianty mieszanek napojów charakteryzowały się wysoką akceptacją konsumencką, porównywalną do tradycyjnego kefiru.

PORÓWNANIE MIKROBIOLOGICZNE ROŚLINNYCH ALTERNATYW DLA JOGURTU Z JOGURTEM NATURALNYM

Martyna Urbaniak

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

Słowa kluczowe: jogurt, jogurty wegańskie, napoje roślinne, fermentacja, dieta wegańska, bakterie jogurtowe

Celem badania było opracowanie procesu technologicznego i ocena mikrobiologiczna roślinnych odpowiedników tradycyjnego jogurtu. Produkty te zostały przygotowane z wykorzystaniem różnych napojów roślinnych, takich jak: sojowy, kokosowy, owsiany i migdałowy. Dla porównania użyto również próbki przygotowanej na bazie mleka krowiego. Do fermentacji zastosowano kultury bakterii typowe dla jogurtów, m.in. *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* oraz *Bifidobacterium lactis*. Analizowano różnice między jogurtami pod względem różnorodności, liczebności mikroorganizmów oraz ich potencjału probiotycznego. Uzyskane w projekcie jogurty stanowią alternatywę dla tradycyjnego produktu, które mają potencjał wdrożeniowy i prozdrowotny.

ROLA MATRYCY ŻYWNOŚCIOWEJ W TRANSFERZE GENÓW OPORNOŚCI NA ANTYBIOTYKI U *LISTERIA MONOCYTOGENES* POD WPŁYWEM PASKALIZACJI

Patryk Wiśniewski, Wioleta Chajęcka-Wierzchowska, Anna Zadernowska

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

Słowa kluczowe: wysokie ciśnienia hydrostatyczne, sok z marchwi, antybiotykooporność

Oporność na antybiotyki patogenów przenoszonych przez żywność stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia publicznego. *Listeria monocytogenes*, ze względu na wysoką chorobotwórczość i zdolność do przetrwania w trudnych warunkach przetwarzania żywności, stanowi szczególne wyzwanie dla przemysłu spożywczego. Choć paskalizacja jest skuteczną metodą inaktywacji drobnoustrojów, *L. monocytogenes* wykazuje częściową odporność na tę metodę, co może wpływać na aktywację oraz transfer genów oporności na antybiotyki, w tym tzw. cichych genów oporności. Celem badania była ocena wpływu HPP na transfer genów oporności na antybiotyki w warunkach *in vitro* (podłoże mikrobiologiczne) i *in situ* (sok marchwiowy), z wykorzystaniem metody filtracji membranowej. Próbkę poddano działaniu ciśnienia 200 MPa i 400 MPa przez 5 minut i analizowano pod kątem: przeżywalność bakterii, ich potencjał regeneracyjny oraz możliwości związane z transferem genów oporności na: tetracyklinę (geny *tetA_1*, *tetA_3*, *tetC*), linkomycynę (gen *lin*), cyprofloksacynę (gen *Lde*), fosfomycynę (gen *fosX*) i klindamycynę (gen *lnuA*). Stwierdzono, że wyższe ciśnienie zwiększało częstotliwość transferu genów *fosX* oraz *tetA_1*, *tetA_3* i *tetC* w obu badanych warunkach, natomiast gen *Lde* nie ulegał transferowi. Badanie potwierdza możliwość transferu genów oporności na antybiotyki w środowisku żywnościowym, nawet u szczepów wykazujących początkową wrażliwość na antybiotyki, podkreślając ryzyko związane z potencjalnym rozprzestrzenianiem się oporności na antybiotyki w łańcuchu żywnościowym. Zmienność wyników w soku marchwiowym sugeruje, że skład matrycy żywnościowej może wpływać na skuteczność paskalizacji i transfer genów oporności na antybiotyki. Odkrycia sugerują, że paskalizacja może zwiększać lub zmniejszać częstotliwość transferu genów kodujących oporność na antybiotyki w zależności od szczepu, warunków procesu paskalizacji oraz genu kodującego antybiotykooporność. Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (Polska) w ramach projektu nr 2018/29/B/NZ9/00645 (OPUS-15).

ŻYWNOŚĆ EKOLOGICZNA W KONTEKście DIETY ZRÓWNOWAŻONEJ

Karolina Woś¹, Hubert Dobrowolski², Danuta Gajewska¹, Ewa Rembiałkowska¹

¹*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego; Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka*

²*Akademia Ekonomiczno-Humanistyczna w Warszawie; Wydział Nauk Medycznych i o Zdrowiu*

Słowa kluczowe: żywność ekologiczna, jakość diety, zrównoważona dieta

Pro-środowiskowe zachowania konsumentów, w tym zrównoważona dieta mogą istotnie wpływać na środowisko naturalne. Szacuje się, że konsumpcja gospodarstw domowych przyczynia się do ponad 60% globalnej emisji gazów cieplarnianych i od 50% do 80% całkowitego zużycia gruntów, materiałów i wody. Literatura wskazuje że, zrównoważona dieta charakteryzuje się preferowaniem diety bezmięsnej lub o obniżonej zawartości mięsa wraz z żywnością produkowaną ekologicznie, regionalnie i sezonowo, która jest minimalnie przetworzona, ekologicznie zapakowana, smacznie przygotowana i uczciwie sprzedawana (fair trade). Podkreśla się zatem rolę spożycia żywności ekologicznej jako formy troski o środowisko. Praca przedstawia wyniki badania ankietowego przeprowadzonego w okresie lipiec 2020 r. - maj 2021 r., w grupie matek dzieci poniżej 6. roku życia ($n = 1\ 142$) zamieszkających w województwach Polski Wschodniej (Mazowieckie, Lubelskie, Podlaskie). Badanie wykazało, że niecałe 60% (667) respondentek wskazało poprawną definicję żywności ekologicznej i tylko te kwestionariusze dalej analizowano. Kobiety deklarowały, że wybierają żywność ekologiczną, gdyż wierzą, że jest ona zdrowsza. Natomiast największymi ograniczeniami są cena i dostępność. Zbadano także częstotliwość spożycia żywności ekologicznej oraz jakość diety. 51% respondentek okazjonalnie spożywa żywność ekologiczną. Najczęściej wybieranymi ekoproduktami są jaja, warzywa i owoce, a najrzadziej spożywane są napoje alkoholowe, kawa i gotowe posiłki. Stwierdzono istotnie częstsze spożycie żywności ekologicznej u kobiet z wyższym wykształceniem ($p=0,041$) i lepszą sytuacją finansową ($p=0,038$). Zbadano także, że dieta ekokonsumentek charakteryzuje się istotnie częstszym spożyciem warzyw ($p<0,001$), owoców ($p<0,001$), pełnoziarnistego pieczywa ($p=0,007$), zbóż ($p<0,001$), fermentowanych produktów mlecznych ($p=0,01$), roślin strączkowych ($p=0,006$) i ryb ($p=0,03$), co czyni ją bardziej prozdrowotną, ale także bliższą diecie zrównoważonej. Wyniki badania pokazują, że spożycie żywności ekologicznej może być istotnym elementem zrównoważonej diety, która ma pozytywny wpływ zarówno na zdrowie jak i środowisko, dlatego należy budować świadomość konsumentów w tym zakresie.

**OPRACOWANIE TECHNOLOGII PRODUKCJI NAPOJU ROSLINNEGO NA BAZIE
SOCZEWICY CZERWONEJ O ZMIENIONYCH IMMUNOREAKTYWNYCH
WŁAŚCIWOŚCIACH BIAŁEK**

Marta Wójcik, Urszula T. Jasińska, Justyna Szczepańska-Stolarczyk, Krystian Marszałek,
Edyta Juszczuk-Kubiak

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie*

Słowa kluczowe: fermentacja mlekowa, immunoreaktywne białka, napój roślinny

Alergie pokarmowe są poważnym problemem zdrowotnym, dotyczącym miliony ludzi na całym świecie. Białka immunoreaktywne, znajdujące się w różnych produktach spożywczych, mogą wywoływać reakcje alergiczne, które w pewnych przypadkach prowadzą do poważnych konsekwencji zdrowotnych, w tym anafilaksji. Procesy technologiczne takie jak fermentacja mlekowa może być najefektywniejszą oraz najbardziej opłacalną metodą redukcji immunoreaktywnych białek alergennych. Dodatkowo, fermentacja mlekowa jest naturalną metodą, która może wpływać na poprawę wartości odżywczej oraz cech sensorycznych, takich jak smak.

Celem pracy było opracowanie innowacyjnego napoju roślinnego o zmniejszonej immunoreaktywności. Zakres pracy obejmował: przeprowadzenie fermentacji mlekowej, wykonanie analiz fizykochemicznych (pH, kwasowość ogólna, ekstrakt refraktometryczny, zawartość kwasu D/L- mlekowego, polifenoli i cukrów: glukozy, fruktozy, sacharozy oraz pojemność przeciwutleniającą z rodnikami DPPH), ocenę sensoryczną oraz określenie wpływu procesu na redukcję immunoreaktywnych właściwości białek w napoju roślinnym na bazie mąki z soczewicy czerwonej. Fermentację mlekową przeprowadzono z wykorzystaniem szczepów bakterii: *Lactiplantibacillus plantarum* oraz *Streptococcus thermophilus*.

Badania przeprowadzone przy użyciu testu ELISA wykazały, że ilość białka immunoreaktywnego wykrywanego przez test w napoju po fermentacji zmniejszyła się o około 94% w porównaniu z napojem przed fermentacją. Dodatkowo zaobserwowano, że podczas czterotygodniowego przechowywania szczepu *Lactiplantibacillus* wytwarzały większe ilości kwasu mlekowego niż *Streptococcus*, co wskazuje na ich większą aktywność metaboliczną w tych warunkach.

ANALIZA ŚŁADU WĘGLOWEGO W KONTEKŚCIE OPRACOWANIA STRATEGII DEKARBONIZACJI

Magdalena Wróbel-Jędrzejewska, Joanna Markowska, Ewelina Włodarczyk, Łukasz Przybysz

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego -
Państwowy Instytut Badawczy (IBPRS-PIB), Zakład Technologii i Techniki Chłodnictwa w Łodzi*

Słowa kluczowe: dekarbonizacja, przemysł rolno-spożywczy, ślad węglowy

Przemysł rolno-spożywczy odgrywa znaczącą rolę w emisjach gazów cieplarnianych (GHG), co wynika z intensywnych procesów produkcji, transportu i przechowywania żywności. Globalne ocieplenie skutkuje rekordowymi temperaturami i potęguje różne problemy (susze, pożary i straty w plonach), wpływając bezpośrednio na rolnictwo i przetwórstwo żywności. Skuteczna adaptacja do zmian klimatu wymaga działań na poziomie lokalnym i globalnym. W Instytucie prowadzone są badania śladu węglowego (CF) różnych procesów, aby wspierać zrównoważony rozwój. Celem jest analiza CF wybranych procesów i produktów przemysłu rolno-spożywczego (mrożonych warzyw, mięsa, mąki, mleka, wyrobów alkoholowych) z wykorzystaniem opracowanych metodologii, dążąc do wypracowania realnych strategii dekarbonizacji, wspierających redukcję emisji GHG. Badania wykazały, że procesy chłodnicze w produkcji mrożonych warzyw generują ok. 90% emisji GHG, a dzięki zastosowaniu modernizacji instalacji obniżono ślad węglowy o 20-50%. Opracowanie innowacyjnych urządzeń chłodniczych m.in. na naturalne czynniki (o niskim potencjale tworzenia efektu cieplarnianego) ogranicza emisję GHG oraz energochłonność procesów przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego bezpieczeństwa żywności. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w produkcji mięsa i mąki zredukowało emisje GHG o około 1-15%. Przeprowadzono analizę CF napojów alkoholowych uwzględniając różne produkcje w kraju. W celu przyjęcia odpowiednich założeń dla analiz polskiego sektora winiarskiego dokonano przeglądu literatury tematu w kontekście światowych doniesień. Przykłady polskich zakładów produkcyjnych jednoznacznie pokazują, że odpowiednio zaplanowane inwestycje w technologie niskoemisyjne oraz efektywne zarządzanie zasobami mogą przynieść korzyści środowiskowe, obniżając emisyjność procesów produkcyjnych.

Badania finansowane przez MRiRW w ramach dotacji celowej dla IBPRS-PIB w zakresie analizy wskaźników środowiskowych, monitoringu gazów cieplarnianych dla różnych branż przemysłu rolno-spożywczego (2022-2025).

ANALIZA INTEGRALNOŚCI LISTERYJNEJ WYSPI PATOGENNOŚCI 3 (LIPI-3) U IZOLATÓW *LISTERIA INNOCUA*

Anna Zawiasa, Iwona Kawacka, Agnieszka Olejnik-Schmidt

**Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**

Słowa kluczowe: Wyspy patogenności, LIPI-3, listeriolizyna S, izolaty *Listeria innocua*, patogenność

Listeria innocua, wraz z *Listeria monocytogenes*, są najczęściej występującymi gatunkami bakterii z rodzaju *Listeria* w żywności. Tradycyjnie uznawana za niepatogenną, jednak coraz częściej pojawiają się doniesienia o przypadkach zakażeń związanych z tym gatunkiem. W związku z tym istnieje potrzeba monitorowania jego potencjalnej wirulencji, zwłaszcza w kontekście obecności listeryjnej wyspy patogenności 3 (LIPI-3), której produkty genów kodują bakteriocynę listeriolizynę S (LLS), mogącą przyczyniać się do zwiększonej wirulencji bakterii. W niniejszym badaniu przeprowadzono analizę obecności genów LIPI-3 (*lIsA*, *lIsX*, *lIsG*, *lIsH*, *lIsB*, *lIsP*, *lIsD*, *lIsY*) u 52 izolatów *Listeria innocua* pochodzących z surowych i przetworzonych produktów mięsnych oraz środowiska produkcyjnego w Polsce. Detekcję genów wykonano techniką PCR przy użyciu starterów opisanych w literaturze. Analiza wykazała obecność pełnej wyspy LIPI-3 w 10% izolatów, natomiast częściowa obecność LIPI-3, obejmująca różne kombinacje genów, została wykryta w 75% izolatów. Najczęściej identyfikowane geny – *lIsA*, *lIsX*, *lIsG* i *lIsH* – obecne były w 70 -77% izolatów, podczas gdy geny *lIsB*, *lIsP*, *lIsD* i *lIsY* wykryto jedynie w około 10% izolatów. Brak genów LIPI-3 odnotowano w 15% izolatów. Uzyskane wyniki wskazują na znaczną zmienność w zakresie obecności LIPI-3 w badanej populacji *Listeria innocua*. Wyniki te podkreślają konieczność dalszych badań oraz monitorowania potencjalnej patogenności tego gatunku w kontekście bezpieczeństwa żywności i zagrożeń dla zdrowia publicznego.

UNLOCKING BIOACTIVES WITH NADES: ECO-EXTRACTION FROM FOOD WASTE AND PLANT MATERIALS

Bartłomiej Zieniuk¹, Ceylin Özten², Ainur Makarova³

¹*Department of Chemistry, Institute of Food Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW*

²*Izmir Demokrasi University, Karabağlar, 35140 İzmir*

³*Scientific Circle of Biotechnology Students “KNBiotech”, Faculty of Biology and Biotechnology, Warsaw University of Life Sciences-SGGW*

Keywords: Natural Deep Eutectic Solvents, *Lonicera japonica*, green chemistry

Conventional extraction of bioactive phytochemicals often relies on hazardous solvents, posing environmental and health risks. This study explores Natural Deep Eutectic Solvents (NADES) as sustainable alternatives for recovering polyphenols, carotenoids, anthocyanins, and betalains from dried flowers of Japanese honeysuckle (*Lonicera japonica*), rowanberries (*Sorbus aucuparia*), spent coffee grounds, hop cones, chokeberry pomace, along with dried red onion, sweet potato, carrot, and dried beetroot. Five choline chloride-based NADES were screened, with NADES4 (choline chloride-urea, 1:2 molar ratio) emerging as the most effective for polyphenol and betalain recovery.

The optimization of phenolic compound extraction from the flowers of *L. japonica* using Response Surface Methodology (RSM) identified the optimal conditions: 60% aqueous dilution, a 15:1 solvent-to-material ratio, 80°C, and a 30-minute extraction time. These conditions resulted in a total phenolic content (TPC) of 75.94 mg chlorogenic acid/g and an antioxidant activity of 451.00 µmol Trolox/g. Key factors influencing yields were solvent ratio and temperature, with high ratios (12:1–15:1) and moderate temperatures (55–75°C) maximizing efficiency.

The study highlights the tunability of NADES and its alignment with green chemistry principles, providing a scalable, eco-friendly approach for phytochemical recovery. These findings emphasize NADES' potential to improve extraction efficiency, lessen environmental impact, and promote sustainable practices in nutraceutical, pharmaceutical, and cosmetic applications.

Indeks nazwisk

A

Aktas Havva, 9

B

Baranowska Hanna M., 18

Bąbelewski Przemysław, 41

Bernaś Emilia, 14, 19, 28, 43

Bogusławska-Wąs Elżbieta, 26

Bryś Joanna, 34, 42

Brzostek Dawid, 10

Byczkowska-Rostkowska Zuzanna, 11

C

Chajęcka-Wierzchowska Wioleta, 11, 50

Chobot Małgorzata, 12, 17

Custodio-Mendoza Jorge Antonio, 9

Cywińska-Antonik Magdalena, 13

Czarnowska-Kujawska Marta, 30

D

Drabent Anna, 27

Duda Damian, 14, 19, 28, 43

Dziadek Kinga, 37

F

Fabiszewska Agata, 22, 46

Franczyk-Żarów Magdalena, 16

G

Gajewska Joanna, 11, 51

Galus Sabina, 29, 33

H

Haładyn Kamil, 15

Hassen Hayat A., 16

I

Ignaczak Anna, 12, 17

J

Jaczun Justyna, 21

Jankowska Patrycja, 18

Jarosz Zuzanna, 19

Juszczuk-Kubiak Edyta, 52

K

Kaczmarek Dominika, 20

Kalisz Stanisław, 36

Kapuśniak Janusz, 20

Kawacka Iwona, 54

Klepacka Joanna, 30

Klimczak Martyna, 21

Kobus Joanna, 22

Koczoń Piotr, 22, 34

Kopeć Aneta, 37

Korsak Dorota, 24

Kostogrys Renata B., 16

Kowalska Hanna, 12, 17

Kowalska Joanna, 24

Królak Jakub, 25

Kruszewski Bartosz, 36

Kulczyk-Małysa Ewa, 26

Kurek Marcin Andrzej, 9, 35

L

Le Thanh-Blicharz Joanna, 18

Lewandowicz Jacek, 18

Ł

Łuczyńska Joanna, 10

M

Maćkiw Elżbieta, 24

Makarova Ainur, 55

Makowska Agnieszka, 25

Mańko-Jurkowska Diana, 42

Markowska Joanna, 27, 53

Marszałek Krystian, 13, 52

Marzec Agata, 12

Marzec Krystian, 14, 43

Mida Łukasz, 28

Mikus Magdalena, 29

Mildner-Szkudlarz Sylwia, 39

Modrzejewska Katarzyna, 26

Mumtaz Wajeeha, 30

N

Nowicka Paulina, 15, 44

O

Olejek-Schmidt Agnieszka, 54

Opat Dominika, 31

Ossowski Szymon, 32, 40

Özten Ceylin, 55

P

Pakulska Anna, 33

Palani Bharani Kumar, 34

Piątkowska Ewa, 37

Pietrzak-Fiećko Renata, 10, 38

Pobiega Katarzyna, 32, 40

Pokora-Carżyńska Marta, 20

Pokorski Patryk, 35

Polak Natalia, 36

Pomietło Urszula, 37

Przybysz Łukasz, 53

Purkiewicz Aleksandra, 38

R

Różańska Maria, 39

Rybak Katarzyna, 32

Rychlewski Paweł, 39

S

Samborska Katarzyna, 9

Sękul Joanna, 40

Siniawska Monika, 41

Sioł Marta, 42

Skomorucha Iwona, 14, 19, 43

Skotniczny Magdalena, 14, 43

Sosnowka-Czajka Ewa, 14, 19, 28, 43

Szargut Lidia, 47

Szczepańska-Stolarczyk Justyna, 13, 52

Szczypek Michał, 14, 19, 28, 43

Szydłowska Martyna, 44

Ś

Śliwka Maja, 48

T

Tkacz Katarzyna, 45

Trymers Miłosz, 45

Turkiewicz Igor Piotr, 41

Twardowska Alicja, 33

U

Ugur Suheda, 46

Urbaniak Martryna, 49

W

Wiśniewski Patryk, 50

Witrowa-Rajchert Dorota, 32

Włodarczyk Ewelina, 53

Wojdyło Aneta, 15, 41, 44

Woś Karolina, 51

Wójcik Marta, 52

Wróbel-Jędrzejewska Magdalena, 27, 53

Z

Zadernowska Anna, 50

Zembrzuska Joanna, 39

Zawiasa Anna, 54

Zieniuk Bartłomiej, 46, 55

ISBN: 978-83-962880-7-3