

Wydział Nauk o Żywności  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Oddział Nauk o Żywności  
Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności  
Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

**PATRONAT**

Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu  
Polskiej Akademii Nauk



# XVII KONFERENCJA NAUKOWA MŁODYCH BADACZY

Bezpieczeństwo i jakość żywności

Olsztyn 2020



UNIWERSYTET  
WARMIŃSKO-MAZURSKI  
W OLSZTYNIE



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych

## **KOMITET NAUKOWY**

prof. dr hab. Małgorzata Darewicz, kierownik projektu:  
Regionalna Inicjatywa Doskonałości (UWM)  
prof. dr hab. Lidia Wądołowska, (UWM)  
prof. dr hab. inż. Anna Iwaniak, (UWM)  
dr hab. Barbara Wróblewska, prof. nadzw.  
dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska  
dr Lidia Markiewicz

## **KOMITET ORGANIZACYJNY**

dr Anna Ogrodowczyk  
dr Joanna Fotschki  
dr inż. Monika Hrynkiewicz  
dr inż. Damir Mogut

## **WYDANIE POD REDAKCJĄ**

dr Anny Ogrodowczyk  
*Wydano z materiałów powierzonych*

## **OKŁADKA**

dr Joanna Fotschki – projekt okładki i wykonanie zdjęcia

## **DRUK I OPRAWA**

*Sowa – druk na życzenie®*  
*www.sowadruk.pl tel. 022 431-81-40*

**ISBN: 978-83-942794-4-8**

**Szanowni Państwo,**

mamy przyjemność zaprosić na **XVII Konferencję Naukową Młodych Badaczy** pt.: „Bezpieczeństwo i jakość żywności” organizowaną wspólnie przez Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie i Wydział Nauk o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

W referatach, będących owocem badań naukowych, wiodącymi tematami będą alergeny pokarmowe, wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych, nowe źródła białek pokarmowych, jakość żywności, aktywne biologicznie peptydy, fałszerstwa na rynku żywności, wpływ procesów technologicznych na otrzymywane produkty i nowoczesne metod analizy żywności.

Intencją organizatorów jest również wymiana doświadczeń naukowych młodych uczestników z doświadczonymi naukowcami. Wierzymy, że tematyka wzbudzi Państwa zainteresowanie i zachęci do aktywnego udziału. Gorąco zapraszamy do pogłębiania wiedzy i wzajemnej wymiany doświadczeń.

Z wyrazami szacunku,



dr hab. Barbara Wróblewska, prof. nadzw.



Oddział Nauk o Żywności  
Instytutu Rozrodu Zwierząt  
i Badań Żywności Polskiej Akademii  
Nauk w Olsztynie



prof. dr hab. Małgorzata Darewicz



Wydział Nauk o Żywności  
Uniwersytetu  
Warmińsko-Mazurskiego  
w Olsztynie



## PROGRAM

**9:00 OTWARCIE KONFERENCJI**

**9:15** Wykład inauguracyjny  
**dr inż. Adam Głowacki**  
Technologia kosmiczna w polskim przemyśle spożywczym.

## SEKCJA I

**09:45 Adriana Bomba**  
Wpływ homogenizacji na jakość produktów mleczarskich

**10:00 Anna Danielewicz, Jakub Morze, Katarzyna E. Przybyłowicz**  
Metoda przedstawienia wielkości spożycia białka a parametry składu ciała

**10:15 Natalia Drabińska, Elżbieta Jarocka-Cyrta, Urszula Krupa-Kozak**  
Wpływ suplementacji diety bezglutenowej prebiotykiem Synergy 1 na parametry szczelności jelit dzieci z chorobą trzewną - badania wstępne

**10:30 Anna Draszanowska, Mirosława Karpińska-Tymoszczyk**  
Wpływ dodatku papryczki chili na jakość pasteryzowanych konserw mięsnych

**10:45 Maciej Duda, Joanna Narodowska**  
Przestępstwa i wykroczenia z ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia

**11:00 Maja Jeż, Wioletta Błaszczak**  
Ocena potencjału przeciwutleniającego, barwy i stabilności mikrobiologicznej pulpy *Actinidia arguta* po procesie ciśnieniowania

**11:15 Beata Krusińska, Lidia Wądołowska, Maciej Biernacki, Małgorzata Anna Słowińska, Marek Drozdowski**  
Hybrydowe profile diety i stanu zapalnego a ryzyko raka sutka u kobiet po menopauzie: badania kliniczno-kontrolne

**11:30 PRZERWA**

## SEKCJA II

- 12:00** Natalia Marat, Marzena Danowska-Oziewicz, Magdalena Polak-Śliwińska, Agnieszka Narwojsz  
Wpływ sposobu przetwarzania na wybrane cechy fizykochemiczne i aktywność przeciwutleniającą owoców pigwy
- 12:15** Anna M. Ogrodowczyk, Barbara Wróblewska  
Programowanie immunomodulującego potencjału białek bakterii z rodzaju *Lactobacillus* hodowanych w mediach o zróżnicowanym profilu lipidów
- 12:30** Paulina M. Opyd, Adam Jurgoński, Bartosz Fotschki  
Wpływ natywnych i odtłuszczonych nasion konopi na procesy fermentacyjne, status przeciwutleniający oraz metabolizm lipidów u szczurów żywionych dietą wysokotłuszczową
- 12:45** Monika Pliszka, Małgorzata Darewicz  
Biologicznie aktywne peptydy z białek owsa w profilaktyce syndromu metabolicznego
- 13:00** Natalia Płatosz, Bączek Natalia, Joanna Topolska, Dorota Szawara-Nowak, Janina Skipor-Lahuta, Wiesław Wiczkowski  
Antocyjany aronii i ich metabolity posiadają zdolność do przekraczania bariery krew – mózg
- 13:15** Magda Słyszewska, Karolina Stańkowska, Joanna Bukowska, Katarzyna Walendzik, Marta Kopcewicz, Sylwia Machcińska, Barbara Gawrońska-Kozak  
Wpływ hipoksji na sekretom komórek macierzystych tkanki tłuszczowej świni oraz jego udział w kształtowaniu profilu molekularnego oraz cech funkcjonalnych komórek skóry istotnych dla procesu gojenia ran
- 13:30** Marta Turło, Piotr Minkiewicz,  
Identyfikacja markerów peptydowych z tropomiozyn służących do wykrywania obecności alergenów w żywności
- 13:45** EPILOG  
Lidia H. Markiewicz, Monika Zielińska, Anna Majkowska  
EIT FOOD: C-SNIPER- rozwiązanie w zwalczaniu *Campylobacter* u drobiu
- 14:00** **PODSUMOWANIE KONFERENCJI I WYRÓŻNIENIE LAUREATÓW**

**WYKŁAD INAUGURACYJNY**

**TECHNOLOGIA KOSMICZNA W POLSKIM PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM**

dr inż. Adam Głowacki

Dyrektor Ds. Rozwoju Technicznego, Zentis Polska Sp. z o.o., Siedlce

Plan oraz treść wykładu zostaną przedstawione uczestnikom podczas konferencji.

## WPŁYW HOMOGENIZACJI NA JAKOŚĆ PRODUKTÓW MLECZARSKICH

Adriana Bomba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie

Celem homogenizacji mleka jest zmniejszenie rozmiaru kuleczek tłuszczowych aby zapewnić większą trwałość fizyczną emulsji. Następstwem tego procesu jest znaczne rozwinięcie powierzchni międzyfazowej, przez co natywna membrana nie wystarcza już do pokrycia wszystkich kuleczek. Tłuszcz zostaje pokryty nową otoczką, składającą się z białek natywnych membrany, kazeiny i białek serwatkowych [6]. Kuleczki tłuszczowe otoczone membraną wtórną wykazują wyższą stabilność elektrostatyczną i niższą stabilność steryczną [8, 10]. W kontekście technologicznym - w wyniku modyfikacji membrany, kuleczki tłuszczowe wbudowują się w strukturę skrzepu podpuszczkowego i kwasowego zupełnie inaczej niż kuleczki mleka niehomogenizowanego, co ma istotny wpływ na właściwości serów i jogurtów [7]. Ponadto, homogenizacja prowadzi do pogorszenia właściwości funkcjonalnych śmietany do ubijania, w związku z utrudnioną destabilizacją kuleczek tłuszczowych, niezbędną do utworzenia stabilnej piany [4]. Homogenizacja przyczynia się do obniżenia stabilności termicznej, co ma szczególne znaczenie w przypadku produktów UHT [1, 4, 5]. W wyniku homogenizacji zmianom może ulec profil kwasów tłuszczowych w mleku, ponieważ rozwinięcie powierzchni sprzyja przemianom lipolitycznym [3]. Homogenizacja mleka powoduje zmianę jego barwy na bardziej białą, zwiększenie odczucia kremowości podczas konsumpcji [9], a także przypuszcza się, że może wpływać na zmiany sposobu destabilizacji tłuszczu [2]. W kontekście najnowszych badań dotyczących projektowania trawienia, szczególne miejsce zajmuje wpływ struktury produktów spożywczych, w tym mleczarskich, na ich zachowanie w układzie pokarmowym [11].

### Literatura:

1. Bylund G. 2003. Homogenizers: Dairy processing handbook. Tetra Pak Processing Systems AB.
2. Datta N., Tomasula P. M. 2015. Emulsion stability and instability: Emerging dairy processing technologies: Opportunities for the dairy industry. John Wiley & Sons.
3. Frahm, A. J., Ward, S. H., Brown-Johnson, A., Sparks, D. L., Martin, J. M., Rude, B. J., & Meiring, R. (2012). Comparison of Fatty Acid Content in Homogenized and Non-homogenized Milk from Holstein and Jersey cows. *Animal and Dairy Sciences*.
4. Hoffmann W. 2016. Cream: Manufacture. Reference Module in Food Science: 1–8.



5. Kiełczewska K., Smoczyński M., Staniewski B., Haponiuk E., Nowak, K. 2016. Impact of high-pressure homogenization performed at different temperatures on changes in selected stability parameters of the emulsion and colloidal phases of milk. *Pol J Nat Sci*, 31: 387–398.
6. Lee S. J., Sherbon J. W. 2002. Chemical changes in bovine milk fat globule membrane caused by heat treatment and homogenization of whole milk. *J Dairy Res* 69: 555–567.
7. Michalski M. C., Cariou R., Michel F., Garnier C. 2002. Native vs. damaged milk fat globules: membrane properties affect the viscoelasticity of milk gels. *J Dairy Sci* 85: 2451–2461.
8. Michalski M. C., Michel F., Sainmont D., Briard V. 2002. Apparent  $\zeta$ -potential as a tool to assess mechanical damages to the milk fat globule membrane. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 23: 23–30.
9. Mohan C. O., Carvajal-Millan E., Ravishankar C. N., Haghi, A. K. (Eds.). 2018. Effect of homogenization on milk characteristics: Food process engineering and quality assurance. CRC Press.
10. Obeid S., Guyomarc'h F., Francius G., Guillemin H., Wu X., Pezennec S., Lopez, C. 2019. The surface properties of milk fat globules govern their interactions with the caseins: Role of homogenization and pH probed by AFM force spectroscopy. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 182, 110363.
11. Tunick M. H., Ren D. X., Van Hekken D. L., Bonnaille L., Paul M., Kwoczak R., Tomasula, P. M. 2016. Effect of heat and homogenization on in vitro digestion of milk. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4124-4139.

## **METODA PRZEDSTAWIENIA WIELKOŚCI SPOŻYCIA BIAŁKA A PARAMETRY SKŁADU CIAŁA**

Anna Danielewicz<sup>1</sup>, Jakub Morze<sup>2</sup>, Katarzyna E. Przybyłowicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

<sup>2</sup> Katedra Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

Sposób żywienia jest jednym w najważniejszych czynników środowiskowych związanych z utrzymaniem zdrowia i dobrostanu ludzi. Ocena spożycia żywności i składników odżywczych pozwala zaplanować jadłospisy tak, aby odpowiadały potrzebom różnych grup ludności [1]. Jednym z najważniejszych składników odżywczych jest białko. Pełni ono wiele istotnych funkcji w organizmie człowieka, dlatego ważne jest dostarczenie tego składnika w odpowiedniej ilości, dostosowanej do indywidualnych potrzeb uwzględniających stan fizjologiczny organizmu. Różne podejścia dotyczące sposobu wyrażania wielkości spożytego wraz z dietą białka mogą pośrednio wpływać na wydawane zalecenia dietetyczne zarówno u osób zdrowych, jak i chorych. Celem badania była ocena związku pomiędzy różnymi metodami przedstawienia wielkości spożycia białka a parametrami składu ciała.

Badanie przeprowadzono wśród 275 kobiet w wieku 33-60 lat zamieszkujących Województwo Warmińsko-Mazurskie. Ocenę spożycia żywności przeprowadzono metodą wielokrotnego wywiadu 24-godzinnego powtórnego 14 razy w nieregularnych odstępach czasu. Wielkość spożytych porcji szacowano na podstawie Albumu fotografii produktów i potraw. Wielkość spożycia składników odżywczych obliczono z wykorzystaniem programu Dieta 4.0. Wielkość spożytego białka wyrażono jako: (i) rzeczywiste spożycie białka ogółem (BO), zwierzęcego (BZ) i roślinnego (BR), (ii) adjustowane na energię spożycie BO, BZ i BR, (iii) procentowy udział energii z białka w diecie, (iv) stosunek spożycia BZ do BR (BZ/BR), (v) spożycie jednostkowe przeliczone na kilogram masy ciała (g/kg m.c.), (vi) stopień realizacji normy spożycia. Uczestniczkom badania zmierzono masę ciała, wysokość ciała, obwód talii oraz grubość czterech fałdów skórno-tłuszczowych. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów antropometrycznych obliczono wskaźnik masy ciała (BMI), wskaźnik talia-wysokość ciała (WtHR), wskaźnik odżywienia

białkowego (MUAC), zawartość tłuszczu w ciele (FM oraz %FM), beztłuszczową masę ciała (FFM) oraz wskaźnik masy mięśni szkieletowych (ASM). Zależność między zmiennymi ciągłymi oceniono za pomocą testu korelacji Pearsona. Porównanie spożycia białka w grupach ASM przeprowadzone za pomocą testy U Manna-Whitney'a oraz Kuskala-Wallisa. We wszystkich testach przyjęto poziom istotności  $p < 0,05$ . Wszystkie analizy wykonano w programie Statistica 13.3 PL (StatSoft Inc).

Masa ciała oraz wskaźniki SMI, BMI, WtHR, FFM były dodatnio skorelowane z rzeczywistym spożyciem białka, standaryzowanym spożyciem BO i BZ, udziałem energii z białka w diecie i stosunkiem BZ/BZ oraz odwrotnie skorelowane z jednostkowym spożyciem białka oraz stopniem realizacji normy spożycia. Porównanie median spożycia białka w grupach SMI wykazało istotnie wyższe wartości w jego jednostkowym spożyciu oraz stopniu realizacji normy.

Uzyskane wyniki wykazały, że w zależności od zastosowanej metody prezentowania danych dotyczących spożycia białka, należy ostrożnie interpretować wyniki lub w obliczeniach brać pod uwagę różne czynniki zakłócające.

#### Literatura:

1. McCullough M.L., Feskanich D., Stampfer M.J., Giovannucci E.L., Rimm E.B., Hu F.B., Spiegelman D., Hunter D.J., Colditz G.A., Willett W.C.. 2002. Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr.* 76:1261–1271.
2. Westerterp-Plantenga M.S., Lemmens S.G., Westerterp K.R. 2012. Dietary protein - its role in satiety, energetics, weight loss and health. *Br J Nutr.* 108 Suppl 2:S105-12.

---

Badania finansowane przez Komitet Badań Naukowych (KBN 3PO6T05725).

**WPŁYW SUPLEMENTACJI DIETY BEZGLUTENOWEJ PREBIOTYKIEM SYNERGY 1 NA  
PARAMETRY SZCZELNOŚCI JELIT DZIECI Z CHOROBA TRZEWNA - BADANIA WSTĘPNE**

Natalia Drabińska<sup>1</sup>, Elżbieta Jarocka-Cyrta<sup>2</sup>, Urszula Krupa-Kozak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

<sup>2</sup> Klinika Pediatrii, Gastroenterologii i Żywienia, Wydział Lekarski. Collegium Medicum, UWM, Olsztyn

Choroba trzewna jest chorobą autoimmunologiczną objawiającą się enteropatią w odpowiedzi na obecność glutenu w diecie. Obecnie, wiele doniesień podkreśla rolę utraty szczelności bariery jelitowej w patogenezie choroby trzewnej. Prebiotyki to składniki żywności, które są selektywnie wykorzystywane przez mikrobiotę gospodarza wywierając korzyści zdrowotne. Badania na modelu zwierzęcym oraz badania kliniczne nad wpływem prebiotyków na przepuszczalność jelit dostarczają sprzecznych informacji [1,2], jednakże do tej pory nie były one prowadzone z udziałem osób z chorobą trzewną. Dlatego celem badań była ocena wpływu suplementacji diety bezglutenowej prebiotykiem Synergy 1 na parametry związane ze szczelnością bariery jelitowej dzieci z chorobą trzewną.

Randomizowane, kontrolowane placebo badanie pilotażowe zostało przeprowadzone z udziałem 34 dzieci (62% dziewczynek; średnia wieku 10 lat) z chorobą trzewną, będących na diecie bezglutenowej od co najmniej 6 miesięcy. Dzieci zostały losowo przydzielone do grupy otrzymującej 10 g Synergy 1 (inulina wzbogacona oligofruktozą) lub placebo (maltodekstryna) przez 3 miesiące, z jednoczesnym ścisłym przestrzeganiem diety bezglutenowej. W próbkach pobranych od pacjentów oznaczono stężenia białka wiążącego kwasy tłuszczowe (iFABP), zonuliny, peptydu glukagonopodobnego 2 (GLP-2), kładyny 3, kalprotektyny z zastosowaniem komercyjnych testów ELISA. Ponadto przeprowadzono test absorpcji cukrów (mannitolu i laktulozy), których stężenia oznaczono z zastosowaniem chromatografii gazowej ze spektrometrem mas.

Badanie ukończyło 30 dzieci. W obu grupach eksperymentalnych, zaobserwowano istotne statystycznie zwiększenie stężenia zonuliny oraz zmniejszenie stężenia iFABP. Test absorpcji cukrów wykazał, że szczelność jelita była zaburzona tylko u 6 uczestników (2 z grupy Synergy 1, 4 z grupy placebo). Po zastosowanej interwencji żywieniowej, u żadnego z dzieci z grupy Synergy 1

nie zaobserwowano nieprawidłowego wyniku testu absorpcji cukrów, podczas gdy w grupie placebo wartości te nie uległy zmianie.

Nasze badanie wykazało, że dzieci z chorobą trzewną przestrzegające diety bezglutenowej w większości nie mają nieszczelnego jelita. Dlatego, suplementacja diety bezglutenowej prebiotykiem nie wpływa na stan szczelności bariery jelitowej.

Literatura:

1. Liu i in. Nondigestible Fructans Alter Gastrointestinal Barrier Function, Gene Expression, Histomorphology, and the Microbiota Profiles of Diet-Induced Obese C57BL/6J Mice. *J Nutr* 2016;146:949–56.
2. Russo i in. Inulin-enriched pasta improves intestinal permeability and modifies the circulating levels of zonulin and glucagon-like peptide 2 in healthy young volunteers. *Nutr Res* 2012;32:940–6.

---

Badania finansowane ze środków statutowych Zakładu Chemii i Biodynamiki Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie (grant wewnętrzny 20) oraz Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu Nr: 2016/21/N/NZ9/01510.

## **WPŁYW DODATKU PAPRYCZKI CHILI NA JAKOŚĆ PASTERYZOWANYCH KONSERW MIĘSNYCH**

Anna Draszanowska<sup>1</sup>, Mirosława Karpińska-Tymoszczyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Papryczka chili uważana jest za dobre źródło składników bioaktywnych, takich jak kapsaicynoidy, karotenoidy, kwas askorbinowy oraz związki fenolowe wykazujących właściwości antyoksydacyjne [1]. Poszukiwanie naturalnych źródeł przeciwutleniaczy w celu zastąpienia syntetycznych w produktach mięsnych jest aktualnym trendem. Wiąże się to ze zwiększoną świadomością konsumentów na temat potencjalnych zagrożeń wynikających ze stosowania syntetycznych przeciwutleniaczy. Ponadto dodatek owoców papryczki chili do produktów mięsnych może być zgodny z oczekiwaniami konsumentów odnośnie wzbogacania wyrobów mięsnych surowcami roślinnymi zawierającym związki bioaktywne. W związku z czym celem badań była ocena wpływu dodatku rozdrobnionych owoców papryczki chili oraz czasu przechowywania na wybrane parametry jakości pasteryzowanych konserw mięsnych.

Surowcem do badań były konserwy z mięsa wieprzowego zawierające w składzie 40% szynki, 32% golonki, 20% boczku i 8% skóry z golonki oraz 1% soli kuchennej i 1% wody w stosunku do całej masy. Wykonano cztery rodzaje konserw: kontrolne, z dodatkiem papryczki chili (3% w stosunku do masy), z dodatkiem askorbinianu sodu (0,5 g/kg mięsa) oraz z dodatkiem BHT (0,2 g/kg mięsa). Konserwy pasteryzowano w temperaturze 100°C przez 90 minut. Próby przechowywano w temperaturze 5°C przez 50 dni. W wyrobach analizowano zmiany oksydacyjne (zawartość dialdehydu malonowego-MDA), mierzono: aktywność wody, pH, barwę i teksturę oraz dokonano oceny organoleptycznej.

Aktywność wody w analizowanych konserwach była na zbliżonym poziomie (0,983- 0,988). Wartości pH w badanych próbach mieściły się w przedziale 6,19-6,46 i były zbliżone do wartości odnotowanych przez Daszkiewicza i in. [2] w wybranych konserwach z mięsa wieprzowego dostępnych w sprzedaży. Zastosowanie 3% dodatku rozdrobnionych owoców papryczki chili do konserw mięsnych nie spowalniało procesu oksydacji tłuszczów w czasie ich przechowywania. Według Amarowicza [3] procesy cieplne mogą powodować zmiany potencjału antyoksydacyjnego papryczki

chili [3]. Jak podaje Cadun i in. [4] zawartość dialdehydu malonowego w produktach mięsnych wysokiej jakości nie powinna przekraczać 3 mg/kg produktu. Ilość MDA we wszystkich konserwach w całym okresie przechowywania nie przekraczała 2 mg MDA/kg, co świadczy o ich wysokiej jakości. Konserwy z papryczką chili wykazywały istotnie niższe wartości jasności barwy ( $L^*$ ) oraz większe wysycenie barwy czerwonej ( $a^*$ ) i żółtej ( $b^*$ ) na przekroju w całym okresie przechowywania. Ponadto wykazywały najmniejszą twardość i gumistość oraz lepszą żujność. W ocenie sensorycznej konserwy z naturalnym dodatkiem charakteryzowały się mniej intensywnym zapachem i smakiem tłuszczowym oraz niewyczuwalny w nich był zapach i smak obcy. Zostały ocenione również jako bardziej soczyste i miękkie, a intensywność zapachu i smaku papryczki chili w konserwach mięsnych była wyczuwalna na podobnym poziomie w całym okresie przechowywania. Konserwy z dodatkiem papryczki chili uzyskały istotnie wyższe noty za jakość ogólną.

Badania wykazały, że konserwy mięsne z 3% dodatkiem papryczki chili charakteryzowały się zbliżoną jakością do konserw z dodatkiem BHT i askorbinianu sodu. Dlatego zastosowanie naturalnego dodatku do konserw jest korzystną alternatywą dla konsumentów.

Literatura:

1. Sharaf A.M., Abd-ElGhany M.E., Abou-Zaid F.O.F., Zaghlool A. 2015. Influence of the addition of chili pepper (as phytochemical rich components) on the quality characteristics of beef burger patties. *Middle East J. Appl. Sci.* 5: 869-878.
2. Daszkiewicz T., Markowski M., Zapotoczny P., Winarski R., Kubiak D., Hnatyk N., Koba-Kowalczyk M. 2015. Chemical composition and pH of processed pork meat products supplied by a renowned polish manufacturer. *Pol. J. Natur. Sc.* 30: 275-283.
3. Amarowicz R. 2014. Antioxidant activity of peppers. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 116: 237-239.
4. Cadun A., Kışla D., Çaklı, Ş. 2008. Marination of deep-water pink shrimp with rosemary extract and the determination of its shelf-life. *Food Chem.* 109: 81-87.

---

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

## **PRZESTĘPSTWA I WYKROCZENIA Z USTAWY O BEZPIECZEŃSTWIE ŻYWNOSTCI I ŻYWIENIA**

Maciej Duda<sup>1</sup>, Joanna Narodowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Kryminologii i Kryminalistyki, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

Problematyka bezpieczeństwa i jakość żywności stanowi współcześnie jedno z najważniejszych wyzwań cywilizacyjnych wpływających na życie i zdrowie człowieka. Jednocześnie jest to niewątpliwie zagadnienie interdyscyplinarne. Jego istotność i aktualność dostrzegają bowiem nie tylko przedstawiciele nauki o żywności lecz również nauk prawnych. Niektórzy autorzy przyjmują nawet, iż współcześnie można mówić o wyodrębnieniu się samodzielnej gałęzi prawa w postaci tzw. prawa żywnościowego. Pod pojęciem tym rozumie się zespół norm prawnych regulujących jakość żywności oraz jej produkcję i obrót, ze względu na ochronę zdrowia człowieka i innych jego interesów o charakterze pozazdrowotnym. Gałąź ta łączy w sobie elementy prawa administracyjnego, prawa cywilnego oraz prawa karnego.

W obrębie nauk prawnych problematyka bezpieczeństwa i jakości żywności jest przedmiotem zainteresowania przede wszystkim przedstawicielei nauki prawa karnego oraz nauki kryminologii. Karniści reprezentujący naukę dogmatyczną i normatywną podejmują w swoich rozważaniach kwestie związane z odpowiedzialnością karną za czyny związane produkcją i obrotem żywnością substandardową czyli niespełniającą wymogów bezpieczeństwa i jakości. Kryminolodzy natomiast reprezentujący naukę praktyczną i empiryczną skupiają swoją uwagę na przyczynach zjawisk patologicznych występujących w branży żywnościowej, ich formach objawowych, a także możliwościach zinstytucjonalizowanego jak również niezinstytucjonalizowanego przeciwdziałania. Dopiero jednak połączenie obu powyższych perspektyw pozwala na holistyczne ujęcie zjawiska tzw. przestępczości żywnościowej.

Przestępstwa i wykroczenia związane z bezpieczeństwem i jakością żywność spenalizowane zostały zarówno w aktach prawnych rangi kodeksowej (Kodeks karny, Kodeks wykroczeń) jak i ustawach pozakodeksowych (Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia). W literaturze wskazuje się, iż tzw. przestępstwa pozakodeksowe są znacznie mniej znane społeczeństwu,



a zarazem błędnie uznawane przez nie za mniej szkodliwe społecznie. Celem referatu jest zatem przybliżenie wybranych przestępstw i wykroczeń z ustawy żywnościowej.

Ustawa żywnościowa z 2006 r. przewiduje odpowiedzialność karną za 4 typy przestępstw:

- art. 96 – produkcja lub wprowadzanie do obrotu środka spożywczego szkodliwego dla życia lub zdrowia człowieka,
- art. 97 – produkcja lub wprowadzanie do obrotu środka spożywczego zepsutego lub zafałszowanego,
- art. 98 – sprzedaż żywności wysyłkowa lub przez Internet bez wpisu do rejestru,
- art. 99 – obrót żywnością genetycznie zmodyfikowaną i tzw. nową żywnością niezgodnie z przepisami.

Zaznaczyć należy, iż powyższe przestępstwa stanowią występki zagrożone karą grzywny, karą ograniczenia wolności lub krótkoterminową karą pozbawienia wolności. Zgodnie z przepisami Kodeksu postępowania karnego przestępstwa te w pierwszej instancji należą do właściwości sądów rejonowych.

Ponadto w art. 100 ustawy żywnościowej stypizowano 16 różnorodnych wykroczeń związanych z produkcją i obrotem żywnością. W powyższych przypadkach na podstawie Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia postępowania w pierwszej instancji prowadzone są również w sądach rejonowych.

Powyższe przestępstwa i wykroczenia zostaną w referacie scharakteryzowane w świetle orzecznictwa sądowego (judykatura) oraz poglądów wyrażonych w literaturze przedmiotu (doktryna).

Literatura:

1. Taczanowski M., Prawo żywnościowe, Wolters Kluwer, Warszawa 2017.
2. Lewkowicz A., Pływaczewski W. (red.), Przeciwdziałanie patologiom na rynku żywności, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Policji, Szczytno 2015.
3. Pływaczewski W., Płocki R. (red.), Nielegalny rynek żywności. Skala zjawiska i możliwości przeciwdziałania, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Policji, Szczytno 2013.
4. Taczanowski M., Prawo żywnościowe w warunkach członkostwa Polski w Unii Europejskiej, Wolters Kluwer, Warszawa 2009.
5. Korzycka-Iwanow M., Prawo żywnościowe. Zarys prawa polskiego i wspólnotowego, Lexis Nexis, Warszawa 2007.
6. Jeżyńska B., Pastuszko R., Oleszko A., Prawo żywnościowe, Zakamycze, Kraków 2005.

## **HYBRYDOWE PROFILE DIETY I STANU ZAPALNEGO A RYZYKO RAKA SUTKA U KOBIET PO MENOPAUZIE: BADANIA KLINICZNO-KONTROLNE**

Beata Krusińska<sup>1</sup>, Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Maciej Biernacki<sup>2</sup>, Małgorzata Anna Słowińska<sup>1</sup>, Marek Drozdowski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Chirurgii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

<sup>3</sup>Katedra Biologii Medycznej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn

Rak sutka jest najczęściej diagnozowanym nowotworem wśród kobiet na całym świecie [1]. Procesowi karcynogenezy towarzyszy stan zapalny, który może być modyfikowany przez dietę [2]. Istnieją ograniczone dowody dotyczące stężenia markerów zapalnych we krwi i diety w odniesieniu do ryzyka raka sutka [2]. Celem badań była analiza zależności pomiędzy hybrydowymi profilami diety i stanu zapalnego, opisującymi częstotliwość spożycia żywności i stężenie markerów zapalnych we krwi, a ryzykiem raka sutka u kobiet po menopauzie.

W badaniu kliniczno-kontrolnym wzięło udział 420 kobiet w wieku 40–79 lat z północno-wschodniej Polski, w tym 190 nowo zdiagnozowanych przypadków raka sutka. Stężenia białka C-reaktywnego (CRP), interleukiny-6 (IL-6) i leukocytów we krwi oznaczono u 129 kobiet po menopauzie (w tym 47 kobiet z rakiem) za pomocą analizatorów, odpowiednio: Cobas Integra 400plus, Cobas e411 (Roche Diagnostics®) i MEK-7300 (Nihon Kohden®). Przy użyciu kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności o akronimie FFQ-6 [3] zebrano dane o zwyczajowej częstotliwości spożywania 62 grup żywności. Wybrane grupy żywności połączono w 10 grup żywności o potencjalnym działaniu pro- lub przeciwzapalnym [2]: cukier/miód/słodycze; rafinowane produkty zbożowe; mięso czerwone/przetworzone; tłuszcze zwierzęce; pełnoziarniste produkty zbożowe; rośliny strączkowe; owoce; warzywa; orzechy/nasiona; ryby. Hybrydowe profile diety i stanu zapalnego wyłoniono za pomocą analizy czynnikowej metodą głównych składowych, a zmiennymi wejściowymi było 10 grup żywności i 3 markery zapalne we krwi (CRP; IL-6; stosunek granulocytów do limfocytów, G/L). Wykonano analizę regresji logistycznej z adjustacją na czynniki zakłócające, w tym wzory żywienia [4]. Obliczono iloraz szans (OR) i 95% przedział ufności (95%CI).

Profil 'Prozdrowotny/Neutralnie-zapalny' charakteryzował się częstym spożywaniem pełnoziarnistych produktów zbożowych, strączkowych, warzyw, owoców, orzechów/nasion i ryb. Profil 'Niezdrowy/Prozapalny' charakteryzował się częstym spożywaniem mięsa czerwonego i przetworzonego, tłuszczów

zwierzęcych, cukru/miodu/stodyczy, rafinowanych produktów zbożowych, oraz podwyższonym stężeniem: CRP, G/L i IL-6. Większe dostosowanie do profilu 'Prozdrowotnego/Neutralnie-zapalnego' ( $\geq$  mediany) zmniejszyło ryzyko raka sutka o 62% (OR=0,38; 95%CI: 0,18–0,80; model bez adjustacji) w porównaniu z mniejszym dostosowaniem, podczas gdy na 1 jednostkę wskaźnika tego profilu OR wynosił 0,61 (95%CI: 0,42–0,87). Większe dostosowanie do profilu 'Niezdrowego/Prozapalnego' zwiększało trzykrotnie ryzyko raka sutka (OR=3,07; 95%CI: 1,27–7,44), podczas gdy na 1 jednostkę wskaźnika tego profilu OR wynosił 1,18 (95%CI: 1,02–1,36). OR wystąpienia raka sutka przy wzroście stężenia o jednostkę IL-6 (pg/mL), leukocytów ( $10^3/\mu\text{L}$ ), w tym granulocytów ( $10^3/\mu\text{L}$ ), neutrofilii ( $10^3/\mu\text{L}$ ) i G/L wynosił odpowiednio: 1,50 (95%CI: 1,11–2,02), 1,65 (95%CI: 1,18–2,30), 2,33 (95%CI: 1,49–3,62), 2,78 (95%CI: 1,72–4,50) i 2,90 (95%CI: 1,53–5,49). Nie wykazano istotnej zależności pomiędzy stężeniem CRP, agranulocytów i limfocytów rozpatrywanych osobno a ryzykiem raka sutka.

W profilaktyce raka sutka u kobiet po menopauzie należy unikać częstego spożywania żywności wysokoprzetworzonej, o wysokiej zawartości cukru i tłuszczu zwierzęcego, ponieważ dieta o takim profilu może zwiększać ryzyko nowotworów poprzez działanie prozapalne. Z drugiej strony należy rekomendować częste spożywanie żywności pochodzenia roślinnego o niskim stopniu przetworzenia i ryb – taki profil diety zmniejszył ryzyko raka sutka pomimo, że nie potwierdzono jego przeciwzapalnego potencjału.

Literatura:

1. WHO Cancer. 2017. Dostęp: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>.
2. Namazi, N.; Larijani, B.; Azadbakht, L. Association between the dietary inflammatory index and the incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Public Health* 2018, 164, 148-156.
3. Niedzwiedzka, E.; Wadolowska, L.; Kowalkowska, J. Reproducibility of A Non-Quantitative Food Frequency Questionnaire (62-Item FFQ-6) and PCA-Driven Dietary Pattern Identification in 13–21-Year-Old Females. *Nutrients* 2019, 11, 2183.
4. Krusinska, B.; Wadolowska, L.; Slowinska, M.A.; Biernacki, M.; Drozdowski, M.; Chadzynski, T. Associations of dietary patterns and metabolic-hormone profiles with breast cancer risk: A case-control study. *Nutrients* 2018, 10, 2013.

---

Badania współfinansowane w ramach badań statutowych Katedry Żywności Człowieka, Wydziału Nauki o Żywności, temat nr: 0705-803 – finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Fundator części odczynników chemicznych: Roche Diagnostics®

## **OCENA POTENCJAŁU PRZECIWUTLENIAJĄCEGO, BARWY I STABILNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ PULPY *ACTINIDIA ARGUTA* PO PROCESIE CIŚNIENIOWANIA**

Maja Jez<sup>1</sup>, Wioletta Błaszczak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

Owoce mini kiwi (*Actinidia arguta*), dostępne są na polskim rynku, a ich orzeźwiający smak i właściwości prozdrowotne powodują, że cieszą się one coraz większym zainteresowaniem konsumentów.

Owoce mini kiwi zawierają ponad 20 różnych związków bioaktywnych, są doskonałym źródłem witaminy C, polifenoli i karotenoidów. Fenomen tych związków związany jest z ich zdolnością do efektywnego wymiatania wolnych rodników odpowiedzialnych m.in. za procesy zapalne, choroby serca, neurodegeneracyjne czy nowotworowe. Mini kiwi to również źródło niezbędnych mikro- i makroelementów oraz błonnika[1, 2].

Najsmaczniejsze owoce, a zarazem najbogatsze w składniki bioaktywne to te o pełnej dojrzałości konsumenckiej. Jednak, w pełni dojrzałe owoce charakteryzują się wyraźnie krótkim okresem przydatności do spożycia.

Ograniczony okres przydatności owoców do spożycia, stwarza konieczność ich przetwarzania, najczęściej z wykorzystaniem obróbki termicznej. O ile procesy termiczne zwiększają stabilność enzymatyczną i mikrobiologiczną produktu, to w istotny sposób mogą redukować zawartość labilnych termicznie fitozwiązków. Alternatywą dla obróbki termicznej są wysokie ciśnienia hydrostatyczne (HHP). Przetwarzanie żywności z wykorzystaniem HHP, może przebiegać już w temperaturze pokojowej, a otrzymany produkt charakteryzuje się wysoką jakością odżywczą.

Materiał do badań stanowiły owoce mini kiwi, odmiany Genewa i Weiki, uprawiane w specjalistycznych sadach (województwo mazowieckie).

Z owoców otrzymywano pulpę, którą poddawano obróbce ciśnieniem 450-550-650 MPa w czasie 5 i 15 min. Po procesie, pulpę liofilizowano i poddawano ekstrakcji). Otrzymane ekstrakty hydrofilowe stanowiły materiał do oznaczeń potencjału przeciwutleniającego (PCL<sub>ACW</sub>, ABTS<sup>•+</sup>, FRAP) i zawartości polifenoli ogółem (TPC). Oszacowano także zdolność ekstraktów do hamowania zaawansowanych, końcowych produktów glikacji (AGEs) w testach *in vitro* ABS-GLU i ABS-MGO. Ponadto, pulpę poddaną procesowi HHP (świeża

i przechowywana przez 28 dni w 4°C) badano pod względem zmian barwy (L, a, b i  $\Delta E$ ) i stabilności mikrobiologicznej.

Zawartość polifenoli ogółem w badanych ekstraktach wynosiła 7,85 mg GAE/g s.m. (Weiki) i 8,03 mg GAE/g s.m. (Genewa). Potencjał przeciwutleniający ekstraktów odmiany Genewa, mierzony w testach PCL, ABTS i FRAP, był wyższy odpowiednio o 40% i 30% w porównaniu do wartości otrzymanych dla odmiany Weiki. Podobnie, w zastosowanych testach *in vitro*, ekstrakty odmiany Genewa wykazały prawie trzykrotnie wyższą aktywność antyglikacyjną (4,12 mg/mL BSA-GLU i 18,31 mg/mL BSA-MGO) w porównaniu do odmiany Weiki.

Zastosowany proces HHP blisko dwukrotnie zwiększył zawartość polifenoli ogółem w analizowanych ekstraktach. Najwyższe wartości stwierdzono dla ciśnienia 450 MPa i czasu obróbki 5 min. Po zastosowanym procesie ciśnieniowania pulpy, uzyskane ekstrakty charakteryzowały się także wyraźnie wyższym potencjałem przeciwutleniającym. Najwyższy wzrost odnotowano w testach ABTS (30-40%) i FRAP (29-78%) dla ciśnieniowanej pulpy odmiany Weiki. Podobnie, proces HHP istotnie zwiększył potencjał antyglikacyjny badanego materiału. Najwyższą aktywność odnotowano dla ekstraktów ciśnieniowanej pulpy Genewa. Otrzymane wartości ( $IC_{50}$ ) wskazują, że już w zakresie stężeń 0,90-2,54 mg/mL (BSA-GLU) i 9,23-17,48 mg/mL (BSA-MGO) badane ekstrakty demonstrowały aktywność anty-AGEs.

Współczynnik  $\Delta E$  posłużył do oszacowania całkowitej zmiany barwy po procesie HHP, mieszcząc się w zakresie od 2,43 do 6,48 dla Genewy, i od 0,45 do 5,12 dla Weiki. Otrzymane wyniki pozwoliły stwierdzić, że jedynie w przypadku pulpy Weiki, jej obróbka ciśnieniem 650 MPa w czasie 15 min w niewielkim stopniu determinowała zmiany analizowanego parametru ( $\Delta E=0,45$ ). W badaniach mikrobiologicznych nie wykazano obecności mikroorganizmów w ciśnieniowanej pulpie w całym okresie jej przechowywania.

#### Literatura:

1. Latocha P. 2017. The Nutritional and Health Benefits of Kiwiberry (*Actinidia arguta*) – a Review. *Plant Foods Hum Nutr.*
2. Wojdyło A., Nowicka P., Osmański J., Golic T. 2017. Phytochemical compounds and biological effects of *Actinidia* fruits. *Journal of Functional Foods* 30; 194–202.

## **WPŁYW SPOSOBU PRZETWARZANIA NA WYBRANE CECHY FIZYKOCHEMICZNE I AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ OWOCÓW PIGWY**

Natalia Marat<sup>1</sup>, Marzena Danowska-Oziewicz<sup>1</sup>, Magdalena Polak-Śliwińska<sup>2</sup>,  
Agnieszka Narwojsz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup>Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Pigwa należy do rodziny Rosaceae, podrodziny Maloidea. Wywodzi się z rodu *Pireus* i rodzaju *Cydonia* [2, 3]. Pochodzi z Azji i należy do najstarszych gatunków owoców ziarnkowych uprawianych od około 4000 lat [2, 6]. Ze względu na twardość, kwaśność i cierpkość, owoce pigwy nie są spożywane na surowo. Z pigwy przygotowuje się dżemy, soki, marmolady, nalewki. Może stanowić ona dodatek do ciast, cukierków, ciastek [1, 4]. Pigwa, to owoc zawierający wtórne metabolity, takie jak taniny, glikozydy i flawonoidy. Ponadto zawiera szereg kwasów organicznych, związków mineralnych, węglowodanów oraz witamin. Dzięki swoim właściwościom pomaga w zwalczaniu biegunki, bólu brzucha, wymiotów, wrzodów i nadciśnienia tętniczego, a także ma działanie przeciwgrzybiczne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, przeciwalergiczne, przeciwutleniające i antybakteryjne [5, 6].

Celem badań było określenie wpływu przetwarzania owoców pigwy na zawartość wody, aktywność wody, barwę, koncentrację związków fenolowych, witaminy C i aktywność przeciwutleniającą. Wyniki badań pozwolą na poszerzenie wiedzy dotyczącej wykorzystania owoców pigwy w przetwórstwie roślinnym.

Materiał badawczy stanowiły owoce pigwy zakupione w obrocie hurtowym. Z owoców wykonano galaretkę i dżem. Przetwory oceniono pod kątem zawartości wody (PN-90/A-75101/03), aktywności wody przy użyciu analizatora AWC 203-C, firmy Novasina (Szwajcaria), barwy za pomocą fotokolorymetru CR-400 firmy Konica Minolta (Japonia), związków fenolowych ogółem z wykorzystaniem odczynnika Folina-Ciocalteu, witaminy C (PN-EN 14130:2004) oraz aktywności przeciwutleniającej metodą z rodnikiem DPPH. Wyniki poddano analizie statystycznej (analiza wariancji, test Tukey`a, program Statistica).

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że dżem i galaretki odznaczały się istotnie niższą zawartością wody i aktywnością wody niż materiał surowy. Nie zaobserwowano natomiast istotnych różnic w zawartości wody pomiędzy dżemem i galaretką. Odnotowano zmniejszenie jasności barwy ( $L^*$ ) owoców w wyniku ich przetwarzania do postaci dżemu i galaretki w porównaniu do materiału surowego. Jednocześnie zaobserwowano zwiększenie udziału barwy czerwonej ( $a^*$ ) oraz zmniejszenie udziału barwy żółtej ( $b^*$ ). Całkowita różnica barwy ( $\Delta E$ ) przetworów w porównaniu do owoców świeżych była większa dla galaretki niż dla dżemu. Najwyższą koncentracją związków fenolowych odznaczały się świeże owoce. Nie zaobserwowano istotnych różnic w koncentracji związków fenolowych pomiędzy dżemem i galaretką. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono destrukcyjny wpływ procesu technologicznego na witaminę C. Wyższą koncentracją witaminy C odznaczał się dżem w porównaniu do galaretki. Najwyższą aktywnością zmiatania wolnego rodnika DPPH charakteryzował się materiał świeży, zaś najniższą galaretki.

Przetwarzanie owoców pigwy miało istotny wpływ na cechy fizykochemiczne, takie jak aktywność wody i barwa gotowych produktów. Wyroby gotowe różniły się także istotnie pod względem koncentracji witaminy C oraz właściwości przeciwutleniających. Lepsze właściwości prozdrowotne wydaje się wykazywać dżem niż galaretki z owoców pigwy.

#### Literatura:

1. Baroni M., Gastaminy J., Podio N., Lingua M.S., Wunderlin D.A., Rovasito J.L., Dotti R., Rosso J.C., Ghione S., Ribotta P.D., 2018. Changes in the Antioxidant Properties of Quince fruit (*Cydonia oblonga* Miller) during Jam Production at Industrial Scale. *J. Food Quality*. 3:1-9.
2. Kafkas S., Imrak B., Kafkas N. E., Sarier A., Kuden A., 2018. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Breeding: (w:) *Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits*. Red. Al-Khayri J.M., Jain S.M., Johnson D.V. Springer International Publishing AG., Cham, Szwajcaria. 277-304.
3. Khoubnasabjafari M., Jouyban A., 2011. A review of phytochemistry and bioactivity of quince (*Cydonia oblonga* Mill.). *J. Med. Plants Res.* 5 (16): 3577-3594.
4. Majeed T., Wani I., Muzaffar S., 2018. Postharvest Biology and Technology of Quince: (w:) *Postharvest Biology Technology of Temperate Fruits*. Red. Mir S.A., Shah M. A., Mir M.M. Springer International Publishing AG., Cham, Szwajcaria. 273-283.
5. Rasheed M., Hussain I., Rafiq S., Hayat I., Qayyum A., Ishaq S., Awan M., 2018. Chemical composition and antioxidant activity of quince fruit pulp collected from different locations. *Int. J. Food Prop.* 21 (1): 2320-2327.
6. Sajid S.M., Zubair M., Waqas M., Nawaz M., Ahmad Z., 2015. A Review on Quince (*Cydonia oblonga*): A Useful Medicinal Plant. *Faculty of Veterinary and Animal Sciences, Glob. Vet.* 14 (4): 517-524.

**PROGRAMOWANIE IMMUNOMODULUJĄCEGO POTENCJAŁU BIAŁEK BAKTERII Z  
RODZAJU *LACTOBACILLUS* HODOWANYCH W MEDIACH O ZRÓŻNICOWANYM  
PROFILU LIPIDÓW**

Anna M. Ogrodowczyk<sup>1</sup>, Barbara Wróblewska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności  
PAN w Olsztynie

Bakterie, w tym również te probiotyczne, stanowią między innymi źródło wielu białek (BB), których profil jest zmienny w zależności od ich przynależności taksonomicznej, warunków hodowli, kondycji komórek. Jednocześnie profil tych białek odpowiada za właściwości immunorekatywne (IR)/ immunomodulujące bakterii. Głównymi składnikami medium hodowlanego mogącymi powodować odmienną ekspresję BB jest m.in. skład i zawartość lipidów.

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu profilu lipidów w medium hodowlanym na immunoreaktywność białek bakterii z rodzaju *Lactobacillus* sp. Przygotowano 14 wariantów podłoży zawierających różne frakcje lipidowe w proporcjach charakterystycznych dla 3 rodzajów surowców: mleka krowiego (CM), maślanki (BM) oraz mleka kłaczy (MM). Zastosowano różne proporcje następujących fosfolipidów: fosfatydylocholinę, fosfatydyletanolaminy, fosfatydyloinozytolu, fosfatydyloeryny, sfingomieliny, oraz śladowych fosfolipidów (lizofosfatydyloetanolaminy, lizofosfatydylocholinę, a także podłoża referencyjne z trójglicerydami ekstrahowanymi z masła (B) w dawkach 0,5% oraz 3,2% a także podłoża wehikulu (VEH) zawierające PBS i 0,1% etanolu (rozpuszczalników stosowanego do rozpuszczania frakcji lipidowych). Komórki linii komórkowej Caco 2, były traktowane komórkami bakteryjnymi izolowanymi ze wspomnianych hodowli w liczbie traktowanej jako dawka fizjologiczna, spożywana w produkcji fermentowanym, oraz w dawce definiowanej jako MOI 10. Badano następujące parametry: proliferacja komórek nabłonka, zdolność do adhezji bakterii, apoptoza, cykl komórkowy, potencjał mitochondrialny, ekspresja markerów pierwotnej odpowiedzi immunologicznej oraz białek połączeń ścisłych na poziomie mRNA.

W wyniku prowadzonych prac zaobserwowano, że odpowiednio dobrany surowiec mleczny np. maślanka może istotnie zwiększyć liczebność komórek bakteryjnych w uzyskanym produkcie ( np. *L. casei* (LcY);  $p=0.007$  oraz



*L. rhamnous* (GG)  $p=0,006$ ) w porównaniu do liczebności osiągniętej w mleku 0,5% lub 3,2%. Ogólna koncentracja białek istotnie różni się dla szczepów hodowanych w mediach imitujących warunki charakterystyczne dla maślanki (PL/TPL BM) oraz mleka kłaczy (PL/TPL MM). TPL BM obniżają istotnie ekspresję białek przez *L. casei* (LcY)  $p=0,032$  i  $p=0,04$ ). Najsilniejszą IR z ludzkimi przeciwciałami klasy E charakteryzowały się białka izolowane z komórek szczepu *L. delbruecki ssp. bulgaricus* (151) z medium z TG 3.2% i wartość ta istotnie różniła się od IR białek tego szczepu izolowanych z hodowli MRS 0.5% ( $p=0.04662$ ) oraz od TPL BM ( $p=0.01568$ ). Wykazano, że szczepy *L. rhamnous* (GG) i *L. casei* (LcY) hodowane na mediach PL/BM i TPL/BM istotnie wpływa na proliferację oraz zwiększa tempo dojrzewania komórek bez względu na stosowaną dawkę bakterii podczas gdy szczep *L. delbruecki ssp. bulgaricus* (151) wykazywał tendencję do obniżania proliferacji komórek linii Caco-2. Zbadano również wpływ badanych typów mediów na zdolność szczepów do adhezji do linii komórkowych. Jedynie dodatek trójglicerydów do medium hodowlanego powodowało obniżenie adhezji komórek do linii Caco 2. W przypadku szczepu *L. rhamnous* (GG) dodatek mieszanin PL i TPL istotnie podwyższał odsetek populacji komórek z prawidłowo spolaryzowanymi mitochondriami o kolejno MIX BM 15% ( $p=0.0039$ ) oraz MIX MM 25% ( $p=0.0001$ ). Jednocześnie redukował liczbę komórek martwych w populacji. Obserwowane działanie potwierdzono na poziomie ekspresji mRNA. Zaobserwowano, że dodatek bakterii izolowanych z PL/CM i PL/MM zwiększały ekspresję mRNA dla czynników zapalnych takich jak TNF- $\alpha$  i IL-8 oraz receptorów IL-1b. Istotnie wyższą ekspresję mRNA dla IL-10, TLR4 oraz zonuliny obserwowano po traktowaniu linii komórkami hodowanymi w medium zawierającym MIX BM, TPL/BM i PL/BM zwłaszcza w przypadku wysokich dawek MOI10.

Stosowanie mediów hodowlanych zawierających profil fosfolipidów charakterystycznych dla maślanki wpływa korzystnie na redukcję immunoreaktywności co może pozwolić na poprawię skuteczności stosowanych probiotycznych szczepów w terapii wielu chorób, gdzie istotny jest bezpośredni ich wpływ na komórki jelitowe.

---

Sfinansowano ze środków dotacji KNOW Konsorcjum Naukowego "Zdrowe Zwierzę – Bezpieczna Żywność", decyzja Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr 05-1/KNOW2/2015, oraz środków statutowych ZliMŻ, PAN na 2020.

**WPŁYW NATYWNYCH I ODTŁUSZCZONYCH NASION KONOPI NA PROCESY  
FERMENTACYJNE, STATUS PRZECIWUTLENIAJĄCY ORAZ METABOLIZM LIPIDÓW U  
SZCZURÓW ŻYWIONYCH DIETĄ WYSOKOTŁUSZCZOWĄ**

Paulina M. Opyd<sup>1</sup>, Adam Jurgoński<sup>1</sup>, Bartosz Fotschki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

Nasiona konopi siewnych (*Cannabis sativa* L.) są bogate w składniki odżywcze i związki biologicznie aktywne, w tym wielonienasycone kwasy tłuszczowe, a także błonnik pokarmowy, białko oraz peptydy i lignanoamidy o działaniu przeciwutleniającym. Wydaje się zatem, że pomimo odtłuszczenia nasion konopi siewnych ich spożywanie może być nadal korzystne dla zdrowia osób otyłych z zaburzeniami metabolicznymi. Dlatego celem niniejszej pracy było porównanie wpływu suplementacji diety niewielką ilością natywnych lub odtłuszczonych nasion konopi na procesy fermentacyjne w końcowym odcinku przewodu pokarmowego, status przeciwutleniający oraz metabolizm lipidów u szczurów laboratoryjnych z otyłością indukowaną dietą. Szczury laboratoryjne zastosowano w niniejszej pracy jako model badawczy, stosowany w odniesieniu do potrzeb zdrowotnych człowieka.

Eksperyment żywieniowy przeprowadzono na 28 samcach szczurów Wistar, które przydzielono do 4 grup po 7 osobników każda. Grupę kontrolną (grupa C) żywiono standardową dietą dla gryzoni laboratoryjnych zawierającą m.in. 7% oleju rzepakowego będącego jedynym źródłem tłuszczu w diecie. Grupę HF żywiono natomiast modyfikacją diety standardowej charakteryzującą się zwiększoną zawartością tłuszczu w wyniku dodatku oleju palmowego (18% diety) oraz obecnością cholesterolu (0,5%). Pozostałe dwie grupy zwierząt żywiono dietą wysokotłuszczową suplementowaną zmielonymi nasionami konopi siewnych w postaci natywnej lub odtłuszczonej (1% diety, odpowiednio grupa HF+HS lub HF+DHS). Natywne nasiona konopi zawierały m.in. 33,2% tłuszczu, podczas gdy ich forma odtłuszczona zawierała jedynie 13,2% tłuszczu. Obie formy nasion miały ponadto podobny profil kwasów tłuszczowych.

Po 8 tygodniach eksperymentalnego żywienia, grupa HF charakteryzowała się zwiększoną masą ciała, zwiększoną zawartością tłuszczu w ciele oraz zmniejszonym stężeniem krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (SCFA) w treści jelita ślepego. Ponadto w grupie HF odnotowano zwiększoną

masę wątroby oraz zwiększoną zawartość tłuszczu, cholesterolu i trójglicerydów w tym organie, a także zwiększone stężenie cholesterolu i jego frakcji nie-HDL we krwi. Dieta wysokotłuszczowa wpłynęła w sposób niejednoznaczny na zawartość glutationu w wątrobie, a mianowicie zawartość jego formy zredukowanej (GSH) została zmniejszona, natomiast zawartość formy utlenionej (GSSG) została zwiększona. Bez względu na formę suplementacji, nasiona konopi zwiększyły stężenie SCFA w treści jelita ślepego, szczególnie stężenie kwasu octowego oraz w mniejszym stopniu stężenie kwasu propionowego. Suplementacja diety wysokotłuszczowej odtłuszczonymi nasionami obniżyła w wątrobie zawartość trójglicerydów, a zwiększyła zawartość cholesterolu. W grupie HF+HS odnotowano ponadto zmniejszone stężenie cholesterolu we krwi, zwłaszcza jego frakcji nie-HDL, oraz wzrost ekspresji receptora aktywowanego przez proliferatory peroksysomów gamma (PPAR $\gamma$ ) w wątrobie. Suplementacja obiema formami nasion doprowadziła do zwiększenia pojemności przeciwutleniającej osocza krwi pochodzącej od lipofilnych przeciwutleniaczy, a także stosunek GSH do GSSG w wątrobie. Co ciekawe, wzrost stosunku GSH do GSSG w wątrobie był bardziej wyraźny w grupie HF+HS niż w grupie HF+DHS.

Podsumowując należy stwierdzić, że suplementacja diety stosunkowo niewielką ilością nasion konopi siewnych może łagodzić zaburzenia indukowane u szczurów dietą wysokotłuszczową, jednakże nie jest ona w stanie zapobiec rozwojowi otyłości samej w sobie. Natywne i odtłuszczone nasiona konopi mogą poprawiać procesy fermentacyjne w końcowym odcinku przewodu pokarmowego oraz status przeciwutleniający organizmu, natomiast wpływ badanych nasion na metabolizm lipidów jest niejednoznaczny i zależy od formy ich suplementacji.

---

Badania sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (umowa nr UMO-2016/23/B/NZ9/01012).

## BIOLOGICZNIE AKTYWNE PEPTYDY Z BIAŁEK OWSA W PROFILAKTYCE SYNDROMU METABOLICZNEGO

Monika Pliszka<sup>1</sup>, Małgorzata Darewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Białka żywności są niezbędnymi składnikami żywności o szerokim zakresie właściwości odżywczych, funkcjonalnych i biologicznych. Ponadto ich częściowa lub całkowita hydroliza przez enzymy proteolityczne może doprowadzić do uwolnienia sekwencji peptydowych o określonych właściwościach biologicznych i potencjalnym zastosowaniu w profilaktyce chorób dietozależnych, w tym syndromu metabolicznego (in. zespołu metabolicznego) jako np. składnik żywności funkcjonalnej [1]. Działanie bioaktywnych peptydów może polegać na hamowaniu działania enzymów szlaków metabolicznych w organizmie człowieka, m.in. dipeptydylopeptydazy IV (DPP-IV) i konwertazy angiotensyny I (ACE), które związane są z występowaniem cukrzycy typu 2 i chorób układu sercowo-naczyniowych.

Przeprowadzono ekstrakcję białek ziarniaków owsa a następnie poddano je trawieniu *in vitro* na podstawie protokołu INFOGEST [2]. Weryfikację postępów trawienia przeprowadzono na podstawie rozdziału białek metodą SDS-PAGE i 2D-PAGE. W próbkach oznaczono aktywności hamowania enzymów DPP-IV [4] i ACE [3].

Stwierdzono, że w miarę trwania procesu trawienia - wraz z postępem hydrolizy białek owsa - rośnie stopień inhibicji DPP-IV i ACE. W próbce po trawieniu „żołądkowo-jelitowym” wykazano największy stopień inhibicji DPP-IV (98,51%,  $IC_{50}=0,51 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ) i ACE (87,76%,  $IC_{50}=0,82 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ). W żołądku białka ulegają tylko częściowemu strawieniu pod wpływem pepsyny, dlatego próbka poddana trawieniu „żołądkowemu” charakteryzowała się mniejszym stopniem inhibicji zarówno wobec DPP-IV (70,20%,  $IC_{50}=4,23 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ) jak i ACE (57,34%,  $IC_{50}=8,89 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ) od próbki „żołądkowo-jelitowej”.

Wyniki wykazały, że białka owsa mogą być źródłem peptydowych inhibitorów DPP-IV i ACE, uwalnianych podczas symulowanego trawienia. Hydrolizaty białek owsa mają potencjał we wspomaganie profilaktyki cukrzycy typu 2 i nadciśnienia tętniczego.

Literatura:

1. Iwaniak A., Darewicz M., Minkiewicz P. 2018. Peptides Derived from Foods as Supportive Diet Components in the Prevention of Metabolic Syndrome. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 17: 63-81.
  2. Brodkorb A., Egger L., Alminger M., Alvito P., Assunção R., Balance S., Bohn T., Bourlieu-Lacanal C., Boutrou R., Carrière F., Clemente A., Corredig M., Dupont D., Dufour C., Edwards C., Golding M., Karakaya S., Kirkhus B., Le Feunteun S., Lesmes U., Macierzanka A., Mackie A.R., Martins C., Marze S., McClements D.J., Ménard O., Minekus M., Portmann R., Santos C.N., Souchon I., Singh R.P., Vegarud G.E., Wickham M.S.J., Weitschies W., Recio I. 2019. INFOGEST static in vitro simulation of gastrointestinal food digestion. *Nat. Protoc.* 14, 991–1014.
  3. Jimsheena V. K., Gowda L. R. 2009. Colorimetric, high-throughput assay for screening angiotensin I-converting enzyme inhibitors. *Anal. Chem.*, 81: 9388–9394.
  4. Nongonierma A. B., Paoella S., Mudgil P., Maqsood S., FitzGerald R. J. 2018. Identification of novel dipeptidyl peptidase IV (DPP-IV) inhibitory peptides in camel milk protein hydrolysates. *Food Chem.*, 244: 340–348.
- 

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

## **ANTOCYJANY ARONII I ICH METABOLITY POSIADAJĄ ZDOLNOŚĆ DO PRZEKACZANIA BARIERY KREW – MÓZG**

Natalia Płatosz<sup>1</sup>, Bączek Natalia<sup>1</sup>, Joanna Topolska<sup>1</sup>, Dorota Szawara-Nowak<sup>1</sup>,  
Janina Skipor-Lahuta <sup>1</sup>, Wiesław Wiczkowski <sup>1</sup>

Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

W ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost zainteresowania fitozwiązkami posiadającymi właściwości neuroprotektoryjne. Dotychczasowe badania wskazują, że fitozwiązki, takie jak katechiny mogą przekraczać barierę krew-mózg (BBB), chroniąc komórki nerwowe przed reaktywnymi formami tlenu (ROS) [1]. Co więcej, inne badania silnie sugerują, że polifenole mogą mieć potencjalne zastosowanie w leczeniu zaburzeń neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera, Parkinsona czy stwardnienie rozsiane [2]. Pomimo tej niezwyklej obserwacji, do dnia dzisiejszego niewiele jest informacji na temat biodostępności oraz korzyści farmakologicznych antocyjanów (ACN) w tkance mózgowej, mimo szerokiego spektrum korzyści zdrowotnych tych związków, w tym właściwości przeciwutleniających. Dlatego celem naszych badań jest ustalenie, czy antocyjany są wchłaniane i w jakiej formie obecne są w płynach ustrojowych po spożyciu żywności bogatej w te związki.

Materiałem badawczym był preparat otrzymany z aronii. W badaniu wykorzystano model owcy (n = 16), której dośwadczo podano preparat antocyjanowy w dawce 10 mg cyjanidyny/kg masy ciała owcy. Przed i w określonych przedziałach czasowych po podaniu preparatu (1 - 10 h) pobrano krew z żyły szyjnej, mocz oraz płyn mózgowo-rdzeniowy. Otrzymane osocze krwi, mocz oraz płyn mózgowo-rdzeniowy poddawano następnie ekstrakcji na złożu stałym (SPE). Stężenie natywnych antocyjanów i ich metabolitów analizowano za pomocą układu mikro-HPLC (LC200, EKSIGENT, Kanada) ze spektrometrem mas QTRAP 5500 (AB SCIEX, Kanada).

Przed podaniem preparatu z aronii, w próbach z materiałem biologicznym nie zidentyfikowano związków antocyjanowych. Po podaniu owcom preparatu z aronii, w osoczu krwi, moczu oraz płynie mózgowo-rdzeniowym zidentyfikowano natywne oraz koniugowane pochodne antocyjanów (metylowane, sulfonowane, glukuronowane). Wśród zidentyfikowanych związków w osoczu krwi, moczu oraz płynie mózgowo-rdzeniowym dominującym natywnym związkiem był 3-galaktozyd

cyjanidyny. Ponadto spośród zidentyfikowanych metabolitów w osoczu krwi, moczu i płynie mózgowo-rdzeniowym dominowała jednocześnie metylowana oraz glukuronowana pochodna cyjanidyny. Najwyższe stężenie natywnych i koniugowanych pochodnych antocyjanów w osoczu krwi, moczu i płynie mózgowo-rdzeniowym owiec po podaniu preparatu z aronii stwierdzono w dwóch przedziałach czasowych, tj. między 1-3 godziną oraz 6-8 godziną.

Uzyskane wyniki wskazują, że antocyjany z aronii, podobnie jak u ludzi, są wchłaniane w organizmie owiec i występują w płynach ustrojowych tych zwierząt w postaci natywnej i koniugowanych pochodnych (metylowanych, sulfonowanych, glukuronowanych). Nasze wyniki są pierwszymi wskazującymi, że antocyjany aronii i jej metabolity mogą przekraczać barierę krew-mózg. Jednocześnie wyniki naszych badań pozwalają na śledzenie szlaków metabolicznych antocyjanów po podaniu żywności bogatej w te związki. Co więcej, uwzględniając silne właściwości antyoksydacyjne antocyjanów [3] można wskazać, że po przekroczeniu bariery krew-mózg związki te mogą wspierać endogenne systemy antyoksydacyjne w komórkach mózgu i potencjalnie zapewnić neuroprotekcję w stanach neurodegeneracyjnych.

Literatura:

- 1.Faria A., Meireles M., Fernandes I., Santos-Buelga C., Gonzalez-Manzano S., Dueñas M., de Freitas V., Mateus N., Calhau C. 2014. Flavonoid metabolites transport across a human BBB model. *Food Chem.* 149: 190-196.
- 2.Ebrahimi A1, Schluesener H. 2012. Natural polyphenols against neurodegenerative disorders: potentials and pitfalls. *Ageing Res Rev.* 11(2):329-345.
- 3.Kähkönen M.P., Heinonen M. 2003. Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycons. *J Agric Food Chem.* 51(3):628-633.

---

Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2015/17/B/NZ9/01733.33.

## **WPLYW HIPOKSJI NA SEKRETEM KOMÓREK MACIERZYSTYCH TKANKI TŁUSZCZOWEJ ŚWINI ORAZ JEGO UDZIAŁ W KSZTAŁTOWANIU PROFILU MOLEKULARNEGO ORAZ CECH FUNKCJONALNYCH KOMÓREK SKÓRY ISTOTNYCH DLA PROCESU GOJENIA RAN**

Magda Słyszewska<sup>1,2</sup>, Karolina Stańanowska<sup>1</sup>, Joanna Bukowska<sup>1</sup>, Katarzyna Walendzik<sup>1</sup>, Marta Kopcewicz<sup>1</sup>, Sylwia Machcińska<sup>1</sup>, Barbara Gawrońska-Kozak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

<sup>2</sup>Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Komórki macierzyste tkanki tłuszczowej (ang. *Adipose Derived Stem Cells*; ASCs) stanowią obiecujące narzędzie terapeutyczne w medycynie regeneracyjnej. Główny mechanizm terapeutycznego działania ASCs na uszkodzone tkanki opiera się na wydzielaniu bioaktywnych czynników, które oddziałując na miejscowe komórki stymulują procesy naprawcze. Istotny wpływ na sekretom komórek macierzystych ma stan obniżonego stężenia tlenu (1% O<sub>2</sub>; hipoksja). Dane literaturowe wskazują również, iż hipoksja reguluje potencjał regeneracyjny komórek macierzystych.

Stymulowane hipoksją ASCs aktywują regeneracyjne (bezbłiznowe) szlaki gojenia urazów skóry poprzez hamowanie ścieżek odpowiedzialnych za gojenie bliznowe (szlak Wnt, szlak związany z transformującym czynnikiem wzrostu beta; Tgfβ).

Cel badań: (1) Wykazanie wpływu hipoksji (1% O<sub>2</sub>; 24h) na sekretom (zdolności wydzielnicze) ASCs wyizolowanych z tkanki tłuszczowej świni (pASCs) oraz (2) określenie udziału sekretomu pASCs w kształtowaniu profilu molekularnego oraz cech funkcjonalnych świńskich keratynocytów (pKER; ang. *Porcine Keratinocytes*) oraz fibroblastów skóry (pDFs; ang. *Porcine Dermal Fibroblasts*) istotnych dla procesu gojenia ran.

Materiały i Metody: (1) Sekretom pASCs hodowanych przez 24 godziny w warunkach: hipoksji (1% O<sub>2</sub>) lub normoksji (21% O<sub>2</sub>, standardowe warunki hodowli) oznaczono w mediach pohodowlanych (pASC-CM; ang. *Conditional Medium*) metodą cytometrii przepływowej z zastosowaniem wieloparametrowych testów BD™ CBA Flex Set. (2) W pKER oraz pDFs hodowanych w obecności pASC-CM pochodzących z hipoksji (CM-Hip) lub normoksji (CM-Nor) określono poziomy mRNA (qPCR) oraz białek (Western blot) kluczowych komponentów ścieżek sygnałowych Wnt i Tgfβ, keratyn (Krt) oraz



białek macierzy zewnątrzkomórkowej. (3) Określono wpływ CM-Hip oraz CM-Nor na cechy funkcjonalne komórek skóry takie jak migracja oraz kontrakcja. Wyniki: Wykazano wpływ hipoksji na wzrost poziomu sekrecji czynnika wzrostu śródbłonna (ang. *Vascular Endothelial Growth Factor*; VEGF;  $p < 0.05$ ) oraz na spadek poziomu czynnika wzrostu fibroblastów (ang. *Basic Fibroblasts Growth Factor*; FGF2;  $p < 0.05$ ) w CM-Hip w porównaniu do CM-Nor. W obydwu typach mediów pochodowlanych nie stwierdzono obecności cytokin zarówno pro- jak i anty-zapalnych reprezentowanych przez interleukiny (IL): IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-9, IL-10 oraz czynników takich jak RANTES (ang. *Regulated on Activation, Normal T-cell Expressed and Secreted*) czy CM-CSF (ang. *Granulocyte-Macrophage Colony-Stimulating Factor*). Hodowla pKER w obecności zarówno CM-Nor jak i CM-Hip skutkowała porównywalnym obniżeniem poziomów ligandów szlaku Wnt takich jak Wnt10a ( $p < 0.01$ ) oraz Wnt11 ( $p < 0.05$ ). Natomiast poziom mRNA *Axin2* będącego markerem aktywacji szlaku Wnt obserwowano w pKER hodowanych w CM-Hip ( $p < 0.05$ ). W hodowlach pKER obecność CM-Hip przyczyniła się do wzrostu ekspresji Krt14 ( $p < 0.05$ ) stanowiącej marker niezróżnicowanych keratynocytów warstwy podstawowej. Obydwa typy mediów pochodowlanych (CM-Nor, CM-Hip) obniżały poziomy markerów różnicowania keratynocytów takich jak: Krt1 ( $p < 0.0001$ ), Krt10 ( $p < 0.05$ ) oraz Involukryna ( $p < 0.05$ ). Nie wykazano wpływu pASC-CM na poziomy markerów świadczących o aktywacji keratynocytów (Krt6a, Krt16, Krt17). W hodowli pDFs wykazano spadek poziomu Wnt11 pod wpływem obecności CM-Hip. Ponadto zaobserwowano wzrost poziomów Tgf $\beta$ 1 oraz Tgf $\beta$ 3 w odpowiedzi na stymulację CM-Nor. Analiza cech funkcjonalnych komórek skóry *in vitro* wykazała, iż CM-Hip redukuje zdolności migracyjnych pDFs ( $p < 0.05$ ), natomiast stymuluje ich zdolności do obkurczania macierzy kolagenowej. Nie wykazano wpływu CM na migrację pKER.

Podsumowanie i wnioski: Hipoksja reguluje sekretom pASCs. CM-Hip obniża ekspresję ligandów pro-fibrotycznej ścieżki sygnałowej Wnt (Wnt10a, Wnt11) przy jednoczesnym wzroście poziomu Krt14 w keratynocytach. Media pochodowlane pASC wywierają wpływ na cechy funkcjonalne pDFs, wskazując na parakryny mechanizm działania pASCs. Wyniki te sugerują, iż ukształtowany przez hipoksję sekretom pASCs może przyczyniać się do przekierowania szlaków gojenia bliznowego na gojenie bezbliznowe (regeneracyjne).

---

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki, grant Sonata 13, nr 2017/26/D/NZ5/00556

## IDENTYFIKACJA MARKERÓW PEPTYDOWYCH Z TROPOMIOZYN SŁUŻĄCYCH DO WYKRYWANIA OBECNOŚCI ALERGENÓW W ŻYWNOSCI

Marta Turło, Piotr Minkiewicz

Katedra Biochemii Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Problem alergii pokarmowej dotyczy wielu osób. Jednym z silniejszych alergenów są coraz bardziej popularne w naszym kraju owoce morza. Pojęcie „owoce morza” jest szerokie i obejmuje wiele gatunków. Skorupiaki to stawonogi należące do podtypu *Crustacea* i rzędu *Decapoda*. Ta grupa obejmuje krewetki, kraby i homary. Należą one do dwóch różnych klas taksonomicznych: *Penaeidae* i *Caridae*. Mięczaki to drugi co do wielkości typ królestwa zwierząt. Trzy spośród 10 klas taksonomicznych zawierają gatunki jadalne: *Cephalopoda* (ośmiornice, kalmary i małwy), *Bivalvia* (ostrygi, małże i przegrzebki) i *Gastropoda* (ślimaki) [1].

Celem badań było wytypowanie, identyfikacja i analiza peptydów, będących produktami hydrolizy alergennych tropomiozyn wybranych gatunków owoców morza, pod kątem ich obecności w białkach z różnych rodzin.

Materiał do badań *in silico* stanowiło jedenaście sekwencji alergennych tropomiozyn różnych gatunków owoców morza: krewetek, ośmiornicy, omułka pospolitego, kraba, homara i langusty dostępnych w bazie danych UniProtKB [2]. Sekwencje wybrano spośród alergennych tropomiozyn z bazy danych AllFam [3]. W wyniku symulowanej proteolizy trypsyną przy użyciu narzędzi dostępnych w bazie danych BIOPEP-UWM [4], wybrano 21 peptydów – tych, które wystąpiły co najmniej dwa razy jako produkt symulowanej hydrolizy wybranych sekwencji. Dodatkowym kryterium było występowanie peptydów w sekwencjach epitopów IgE według bazy epitopów IEDB [5]. Wybrane peptydy identyfikowano następnie w hydrolizatach białkowych.

Jako surowce wykorzystano mrożone produkty z owoców morza o znanych (ośmiornica - *Octopus vulgaris*, krewetki - *Litopenaeus vannamei*, *Penaeus monodon*) i nieznanymi sekwencjami tropomiozyn (krewetki - *Papapenaeopsis stylifera*, *Pleoticus muelleri*, kalmar - *Uroteuthis duvauceli*). Z surowców wyekstrahowano białka, a następnie zhydrolizowano trypsyną (EC 3.4.21.4). Identyfikację peptydów metodą RP-LC-MS/MS przeprowadzono w spektrometrze mas LC-9030 (Q-TOF) firmy Shimadzu (Tokio, Japonia) z jonizacją ESI (electrosprej). Zidentyfikowane peptydy poddano także analizie

za pomocą programu Unipept [6]. Program ten przypisuje peptydy, będące produktami hydrolizy trypsyną, do sekwencji białek pochodzących z różnych rodzin, tworząc drzewa filogenetyczne. W ten sposób określono dla jakich rodzin dany peptyd jest charakterystyczny (na podstawie sekwencji z bazy UniProtKB).

W wyniku analizy RP-LC-MS/MS zidentyfikowano peptydy ALSNAEGEVAALNR, LEASQAADER, IVELEELR, FLAEEADR w 4 z 6 próbkach (ze skorupiaków), peptyd LAMVEADLER w 3 z 6 próbek oraz peptydy MDALENQLK i ANIQLVEKDK w 2 z 6 próbek (ze skorupiaków). Peptyd IQLLEEDLER wykryto w każdej z badanych próbek, zarówno mięczaków jak i skorupiaków. Na podstawie drzew filogenetycznych wykazano, że zidentyfikowane peptydy stanowią fragmenty białek pochodzących nie tylko z rodziny tropomiozyn skorupiaków i mięczaków, ale także owadów i ssaków. Uzyskane wyniki potwierdziły również, że peptydy IVELEELR i FLAEEADR występują w sekwencjach białek z bakterii, innych niż tropomiozyny (np. SIR2 ze *Streptomyces* sp. i hydrolaza glikozydowa z *Parafilimonas terrae*).

Markery peptydowe tropomiozyn z owoców morza, mogą być stosowane nie tylko do wykrywania znanych białek, ale także tych o nieznanym sekwencjach, zgodnie ze strategią proteomiki porównawczej. Mogą one również służyć do wykrywania alergennych tropomiozyn z innych surowców niż owoce morza – szczególnie wtedy, gdy wybrane peptydy stanowią fragmenty epitopów alergenów.

#### Literatura:

1. Ruethers T., Taki A.C., Johnston E.B., Nugraha R., Le T.T.K., Kalic T., McLean T.R., Kamath S.D., Lopata A.L., 2018, Seafood allergy: a comprehensive review of fish and shellfish allergens. *Mol. Immunol.* 100, 28-57.
2. UniProtKB: <https://www.uniprot.org/>, dostęp: luty 2020
3. AllFam: <http://www.meduniwien.ac.at/allfam/>, dostęp: luty 2020.
4. BIOPEP-UWM: <http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep>, dostęp: luty 2020.
5. IEDB: <https://www.iedb.org/>, dostęp: luty 2020.
6. Unipept: <https://unipept.ugent.be/>, dostęp: luty 2020.

---

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

**EPILOG**

**EIT FOOD: C-SNIPER- rozwiązanie w zwalczaniu *Campylobacter* u drobiu**

Lidia H. Markiewicz<sup>1</sup>, Monika Zielińska<sup>2</sup>, AnnaMajkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

<sup>2</sup> Laboratorium Mikrobiologiczne, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

Plan oraz treść wykładu zostaną przedstawione uczestnikom podczas konferencji.

## Spis treści

TECNOLOGIA KOSMICZNA W POLSKIM PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM .....	7
<u>dr inż. Adam Głowacki</u>	
WPŁYW HOMOGENIZACJI NA JAKOŚĆ PRODUKTÓW MLECZARSKICH .....	8
<u>Adriana Bomba</u>	
METODA PRZEDSTAWIENIA WIELKOŚCI SPOŻYCIA BIAŁKA A PARAMETRY SKŁADU CIAŁA .....	10
<u>Anna Danielewicz</u>	
WPŁYW SUPLEMENTACJI DIETY BEZGLUTENOWEJ PREBIOTYKIEM SYNERGY 1 NA PARAMETRY SZCZELNOŚCI JELIT DZIECI Z CHOROBAŃ TRZEWNAŃ - BADANIA WSTĘPNE .....	12
<u>Natalia Drabińska</u>	
WPŁYW DODATKU PAPRYCZKI CHILI NA JAKOŚĆ PASTERYZOWANYCH KONSERW MIĘSNYCH .....	14
<u>Anna Draszanowska</u>	
PRZESTĘPSTWA I WYKROCZENIA Z USTAWY O BEZPIECZEŃSTWIE ŹYWNOSTI I ŹYWIENIA .....	16
<u>Maciej Duda</u>	
HYBRYDOWE PROFILE DIETY I STANU ZAPALNEGO A RYZYKO RAKA SUTKA U KOBIET PO MENOPAUZIE: BADANIA KLINICZNO-KONTROLNE .....	18
<u>Beata Krusińska</u>	
OCENA POTENCJAŁU PRZECIWOXTLENIAJĄCEGO, BARWY I STABILNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ PULPY <i>ACTINIDIA ARGUTA</i> PO PROCESIE CIŚNIENIOWANIA .....	20
<u>Maja Jeź</u>	
WPŁYW SPOSOBU PRZETWARZANIA NA WYBRANE CECHY FIZYKOCHEMICZNE I AKTYWNOŚĆ PRZECIWOXTLENIAJĄCĄ OWOCÓW PIGWY .....	22
<u>Natalia Marat</u>	
PROGRAMOWANIE IMMUNOMODULUJĄCEGO POTENCJAŁU BIAŁEK BAKTERII Z RODZAJU <i>LACTOBACILLUS</i> HODOWANYCH W MEDIACH O ZRÓŻNICOWANYM PROFILU LIPIDÓW .....	24
<u>Anna M. Ogrodowczyk</u>	
WPŁYW NATYWNYCH I ODTŁUSZCZONYCH NASION KONOPI NA PROCESY FERMENTACYJNE, STATUS PRZECIWOXTLENIAJĄCY ORAZ METABOLIZM LIPIDÓW U SZCZURÓW ŹYWIANYCH DIETĄ WYSOKOTŁUSZCZOWĄ.....	26
<u>Paulina M. Opyd</u>	
BIOLOGICZNIE AKTYWNE PEPTYDY Z BIAŁEK OWSA W PROFILAKTYCE SYNDROMU METABOLICZNEGO .....	28
<u>Monika Pliszka</u>	

<b>ANTOCYJANY ARONII I ICH METABOLITY POSIADAJĄ ZDOLNOŚĆ DO PRZEKRACZANIA BARIERY KREW – MÓZG .....</b>	<b>30</b>
<b><u>Natalia Płatosz</u></b>	
<b>WPŁYW HIPOKSJI NA SEKRETEM KOMÓREK MACIERZYSTYCH TKANKI TŁUSZCZOWEJ ŚWINI ORAZ JEGO UDZIAŁ W KSZTAŁTOWANIU PROFILU MOLEKULARNEGO ORAZ CECH FUNKcjONALNYCH KOMÓREK SKÓRY ISTOTNYCH DLA PROCESU GOJENIA RAN.....</b>	<b>30</b>
<b><u>Magda Słyszewska</u></b>	
<b>IDENTYFIKACJA MARKERÓW PEPTYDOWYCH Z TROPOMIOZYN SŁUŻĄCYCH DO WYKRYWANIA OBECNOŚCI ALERGENÓW W ŻYWNOSCI .....</b>	<b>34</b>
<b><u>Marta Turło</u></b>	
<b>EIT FOOD: C-SNIPER- rozwiązanie w zwalczaniu <i>Campylobacter</i> u drobiu .....</b>	<b>36</b>
<b><u>Lidia H. Markiewicz</u></b>	

**NOTATKI**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

