

Wydział Nauki 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

# XVI KONFERENCJA NAUKOWA MŁODYCH BADACZY

*Bezpieczeństwo i jakość żywności*

**26 marca 2019**



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

Wydawnictwo  
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego  
w Olsztynie

REDAKCJA WYDANIA  
dr inż. Justyna Bucholska  
mgr inż. Damir Mogut

**KOMITET NAUKOWY**

dr hab. Krzysztof Bryl, prof. UWM  
Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
dr hab. Barbara Wróblewska, prof. nadzw.  
Oddział Nauk o Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie  
dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska  
Oddział Nauk o Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie  
prof. dr hab. inż. Anna Iwaniak  
Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
prof. dr hab. inż. Katarzyna Majewska  
Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
dr Lidia Markiewicz  
Oddział Nauk o Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

**KOMITET ORGANIZACYJNY**

dr Joanna Fotschki  
dr inż. Justyna Bucholska  
mgr inż. Damir Mogut  
dr Anna Ogrodowczyk

Wydano z materiałów powierzonych

ISBN 978-83-8100-180-9

© Copyright by Wydawnictwo UWM • Olsztyn 2019

Wydawnictwo UWM  
ul. Jana Heweliusza 14, 10-718 Olsztyn  
tel. 89 523 36 61, fax 89 523 34 38  
[www.uwm.edu.pl/wydawnictwo/](http://www.uwm.edu.pl/wydawnictwo/)  
e-mail: [wydawca@uwm.edu.pl](mailto:wydawca@uwm.edu.pl)

---

Ark. wyd. 3,00; ark. druk. 2,25  
Druk: Zakład Poligraficzny UWM w Olsztynie, zam. 141

Szanowni Państwo,

---

Z wielką przyjemnością zapraszamy Państwa do udziału w **XVI Konferencji Naukowej Młodych Badaczy**, która odbywa się z inicjatywy Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie i Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Wiodącymi tematami w tegorocznym spotkaniu będą zagadnienia dotyczące m.in. alergenów pokarmowych, wykorzystania odpadów poprodukcyjnych, nowych źródeł białek pokarmowych, jakości żywności, aktywnych biologicznie peptydów, fałszerstw na rynku żywności, wpływu procesów technologicznych na otrzymywane produkty i nowoczesnych metod analizy żywności.

Wierzmy, 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.



dr hab. Krzysztof Bryl, prof. UWM



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



Wydział Nauki o Żywności  
Uniwersytetu  
Warmińsko-Mazurskiego  
w Olsztynie

## PROGRAM XVI KONFERENCJI NAUKOWEJ MŁODYCH BADACZY

9.00 OTWARCIE KONFERENCJI

9.15 **Wykład inauguracyjny**

**Czy spożywanie przetworów z ziarna pszenicy szkodzi zdrowiu?  
Mity i fakty**

prof. dr hab. inż. Katarzyna Majewska

### SEKCJA I

9.45 **Wykorzystanie DSC do oceny wpływu przechowywania zliofilizowanego mleka koziego, krowiego oraz ich mieszanek na wybrane parametry pików przemian fazowych**

Oskar Brożek, Krzysztof Bohdziewicz

10.00 **Regulacja metabolizmu lipidów oraz syntezy kwasów żółciowych u szczurów żywionych dietą wysokotłuszczową suplementowaną preparatem z wyłoków malinowych**

Bartosz Fotschki, Jerzy Juśkiewicz, Adam Jurgoński

10.15 **Sery dojrzewające źródłem peptydowych inhibitorów enzymów ACE i DPP-4**

Agnieszka Skwarek, Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz

10.30 **Transfer uczulonych limfocytów CD4+ moduluje odpowiedź immunologiczną myszy żywionych homogenatem mięsa z kurczaka**

Ewa Fuc, Dagmara Złotkowska, Barbara Wróblewska

10.45 **Przerwa**

### SEKCJA II

11.00 **Wpływ przetwarzania na wybrane cechy fizykochemiczne owoców pigwowca japońskiego**

Natalia Marat, Agnieszka Narwojsz, Marzena Danowska-Oziewicz

11.15 **Charakterystyka fenotypowa oraz funkcjonalna somatycznych komórek macierzystych tkanki tłuszczowej świni w kontekście ich terapeutycznego zastosowania w procesie gojenia ran skóry**

Patrycja Cierniak, Joanna Bukowska, Katarzyna Walendzik, Marta Kopcewicz, Barbara Gawrońska-Kozak

11.30 **Odpowiedzialność karna, administracyjna i cywilna w obrocie żywnością**

Maciej Duda, Joanna Narodowska

11.45 **Wpływ wybranych odmian pomidora gruntowego na zawartość związków biologicznie aktywnych i potencjał przeciwutleniający w aspekcie właściwości funkcjonalnych**

Maja Jeż

12.00 **Wpływ dodatku chlorku wapnia na właściwości żeli kwasowo-podpuszczkowych**  
Justyna Tarapata, Justyna Żulewska

12.15 **Przerwa**

### SEKCJA III

12.30 **Porównanie profilu antocyjanów kapusty czerwonej i ich metabolitów w płynach fizjologicznych ludzi i owiec w kontekście przenikania przez barierę krew-płyn mózgowo-rdzeniowy**  
Natalia Płatosz, Natalia Bączek, Dorota Szawara-Nowak, Janina Skipor, Joanna Topolska, Wiesław Wiczkowski

12:45 **Spożycie żywności stanowiącej źródła zearalenonu  $\alpha$  i  $\beta$  oraz jego metabolitów a ryzyko chorób nowotworowych układu pokarmowego u dorosłych**  
Adam Surma, Katarzyna Eufemia Przybyłowicz, Magdalena Gajęcka

13.00 **Typowanie biomarkerów tropomiozyn owoców morza w warunkach *in silico***  
Marta Turło, Piotr Minkiewicz, Dorota Nałęcz

13:15 **Wpływ temperatury na właściwości przeciwutleniające i profil związków biologicznie aktywnych wybranych ciastek z udziałem ziół i przypraw**  
Małgorzata Starowicz, Saruhan Arpaci, Joanna Topolska, Małgorzata Wronekowska

13:30 **Wzory żywienia oparte o składniki pokarmowe a wskaźnik masy mięśni szkieletowych wśród dorosłych kobiet**  
Anna Danielewicz, Jakub Morze

13:45 **Chemia żywności – nowe oblicze**  
Justyna Bucholska

14:00 **PODSUMOWANIE** Wyróżnienie laureatów

## Wykład inauguracyjny

### **Czy spożywanie przetworów z ziarna pszenicy szkodzi zdrowiu? Mity i fakty**

Katarzyna Małgorzata Majewska

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

Pszenica (*Triticum*) jest jednym z najważniejszych zbóż na świecie pod względem znaczenia gospodarczego. Wykorzystywana jest głównie w celach konsumpcyjnych, paszowych, jak również stanowi cenny surowiec w przetwórstwie na cele niespożywcze. Obok jęczmienia należy do najstarszych zbóż chlebowych. Rodzaj *Triticum* obejmuje ponad 20 gatunków pszenicy i wiele tysięcy odmian rolniczych. Największa spośród zbóż liczba typów tej rośliny zbożowej wiąże się z długą historią jej uprawy. Obecnie w uprawach dominują dwa gatunki: pszenica zwyczajna i pszenica *durum*. Wzrasta również zainteresowanie pierwotnymi pszenicami: samopszą, płaskurką i orkiszem.

Produkcja mąki stanowi podstawowy kierunek wykorzystania ziarna pszenicy na cele spożywcze. Z różnych rodzajów uzyskanych mąk pszennych wytwarza się pieczywo (plackowe i bochenkowe), pieczywo cukiernicze, makarony, wyroby ekspandowane, ekstrudowane oraz inne produkty tzw. wtórnego przetwórstwa ziarna pszenicy. Oprócz mąki produkowane są kasze, płatki, otręby, zarodki, skrobia pszenna, gluten witalny oraz sól pszenny. Rynek oferuje również nieprzetworzone lub przetworzone w niewielkim stopniu ziarno pszenicy.

W ostatniej dekadzie pojawiło się wiele kontrowersyjnych stwierdzeń i opinii, a także publikacji (np. wydana w 2011 roku książka „Dieta bez pszenicy” autorstwa Williama Davisa) na temat szkodliwości glutenu i przetworów z ziarna pszenicy. Autorzy tych opinii i publikacji sugerują, aby zupełnie wyeliminować pszenne produkty spożywcze z diety, ponieważ stanowią zagrożenie dla ludzkiego zdrowia. Takich opinii nie potwierdzają badania naukowe. Dieta eliminująca przetwory z ziarna pszenicy i gluten jest bezwzględnie konieczna w przypadku osób chorych na celiakię (ok. 1% populacji), nadwrażliwych na gluten (5-10% populacji) oraz mających alergię na pszenicę (0.3-3% populacji). Oprócz osób, u których stwierdzono lub podejrzewa się powyższe stany chorobowe, eliminowanie produktów pszennych (szczególnie pełnoziarnistych) z diety jest nieuzasadnione, a nawet według niektórych badań naukowych (Lebwohl et al., 2017) może niekorzystnie wpłynąć na stan zdrowia.

## **Wykorzystanie DSC do oceny wpływu przechowywania zliofilizowanego mleka koziego, krowiego oraz ich mieszanek na wybrane parametry pików przemian fazowych**

Oskar Brożek, Krzysztof Bohdziewicz

**Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,  
Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością**

Celem podjętych badań było określenie możliwości wykorzystania skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) do oceny wpływu przechowywania zliofilizowanego mleka koziego, krowiego oraz ich mieszanek na wybrane parametry pików przemian fazowych.

Przedmiotem badań było mleko pochodzące od kóz rasy alpejskiej francuskiej oraz krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej z gospodarstw hodowlanych na terenie województwa warmińsko-mazurskiego. W czerwcu 2017 roku z mleka koziego przygotowano do analizy próbkę z rosnącym co 10% udziałem mleka krowiego. Wszystkie badane próbki zamrożono, zliofilizowano, a po odważeniu umieszczono w hermetycznie zamkniętych aluminiowych tyglach pomiarowych. Przeprowadzono analizę DSC za pomocą skaningowego kalorymetru różnicowego TA Instruments DSC Q10 z zamkniętym układem chłodzącym RCS według sekwencji grzanie/chłodzenie/grzanie, w zakresie temperatur od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $95^{\circ}\text{C}$ . Wyniki przedstawiono w postaci krzywych DSC, obrazujących przepływ ciepła w zależności od temperatury. Wykorzystując oprogramowanie TA Instruments Universal Analysis 2000 przeanalizowano zaobserwowane na termogramach piki, ze względu na zmianę wartości rejestrowanych charakterystycznych parametrów takich, jak maksimum pików, początek przemiany fazowej, szerokość pików w połowie jego wysokości oraz entalpia, przy zwiększaniu udziału mleka krowiego w próbce mleka koziego. Pomiarów powtórzono na tym samym materiale badawczym po roku – w czerwcu 2018.

W obu badanych próbach piki przemian fazowych w próbkach mleka krowiego charakteryzowały się większą zmianą przepływu ciepła niż w mleku kozim, zaś w mleku odtłuszczonym, zarówno kozim, jak i krowim, nie zaobserwowano pików przemian fazowych, co może świadczyć, że obserwowane piki były związane z przemianami fazowymi tłuszczu mlekowego, a pozostałe składniki mleka prawdopodobnie nie wpływały na wyniki analizy DSC w przyjętym układzie doświadczenia. Wykazano, że dłuższe przechowywanie zliofilizowanych próbek mleka ma wpływ na otrzymywane wartości charakterystycznych parametrów pików przemian fazowych, co wymaga przeprowadzenia szerszych badań nad zastosowaniem DSC w ocenie zmian właściwości termicznych zliofilizowanego mleka.

## **Regulacja metabolizmu lipidów oraz syntezy kwasów żółciowych u szczurów żywionych dietą wysokotłuszczową suplementowaną preparatem z wycisków malinowych**

Bartosz Fotschki, Jerzy Juśkiewicz, Adam Jurgoński

Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN  
w Olsztynie, Polska

Jednym z czynników zwiększających ryzyko występowania nowotworów oraz stanów zapalnych w przewodzie pokarmowym jest nadmierna zawartość w treści jelita wtórnych kwasów żółciowych, m.in. deoksycholowego (DCA) i lithocholowego (LCA). Wyniki dotychczasowych badań wykorzystujących biologicznie aktywne związki występujące w malinach wskazują na działanie potencjalnie regulujące metabolizm lipidów w wątrobie oraz pośrednio syntezę kwasów żółciowych (BAs). Uzasadnia to zainteresowanie pełniejszym wykorzystaniem prozdrowotnych właściwości owoców, w tym malin. Polska jest jednym z liderów w produkcji malin na świecie. Roczny zbiór tych owoców przekracza 130 tys. ton, z czego większość jest wykorzystywana do produkcji soku zagęszczonego. Produktem odpadowym w produkcji soku z potencjałem do dalszego wykorzystania są wyciski malinowe charakteryzujące się dużą zawartością błonnika, związków polifenolowych oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych występujących w nasionach. Niestety wszystkie związki obecne w nasionach najczęściej przechodzą przez układ trawienny w stanie nienaruszonym wpływając na obniżenie wartości biologicznej wycisków z malin. Celem eksperymentu było zbadanie możliwości zwiększenia prozdrowotnych właściwości wycisków z malin poprzez drobnoziarniste rozdrobnienie i/lub frakcjonowanie miększu i nasion.

Doświadczenie żywieniowe zostało wykonane na szczurach Wistar podzielonych na 6 grup po 8 osobników tj., grupa z standardową dietą dla gryzoni laboratoryjnych (C), grupa z dietą wysokotłuszczową (HF) oraz 4 grupy zwierząt z dietą HF wzbogaconą 7% dodatkiem różnych rodzajów wycisków malinowych: natywne wyciski rozdrobnione standardowo (HFSGS), natywne wyciski o drobnoziarnistym rozdrobnieniu (HFNGS), wyciski pozbawione nasion o rozdrobnieniu standardowym (HFSG) oraz drobnoziarnistym (HFNG).

Po 8 tygodniach żywienia zwierząt dietą HF odnotowano charakterystyczne zaburzenia w profilu BAs w treści jelita ślepego oraz parametrach funkcjonowania wątroby. Dodatek do diety HF drobno zmielonych natywnych wycisków malinowych obniżyło stężenie amoniaku oraz korzystnie wpłynęło na metabolizm BAs zmniejszając stężenie wtórnych kwasów żółciowych tj., DCA i LCA w treści jelita ślepego. Dodatkowo, badany preparat malinowy obniżył stężenie cholesterolu i BAs w wątrobie. Obserwowane zmiany w syntezie BAs oraz metabolizmie lipidów mogły być związane



z znaczącym zmniejszeniem poziomu ekspresji białek FGF19 (ang. fibroblast growth factor 19), FGFR4 (ang. fibroblast growth factor receptor 4) oraz PPAR $\alpha$  (ang. peroxisome proliferator-activated receptor alpha) w wątrobie. Odwrotny efekt odnotowano gdy do diety HF dodano drobno zmielony beznasienny wyłok malinowy. Dieta HFNG nie zmieniła stężenia amoniaku oraz nie wpłynęła znacząco na zmniejszenie syntezy wtórnych kwasów żółciowych w treści jelita ślepego. W wątrobie zwierząt żywionych dietą HFNG odnotowano zwiększoną ekspresję SHP (ang. small heterodimer partner) będącego jednym z głównych białek regulujących syntezę BAs. Podsumowując, obecność nasion i poziom zmielenia wyłoków malinowych miały znaczący wpływ na profil BAs w treści jelita ślepego oraz syntezę BAs w wątrobie szczurów żywionych dietą HF. Najniższe stężenie wtórnych kwasów żółciowych w treści jelita ślepego odnotowano u zwierzęta żywionych dietą z drobno zmielonymi natywnymi wyłokami malinowymi.

## Transfer uczulonych limfocytów CD4+ moduluje odpowiedź immunologiczną myszy żywionych homogenatem mięsa z kurczaka

Ewa Fuc, Dagmara Złotkowska, Barbara Wróblewska

Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

U pacjentów z nadwrażliwością na białko jaja kurzego, można zaobserwować występowanie reakcji nadwrażliwości wskutek spożycia białek mięsa drobiowego. Ryzyko występowania alergii na białka mięsa drobiu u dzieci atopowych wynosi ok. 20%. W celu uniknięcia reakcji alergicznej należy stosować dietę eliminacyjną, co może skutkować niedoborem cennych substancji odżywczych. Dlatego konieczne jest badanie mechanizmów immunologicznych w celu zaproponowania alternatywnych rozwiązań dla chorych zmagających się z nadwrażliwością pokarmową.

Celem pracy było przeniesienie właściwości limfocytów T CD4+ pozyskanych z myszy stymulowanych OVA do naiwnych osobników. Spodziewanym efektem była zmiana odpowiedzi immunologicznej Biorcy skierowanej do owoalbuminy.

Eksperyment przeprowadzono na modelu myszy Balb/c. Zwierzęta podzielono na trzy grupy: Dawcy, Biorcy i Kontrolna. Grupa Dawców była trzykrotnie immunizowana OVA (100 µg) z adjuwantem Freund'a. Po terminacji z tkanek śledziony (SPL) i węzłów chłonnych głowy i szyi (HNLN) wyizolowano limfocyty T CD4. Oczyszczone limfocyty (96%) przetransferowano do naiwnych myszy - Biorcy. Zwierzętom przez kolejne 14 dni podawano homogenat mięsa z kurczaka w ilości 3mg białka/mysz. Grupę Kontrolną stanowiły zwierzęta immunizowane OVA oraz karmione homogenatem mięsa z kurczaka. Po zakończeniu doświadczenia scharakteryzowano odpowiedź komórkową: udział poszczególnych populacji limfocytów T, poziom cytokin wydzielanych do medium hodowlanego, stopień proliferacji limfocytów (PI) (cytometria przepływowa) oraz odpowiedź humoralną (poziom specyficznych przeciwciał IgA, IgG oraz całkowitego IgE oznaczono metodą ELISA).

Wyniki wykazały, że transfer limfocytów CD4+ znacząco wpłynął na odpowiedź humoralną oraz komórkową Biorców. Zaobserwowano, że grupę Biorców charakteryzował statystycznie niższy poziom specyficznych anty-OVA IgG ( $p < 0.001$ ) oraz niższa sekrecja specyficznych IgA w porównaniu z Kontrolną. Podobną tendencję obserwowano w poziomie całkowitego IgE. Ponadto stymulacja *in vitro* owoalbuminą splenocytów grupy Biorców skutkowała niższym indeksem proliferacyjnym w porównaniu do grupy kontrolnej. Zaobserwowano również różnice w profilach wydzielanych cytokin. Komórki Biorców po stymulacji OVA wydzielały większe ilości IL-10. Ponadto te same

splenocyty charakteryzował statystycznie wyższy poziom sekrecji IFN- $\gamma$  ( $p < 0,001$ ) oraz niższy IL4 ( $p < 0,001$ ). Różnice widoczne były również w profilu limfocytów T.

Uzyskane wyniki wskazują, że transfer indukowanych OVA komórek CD4+ znacząco wpłynął na odpowiedź immunologiczną gospodarza. Identyfikacja towarzyszących mechanizmów może być pomocna w opracowaniu nowych strategii interwencji terapeutycznej w alergii pokarmowej.

## Wpływ przetwarzania na wybrane cechy fizykochemiczne owoców pigwowca japońskiego

Natalia Marat, Agnieszka Narwojsz, Marzena Danowska-Oziewicz

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

Duża konkurencja na rynku oraz oczekiwania konsumentów, coraz częściej skierowane w kierunku właściwości prozdrowotnych spożywanej żywności, wymuszają na producentach zarówno produktów spożywczych jak i potraw kulinarnych wprowadzanie nowych wyrobów i dodatków do dań, które są atrakcyjne pod względem sensorycznym i prozdrowotnym. Spełnienie tych wymagań jest możliwe dzięki wykorzystaniu m.in. mało znanych lub niedocenianych gatunków roślin, jak np. pigwowiec japoński.

Celem badań było określenie zawartości wody, aktywności wody, barwy, koncentracji związków fenolowych i aktywności przeciwutleniającej owoców pigwowca japońskiego.

Materiał badawczy stanowiły owoce pigwowca japońskiego zakupione w obrocie hurtowym. Z owoców sporządzono galaretkę i dżem. Surowiec i przetwory oceniono pod względem zawartości wody według Polskiej Normy PN-90/A-75101/03, aktywności wody przy użyciu analizatora AWC 203-C (Novasina, Pfäffikon, Szwajcaria), barwy za pomocą fotokolorymetru typ CR-400 firmy Konica Minolta (Japonia), koncentracji związków fenolowych ogółem z wykorzystaniem odczynnika Folina-Ciocalteu i aktywności przeciwutleniającej metodą z rodnikiem DPPH. Wyniki poddano analizie statystycznej (analiza wariancji, test Tukey'a,  $p < 0,05$ ).

Przeprowadzone badania wykazały, że dżem i galaretka odznaczały się niższą zawartością wody w porównaniu z materiałem świeżym. Najniższą aktywnością wody charakteryzowała się galaretka, natomiast nie odnotowano istotnych różnic aktywności wody pomiędzy świeżym materiałem i dżemem. Wyniki instrumentalnego pomiaru barwy wskazały na zmniejszenie jasności ( $L^*$ ) materiału badanego w wyniku procesu przetworzenia. Podczas sporządzania galaretki i dżemu, zaobserwowano zmianę odcienia barwy z zielonkawej na czerwonawą, a jednocześnie zwiększenie wartości parametru barwy  $a^*$  oraz zmniejszenie udziału barwy żółtej ( $b^*$ ). Całkowita różnica barwy ( $\Delta E^*$ ) galaretki i dżemu w porównaniu do materiału surowego była bardzo duża i większa w przypadku dżemu niż galaretki. Najniższą koncentrację związków fenolowych wykazywał dżem, zaś najsłabsze właściwości przeciwutleniające – galaretka.

Wpływ przetwarzania owoców pigwowca japońskiego na koncentrację związków fenolowych, aktywność przeciwutleniającą, barwę, zawartość i aktywność wody był zróżnicowany i zależny od rodzaju wyrobu gotowego. Galaretka wydaje się być do-

brym sposobem przetwarzania owoców pigwowca, jako że charakteryzuje się ona niższą zawartością i aktywnością wody a także wyższą koncentracją związków fenolowych i silniejszą aktywnością zmiatania rodników DPPH niż dżem.

## Charakterystyka fenotypowa oraz funkcjonalna somatycznych komórek macierzystych tkanki tłuszczowej świni w kontekście ich terapeutycznego zastosowania w procesie gojenia ran skóry

Patrycja Cierniak, Joanna Bukowska, Katarzyna Walendzik, Marta Kopcewicz, Barbara Gawrońska-Kozak

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, Polska Akademia Nauk w Olsztynie,  
ul. Tuwima 10, 10-749 Olsztyn

Tkanka tłuszczowa ssaków, której funkcje fizjologiczne związane są przede wszystkim z regulacją równowagi energetycznej organizmu, stanowi również rezerwar komórek macierzystych (ang. *Adipose Derived Stromal/Stem Cells*; ASC). Opracowane dotychczas protokoły izolacji, hodowli oraz charakterystyki ASC dotyczą przede wszystkim ludzkiej tkanki tłuszczowej. Ponadto, zdolność do samoodnowy oraz różnicowania w kierunku wielu linii komórkowych zadecydowały o możliwościach wykorzystania ludzkich ASC w medycynie regeneracyjnej. Celem naszych badań jest wykazanie, iż tkanka tłuszczowa świni domowej (*Sus scrofa domestica*) z medycznego punktu widzenia jest źródłem ASC o szerokim potencjale regeneracyjnym, dzięki któremu może w przyszłości znaleźć zastosowanie w terapiach usprawniających proces gojenia ran skóry.

Komórki ASC wyizolowano enzymatycznie ze zrębu mezenchymalnego tkanki tłuszczowej (*Stromal Vascular Fraction*; SVF) niedojrzałych płciowo loszek ( $n = 6$ ). Analiza ASC została przeprowadzona pod kątem obecności markerów molekularnych charakteryzujących komórki macierzyste: CD29, CD44, CD90, CD105 oraz markerów funkcjonalnych takich jak: klonalność (CFU), zdolność różnicowania w kierunku adipocytów oraz osteoblastów. Określono kinetykę wzrostu ASC oraz zbadano wpływ obniżonego poziomu tlenu (hipoksja, 1% O<sub>2</sub>) na proliferację i ekspresję mRNA markerów istotnych dla procesu gojenia ran (*Vegf*, *Fgf2*, *Tgfβ*, *Col*, *Igf2*). Przeanalizowano również skład mediów pochodzących z ASC (*conditioned media*; ASC-CM) oraz ich wpływ na cechy funkcjonalne komórek skóry, kluczowe podczas naprawy/regeneracji urazów skóry (prolifерacja, migracja, obkurczanie dysków kolagenowych, ekspresja markerów fibrozy).

Świńskie ASC wykazują immunofenotyp typowy dla somatycznych komórek macierzystych cechujący się wysoką ekspresją molekuł: CD29 (99,34±0,31%), CD44 (82,54±8,92%), CD90 (85,76±19,91%), CD105 (85,03±15,81%). Zdolność tworzenia klonów (samoodnowa) oraz potencjał różnicujący w kierunku adipocytów i osteoblastów potwierdzają przynależność ASC do mezenchymalnych komórek macierzystych.

Czas podwojenia populacji ASC wysianych w gęstościach  $2.5 \times 10^5$ ,  $1.0 \times 10^5$  oraz  $5.0 \times 10^4$  wynosi średnio  $1,67 (\pm 0,58)$  dnia. Stres tlenowy (hipoksja) obniża zdolności proliferacyjne ASC w porównaniu do normoksji ( $p < 0.001$ ), jednocześnie przyczyniając się do wzrostu poziomu transkryptów związanych z procesami regeneracyjnymi uszkodzonej skóry (*Vegf*, *Fgf2*, *Tgf $\beta$* ). Cechy funkcjonalne fibroblastów skóry właściwej: proliferacja, migracja jak również ekspresja pro-fibrotycznych markerów (Col typu 1,  $\alpha$ SMA) ulegają obniżeniu pod wpływem działania ASC-CM ( $p < 0.05$ ).

Somatyczne komórki macierzyste (ASC) tkanki tłuszczowej świni spełniają kryteria mezenchymalnych komórek macierzystych. Stres tlenowy (hipoksja, 1% O<sub>2</sub>) jest czynnikiem kształtującym cechy funkcjonalne ASC jak również mającym istotny wpływ na transkryptom oraz sekretom tych komórek. Bioaktywność sekretomu ASC (zastosowanie CM-ASC) wywiera istotny wpływ na behavior komórek skóry, sugerując parakrynnny mechanizm działania ASC. Przedstawione badania *in vitro* potwierdzają hipotezę o możliwym wpływie ASC (zarówno pierwotnych jak i traktowanych hipoksją) na funkcje komórek skóry, stanowiąc jednocześnie wstęp do przyszłych doświadczeń *in vivo*.

## Odpowiedzialność karna, administracyjna i cywilna w obrocie żywnością

Maciej Duda, Joanna Narodowska

Katedra Kryminologii i Polityki Kryminalnej, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Na system prawnej ochrony bezpieczeństwa i jakości żywności w Polsce składa się ochrona na gruncie prawa karnego, prawa administracyjnego oraz prawa cywilnego.

Ochronę prawnokarną można określić jako system półkodeksowy. Przepisy o charakterze ogólnym (*lex generalis*) zawarte są w Kodeksie karnym<sup>1</sup> (prawo karne kodeksowe *sensu stricto*) i w Kodeksie wykroczeń<sup>2</sup> (prawo karne kodeksowe *sensu largo*), a przepisy o charakterze szczególnym (*lex specialis*) w ustawie o bezpieczeństwie żywności i żywienia<sup>3</sup> (prawo karne pozakodeksowe).

W przedmiotowym zakresie wśród przepisów Kodeksu karnego zastosowanie znajdują najczęściej następujące przepisy: art. 160, art. 165, art. 286, art. 306, art. 314, art. 315.

Wśród przepisów Kodeksu wykroczeń zwrócić należy uwagę przede wszystkim na Rozdział XIII „Wykroczenia przeciwko zdrowiu” przewidujący m.in. następujące wykroczenia: art. 109, art. 110, art. 111, art. 113, art. 118.

Przepisami karnymi u.o.b.ż.ż. znajdującymi zastosowanie w obszarze bezpieczeństwa i jakości żywności są normy art. 96-99 przewidujące odpowiedzialność za przestępstwa. Ponadto u.o.b.ż.ż. w art. 100 przewiduje odpowiedzialność za liczne wykroczenia związane z produkcją i dystrybucją żywności.

W skład prawa administracyjnego sensu largo wchodzi: prawo ustrojowe, prawo materialne oraz prawo procesowe.

Prawo ustrojowe normuje strukturę oraz zasady funkcjonowania administracji publicznej, m.in. organów urzędowego nadzoru nad bezpieczeństwem i jakością żywności.

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny (Dz. U. 2018, poz. 1600, tekst jednolity ze zm.), dalej przytaczana jako k.k.

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 20 maja 1971 r. Kodeks wykroczeń (Dz. U. 2018, poz. 618, tekst jednolity ze zm.), dalej przytaczana jako k.w.

<sup>3</sup> Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. 2018, poz. 1541, tekst jednolity ze zm.), dalej przytaczana jako u.o.b.ż.ż.



ści takich jak: Państwowa Inspekcja Sanitarna<sup>4</sup>, Inspekcja Weterynaryjna<sup>5</sup>, Inspekcja Handlowa<sup>6</sup>, Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych<sup>7</sup> oraz Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa<sup>8</sup>.

Prawo materialne reguluje prawa i obowiązki organów administracji publicznej i obywateli w tym przedsiębiorstw funkcjonujących w branży spożywczej. Sankcjami za tzw. delikty administracyjne, oprócz kar finansowych (sankcje pieniężne), mogą być również nakazy określonego zachowania się (sankcje niepieniężne) np. wstrzymanie produkcji lub wycofania z obrotu wadliwej partii środka spożywczego.

Prawo procesowe przewiduje dwuinstancyjność zarówno postępowania administracyjnego przed organami administracji publicznej i samorządowej jak i postępowania sądownoadministracyjnego przed WSA i NSA.

Odpowiedzialność cywilna za bezpieczeństwo i jakość żywności obejmuje przede wszystkim odpowiedzialność za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny oraz odpowiedzialność z tytułu rękojmi.

Pierwsza regulowana jest przez art. 95 u.o.b.ż.ż. Odpowiedzialność za szkody spowodowane przez żywność niebezpieczną ponosi producent lub importer środka spożywczego wobec jego nabywcy. Szkada może przyjąć postać choroby lub niezdolności do pracy. Sankcja polega na naprawieniu szkody (odszkodowaniu) w postaci przywrócenia stanu poprzedniego lub zapłaty określonej sumy pieniężnej.

Drugą na podstawie art. 556 Kodeksu cywilnego<sup>9</sup> ponosi sprzedający środek spożywczy wobec jego nabywcy. Przykładami wady prawnej lub fizycznej produktu spożywczego może być żywność zepsuta lub o odmiennym składzie niż deklarowany na etykiecie. Konsumentowi przysługuje roszczenie reklamacyjne o wymianę produktu na pełnowartościowy, obniżenie ceny lub odstąpienie od umowy (zwrot ceny).

#### Literatura:

- Korzycka M., Wojciechowski P., *System prawa żywnościowego*, Warszawa 2017.  
Lewkiewicz A., Pływaczewski W. (red.), *Przeciwdziałanie patologiom na rynku żywności*, Szczytno 2015.  
Płocki R., *Bezpieczeństwo żywności w kontekście jej fałszowania*, Szczytno 2017.  
Pływaczewski W., Płocki R. (red.), *Nielegalny rynek żywności. Skala zjawiska i możliwości przeciwdziałania*, Szczytno 2013.  
Taczanowski M., *Prawo żywnościowe*, Warszawa 2017.

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. 2019, poz. 59, tekst jednolity).

<sup>5</sup> Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. o Inspekcji Weterynaryjnej (Dz. U. 2018, poz. 1557, tekst jednolity).

<sup>6</sup> Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o Inspekcji Handlowej (Dz. U. 2018, poz. 1930, tekst jednolity ze zm.).

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz. U. 2018, poz. 2164, tekst jednolity ze zm.).

<sup>8</sup> Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. 2017, poz. 2138, tekst jednolity ze zm.).

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. 2018, poz. 1025, tekst jednolity ze zm.), dalej przytaczana jako k.c.

## Wpływ wybranych odmian pomidora gruntowego na zawartość związków biologicznie aktywnych i potencjał przeciwutleniający w aspekcie właściwości funkcjonalnych

Maja Jeż

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

Owoc pomidora to koktajl bezcennych dla zdrowia związków o szeroko udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych. Doniesienia naukowe proponują włączenie owoców i warzyw do codziennej diety w celu m.in. zapobiegania takim chorobom cywilizacyjnym jak: cukrzyca typu 2, nadciśnienie tętnicze czy choroby neurodegeneracyjne.

Celem badań była analiza profilu związków bioaktywnych i oszacowanie potencjału przeciwutleniającego ekstraktów otrzymanych z krajowych odmian pomidora gruntowego. Ponadto badano zdolność ekstraktów do hamowania zaawansowanych produktów glikacji i aktywności angiotensyny. Ekstrakty otrzymane z pomidora typu: malinowy (*Maliniak*), koktajlowy (*Cerise*), czekoladowy (*Black Prince*) oraz Lima (odmiana holenderska SVS) analizowano pod względem zawartości polifenoli ogółem (TPC) i pojemności przeciwutleniającej (PCL, FRAP). Profil polifenoli i karotenoidów, witaminy C analizowano przy wykorzystaniu metod odpowiednio: HPLC-MS/MS i HPLC-DAD. Zdolność do hamowania aktywności angiotensyny (ACE) i zaawansowanych (końcowych) produktów glikacji (AGEs) wykonano z wykorzystaniem metod fluorescencyjnych (Sentanderu and Toldra, 2006; Szawara-Nowak et al., 2014).

Najwyższą wartością TPC charakteryzowały się ekstrakty pomidora *Cerise* ( $3.48 \pm 0.3$  mg GAE/g suchej masy) i Lima ( $3.36 \pm 0.14$  mg GAE/g sm.). Podobnie, ekstrakty pomidora *Cerise* wykazały najwyższe wartości: PCL ( $32.21 \pm 1.28$   $\mu$ mol Trolox/g sm) i FRAP ( $19.13$   $\mu$ mol Trolox / g sm). W przypadku analizy związków biologicznie aktywnych, jedynie w ekstraktach odmiany *Maliniak* nie odnotowano kwercetyny, naringeriny i luteiny. Najwyższe stężenie witaminy C demonstrowały ekstrakty pomidora *Cerise* ( $2.86 \pm 0.02$   $\mu$ g/g sm.). Stwierdzono, że wszystkie badane ekstrakty cechowała zdolność hamowania produktów AGEs i aktywności ACE. Wykazano, że ekstrakty otrzymane z odmiany *Cerise* już przy stężeniu  $27.02 \pm 0.53$  mg/mL i  $27.99 \pm 0.02$  mg/mL, skutecznie (IC50) hamowały aktywność AGE i ACE.

Uzyskane wyniki wskazują, iż odmiana pomidora w sposób znaczący determinuje jego potencjał przeciwutleniający i zawartość fitozwiązków, wpływając tym samym na cechy jakościowe, a także walory prozdrowotne. Analizowane ekstrakty wykazały zdolność do hamowania zaawansowanych produktów glikacji oraz aktywności angiotensyny, co świadczy o wysokim potencjale prozdrowotnym badanego surowca roślinnego, który wart jest włączenia do codziennej diety.

## Wpływ dodatku chlorku wapnia na właściwości żeli kwasowo-podpuszczkowych

Justyna Tarapata, Justyna Żulewska

Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Nauki o Żywności, UWM w Olsztynie

Dodatek chlorku wapnia do mleka jest powszechnie stosowanym zabiegiem w przemyśle mleczarskim zarówno przy produkcji serów kwasowych, jak i podpuszczkowych. Właściwości otrzymanych żeli mają charakter wieloparametrowy i są determinowane przez ich mikro- i makroskopową strukturę.

Celem badań było określenie wpływu dodatku chlorku wapnia na właściwości żeli kwasowo-podpuszczkowych. Wraz ze zmianą koncentracji soli wapniowej w surowcu, oceniono zmiany: zawartości wapnia w skrzepie kwasowo-podpuszczkowym, dynamiki procesu ukwaszania mleka, właściwości żelujących: stopnia synerезy skrzepu, stopnia hydratacji białek, stopnia wiązania wody przez skrzep oraz zmiany w mikrostrukturze i cechach teksturalnych żeli (zwięzłość, konsystencja, kohezynność).

Badania wykazały, że istnieje możliwość podwyższenia zawartości wapnia w skrzepach kwasowo-podpuszczkowych przy zastosowaniu chlorku wapnia. Ilość tego pierwiastka zatrzymanego w żelu zwiększała się wraz ze wzrostem dodatku soli wapniowej. Dodatek chlorku wapnia w zakresie

0,02-0,80% w stosunku do mleka przerobowego skutkowało obniżeniem początkowej wartości pH mleka i skróceniem czasu jego ukwaszania. Dodatek soli nie wpłynął w istotny sposób na synerезę otrzymanych skrzepów. W przypadku prób mleka wzbogaconych w 0,60 i 0,80%  $\text{CaCl}_2$  otrzymano żele o zwiększonym stopniu hydratacji białek i stopniu wiązania wody. Wraz ze wzrostem zawartości soli w surowcu obserwowano wyraźne zmiany w mikrostrukturze powstałych żeli, które charakteryzowały się mniej zgrubną, bardziej homogenną i ciągłą siecią białkową o coraz mniejszych rozmiarach porów. Wyniki analizy cech tekstury wskazywały, że jedynie dodatek 0,04% chlorku wapnia skutkowało istotnym zwiększeniem zwięzłości skrzepów. W miarę wzrostu dodatku soli wzrastały wartości odpowiadające konsystencji żeli i malała ich spoistość. Analiza korelacji wykazała istnienie istotnej

( $P < 0,05$ ) liniowej zależności pomiędzy zawartością wapnia w skrzepach otrzymanych z mleka wzbogaconego w  $\text{CaCl}_2$  a stopniem wiązania wody przez te skrzepy. Pozostałe właściwości nie były istotnie skorelowane z zawartością wapnia w otrzymanych żelach.

Zgodnie z danymi literaturowymi dodatek chlorku wapnia do mleka przerobowego wpływa na proces koagulacji, gdy ta przybiera bardziej podpuszczkowy charakter. Zastosowane warunki procesowe (ilość kultury starterowej, dodatek podpuszczki) prze-

łożyły się na zdecydowanie kwasowy charakter koagulacji, co miało odzwierciedlenie w wynikach pomiaru zawartości wapnia, wskazujących na znaczną demineralizację, charakterystyczną dla koagulacji wywołanej obecnością kwasu mlekowego.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań można stwierdzić, że najlepszą jakością technologiczną żelu kwasowo-podpuszczkowego uzyskuje się na skutek dodatku chlorku wapnia do mleka w ilości 0,04%. Żele te charakteryzowały się największą zwięzłością, co jest pożądane na etapie ich dalszego przetwarzania.

## **Porównanie profilu antocyjanów kapusty czerwonej i ich metabolitów w płynach fizjologicznych ludzi i owiec w kontekście przenikania przez barierę krew-płyn mózgowo-rdzeniowy**

Natalia Płatosz, Natalia Bączek, Dorota Szawara-Nowak, Janina Skipor, Joanna Topolska, Wiesław Wiczowski

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie,  
ul. Tuwima 10, 10-748 Olsztyn, Polska

Stres oksydacyjny uważany jest za jeden z czynników odgrywających istotną rolę w powstawaniu chorób neurodegeneracyjnych. Z drugiej strony, uważa się że spożywane fitozwiązki, w tym antocyjany, mogą ograniczać te niekorzystne procesy. Jednak spożywanie antocyjanów nie jest jednoznaczne z ich dobrą biodostępnością, a tym samym potencjalnie ochronnym działaniem wewnątrz ustroju konsumenta. Nie wiadomo, czy antocyjany i ich metabolity obecne we krwi są w stanie przeniknąć przez bariery mózgowe i chronić komórki nerwowe. Jednakże, z powodu braku mało-inwazyjnych technik pobierania płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR) najtrudniejszym jest prowadzenie takich badań z udziałem ochotników i tym samym sprawdzenie rzeczywistego stanu. Istnieją natomiast modele zwierzęce umożliwiające skuteczne pobieranie PMR. Do rozstrzygnięcia pozostaje kwestia w jakim stopniu profil i zawartość antocyjanów i ich metabolitów obserwowany w organizmie ludzi jest podobny to tego u zwierząt. Dlatego celem niniejszych badań było porównanie profilu antocyjanów i ich metabolitów w płynach fizjologicznych ludzi i zwierząt po spożyciu kapusty czerwonej.

Do określenia profilu i zawartości antocyjanów oraz ich metabolitów w modelu zwierzęcym wykorzystano model owcy ( $n = 16$ ), który pozwalał na wielokrotne pobieranie próbek krwi i moczu po dożwaczowym podaniu preparaty z kapusty czerwonej w dawce 10 mg cyjanidyny/kg masy ciała. Następnie, w określonych przedziałach czasowych przed oraz po podaniu preparatu od owiec pobierano krew z żyły szyjnej (co pół godziny) oraz mocz (co godzinę). Ekstrakcje antocyjanów i ich metabolitów z płynów fizjologicznych przeprowadzono na złożu stałym (SPE) a analizę tych związków prowadzono metodą HPLC-MS/MS. Profil i zawartości antocyjanów oraz ich metabolitów w próbach osocza krwi i moczu ludzi zaczerpnięto z wcześniejszych badań Zakładu Chemii i Biodynamiki Żywności PAN Olsztyn (Wiczowski i in., 2016).

Przeprowadzone analizy wykazały, że antocyjany kapusty czerwonej są wchłaniane i występują w osoczu krwi i moczu owiec w postaci natywnej i metabolitów. Głównym natywnym antocyjanem był 3-diglukozyd-5-glukozyd cyjanidyny, natomiast podstawowym metabolitem była metylowana pochodna triglukozydu cyjanidyny.

W przypadku metabolitów niskocząsteczkowych głównym związkiem był kwas protokatechowy. Najwyższe stężenie antocyjanów w osoczu krwi i moczu owiec po podaniu kapusty czerwonej stwierdzono w dwóch przedziałach czasowych (1-3 h oraz 6-8 h).

Uzyskane wyniki wskazują, że antocyjany kapusty czerwonej podobnie jak w przypadku ludzi są wchłaniane w organizmie owiec i występują w płynach ustrojowych tych zwierząt w postaci natywnej form oraz metylowanych i niskocząsteczkowych pochodnych. Zaobserwowane podobieństwo pozwala na wykorzystanie modelu owcy w badaniach zdolności antocyjanów i ich metabolitów do przenikania przez barierę krew-PMR i w konsekwencji może wykazać czy antocyjany mają potencjał do korzystnego oddziaływania na komórki nerwowe.

Literatura:

Wiczowski W., Szawara-Nowak D., Romaszko J. The impact of red cabbage fermentation on bioavailability of anthocyanins and antioxidant capacity of human plasma. *Food Chemistry*, 1(190), 730-740.

## Spożycie żywności stanowiącej źródła zearalenonu $\alpha$ i $\beta$ oraz jego metabolitów a ryzyko chorób nowotworowych układu pokarmowego u dorosłych

Adam Surma<sup>1</sup>, Katarzyna Eufemia Przybyłowicz<sup>1</sup>, Magdalena Gajęcka<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Katedra Prewencji Weterynaryjnej i Higieny Pasz, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Badania prowadzone na przełomie ostatnich lat ukazują zwiększone zainteresowanie oddziaływaniami wtórnych metabolitów pleśni (mikotoksyn) na organizmy zarówno zwierząt, jak i ludzi. Zearalenone (ZEA) jest jednym z głównych patogenów roślin zbożowych, syntetyzowany przez niektóre gatunki *Fusarium*, a zwłaszcza *Fusarium graminearum*, *Fusarium crookwellense* oraz *Fusarium culmorum*. Zearalenon do organizmu ludzkiego przedostawać może się w dwojaki sposób: wtórnie poprzez zakażone tkanki zwierzęce bądź wraz z zanieczyszczonymi surowcami pochodzenia roślinnego takimi jak kukurydza, w mniejszym stopniu owies, ryż, sorgo, pszenica, jęczmień, proso. Zearalenon skwalifikowany został jako niesterydowy estrogen lub mikoestrogen. Badania udowodniły słuszność twierdzenia, że działanie estrogenne ZEA jest kilka razy silniejsza aniżeli naturalnie występujących estrogenów. Uważa się że ZEA i jego metabolity mogą powodować uszkodzenia organów rozrodczych i prowadzić do zaburzeń reprodukcji ludzi i zwierząt. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) zakwalifikowała ZEA do grupy 3, stanowiącej potencjalne zagrożenie nowotworowe dla ludzi.

Występowanie mikotoksyn w żywności pochodzenia roślinnego jest cechą dyskwalifikującą wprowadzenie tej żywności do obrotu handlowego. ZEA stanowiący największy problem spośród mikotoksyn, mający znaczący wpływ na organizm ludzki powinien być monitorowany w żywności. Zasadnym więc było dokonanie przeglądu piśmiennictwa z bazy PubMed dotyczącej tej problematyki. Przeglądu literatury opublikowanej w latach 2006-2018, dokonano stosując opcje wyszukiwania zaawansowanego, na podstawie słów kluczowych lub kombinacji słów kluczowych w wybranych czasopismach.

Analiza piśmiennictwa potwierdza, że spożycie ZEA może powodować problemy z płodnością i rozrodczością zarówno u zwierząt, jak i u ludzi.

Na podstawie przeglądu danych literaturowych można stwierdzić, że ZEA stanowi umiarkowane zagrożenie dla organizmu zarówno zwierzęcego, jak i zdrowia ludzkiego. Oceniając zagrożenie wynikające z estrogennych właściwości ZEA, należy również brać pod uwagę źródła zanieczyszczenia tą pleśnią. Połączenie właściwości



mikoestrogenu ZEA i stężenia zawartości jego w produktach żywnościowych oraz nieprzerwany wzrost zachorowań na nowotwory mogą potwierdzić przypuszczenia, że ZEA może przyczyniać się do zwiększenia występowania chorób nowotworowych hormonozależnych, takich jak nowotwory piersi w przypadku kobiet czy nowotwory gruczołu krokowego u mężczyzn.



## Typowanie biomarkerów tropomiozyn owoców morza w warunkach *in silico*

Marta Turło, Piotr Minkiewicz, Dorota Nałęcz

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Należące do owoców morza skorupiaki i mięczaki stanowią groźne alergeny pokarmowe, a ich śladowa nawet ilość musi być deklarowana na etykiecie produktu. Głównymi alergenami owoców morza są tropomiozyny, które charakteryzują się wysokim podobieństwem sekwencji aminokwasowej. Biomarkery to fragmenty łańcucha polipeptydowego, które po uwolnieniu przez enzymy proteolityczne mogą być zidentyfikowane, a ich obecność może stanowić dowód występowania danych białek w produkcji.

Celem badań było znalezienie fragmentów wspólnych dla wielu sekwencji tropomiozyn, które po enzymatycznej hydrolizie można zidentyfikować za pomocą wybranych narzędzi proteomicznych.

Materiał badań stanowiło 11 sekwencji tropomiozyn, zarówno skorupiaków jak i mięczaków, dostępnych w bazie UniProtKB i występujące jako alergenne w bazie AllFam. Przeprowadzono symulowaną proteolizę sekwencji trypsyną (EC 3.4.21.4) za pomocą narzędzi dostępnych w bazie BIOPEP-UWM, używając opcji „single-enzyme hydrolysis”. Następnie przeanalizowano powstałe peptydy o długości 7-15 reszt aminokwasowych pod kątem występowania ich w jak największej liczbie sekwencji tropomiozyn, za pomocą programu BLAST, stosując zmodyfikowane parametry wyszukiwania podobieństwa, według metodyki z pracy Minkiewicza i in. (2012). Liczba dopasowań dla każdego peptydu została przeliczona na procent w ogólnej liczbie tropomiozyn dostępnych w bazach danych InterPro (family ID: IPR000533) oraz Pfam (family ID: PF00261). Na tej podstawie zostały wybrane peptydy, które występują w największej liczbie sekwencji tropomiozyn.

W literaturze podkreśla się fakt, że w przyszłości zalecenia Komisji Europejskiej mogą uwzględnić zastosowanie odpowiednich markerów peptydowych do jakościowego i ilościowego oznaczania obecności alergenów w żywności (Johnson i in., 2011). Badania te są elementem procedury obejmującej identyfikację wraz z analizą ilościową alergenów pokarmowych, warunkując bezpieczeństwo przetwórstwa żywności, a co za tym idzie - zdrowie konsumentów żywności.

### Literatura:

- [1] AllFam: <http://www.meduniwien.ac.at/allfam/>, marzec 2019.
- [2] BIOPEP-UWM: <http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep>, marzec 2019.
- [3] BLAST: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Tools/ssss/ncbiblast/>, marzec 2019.

- [4] Johnson P. E., Baumgartner S., Aldick T., Bessant C., Giosafatto V., Heick J., Mamone G., O'Connor G., Poms R., Popping B., Reuter A., Ulberth F., Watson A., Monaci L., Clare Mills E. N., 2011, Current perspectives and recommendations for the development of mass spectrometry methods for the determination of allergens in foods. *J. AOAC*, 94, 1026-1033.
- [5] Minkiewicz P., Bucholska J., Darewicz M., Borawska J., 2012, Epitopic hexapeptide sequences from baltic cod parvalbumin beta (allergen Gad c 1) are common in the universal proteome. *Peptides*, 38, 105-109.
- [6] UniProtKB: <http://www.uniprot.org/>, marzec 2019.

## Wpływ temperatury na właściwości przeciwutleniające i profil związków biologicznie aktywnych wybranych ciastek z udziałem ziół i przypraw

Małgorzata Starowicz, Saruhan Arpacı, Joanna Topolska, Małgorzata Wronkowska

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności

Zioła i przyprawy są naturalnym bogatym źródłem związków biologicznie aktywnych, które wykazują m.in. silne właściwości przeciwutleniające. Zawartości tych związków, tym samym potencjał przeciwutleniający, mogą być różne w zależności od zastosowanych procesów technologicznych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu temperatury na właściwości przeciwutleniające i profil związków biologicznie aktywnych w ziołach i przyprawach oraz w ciastkach z ich udziałem. Przedmiot badań stanowiło 10 wybranych ziół i przypraw, ciasto oraz ciastka owsiano-gryczane z 2% udziałem ziół/przypraw, wypiekane w 180°C przez 25 minut. Określono zawartość fenoli ogółem przy użyciu odczynnika Folina-Ciocalteu (TPC), właściwości przeciwutleniające zmierzono metodami: fotochemiluminescencyjną (PCL) i FRAP. Z kolei profil związków biologicznie aktywnych analizowano za pomocą chromatografii cieczowej połączonej ze spektrometrią mas (LC-MS/MS).

Badania wykazały najwyższą wartość TPC dla goździka, majeranku i mięty. Z kolei najwyższym potencjałem przeciwutleniającym charakteryzował się goździk, rozmaryn, szaflwia i mięta. W ciastkach z dodatkiem ziół i przypraw zaobserwowano prawie 2-krotny spadek TPC, PCL i FRAP, w porównaniu do surowego ciasta. W ziołach i przyprawach oraz ciastkach owsiano-gryczanych, zidentyfikowano 16 związków biologicznie aktywnych z grupy flawonoidów i kwasów fenolowych. Ich zawartości są zróżnicowane w zależności od rodzaju zastosowanego zioła i przyprawy. Jednakże w ciastkach owsiano-gryczanych zaobserwowano tendencję spadkową w zawartości flawonoidów i kwasów fenolowych w porównaniu do ich zawartości w samych ziołach i przyprawach.

Uzyskane rezultaty wskazują na istotny wpływ temperatury na kształtowanie profilu związków biologicznie aktywnych oraz właściwości przeciwutleniających, od surowca do gotowego produktu piekarniczego.

## Wzory żywienia oparte o składniki pokarmowe a wskaźnik masy mięśni szkieletowych wśród dorosłych kobiet

Anna Danielewicz, Jakub Morze

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski,  
ul. Słoneczna 45f, 10-718 Olsztyn

Starzenie jest związane ze znacznymi zmianami składu, ciała w tym szczególnie masy mięśni szkieletowych, która w znacznym stopniu przyczynia się do słabości, prowadzącej do dalszej niepełnosprawności i obniżenia jakości życia, a także do zwiększenia ryzyka wielu chorób przewlekłych [1,2]. Większość badań obserwacyjnych i eksperymentalnych wskazała niejednoznaczne wyniki dotyczące związku między pojedynczymi składnikami pokarmowymi a masą mięśniową. Wyjaśnienie synergistycznych i antagonistycznych efektów działania poszczególnych składników odżywczych może być [3]. Celem pracy było wyłonienie wzorów żywienia opartych o składniki pokarmowe oraz ocena ich związku ze wskaźnikiem masy mięśniowej wśród kobiet w wieku okołomenopauzalnym.

Badanie przekrojowe zostało przeprowadzone w grupie 275 kobiet w wieku 32-60 lat. Oceny sposobu żywienia dokonano za pomocą metodą wywiadu 24-godzinnego powtórzonego 14 razy w nieregularnych odstępach czasu. Wskaźnik masy mięśni szkieletowych (SMI) został wyznaczony w oparciu o wzór Lee i wsp. [4]. Wzory składników odżywczych wyznaczono za pomocą analizy głównych składowych z rotacją Varimax znormalizowaną i podzielono na tercyle. W celu określenia zależności między wzorami składników odżywczych a SMI zastosowano modele regresji liniowej. W dalszych analizach zastosowano trzy modele: Model 1 – nieadjustowany, Model 2 – adjustowany o wiek i zawartość tkanki tłuszczowej, Model 3 – adjustowany Model 2 oraz status ekonomiczny i miejsce zamieszkania.

Wyłoniono trzy wzory składników odżywczych: „Białko Zwierzęce-Witaminy” (BZ-W), „Błonnik – Białko Roślinne – Związki Mineralne” (B-BR-M) oraz „Tłuszcz” (T). Dolny tercyl wzoru BZ-W związany był z niższym SMI ( $\beta=-0,183$  95%CI:-0,319; -0,047). Efekt ten pozostał widoczny po adjustacji o Model 2 ( $\beta=-0,163$  95%CI:-0,267;-0,059) oraz Model 3 ( $\beta=-0,1551$  95 %CI:-0,254;-0,049). Ponadto, wzrost o 1-SD wartości współczynnika wzoru BZ-W był liniowo związany z SMI ( $p=0,017$ ), również po uwzględnieniu czynników adjustujących (Model 2  $p=0,029$  oraz Model 3  $p=0,039$ ). Dolny tercyl wzoru B-BR-M wiązał się z wyższym SMI w Modelu 3 ( $\beta=0,126$  95% CI:0,020; 0,232), jednak nie zauważono istotnego związku biorąc pod uwagę wzrost wzoru o 1-SD ( $p=0,101$ ).

Uzyskane wyniki wskazują, że niska przynależność do wzoru „Białko Zwierzęce -Witaminy” może wiązać się z niższą masą mięśniową wśród kobiet. Analiza wzorów żywienia może być bardziej przydatna przy formułowaniu zaleceń żywieniowych dotyczących zdrowia. Badaną próbą były kobiety dorosłe, które mogą być grupą docelową we wczesnym zapobieganiu utracie masy mięśniowej z wiekiem. Określenie wpływu wzorów żywienia opartych o składniki odżywcze może pozwolić na opracowanie zaleceń żywieniowych mogących przyczynić się do poprawy jakości życia kobiet w podeszłym wieku.

Literatura:

- [1] Laviano A, Gori Ch, Rianda S. Sarcopenia and nutrition. *Adv Food Nutr Res* 2014, 71, 101-36.
- [2] McCormick R, Vasilaki A. Age-related changes in skeletal muscle: changes to life-style as a therapy. *Biogerontology* 2018, 19, 519-536.
- [3] Granic A, Jagger C, Davies K, Adamson A, Kirkwood T, Hill TR, et al. Effect of dietary patterns on muscle strength and physical performance in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study. *PLoS One* 2016, 11, e0149699.
- [4] Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development a cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000, 72, 796-803.

## Chemia żywności – nowe oblicze

Justyna Bucholska

**Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
w Olsztynie**

W ujęciu tradycyjnym chemia żywności to nauka o podstawowych składnikach występujących w żywności tj. woda, białka, tłuszcze, węglowodany, witaminy, składniki mineralne, ich właściwościach fizykochemicznych, biologicznych i roli jaką pełnią w żywności.

Obecnie przedmiotem zainteresowania wielu badaczy w obrębie chemii żywności stają się nowe składniki tj. biologicznie aktywne peptydy m.in. peptydy, które mogą być wykorzystywane w profilaktyce chorób cywilizacyjnych (peptydy antyoksydacyjne, inhibitory enzymu konwertującego angiotensynę oraz enzymów  $\alpha$ -glukozydazy i dipeptydylopeptydazy IV). Do takich nowych składników zaliczyć można również probiotyki (tzw. żywność czynnościowa, najczęściej wyselekcjonowane kultury bakteryjne i drożdży), prebiotyki (substancje obecne lub wprowadzane do pożywienia, naturalne składniki diety lub dodatki do żywności o charakterze prozdrowotnym), fitozwiązki (wytwarzane przez rośliny substancje chemiczne specjalnego przeznaczenia np. antocyjany, beta-glukany, kumaryny, polifenole).

## Spis treści

Szanowni Państwo .....	3
PROGRAM XVI KONFERENCJI NAUKOWEJ MŁODYCH BADACZY .....	5
Wykład inauguracyjny	
Czy spożywanie przetworów z ziarna pszenicy szkodzi zdrowiu? Mity i fakty <u>prof. dr hab. inż. Katarzyna Majewska</u> .....	7
Wykorzystanie DSC do oceny wpływu przechowywania zliofilizowanego mleka koziego, krowiego oraz ich mieszanek na wybrane parametry pików przemian fazowych <u>Oskar Brożek</u> , Krzysztof Bohdziewicz .....	8
Regulacja metabolizmu lipidów oraz syntezy kwasów żółciowych u szczurów żywnych dieta wysokotłuszczową suplementowaną preparatem z wyciągów malinowych <u>Bartosz Fotschki</u> , Jerzy Juśkiewicz, Adam Jurgoński .....	9
Sery dojrzewające źródłem peptydowych inhibitorów enzymów ACE i DPP-4 <u>Agnieszka Skwarek</u> , Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz .....	11
Transfer uczulonych limfocytów CD4+ moduluje odpowiedź immunologiczną myszy ży- wionych homogenatem mięsa z kurczaka <u>Ewa Fuc</u> , Dagmara Złotkowska, Barbara Wróblewska .....	12
Wpływ przetwarzania na wybrane cechy fizykochemiczne owoców pigwowca japońskiego <u>Natalia Marat</u> , Agnieszka Narwojsz, Marzena Danowska-Oziewicz .....	14
Charakterystyka fenotypowa oraz funkcjonalna somatycznych komórek macierzystych tkanki tłuszczowej świni w kontekście ich terapeutycznego zastosowania w procesie gojenia ran skóry <u>Patrycja Cierniak</u> , Joanna Bukowska, Katarzyna Walendzik, Marta Kopcewicz, Barbara Gawronska-Kozak .....	16
Odpowiedzialność karna, administracyjna i cywilna w obrocie żywnością <u>Maciej Duda</u> , Joanna Narodowska .....	18
Wpływ wybranych odmian pomidora gruntowego na zawartość związków biologicznie aktywnych i potencjał przeciwutleniający w aspekcie właściwości funkcjonalnych <u>Maja Jeż</u> .....	20
Wpływ dodatku chlorku wapnia na właściwości żeli kwasowo-podpuszczkowych <u>Justyna Tarapata</u> , Justyna Żulewska .....	21
Porównanie profilu antocyjanów kapusty czerwonej i ich metabolitów w płynach fizjolo- gicznych ludzi i owiec w kontekście przenikania przez barierę krew-płyn mózgowo-rdzeniowy <u>Natalia Płatosz</u> , Natalia Bączek, Dorota Szawara-Nowak, Janina Skipor, Joanna Topolska, Wiesław Wiczkowski .....	23
Spożycie żywności stanowiącej źródła zearalenonu $\alpha$ i $\beta$ oraz jego metabolitów a ryzyko chorób nowotworowych układu pokarmowego u dorosłych <u>Adam Surma</u> , Katarzyna Eufemia Przybyłowicz, Magdalena Gajęcka .....	25

---

Typowanie biomarkerów tropomiozyny owoców morza w warunkach <i>in silico</i> <u>Marta Turło</u> , <u>Piotr Minkiewicz</u> , <u>Dorota Nałęcz</u> .....	27
Wpływ temperatury na właściwości przeciwutleniające i profil związków biologicznie aktywnych wybranych ciastek z udziałem ziół i przypraw <u>Małgorzata Starowicz</u> , <u>Saruhan Arpaci</u> , <u>Joanna Topolska</u> , <u>Małgorzata Wronkowska</u> .....	29
Wzory żywienia oparte o składniki pokarmowe a wskaźnik masy mięśni szkieletowych wśród dorosłych kobiet <u>Anna Danielewicz</u> , <u>Jakub Morze</u> .....	30
Chemia żywności-nowe oblicze <u>Justyna Bucholska</u> .....	32