

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

Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

XV KONFERENCJA NAUKOWA MŁODYCH BADACZY

Bezpieczeństwo i jakość żywności

Olsztyn, 27 marzec 2018

KOMITET NAUKOWY

dr hab. Barbara Wróblewska, prof. nadzw.
dr hab. Krzysztof Bryl, prof. UWM
dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska
dr hab. inż. Anna Iwaniak, prof. UWM
dr hab. inż. Wacław Mozolewski, prof. UWM
dr Lidia Markiewicz

PATRONAT

Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu Polskiej Akademii Nauk

KOMITET ORGANIZACYJNY

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

WYDANIE POD REDAKCJĄ

Joanny Fotschki

Wydano z materiałów powierzonych

OKŁADKA

Joanna Fotschki - projekt
Ewa Wasilewska – zdjęcie

DRUK I OPRAWA

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

ISBN: 978-83-942794-3-1

Szanowni Państwo,

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

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 Nauk o Żywności
Uniwersytetu
Warmińsko-Mazurskiego
w Olsztynie

PROGRAM

9:00 OTWARCIE KONFERENCJI

9:15 Wykład inauguracyjny
dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska. CHLEB, JAKI JEST, KAŻDY WIDZI...

SEKCJA I

09:45 **Małgorzata Starowicz**, Michael Granvogl
WPŁYW OBRÓBKII TERMICZNEJ ORAZ ZAWARTOŚCI MIODU W BRZECZCE NA
KSZTAŁTOWANIE PROFILU ZWIĄZKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA ZAPACH
POLSKICH MIODÓW PITNYCH

10:00 **Joanna Narodowska**, Maciej Duda
FAŁSZERSTWA NA RYNKU ŻYWNOSCI. PERSPEKTYWA KRYMINOLOGICZNA

10:15 **Mogut Damir**, Iwaniak Anna, Darewicz Małgorzata, Żulewska Justyna
SER TYPU GOUDA O ZMODYFIKOWANEJ ZAWARTOŚCI KAZEINY- β JAKO
ŹRÓDŁO PEPTYDOWYCH INHIBITORÓW ENZYMU KONWERTUJĄCEGO
ANGIOTENSYNĘ I DIPEPTYDYLOPEPTYDAZY IV ORAZ PEPTYDÓW
ANTYOKSYDACYJNYCH. BADANIA W UKŁADZIE HYBRYDOWYM

10:30 **Kulesza Kamila**, Biedunkiewicz Anna
CZĘSTOŚĆ IZOLOWANIA MIKROGRZYBÓW ZE ŚLEDZI POŁAWIANYCH DO
CELÓW KONSUMPCYJNYCH

10:45 PRZERWA

SEKCJA II

11:00 **Ewa Fuc**, Dagmara Złotkowska, Barbara Wróblewska
WPŁYW PRODUKTÓW MLECZNYCH NA ODPOWIEDŹ IMMUNOLOGICZNĄ
IMMUNIZOWANYCH MYSZY BALB/C- BADANIA *IN VIVO*

11:10 **Aleksandra Majkowska**, Joanna Klepacka
ANALIZA ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY ZAWARTOŚCIĄ WYBRANYCH KWASÓW
FENOLOWYCH A BARWĄ RÓŻNYCH ODMIAN PSZENICY ZWYCZAJNEJ

11:20 **Joanna Fotschki**, Anna Szyk, Barbara Wróblewska
WPŁYW SIECIOWANIA mTG NA IMMUNOREAKTYWNOŚĆ WYBRANYCH
BIAŁEK MLEKA KOBYLEGO I KROWIEGO

11:30 **Sylwester Rybaczek**, Wacław Mozolewski, Adam Więk
WPŁYW TYNDALIZACJI KONSERW Z MIĘSA INDYKA NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ
ZAWARTOŚCI ANSERYNY

11:40 **Paulina M. Opyd**, Adam Jurgoński, Bartosz Fotschki, Jerzy Juśkiewicz
WPŁYW NATYWNYCH I ODTŁUSZCZONYCH NASION LNU ZWYCZAJNEGO
NA METABOLIZM LIPIDÓW U SZCZURÓW ŻYWIONYCH DIETĄ
WYSOKOTŁUSZCZOWĄ Z DODATKIEM KWASU CHOLEWEGO

11:50 **Marta Turło**, Piotr Minkiewicz, Dorota Nałęcz
ELEKTROFOREZA DWUKIERUKOWA JAKO NARZĘDZIE DO ANALIZY
ALERGENÓW POKARMOWYCH POCHODZENIA ROŚLINNEGO

12:00 **Katarzyna Walendzik**, Joanna Bukowska, Marta Kopcewicz, Barbara Gawrońska-Kozak
WPŁYW DIETY (*IN VIVO*) ORAZ WARUNKÓW HODOWLI (*IN VITRO*) NA KSZTAŁTOWANIE CECH FUNKCJONALNYCH FIBROBLASTÓW SKÓRY WŁAŚCIWEJ (DFS)

12:10 PRZERWA

SEKCJA III

12:30 **Natalia Drabińska**, Elżbieta Jarocka-Cyrta, Urszula Krupa-Kozak
PROFIL LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH W MOCZU DZIECI Z CHOROBAŁ TRZEWNĄ – BADANIA WSTĘPNE

12:45 **Agnieszka Skwarek**, Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz
SERY DOJRZEWAJĄCE ŹRÓDŁEM PEPTYDÓW PRZECIWUTLENIAJĄCYCH – BADANIA *IN SILICO*

13:00 **Michał Adam Janiak**, Kamila Penkacik, Katarzyna Sulewska, Stefano Renzetti, Ryszard Amarowicz
WPŁYW ZASTOSOWANYCH ROZPUSZCZALNIKÓW DO EKSTRAKCI NA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH I AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ EKSTRAKTÓW Z OTRĄB OWSIANYCH

13:15 **Anna Ogrodowczyk Szyg**, Lidia Markiewicz, Agata Szymkiewicz, Joanna Fotschki, Mariola Dietrich, Bolesław Kalicki, Barbara Wróblewska
WPŁYW WARUNKÓW HODOWLI BAKTERII Z RODZAJU *LACTOBACILLUS* NA IGE/IGG/IGA-IMMUNOREAKTYWNOŚĆ ICH BIAŁEK

13:30

PODSUMOWANIE

Wyróżnienie laureatów

WYKŁAD INAUGURACYJNY

CHLEB, JAKI JEST, KAŻDY WIDZI...

Małgorzata Wronkowska

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

Pieczywo jest jednym z podstawowych składników diety, dostarcza organizmowi energii oraz składników pokarmowych: węglowodany, białka, tłuszcze o dużej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych, substancje mineralne oraz witaminy z grupy B. Należy wspomnieć także o społecznej czy kulturowej roli pieczywa. Pieczywo stanowić może rodzaj symbolu, z którym spotkać się można np. w trakcie dożynek, czy w zwyczaju witania szczególnych gości.

Podstawowym surowcem piekarskim jest mąka służąca do przygotowania ciasta, a jej cechy jakościowe decydują o przebiegu całego procesu technologicznego i jakości otrzymanego produktu wypiekowego. Mąka przyjmowana do piekarni powinna spełniać ściśle określone parametry technologiczne, takie jak m.in. barwa, stopień granulacji, zawartość zanieczyszczeń czy wilgotność, które warunkują prawidłowy przebieg procesu wypieku pieczywa. Czy można analizując mąki pod mikroskopem uzupełnić dotychczas stosowany zestaw ogólnie przyjętych parametrów?

Proces miesienia mąki i wody prowadzi do wytworzenia ciasta. W laboratoriach ocenę właściwości fizycznych ciasta standardowo przeprowadza się za pomocą oznaczenia ilości i jakości glutenu oraz za pomocą urządzeń służących do badania właściwości reologicznych mąki takich jak farinograf, alweograf czy ekstensograf. Czy ocena zmian mikrostruktury ciasta w trakcie procesu miesienia może wpisać się w ogólną ocenę parametrów formowania ciasta?

Zakończeniem procesu technologicznego produkcji chleba jest obróbka termiczna ciasta czyli wypiek. Proces ten można scharakteryzować szeregiem wskaźników, a wśród nich strata piecowa, kwasowość mięksizu, objętości pieczywa i inne. Czy wprowadzenie badań mikroskopowych pozwoliłoby na poszerzenie wiedzy o mikrostrukturze pieczywa?

XV Konferencja Naukowa Młodych Badaczy
Bezpieczeństwo i jakość żywności

WPŁYW OBRÓBKI TERMICZNEJ ORAZ ZAWARTOŚCI MIODU W BRZECZCE NA KSZTAŁTOWANIE PROFILU ZWIĄZKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA ZAPACH POLSKICH MIODÓW PITNYCH

Małgorzata Starowicz¹, Michael Granvogl²

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

²Lehrstuhl für Lebensmittelchemie, Technische Universität München, Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising, Deutschland

Miód pitny to fermentowany napój alkoholowy na bazie miodu. W związku z zastosowaniem w produkcji zróżnicowanego stosunku miodu do wody, wyróżnia się: półtoraki (miód: woda, 1:0.5, obj.), dwójniaki (1:1), trójniaki (1:2) i czwórniaki (1:3). Pod względem technologicznym miody pitne dzieli się na „sycone” i „niesycone”. W „syconych” proces fermentacji poprzedzony jest gotowaniem brzezki, a brzezka „niesyconych” jest bezpośrednio poddawana fermentacji. Tym samym ilość miodu i przypraw, oraz parametry produkcji (fermentacja, podgrzewanie) mogą istotnie wpływać na profil związków aromatycznych i jakość sensoryczną miódów pitnych.

Materiał badawczy stanowiły polskie miody pitne „niesycone”: półtorak, dwójniak, trójniak, czwórniak oraz trójniak „sycony”. Związki lotne z prób miódów były ekstrahowane przy zastosowaniu aparatury SAFE, a następnie rozdzielane na chromatografie gazowym, i identyfikowane na detektorach FID oraz olfaktometrycznym (GC-O). Z kolei do ilościowego oznaczenia związków lotnych zastosowano mikroekstrakcję do fazy stacjonarnej (SPME), a następnie analizowano przy pomocy chromatografu gazowego połączonego ze spektrometrem masowym (GC-MS). Dodatkowo wykonano analizę zapachu przez wyszkoloną grupę oceniających.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu podgrzania brzezki oraz stosowanie różnego stosunku miodu do wody na kształtowanie profilu związków odpowiedzialnych za zapach miódów pitnych.

W zależności od rodzaju miodu pitnego podczas analizy GC-O scharakteryzowano 25-39 związków lotnych. Zidentyfikowane związki to przede wszystkim estry kwasów tłuszczowych (produkty procesu fermentacji), posiadające charakterystyczny owocowy zapach, oraz związki o zapachu

miodowym i przyprawowym. Trzy z tych związków (eugenol, kwas fenylooctowy i 2-fenyletanol) występowały jako najbardziej zapachowo czynne we wszystkich badanych próbach. Natomiast analiza SPME-GC-MS wykazała, że dominującym ilościowo związkiem jest kapronian etylu. Ponadto oznaczono zawartości związków lotnych pochodzących od przypraw takich jak: 1,8-cineol, terpineol, eugenol oraz safrol. Ich skład był zróżnicowany ze względu na rodzaj mieszanki przypraw dodawanych w recepturze. W panelu sensorycznym zapach etanolowy był najwyżej ocenianym wyróżnikiem miodów pitnych. Kolejno aromat goździkowy, słodowy, słodki oraz miodowy. Najwyższą ocenę ogólną otrzymał miód pitny typu półtorak, któremu przypisywano najwyższy poziom zapachu słodkiego i miodowego.

Uzyskane rezultaty wskazują na istotną rolę procesu fermentacji oraz dodawanych przypraw na kształtowanie zapachu miodów pitnych. Natomiast nie stwierdzono znaczącego wpływu podgrzania brzezki na aromat i ocenę sensoryczną.

1. Franzita L., Granvogl M., Schieberle P. 2016. Characterization of the key aroma compounds in two commercial rums by means of the sensomics approach. *J. Agric. Food Chem.* 64: 637-645.
2. Pino J.A., Fajardo M. 2011. Volatile composition and key flavour compounds of spirits from unifloral honeys. *Int. J. Food Sci. Technol.* 46: 994-1000.
3. Wintersteen C.L., Andrae L.M., Engeseth N.J. 2005. Effect of heat treatment on antioxidant capacity and flavor volatiles of mead. *J. Food Sci.* 2: 119-126.

*Badania sfinansowano ze środków dotacji KNOW Konsorcjum „Zdrowe Zwierzę- Bezpieczna żywność”, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, decyzja nr 05-1/KNOW2/2015.

FAŁSZERSTWA NA RYNKU ŻYWNOCI. PERSPEKTYWA KRYMINOLOGICZNA

Joanna Narodowska, Maciej Duda

Katedra Kryminologii i Polityki Kryminalne, Wydział Prawa i Administracji, UWM, Olsztyn

Bezpieczeństwo i jakość żywności to zagadnienie interdyscyplinarne, wymagające odwołania się zarówno do dorobku nauki o żywności w zakresie technologicznych warunków wytwarzania produktów spożywczych jak i nauk prawnych w kontekście przepisów regulujących funkcjonowanie branży spożywczej. Pod pojęciem prawa żywnościowego rozumie się zespół norm prawa administracyjnego, cywilnego i karnego regulujących jakość żywności oraz jej obrót, ze względu na ochronę zdrowia człowieka i jego innych interesów o charakterze pozazdrowotnym. Prawo żywnościowe *sensu stricto* odnosi się do bezpieczeństwa żywności (*food safety*) a prawo żywnościowe *sensu largo* również do jego jakości handlowej (*marketing standards*). System prawnokarnej ochrony żywności w Polsce można określić jako system półkodeksowy (dualny) ponieważ przepisy penalizujące czyny przeciwko bezpieczeństwu i jakości żywności o charakterze *lex generalis* zawarte są w Kodeksie karnym z 1997 r. (np. art. 160, 165, 306, 315 k.k.), a przepisy o charakterze *lex specialis* w ustawie o bezpieczeństwie żywności i żywienia (art. 96-102 u.b.z.z.). Szczególną rolę odgrywa w diagnozowaniu występujących w sektorze spożywczym zagrożeń pełni kryminologia. Nauka ta bada przyczyny (etiologia), charakteryzuje formy objawowe (fenomenologia) oraz proponuje możliwości przeciwdziałania zachowaniom przestępczym i patologicznym. W najnowszych publikacjach wskazuje się, że w obszarze kryminologii wyodrębniła się subdyscyplina zajmująca się zagrożeniami ekologicznymi, w tym zagrożeniami związanymi z żywnością, określana jako ekokryminologia (zielona kryminologia). Na gruncie kryminologii nie ulega również wątpliwości zasadność wyodrębnienia kategorii przestępczości określanej jako tzw. przestępczość żywnościowa. Zaznaczyć także należy, iż tego typu przestępczość przybiera niejednokrotnie formy przestępczości zorganizowanej. Profil sprawców przestępstw żywnościowych wpisuje się natomiast w charakterystyczną dla przestępczości gospodarczej formułę sprawcy w białym kołnierzyku (*white collar crime offender*). Jednocześnie w literaturze przedmiotu wskazuje się, że organy urzędowego nadzoru nad

bezpieczeństwem i jakością żywności (Państwowa Inspekcja Sanitarna, Inspekcja Weterynaryjna, Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Inspekcja Handlowa) nie są w stanie wychwycić wszystkich zagrożeń. Wpływają na to m.in. kwestie proceduralne (zapowiedziane kontrole), krzyżowanie kompetencji (chaos kompetencyjny), zachowania korupcyjne (łapownictwo), szczupłość zasobów kadrowych i technicznych. Autorzy wystąpienia dokonają kryminologicznej analizy najczęściej występujących na rynku żywności przypadków fałszerstw. Wymienić można m.in. takie patologie jak: fałszerstwa dotyczące ilości produktu, fałszerstw dotyczące oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych, fałszerstwa dotyczące oznaczeń produktów regionalnych i ekologicznych oraz fałszerstwa poszczególnych typów produktów żywnościowych (oliwa, mięso, mleko, sery, miód, alkohol, suplementy diety). Poczynione zostaną również uwagi dotyczące zagadnień odpowiedzialności karnej, aspektów wiktymologicznych oraz kryminalistycznych.

**SER TYPU GOUDA O ZMODYFIKOWANEJ ZAWARTOŚCI KAZEINY- β JAKO
ŹRÓDŁO PEPTYDOWYCH INHIBITORÓW ENZYMU KONWERTUJĄCEGO
ANGIOTENSYNĘ I DIPEPTYDYLOPEPTYDAZY IV ORAZ PEPTYDÓW
ANTYOKSYDACYJNYCH. BADANIA W UKŁADZIE HYBRYDOWYM**

Mogut Damir, Iwaniak Anna, Darewicz Małgorzata, Żulewska Justyna

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, UWM, Olsztyn

Nieracjonalne odżywianie, stres i mała aktywność fizyczna są wymieniane jako czynniki ryzyka i rozwoju tzw. chorób cywilizacyjnych. Zaliczamy do nich m. in. choroby sercowo-naczyniowe i cukrzycę typu 2. Białka żywności stanowią wartościowe składniki diety, które mogą znaleźć zastosowanie w profilaktyce ww. schorzeń. Wynika to z obecności w nich peptydów aktywnych biologicznie m. in.: inhibitorów dipeptydylopeptydazy IV (inhibitorów DPP4), czy enzymu konwertującego angiotensynę (inhibitorów ACE) oraz peptydów antyoksydacyjnych. W świetle aktualnych badań bogatym źródłem peptydów o wymienionych bioaktywnościach jest mleko i produkty mleczarskie, w tym sery dojrzewające.

W pracy przeprowadzono badania hybrydowe (*in silico:in vitro*) sera typu Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- β . Badania *in silico* dotyczyły analizy sekwencji frakcji kazein jako potencjalnego źródła inhibitorów ACE i DPP4 oraz peptydów antyoksydacyjnych. W tym celu wykorzystano bazę danych sekwencji białek i biologicznie aktywnych peptydów BIOPEP-UWM oraz znajdujące się w niej funkcje obliczeniowe, tj. profil potencjalnej aktywności biologicznej białka oraz częstość występowania bioaktywnych fragmentów w sekwencji białek (A). Analizie w układzie *in vitro* poddano wodne ekstrakty sera typu Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- β , dla których oznaczono aktywność antyoksydacyjną, inhibitora ACE oraz DPP4.

Badania *in silico* wykazały, że kazeina- β jest potencjalnie najlepszym prekursorem peptydowych inhibitorów DPP4 (A=0,81) oraz ACE (A=0,65). Natomiast potencjalnie najlepszym prekursorem peptydów antyoksydacyjnych była kazeina- κ (A=0,147).

Analiza aktywności antyoksydacyjnej próbek wodnych ekstraktów sera typu Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- β (testy z wykorzystaniem ABTS i DPPH) wykazała, że wraz z postępem procesu dojrzewania sera Gouda

wzrastał jego potencjał przeciwutleniający. Niemniej zawartość kazeiny- β nie miała znaczącego wpływu na ww. bioaktywność analizowanych próbek. Wstępne oznaczenia aktywności inhibitora ACE i DPP4 wodnych ekstraktów sera typu Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- β są aktualnie w fazie wykonywania. Niemniej wyniki analizy *in silico* są na tyle korzystne, że można się spodziewać obiecujących rezultatów w układzie *in vitro*, co może potencjalnie skutkować uznaniem sera typu Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- β za nowy produkt funkcjonalny, zawierający peptydy o ww. aktywnościach biologicznych.

*Badania współfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki (projekt: 2011/03/B/NZ9/05159) oraz Katedry Biochemii Żywności, UWM w Olsztynie (projekt: 17.610.014-300).

CZĘSTOŚĆ IZOLOWANIA MIKROGRZYBÓW ZE ŚLEDZI POŁAWIANYCH DO CELÓW KONSUMPCYJNYCH

Kulesza Kamila, Biedunkiewicz Anna

Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, UWM, Olsztyn

Bardzo istotnym aspektem mykologii medycznej są mikrogrzyby charakteryzujące się szerokim zakresem potencjalnej chorobotwórczości. Część z nich zaliczana jest do grzybów oportunistycznych, wykazujących zdolność do zachwiania homeostazy organizmu w przypadku niedoboru odporności oraz wywoływania licznych schorzeń [1]. Mikrogrzyby są częstą przyczyną chorób człowieka, ale także zwierząt, również tych, które są pozyskiwane do celów konsumpcyjnych. Grzyby posiadają zdolność do kolonizacji zarówno ikry, jak i licznych tkanek w różnych stadiach rozwojowych ryb. Drożdże i grzyby drożdżopodobne dotychczas głównie izolowane były ze skóry, płetw, skrzel, zaś rzadko z mięśni i wątroby ryb [2]. W niniejszych badaniach analizowano występowanie drożdży i grzybów drożdżopodobnych w skrzelach, pysku, żołądku i wyrostkach pylorycznych jelita śledzi poławianych z Morza Bałtyckiego przeznaczonych do konsumpcji.

Materiał badawczy do analizy mykologicznej stanowiły próby, pobierane za pomocą wymazówek, ze śledzi poławianych do celów konsumpcyjnych, w okresie od listopada do grudnia 2016 roku. Wymazówki umieszczano w płynnym bulionie Sabourauda, a następnie w celu namnożenia komórek, inkubowano w temperaturze 37°C przez 48h. Po obserwacji zmętnienia w bulionie lub obrączki na jego powierzchni, oceniano obecność mikrogrzybów w próbce. Próby także posiewano na szalki Petriego ze stałym podłożem Sabourauda z dodatkiem chloramfenikolu, przy użyciu techniki „one drop”, której celem było uzyskanie hodowli bezbakteryjnej. Po inkubacji hodowli w temperaturze 37°C przez 24-48h potwierdzano występowanie mikrogrzybów za pomocą obserwacji makroskopowej oraz w preparatach przyżyciowych w kropli wody z dodatkiem błękitu metylenowego (obserwacja mikroskopowa). Próby przepasażowano na skosy Sabourauda i poddano inkubacji w cieplarni w temperaturze 37°C przez okres 24-72 godzin. Szczepy wyizolowanych grzybów skatalogowano w kolekcji Katedry Mikrobiologii i Mykologii, Wydziału Biologii i Biotechnologii, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji stwierdzono występowanie mikrogrzybów we wszystkich badanych śledziach (15 sztuk), w każdej z analizowanych ontocenoz. Średnia ilość prób dodatnich wynosiła 76,9% ze wszystkich pobranych prób. Drożdże i grzyby drożdżopodobne najczęściej izolowano z wyrostków pylorycznych (91,6% wszystkich prób) i skrzeli (80% prób). Nieznacznie mniej mikrogrzybów występowało w pysku (70% prób) i w żołądku (60%). Izolowane drożdże i grzyby drożdżopodobne zaliczane były głównie do mikrogrzybów białych, rzadziej różowych. Nie odnotowano czarnych drożdży w śledziach.

Pomimo iż wszystkie badane ontocenozy nie należą do części ryb spożywanych przez człowieka, to jak wskazują badania Bucka i in. [3] prowadzone na małżach i ostrygach, najbardziej narażone na zakażenie są osoby posiadające wielokrotny kontakt z zainfekowanymi skorupiakami, poprzez na przykład zranione dłonie. W związku z tym przypuszcza się, że wśród rybaków oraz osób pracujących przy obróbce ryb istnieje wysokie ryzyko infekcji grzybiczych.

1. Biedunkiewicz A., Schulz Ł. 2012. Fungi of the genus *Exophiala* in tap water- potential etiological factors of phaeohyphomycoses. *Mikol. Lek.* 19 (1), 23-26.
2. Kiziewicz B., Wojno E. 2007. Choroby grzybicze ryb. *Wiad. Parazytologiczne.* 53, 201.
3. Buck J.D., Bubucis P.M., Combs T.J. 1977. Occurrence of Human Associated Yeasts in Bivalve Shellfish from Long Island Sound. *Appl. Environ. Microbiol.* 33, 370-378.

WPŁYW PRODUKTÓW MLECZNYCH NA ODPOWIEDŹ IMMUNOLOGICZNĄ IMMUNIZOWANYCH MYSZY BALB/C- BADANIA *IN VIVO*

Ewa Fuc, Dagmara Złotkowska, Barbara Wróblewska

Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności
Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

Białka mleka krowiego są najczęstszą przyczyną nadwrażliwości pokarmowej występującej we wczesnym dzieciństwie. Większość pacjentów wyrasta z choroby w pierwszych latach życia, ale w niektórych przypadkach może utrzymywać się do wieku dorosłego. Mleko krowie zawiera około 20 różnych białek, które mogą mieć potencjał alergenny i wywoływać niepożądane reakcje [1]. Główne alergeny mleka krowiego to kazeiny oraz białka serwatkowe [2]. Wykazano, że procesy technologiczne wpływają na alergenicność białek i mogą obniżyć ich immunoreaktywność. Fermentacja mleka pod wpływem enzymów bakterii fermentacji mlekowej, powoduje hydrolizę białek i w konsekwencji zmniejszenie antygenowości produktu [3]. Wykazano, że spożywanie mlecznych napojów fermentowanych np. jogurtu, łagodzi niektóre objawy atopii, a także ogranicza rozwój alergii [4].

Celem podjętych badań było porównanie wpływu spożywania mleka i jogurtu na odpowiedź układu immunologicznego myszy Balb/c.

W doświadczeniu myszy Balb/c trzykrotnie zaszczepiono dawką 100 µg antygeny o składzie α -kazeina i β -laktoglobulina w stosunku 4:1 (g/g) z dodatkiem adjuwantu Freund'a. Od dnia 16, myszom podawano mleko lub jogurt w ilości 3 mg przez kolejne 14 dni. Od 14 dnia doświadczenia pobierano krew i odchody celem określenia poziomu specyficznych przeciwciał. Po terminacji zwierząt pobrano śledzionę (SPL), węzły chłonne krezki (MLN), krew obwodową w celu izolacji limfocytów. Odpowiedź immunologiczną organizmu scharakteryzowano określając indeks proliferacji limfocytów (PI), barwienie CFSE, profil limfocytów T w tym CD4, CD25, CD8, Foxp3, CD3 oraz poziom wydzielanych cytokin przez splenocyty stymulowane antygenami.

Podczas trwania eksperymentu zaobserwowano wzrost wydzielanych immunoglobulin klasy A i G. Poziom anty- α -kazeinowych jak również anty- β -laktoglobulinowych przeciwciał IgA w ekstraktach odchodów w dniu zakończenia eksperymentu był wyższy w przypadku myszy żywionych mlekiem. Podobną tendencję zaobserwowano w przypadku IgG. Zaobserwowano, że

limfocyty MLN myszy otrzymujących mleko charakteryzowały się wyższym procentowym udziałem limfocytów T CD4 oraz niższym CD8. Subpopulacja limfocytów CD4CD25 była wyższa w przypadku myszy, którym podawano jogurt. Limfocyty Treg-CD4CD25Foxp3, były na zbliżonym poziomie w obu badanych grupach myszy. Analiza cytokin wykazała, że splenocyty myszy otrzymujących jogurt wydzielają większe ilości cytokin IFN- γ , IL-10 oraz IL-4 w stosunku do grupy, której podawano mleko. Obserwowany profil sugeruje odpowiedź komórkową typu Th2. Stężenie cytokiny IL-6 było wyższe w przypadku analizy limfocytów myszy, którym podawano mleko.

Uzyskane wyniki wykazały, że podawanie jogurtu obniża odpowiedź humoralną w stosunku do antygeny. Jogurt zmienia również odpowiedź organizmu na poziomie komórkowym, co widoczne jest w profilu limfocytów T: zwiększenie CD4, CD4CD25, zmniejszenie CD8, oraz w stężeniach cytokin charakteryzujących balans odpowiedzi Th1/Th2 (tolerancja/alergia). Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że spożywanie mlecznych produktów fermentowanych „wycisza” odpowiedź immunologiczną organizmu indukowaną alergenami białek mleka.

- 1.El-Agamy E.I. 2007. The challenge of cow milk protein allergy. *Small Rumin Res.* 68:64-72.
- 2.Fiocchi A., Bouygue G.R., Albarini M., Restani P. 2011. Molecular diagnosis of cow's milk allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 11:216-221.
- 3.Wróblewska B., Kaliszewska A. 2011. Immunoreactive and allergenic properties of fermented milk products present on the Polish market. *Milchwissenschaft-milk Science International.* 66:300-303.
- 4.Bu G., Luo Y., Chen F., Liu K., Zhu T. 2013. Milk processing as a toll to reduce cow's milk allergenicity: a mini review. *Dairy Sci. & Technol.* 93:211-223.

*Badania sfinansowano ze środków dotacji KNOW Konsorcjum „Zdrowe Zwierzę- Bezpieczna Żywność” Ministerstwo Nauki i szkolnictwa Wyższego, decyzja nr 05-1/KNOW2/2015.

ANALIZA ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY ZAWARTOŚCIĄ WYBRANYCH KWASÓW FENOLOWYCH A BARWĄ RÓŻNYCH ODMIAN PSZENICY ZWYCZAJNEJ

Aleksandra Majkowska, Joanna Klepacka

Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, UWM, Olsztyn

Pszenica zwyczajna jest zbożem uprawianym i spożywanym w Polsce w największej ilości. Ze względu na wielkość jej spożycia, głównie konsumpcję pieczywa, stanowi ona cenne źródło wielu składników odżywczych, co czyni ją interesującym materiałem badawczym. Warto zatem przeanalizować zawartość składników mających pozytywny wpływ na organizm człowieka, do których bez wątplenia możemy zaliczyć związki fenolowe. Istotne wydaje się również określenie, czy różne odmiany pszenicy zwyczajnej charakteryzują się odmienną zawartością tych składników. Oznaczanie kwasów fenolowych wiąże się z wykorzystaniem drogiej i czasochłonnej metody wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Szukając alternatywy dla wyżej wymienionej metody, na uwagę zasługuje cyfrowa analiza obrazu. Mając na uwadze to, że związki fenolowe wpływają na barwę badanych surowców, podjęto próbę określenia zależności pomiędzy zawartością wybranych kwasów fenolowych a barwą wyznaczaną przy użyciu cyfrowej analizy obrazu. Określenie takiej zależności może umożliwić prognozowania zawartości kwasów fenolowych na podstawie analizy barwy.

Materiałem do badań było 10 odmian pszenicy zwyczajnej, 5 odmian jarych oraz 5 odmian ozimych, pochodzących z tego samego roku zbiorów, zakupionych w różnych stacjach hodowli roślin. Badano zawartość kwasów fenolowych: ferulowego, wanilinowego, syryngowego oraz kumarowego metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Oceny barwy dokonano w modelu RGB oraz HSI przy zastosowaniu cyfrowej analizy obrazu. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 12.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że badane odmiany pszenicy są zróżnicowane pod względem zawartości wybranych kwasów fenolowych, poza kwasem kumarowym, którego ilości były na zbliżonym poziomie. Analiza zależności atrybutów barwy modelu RGB oraz HSI z zawartością poszczególnych kwasów fenolowych wykazała istnienie korelacji pomiędzy zawartością kwasu wanilinowego a składową R modelu RGB dla wszystkich analizowanych odmian pszenicy zwyczajnej, która wynosiła

(-0,647). Dodatkowo stwierdzono, że istnieje korelacja pomiędzy zawartością kwasu ferulowego a składową B modelu RGB (0,925) oraz składową S w modelu HSI (-0,998) w grupie form ozimych. W grupie form jarych nie stwierdzono zależności istotnych statystycznie. Uzyskane wyniki pozwalają zakładać, że możliwe jest szacowanie zawartości kwasu wanilinowego w różnych odmianach pszenicy zwyczajnej na podstawie składowej R modelu RGB oraz prognozowanie zawartości kwasu ferulowego w formach ozimych pszenicy na podstawie analizy składowej B modelu RGB oraz składowej S modelu HSI.

WPŁYW SIECIOWANIA mTG NA IMMUNOREAKTYWNOŚĆ WYBRANYCH BIAŁEK MLEKA KOBYLEGO I KROWIEGO

Joanna Fotschki, Anna Szyc, Barbara Wróblewska

Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN,
Olsztyn

Mleko klaczy znane z nieznaczących właściwości alergicznych jest rozpatrywane jako zamiennik mleka krowiego w diecie osób uczulonych na mleko krowie. Wcześniejsze badania własne wykazały, że białka mleka klaczy posiadają w swojej strukturze immunoreaktywne epitopy, podobne do tych obecnych w białkach mleka krowiego. Dlatego też, celem projektu jest zbadanie możliwości obniżenia immunoreaktywności wybranych białek mleka klaczy i krowy poprzez sieciowanie mikrobiologiczną transglutaminazą (mTg). Do badań wytypowano metodę ezymatyczną z użyciem mTg, m.in. ze względu na to, że spożycie tego enzymu jest obarczone niskim ryzykiem wystąpienia reakcji alergicznej.

Mleko klaczy pozyskano od rasy Wielkopolskiej (Genactiv, Polska), natomiast mleko krowie od zwierząt rasy holsztyno-fryzyjskiej (Norwich, Anglia). Podstawowe parametry chemiczne mleka zostały przeanalizowane za pomocą analizatora MilkoScan™ FT2. Mleko sterylizowano w warunkach 100°C przez 3 min., następnie studzono w temperaturze pokojowej. Do badań użyto zróżnicowanego dodatku komercyjnie dostępnego preparatu transglutaminazy (ACTIVA MP, Ajinomoto) o aktywności 91,5 U/g. Technika dyfrakcji laserowej za pomocą analizatora (Laser Diffraction Particle Size Analyser LS 13 320 Beckman Coulter) została oceniona wielkość cząstek w próbach sieciowanych enzymatycznie. Wykonano analizy SDS-PAGE, po odtłuszczeniu prób heksanem. Oznaczono zmiany immunoreaktywności metodą konkurencyjną ELISA w stosunku do przeciwciał króliczych.

Sieciowanie transglutaminazą moduluje wielkość cząsteczek w surowcu oraz poziom immunoreaktywności badanych prób w zależności od zastosowanej dawki enzymu, rodzaju surowca i analizowanego białka. Wykazano, że wraz ze wzrastającym dodatkiem enzymu do substratu tworzyło się więcej konglomeratów białkowo-tłuszczowych [%]. Zaobserwowano, że sieciowanie mTg nie wykazuje jednokierunkowego działania w aspekcie

modyfikacji właściwości immunogennych głównych białek mleka, wpływając w zróżnicowany sposób na poziom ich immunoreaktywności.

Biorąc pod uwagę wzrostowe tendencje występowania oraz uciążliwość alergii pokarmowej na białka mleka krowiego, ważnym jest zbadanie przydatności dostępnych surowców (zamienników) w aspekcie działania immunogennego i zbliżonej wartości odżywczej do mleka krowiego. Planowane są kolejne badania mające na celu modyfikację struktury białek i stworzenie produktu hipoantygenowego poprzez zastosowanie kilku różnych procesów technologicznych.

*Część badań finansowana w ramach projektu PRELUDIUM (UMO-2015/17/N/NZ9/03666) oraz statutu Zakładu Immunologii i Mikrobiologii Żywności IRZiBŻ PAN w Olsztynie.

WPŁYW TYNDALIZACJI KONSERW Z MIĘSA INDYKA NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI ANSERYNY

Sylwester Rybaczek, Wacław Mozolewski, Adam Więk

¹Katedra Technologii i Chemii Mięsa, Wydział Nauki o Żywności, UWM, Olsztyn

Mięso, w tym drobiowe jest cennym źródłem aktywnych biologicznie substancji, takich jak dipeptydy histydynowe. Do tej grupy związków należą: karcynina, anseryna, balenina, homokarnozyna, acetylo-karnozyna oraz L-karnozyna [1].

Jednoczesne występowanie dipeptydów histydynowych w mięsie jest zróżnicowane w zależności od gatunku zwierząt. Najlepiej scharakteryzowanym (poznany) dipeptydem histydynowym jest L-karnozyna.

W wielu opracowaniach naukowych wskazuje się iż L-karnozyna posiada właściwości antyoksydacyjne, bierze udział w hamowaniu oksydacji tłuszczów, poprzez wychwytywanie wolnych rodników oraz zapobieganiu tworzeniu się w organizmie człowieka końcowych produktów zaawansowanej glikacji białek AGEs [3].

Mięso ssaków charakteryzuje się większą zawartością karnozyny, natomiast mięso drobiowe większą zawartość jej metylowej pochodnej, anseryny. W zależności od elementu kulinarnego tuszki występują istotne różnice w stężeniu wyżej wymienionych dipeptydów, np. mięśnie piersiowe charakteryzują się większym udziałem karnozyny i anseryny niż mięśnie ud czy skrzydeł [2].

Celem pracy było określenie zmian zawartości anseryny w mięsie indyczym z piersi i skrzydeł, poddanych tyndalizacji. Określono retencję anseryny w produkcie oraz jej migrację do wywaru pod wpływem obróbki cieplnej w określonych warunkach.

Zawartość anseryny oznaczono z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej HPLC [4,5,6], wykorzystując chromatograf Thermo Scientific z detektorem fluorescencyjnym Finningan Surveyor FI Plus Detector. Wykazano, że w mięsie surowym z indyka zawartość anseryny była relatywnie duża. Zawartość anseryny w mięsie z piersi była istotnie większa w porównaniu z zawartością w mięsie ze skrzydła. Wykazano, iż w wyniku tyndalizacji następują istotne ubytki anseryny w mięsie (około 80%). Średnia zawartość

anseryny w mięsie z piersi po tyndalizacji wynosiła - 15,89 % a w mięsie ze skrzydła - 17,45 %.

Znaczna ilość anseryny migruje z mięsa piersi do wywaru natomiast z mięsa skrzydła migracja była niewielka - identyfikowana obecność anseryny w wywarze była poniżej granicy oznaczalności metody (LOQ - 0,08µg/25µl). Migracja anseryny jest tym większa im większa jest zawartość jej początkowa w mięsie.

1. Boldyrev Alexander A., Aldini G., Derave W., 2013. Physiology and pathophysiology of carnosine. *Physiol Rev.* 93: 1803-1846.
2. Maikhunthod B., Inarapichet K., 2005. Heat and ultrafiltration extraction of broiler meat carnosine and its antioxidant activity. *Meat Sci.* 71: 364-374
3. Kiliś-Pstrusińska K., 2012. Karnozyna i karnozynaza a choroby nerek. *Postepy Hig Med. Dosw.* 66: 215-221
4. Toldra F., Aristoy Concepcion M., 2004. Histidine dipeptides HPLC-based test for the detection of mammalian origin proteins in feeds for ruminants. *Meat Sci.* 67: 211-217
5. Manhiani P. S., Northcutt K. J., Han I., Bridges W. C., Dawson P. L., 2013. Antioxidant activity of carnosine extracted from various poultry tissues. *Poultry Sci.* 92: 444-453
6. Aristoy Concepcion M., Soler C., Toldra F., 2003. A simple, fast and reliable methodology for the analysis of histidine dipeptides as markers of the presence of animal origin proteins in feed for ruminant. *Food Chem.* 84: 485-491

*Badanie zostało sfinansowane ze środków uzyskanych z dotacji celowej przyznanej na rok 2017 celem finansowania działalności polegającej na prowadzeniu badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych (17.620.021-300).

WPŁYW NATYWNYCH I ODTŁUSZCZONYCH NASION LNU ZWYCZAJNEGO NA METABOLIZM LIPIDÓW U SZCZURÓW ŻYWIONYCH DIETĄ WYSOKOTŁUSZCZOWĄ Z DODATKIEM KWASU CHOLEWEGO

Paulina M. Opyd, Adam Jurgoński, Bartosz Fotschki, Jerzy Juśkiewicz

Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk, Tuwima 10, 10-748 Olsztyn, Polska

Nasiona lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum* L.) są cennym źródłem składników odżywczych i nieodżywczych, takich jak kwas α -linolenowy, błonnik pokarmowy, śluz czy lignany, mogących korzystnie wpływać na metabolizm lipidów. Nasiona lnu mają szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym, przy czym często wykorzystuje się ich formę odtłuszczoną, jako pozostałość po tłoczeniu oleju, której właściwości prozdrowotne nie są szerzej rozpoznane. Dlatego celem niniejszych badań było porównanie wpływu suplementacji diety wysokotłuszczowej niewielką ilością natywnych lub odtłuszczonych nasion lnu zwyczajnego na powstawanie zaburzeń w obrębie metabolizmu lipidów u szczurów laboratoryjnych. Postawiliśmy hipotezę, że odtłuszczenie nasion może mieć niekorzystny wpływ na prozdrowotny potencjał badanych nasion.

Eksperyment przeprowadzono na szczurach Wistar, które przydzielono do 4 grup po 8 osobników każda. Grupa kontrolna (C) była żywiona standardową dietą dla gryzoni laboratoryjnych zawierającą m.in. 7% oleju rzepakowego i 53% skrobi kukurydzianej jako źródła odpowiednio tłuszczu i strawnych węglowodanów. Dieta w grupie wysokotłuszczowej (HF) została zmodyfikowana przez dodanie smalcu i kwasu cholewego (odpowiednio 14% i 0,1% diety) kosztem skrobi kukurydzianej. Pozostałe dwie grupy zwierząt żywiono dietą HF suplementowaną zmielonymi nasionami lnu w postaci natywnej lub odtłuszczonej (1% diety, odpowiednio grupy HF+FS i HF+DFS).

Żywienie szczurów przez 8 tygodni dietą HF zawierającą kwas cholewy jako stymulator wchłaniania tłuszczu doprowadziło do poważnych zaburzeń w obrębie metabolizmu lipidów, które objawiały się m.in. zwiększoną zawartością tłuszczu, prawie czterokrotnym zwiększeniem zawartości cholesterolu i blisko dwukrotnym zwiększeniem zawartości trójglicerydów w wątrobie. Grupa HF charakteryzowała się ponadto zwiększoną masą ciała,

zmniejszonym stężeniem cholesterolu HDL we krwi oraz zwiększoną ekspresją receptora aktywowanego przez proliferatory peroksyosomów alfa (PPAR- α) w wątrobie, który jest głównym regulatorem metabolizmu lipidów w tym organie. Suplementacja diety HF nasionami lnu, zarówno natywnymi jak i odtłuszczonymi, poprawiła metabolizm lipidów poprzez nieznaczne zmniejszenie zawartości tłuszczu, jednak do poziomu porównywalnego z grupą C, oraz istotne zmniejszenie zawartości trójglicerydów w wątrobie. W grupie HF+DFS stwierdzono także istotnie zwiększone stężenie cholesterolu HDL we krwi, które było porównywalne z grupą C. Poza tym, suplementacja diety HF odtłuszczonymi nasionami lnu (grupa HF+DFS) zmniejszyła nieznacznie, jednak do poziomu obserwowanego w grupie C, wątrobową ekspresję PPAR- α .

Podsumowując należy stwierdzić, że suplementacja diety wysokotłuszczowej nasionami lnu zwyczajnego wpływa korzystnie na metabolizm lipidowy u szczurów doświadczalnych, a odtłuszczenie nasion nie jest czynnikiem limitującym korzystne właściwości badanych nasion. Nasze wyniki sugerują, że zarówno natywne, jak i odtłuszczone nasiona lnu zwyczajnego mogą być cennym składnikiem diety, który ogranicza zaburzenia lipidowe indukowane dietą.

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

ELEKTROFOREZA DWUKIERUNKOWA JAKO NARZĘDZIE DO ANALIZY ALERGENÓW POKARMOWYCH POCHODZENIA ROŚLINNEGO

Marta Turło, Piotr Minkiewicz, Dorota Nałęcz

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, UWM, Olsztyn

Dwukierunkowa elektroforeza białek przyczyniła się do narodzin i rozwoju proteomiki [1]. W pierwszym kierunku białka rozdzielane są na podstawie ich punktów izoelektrycznych (pI), w drugim zaś na podstawie mas cząsteczkowych (MW) [2]. Żele 2-DE dostarczają informacji o białkach, w tym również alergennych, odczytywanych na podstawie położenia spotu białkowego na żelu. Technika 2-DE znajduje zastosowanie m.in. do sekwencjonowania de novo i identyfikacji białek z organizmów, dla których brakuje lub jest dostępna niekompletna sekwencja genomu oraz identyfikacji izoform i białek. Niekontrolowana degradacja białek, jak również modyfikacje chemiczne, mogą być łatwo wykryte dzięki zmianom w rozmieszczeniu spotów białkowych w porównaniu do położenia spotów w żelu wzorcowym 2-DE. Ze względu na wysoką rozdzielczość techniki i moc rozdzielającą żelu 2-DE, identyfikacja białek na podstawie położenia intensywnych spotów może być dokonana stosunkowo prosto i tanio za pomocą MS (spektrometrii mas) [3]. Procedura przeprowadzenia elektroforezy dwukierunkowej wymaga przede wszystkim znajomości właściwości biochemicznych badanego materiału, aby uniknąć trudności podczas procesu rozdziału i interpretacji wyniku analizy. W przypadku roślin, proces izolowania i identyfikacji białek może być utrudniony przez związki fenolowe, w tym flawonoidy [4].

Materiał badawczy stanowiły liofilizaty białek z nasion sezamu białego (*Sesamum indicum* L.) - białek ogółem oraz frakcji albumin i globulin. Odpowiednie naważki liofilizatów białek rozpuszczono w buforze do rehydratacji, poddano działaniu ultradźwięków przez 5 minut, a następnie zinkubowano w temperaturze pokojowej. Po tym czasie próbki odwirowano w celu usunięcia nierozpuszczonego osadu. Tak przygotowane roztwory naniesiono na paski żelowe (stripy). Rehydratacji pasków żelowych dokonano pod napięciem 30 V przez 13 godzin. Rozdział białek ze względu na punkty izoelektryczne przeprowadzono w następujących warunkach: 100 V przez 1 godzinę, 300 V przez 1 godzinę, 600 V przez 1 godzinę, 1000 V przez 0,5 godziny, 0,5 godziny w gradiencie do 8000 V i 8000 V przez 8 godzin.

Zogniskowane po rozdiale paski żelowe zrównoważono w buforze do ekwilibracji z dodatkiem DTT, a następnie w roztworze do ekwilibracji z dodatkiem jodoacetamidu, zamiast DTT. Po zrównoważeniu stripy wprowadzono do aparatu do drugiego kierunku. Rozdziały białek przeprowadzono w 12.50% żelach poliakrylamidowych, z dodatkiem 2% (w/v) roztworu sacharozy. Zastosowano następujące parametry rozdziału: 5 mA/żel przez 2 godziny i 15 mA/żel przez 20 godzin. Żele po elektroforezie poddano procedurze barwienia, a następnie zeskanowano i poddano analizie obrazu. Detekcji spotów białkowych dokonano na podstawie parametrów opisanych w pracy Dziuba i in. [5]. Dla wszystkich spotów białkowych obliczono punkty izoelektryczne, masy cząsteczkowe i objętości procentowe. Obliczono także korelację (r) pomiędzy obrazami żeli i parametr S , charakteryzujący podobieństwo między żelami lub wybranymi grupami spotów, znajdującymi się na różnych żelach, według Nałęcz i in. [6].

Zastosowanie techniki elektroforezy dwukierunkowej 2D-PAGE umożliwiło rozdzielanie białek ogółem sezamu białego oraz frakcji albumin i globulin. Analiza porównawcza uzyskanych obrazów 2-DE na podstawie wartości punktów izoelektrycznych, mas cząsteczkowych i objętości spotów białkowych pozwoliła na zidentyfikowanie pojedynczych spotów, charakterystycznych dla frakcji albuminowo-globulinowej, w której znajdują się główne alergeny sezamu. W celu pełnej identyfikacji alergennych białek sezamu niezbędna jest kontynuacja badań z wykorzystaniem spektrometrii mas.

- 1 Rabilloud T., Lelong C. 2011. Two - dimensional gel electrophoresis in proteomics: a tutorial. *J. Proteomics* 74: 1829-1841
2. Pawłowski T. 2009. Proteomika nasion. *Biotechnologia* 84: 104-118
3. Rogowska-Wrzesinska A., Le Bihan M.C., Thaysen-Andersen M., Roepstorff P. 2013. 2D gels still have a niche in proteomics. *J. Proteomics* 88: 4-13
4. Steadman, K.J., Burgoon, M.S., Lewis, B.A., Edwardson, S.E., Obendorf, R.L. 2001. Minerals, phytic acid, tannin and rutin in buckwheat seed milling fractions. *J. Sci. Food Agr.* 81: 1094-1100
5. Dziuba J., Minkiewicz P., Nałęcz D., Dziuba M., Szerszunowicz I. 2009. Reproducibility of two-dimensional electrophoresis gel images of pea (*Pisum sativum* L.) seed proteins evaluated using scatter plots - a short report. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 59: 141-144
6. Nałęcz D., Dziuba M., Szerszunowicz I., Minkiewicz P. 2017. 2-DE separation and identification of oat (*Avena sativa* L.) proteins and their prolamin fractions. *Methods Mol. Biol.* 1536: 235-251

**WPŁYW DIETY (*IN VIVO*) ORAZ WARUNKÓW HODOWLI (*IN VITRO*)
NA KSZTAŁTOWANIE CECH FUNKcjONALNYCH FIBROBLASTÓW
SKÓRY WŁAŚCIWEJ (DFS)**

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

Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej
Akademii Nauk w Olsztynie

Gojenie urazów skórnych jest dynamicznym, skoordynowanym procesem angażującym komórki naskórka: keratynocyty oraz skóry właściwej: fibroblasty skóry (DFs) i śródskórne (dermalne) komórki tłuszczowe (DWAT). Istotną rolę w procesie gojenia ran odgrywają keratynocyty oraz ich sekretom, umożliwiając dialog pomiędzy komponentami tkanki skórnej, zaś w szczególności DFs skóry właściwej [3,4]. Cechy funkcjonalne DFs (m.in. migracja, zdolność różnicowania do komórek tłuszczowych) decydują o przebiegu procesu gojenia urazów skórnych, nie mniej jednak czynniki determinujące ich fenotyp nie zostały do końca poznane. DWAT stanowią unikalną, a zarazem najmniej poznaną populację komórek tłuszczowych aktywnie uczestniczących w przywracaniu homeostazy skóry poprzez udział w m.in. prawidłowej rekrutacji DFs do miejsca rany [1,2].

Cel badań: (i) określenie wpływu diety wysoko- oraz niskotłuszczowej na zdolności migracyjne DFs *ex vivo*; (ii) wykazanie roli mediów hodowlanych wysoko- i niskoglukozowych oraz gęstości wysiania DFs na zdolność różnicowania w kierunku adipocytów; (iii) zbadanie wpływu naskórkowego czynnika transkrypcyjnego Foxn1 na potencjał różnicujący DFs.

Metodyka: *doświadczenie 1:* Mikroskopowy pomiar migracji DFs pochodzących ze skrawków skóry myszy C57BL/6J karmionych dietą nisko- oraz wysokotłuszczową; *doświadczenie 2:* Określenie zdolności różnicujących DFs wysianych w gęstościach 10×10^4 ; 2×10^4 ; 0.4×10^4 oraz hodowanych w medium różnicującym wysoko- i niskoglukozowym w oparciu o poziomy mRNA genów markerowych adipogenezy: *Ppar γ* , *C/ebpa*, *Lep* (real-time PCR) oraz na podstawie ilości wakuoli tłuszczowych wybarwionych czerwiecią

oleistą (oil red O); *doświadczenie 3*: Mikroskopowa analiza procesu adipogenezy DFs izolowanych ze skóry myszy C57BL/6J, hodowanych w kokulturze z keratynocytami transfekowanymi Ad-Foxn1 lub Ad-GFP (kontrola).

Rezultaty: Wykazano wzrost aktywności migracyjnej DFs pochodzących z hodowli skrawków skóry myszy C57BL/6J karmionych dietą wysokotłuszczową w porównaniu do komórek izolowanych od zwierząt na diecie niskotłuszczowej. Zarówno poziom glukozy jak i gęstość wysianych komórek miały zasadniczy wpływ na potencjał różnicujący DFs. Obserwowano stymulujący wpływ medium niskoglukozowego oraz wysokiej gęstości wysianych komórek na proces adipogenezy DFs. Podobnie, obecność keratynocytów w środowisku hodowlanym sprzyjała procesowi różnicowania DFs.

Uzyskane dane wskazują, iż kształtowanie cech funkcjonalnych DFs, rzutujących na przebieg i rezultat procesu gojenia ran, podlega kompleksowemu działaniu: (i) diety (doświadczenie 1) (ii) warunków hodowli, (doświadczenie 2), jak również (iii) determinowane jest obecnością Foxn1-pozytywnych keratynocytów (doświadczenie 3).

1. Driskell R., Jahoda C., Chuong C., Watt F., Horsley V. 2014. Defining dermal adipose tissue *Exp Dermatol.* 2014 September ; 23(9): 629–631.
2. Schmidt B., Horsley V. 2013. Intradermal adipocytes mediate fibroblast recruitment during skin wound healing. *Development.* 2013 Apr 1; 140(7): 1517–1527.
3. Gawronska-Kozak B. , Grabowska A., Kur-Piotrowska A., Marta Kopcewicz M. 2016. Foxn1 Transcription Factor Regulates Wound Healing of Skin through Promoting Epithelial-Mesenchymal Transition. *PLoS ONE* 11(3): e0150635.
4. Kopcewicz M., Kur-Piotrowska A., Bukowska J., Gimble J., Gawronska-Kozak B., 2017. Foxn1 and Mmp-9 expression in intact skin and during excisional wound repair in young, adult, and old C57Bl/6 mice. *Wound Repair Regen.* 2017 Apr;25(2):248-259.

*Projekt realizowany w ramach Zintegrowanej Szkoły Doktoranckiej Konsorcjum Naukowego KNOW „Zdrowe zwierzę – bezpieczna żywność”. Nr UMO-KNOW2016/IRZiBŻ/PRO1/01/2.

PROFIL LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH W MOCZU DZIECI Z CHOROBA TRZEWNA – BADANIA WSTĘPNE

Natalia Drabińska¹, Elżbieta Jarocka-Cyrta², Urszula Krupa-Kozak¹

¹Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

²Katedra Pediatrii Klinicznej, Collegium Medicum, Wydział Nauk Medycznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Lotne związki organiczne (LZO) powstają we wszystkich komórkach organizmu w wyniku zachodzących procesów metabolicznych. Zmiany chorobowe powodują zaburzenia szlaków metabolicznych i w konsekwencji wpływają na generowane metabolity, w tym LZO. Na podstawie różnic w profilu LZO, charakterystycznych dla określonego szlaku metabolicznego można zidentyfikować jednostkę chorobową na wczesnym etapie jej rozwoju. Liczne badania wykazały korelację pomiędzy obecnością charakterystycznych LZO a występowaniem chorób układu pokarmowego. Do tej pory, niewiele jest prac dotyczących profilu LZO w chorobie trzewnej. Dlatego celem badań było porównanie profilu lotnych metabolitów obecnych w moczu dzieci z chorobą trzewną i zdrowych.

Próby moczu zebrano od 9 dzieci ze zdiagnozowaną chorobą trzewną stosujących dietę bezglutenową od co najmniej 6 miesięcy (wiek: 4-14 lat; średnia 7) oraz od 9 dzieci zdrowych (wiek: 5-13 lat). Ekstrakcję związków lotnych przeprowadzono z zastosowaniem mikroekstrakcji do fazy stałej (SPME) oraz chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS). Związki ekstrahowano przez 15 minut w temperaturze 30 °C, z dodatkiem 21 µL 6 M kwasu solnego oraz 2.98 g chlorku sodu. Identyfikacja oraz oznaczenie ilościowe związków zostały przeprowadzone z zastosowaniem komercyjnych standardów w stosunku do standardu wewnętrznego (4-metylpentan-2-ol).

W moczu dzieci stwierdzono obecność 13 związków: 2,3-butanodionu; 2-butanonu; disiarczku dimetylu; heksanal; 4-heptanonu; 2-heptanonu; 2-pentylofuranu; trisiarczku dimetylu; 6-metyl, 5-hepten-2-onu; benzaldehydu; octanal; trans-3-octenonu; 1,3-Di-tert-butylbenzenu. W moczu dzieci z

chorobą trzewną stwierdzono istotnie niższe stężenia 2,3-butanodionu; 2-butanonu; 4-heptanonu; 2-heptanonu oraz trans-3-octenonu, podczas gdy stężenie aldehydów: heksanal, benzaldehydu i octanal było wyższe. U osób z chorobą trzewną, stwierdzono także 1,3-Di-tert-butylobenzen, który nie był obecny w moczu dzieci zdrowych.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można stwierdzić, że ilościowy profil LZO u dzieci z chorobą trzewną różni się od profilu lotnych metabolitów dzieci zdrowych, co może być w przyszłości wykorzystane w celach diagnostycznych.

*Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu Nr: 2016/21/N/NZ9/01510.

SERY DOJRZEWAJĄCE ŹRÓDŁEM PEPTYDÓW PRZECIWUTLENIAJĄCYCH – BADANIA *IN SILICO*

Agnieszka Skwarek, Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz

¹Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, UWM, Olsztyn

Wolne rodniki są jednym z czynników etiologicznych wielu tzw. chorób cywilizacyjnych, w tym nowotworów. Reaktywne formy tlenu oraz inne wolne rodniki są wytwarzane w organizmie i mogą utleniająco niszczyć DNA, białka oraz inne ważne składniki komórkowe [1]. Do obrony przed rodnikami tlenowymi organizm człowieka wykorzystuje swój własny układ enzymatyczny – przeciwutleniacze endogenne. Dodatkowy system stanowią przeciwutleniacze pochodzenia egzogenne, dostarczane wraz pożywieniem [5]. Białka pochodzące z żywności, w tym mleka, oprócz swojej podstawowej funkcji, mogą pełnić rolę prekursorów bioaktywnych peptydów [4]. Są to fragmenty sekwencji aminokwasowych, nieaktywne w swoich prekursorach, ale po uwolnieniu przez proteazy mogą korzystnie wpływać na funkcjonowanie organizmu człowieka [3]. Białka mleka krowiego były jednym z pierwszych źródeł, z którego wyizolowano peptydy o właściwościach przeciwutleniających, z frakcji kazeiny- α_{s1} oraz kazeiny- β . Uwalniane z frakcji kazeiny- α_s peptydy są zdolne do neutralizacji wolnych rodników oraz ich reaktywnych pochodnych [2; 7]. Faktem jest, że peptydy są lepiej przyswajalne niż białka, a ich dobrym źródłem są fermentowane produkty mleczarskie, takie jak sery dojrzewające. Należy zaznaczyć, że biopeptydy o aktywności przeciwutleniającej izolowane z serów częściowo pochodzą z mleka jako surowca, jednak zdecydowana większość z nich powstaje w procesie dojrzewania sera [6].

W wystąpieniu zostaną przedstawione wyniki analizy *in silico*, w których sprawdzono występowanie bioaktywnych fragmentów o aktywności przeciwutleniającej w wybranych sekwencjach aminokwasowych ośmiu białek mleka krowiego z uwzględnieniem ich wariantów genetycznych oraz przeprowadzono symulowaną hydrolizę wiązań peptydowych pod wpływem enzymów proteolitycznych: pepsyny A (EC 3.4.23.1), trypsyny (EC 3.4.21.4), chymotrypsyny A (EC 3.4.21.1) oraz elastazy trzustkowej (EC 3.4.21.36), w trzech różnych układach enzymatycznych. Wyróżnione zostaną: laktoferyna, albumina surowicza oraz kazeina- β , jako najlepsze źródła biopeptydów

przeciwutleniających. Otrzymane rezultaty zostaną poparte przykładami przeprowadzonych badań na temat aktywności przeciwutleniającej peptydów izolowanych z serów dojrzewających.

1. André C.M., Larondelle Y., Evers D. 2010. Dietary antioxidants and oxidative stress from a human and plant perspective: A review. *Curr. Nutr. Food Sci.* 6(1): 2-12.
2. Egger L., Ménard O. 2017. Update on bioactive peptides after milk and cheese digestion. *Curr. Opin. Food Sci.* 14: 116-121.
3. Kitts D.D., Weiler K. 2003. Bioactive proteins and peptides from food sources. Applications of bioprocesses used in isolation and recovery. *Curr. Pharm. Design.* 9: 1309-1323.
4. Korhonen H., Pihlanto A. 2006. Bioactive peptides: Production and functionality. *Int. Dairy J.* 16(9): 945-960.
5. Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K. 2013. Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka. *Med. Rodz.* 1: 11-18.
6. Power O., Jakeman P., FitzGerald R.J. 2013. Antioxidative peptides: enzymatic production, *in vitro* and *in vivo* antioxidant activity and potential applications of milk-derived antioxidative peptides. *Amino Acids.* 44(3): 797-820.
7. Shinmoto H., Dosako S., Nakajima I. 1992. Antioxidant activity of bovine lactoferrin on iron/ascorbate induced lipid peroxidation. *Biosci. Biotech. Bioch.* 56(12): 2079-2080.

WPŁYW ZASTOSOWANYCH ROZPUSZCZALNIKÓW DO EKSTRAKCI NA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH I AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ EKSTRAKTÓW Z OTRĄB OWSIANYCH

Michał Adam Janiak¹, Kamila Penkacik¹, Katarzyna Sulewska¹, Stefano Renzetti², Ryszard Amarowicz^{1,3}

¹Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk

²Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO), Expertise Group Functional Ingredients

³Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu Polskiej Akademii Nauk

Otręby owsiane mogą być cennym źródłem związków fenolowych o wysokiej aktywności przeciwutleniającej. W procesie otrzymywania ekstraktu istotny jest dobór rozpuszczalnika. W praktyce analitycznej najczęściej stosowane są wodne roztwory alkoholu lub acetonu.

W prezentowanych badaniach do ekstrakcji zastosowano trzy rodzaje rozpuszczalnika: 80% (v/v) aceton, metanol i etanol. Ekstrakcję prowadzono w temperaturze 60°C, przy stosunku otrąb do rozpuszczalnika 1: 8 (m/v). Czas ekstrakcji wynosił 3 x 15 minut. Z uzyskanych płynnych ekstraktów rozpuszczalnik organiczny oddestylowano w wyparce rotacyjnej, a wodną pozostałość zliofilizowano.

Otrzymany suchy ekstrakt zanalizowano pod względem zawartości związków fenolowych ogółem i aktywności przeciwutleniającej. Tę ostatnią analizowano metodą ABTS, FRAP, DPPH oraz metodą chemiluminescencji (ACL i ACW). Profil związków fenolowych w ekstraktach zanalizowano metodą HPLC i TLC.

Uzyskane wyniki wskazują, że układ ekstrakcyjny aceton-woda (80%, v/v) umożliwia osiągnięcie wysokiej zawartości związków fenolowych w ekstrakcie, co z kolei wpływa na wysoką aktywność przeciwutleniającą ekstraktu. Wynika to z faktu, że aceton dobrze ekstrahuje związki fenolowe z materiału roślinnego, a znacznie gorzej niż metanol i etanol cukrowce. Wyniki analiz chromatograficznych wskazują, że profile związków fenolowych w uzyskanych ekstraktach są zbliżone.

XV Konferencja Naukowa Młodych Badaczy
Bezpieczeństwo i jakość żywności

*Badania były finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu LONGLIFE Fermentowana żywność dla promocji zdrowia i bioutrwalaenia (Food Fermentations for Purpose: Health Promotion and Biopreservation).

WPŁYW WARUNKÓW HODOWLI BAKTERII Z RODZAJU *LACTOBACILLUS* NA IGE/IGG/IGA-IMMUNOREAKTYWNOŚĆ ICH BIAŁEK

Anna Ogrodowczyk Szyc¹, Lidia Markiewicz¹, Agata Szymkiewicz¹, Joanna Fotschki¹, Mariola Dietrich², Bolesław Kalicki³, Barbara Wróblewska¹

¹Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN, Olsztyn

²Zakład Biologii Gamet i Zarodka, IRZiBŻ PAN, Olsztyn

³Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, WIM, Warszawa

Bakterie z rodzaju *Lactobacillus* są powszechnie stosowanymi bakteriami zarówno w technologii produkcji różnego typu produktów fermentowanych, jak również jako komponenty do produkcji preparatów probiotycznych. Zapotrzebowanie oraz zainteresowanie produktami zawierającymi w swoim składzie różne szczepy bakterii z rodzaju *Lactobacillus* wzrosło w ostatnim dziesięcioleciu zwłaszcza pod wpływem licznych doniesień o ich korzystnym wpływie w terapii i profilaktyce chorób dietozależnych oraz cywilizacyjnych [1]. Należy jednak pamiętać, że każda komórka bakteryjna, w tym również bakterie komensalne i potencjalnie probiotyczne wykazują intensywną ekspresję białek. Szacuje się, że każda komórka bakteryjna jest zdolna do wyprodukowania około 15 femtogramów białek konserwatywnych [2]. Przy spożyciu 200 ml jogurtu, do organizmu przenika około 30 miligramów tychże białek. Jest to ilość, która w przypadku białek alergennych mogłaby wywołać reakcję anafilaktyczną w nadwrażliwym organizmie. Nie wolno również zaniedbać oceny warunków panujących podczas opracowywania różnych preparatów zawierających żywe komórki bakteryjne oraz ich metabolity ponieważ istnieją doniesienia wskazujące na silną zmienność ekspresji białek w komórkach bakteryjnych pod wpływem zmian środowiska ich hodowli np. zmian pH [3]. Głównym celem pracy była identyfikacja białkowych antygenów komercyjnie stosowanych bakterii fermentacji mlekowej, szczepu *Lactobacillus casei* LcY, poddanego działaniu różnych parametrów środowiska (różny skład, koncentracja tłuszczu mlecznego w surowcu, różny czas inkubacji).

Materiał badawczy stanowił szczep *Lactobacillus casei* LcY pochodzący z kolekcji Laboratorium Mikrobiologicznego IRZiBŻ PAN. Hodowlę prowadzono w różnych typach mlecznej matrycy: mleku krowim 2% tłuszczu, maślance

słodkiej oraz w optymalnym podłożu MRS, jako kontrolnym. Inkubację prowadzono w warunkach tlenowych od 14h do 16h w temperaturze 37°C do czasu otrzymania fazy logarytmicznego oraz stacjonarnego wzrostu. Ocenę immunoreaktywności szczepu hodowanego w różnych warunkach przeprowadzono konkurencyjną metodą ELISA z króliczymi surowicami zawierającymi poliklonalne przeciwciała IgG skierowane przeciwko głównym alergenom mleka krowiego oraz z ludzkimi surowicami pochodzącymi od pacjentów z alergią, u których stwierdzono wysoki (>2 klasy) poziom specyficznych przeciwciał IgE dla różnych pokarmów. Wykorzystano metodę konkurencyjną ELISA oraz immunoblotting z ludzkimi surowicami alergików oraz dwukolorowe znakowanie IgE-, IgM-, IgA- i/lub IgG-immunoreaktywnych białek stosując wcześniej zaproponowaną przez zespół metodę identyfikacji [4]. Immunoreaktywne spoty izolowano oraz identyfikowano stosując technikę MALDI-TOF MS/MS.

Analiza Δ immunoreaktywności białek mleka krowiego, oceniona metodą konkurencyjną ELISA z króliczymi przeciwciałami IgG, wykazała, że najwyższą podatnością na proteolizę charakteryzowały się białka mleka obecne w maślanie naturalnej słodkiej. Najniższą podatność na proteolizę wykazały białka mleka o zawartości 2% tłuszczu (najbardziej alergenne białka β -Lg- 84,9%; α -kaz- 73,7%). Najkorzystniejszą redukcję immunoreaktywności scharakteryzowaną podczas analizy z surowicami ludzkimi stwierdzono dla produktów uzyskanych na bazie maślanki słodkiej. Wykazano, że w produktach opracowanych na bazie mleka krowiego o zawartości 2% tłuszczu ekspresja IgE-reaktywnego białka (cyclopropane-fatty-acyl-phospholipid synthase) była wyższa do tej notowanej w przypadku zastosowania maślanki. Zaobserwowano również zmianę immunoreaktywności białek GroL oraz enolazy w przypadku zastosowania maślanki oraz MRS przy czasie 16h inkubacji. W maślanie białka te były IgG-reaktywne a w MRS wykazywały potencjał IgM/IgA/IgG reaktywny.

Na podstawie otrzymanych wyników wnioskuje się, że zarówno skład podłoża jak i czas inkubacji mają istotny wpływ na profil białek immunoreaktywnych badanego szczepu. Przewaga białek konstytutywnych o różnym profilu immunoreaktywnym świadczyć może o tym, że cecha immunoreaktywności może być również zaliczana do cech wyróżniających „moonlighting proteins”.

2. García-Fruitós E. 2012. Lactic acid bacteria: a promising alternative for recombinant protein production. *Microb Cell Fact.* 11: 157-159
3. Huang G, Li C, Cao Y. 2011. Proteomic analysis of differentially expressed proteins in *Lactobacillus brevis* NCL912 under acid stress. *FEMS Microbiol Lett.* 318(2):177-82.
4. Markiewicz L, Szymkiewicz A, Szyk A, Wróblewska B. 2016. A simultaneous two-colour detection method of human IgG- and IgE-reactive proteins from lactic acid bacteria. *Journal of Microbiological Methods*, 126: 72-75

*Badania finansowane w ramach projektu Granty na Granty GKNOW 31, ze środków Konsorcjum Naukowego "Zdrowe Zwierzę- Bezpieczna Żywność" KNOW

Spis treści

CHLEB, JAKI JEST, KAŻDY WIDZI Małgorzata Wronkowska.....	7
WPŁYW OBRÓBKII TERMICZNEJ ORAZ ZAWARTOŚCI MIODU W BRZECZCE NA KSZTAŁTOWANIE PROFILU ZWIĄZKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA ZAPACH POLSKICH MIODÓW PITNYCH Małgorzata Starowicz, Michael Granvogl.....	9
FAŁSZERSTWA NA RYNKU ŻYWNÓŚCI. PERSPEKTYWA KRYMINOLOGICZNA Joanna Narodowska, Maciej Duda	11
SER TYPU GOUDA O ZMODYFIKOWANEJ ZAWARTOŚCI KAZEINY-β JAKO ŹRÓDŁO PEPTYDOWYCH INHIBITORÓW ENZYMU KONWERTUJĄCEGO ANGIOTENSYNĘ I DIPEPTYDYLOPEPTYDAZY IV ORAZ PEPTYDÓW ANTYOKSYDACYJNYCH. BADANIA W UKŁADZIE HYBRYDOWYM Mogut Damir, Iwaniak Anna, Darewicz Małgorzata, Żulewska Justyna	13
CZĘSTOŚĆ IZOLOWANIA MIKROGRZYBÓW ZE ŚLEDZI POŁAWIANYCH DO CELÓW KONSUMPCYJNYCH Kulesza Kamila, Biedunkiewicz Anna.....	15
WPŁYW PRODUKTÓW MLECZNYCH NA ODPOWIEDŹ IMMUNOLOGICZNĄ IMMUNIZOWANYCH MYSZY BALB/C- BADANIA <i>IN VIVO</i> Ewa Fuc, Dagmara Złotkowska, Barbara Wróblewska	17
ANALIZA ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY ZAWARTOŚCIĄ WYBRANYCH KWASÓW FENOLOWYCH A BARWĄ RÓŻNYCH ODMIAN PSZENICY ZWYCZAJNEJ Aleksandra Majkowska, Joanna Klepacka	19
WPŁYW SIECIOWANIA mTG NA IMMUNOREAKTYWNOŚĆ WYBRANYCH BIAŁEK MLEKA KOBYLEGO I KROWIEGO Joanna Fotschki, Anna Szyc, Barbara Wróblewska.....	21
WPŁYW TYNDALIZACJI KONSERW Z MIĘSA INDYKA NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI ANSERYNY Sylwester Rybaczek, Waclaw Mozolewski, Adam Więk.....	23
WPŁYW NATYWNYCH I ODTŁUSZCZONYCH NASION LNU ZWYCZAJNEGO NA METABOLIZM LIPIDÓW U SZCZURÓW ŻYWIONYCH DIETĄ WYSOKOTŁUSZCZOWĄ Z DODATKIEM KWASU CHOLEWEGO Paulina M. Opyd, Adam Jurgoński, Bartosz Fotschki, Jerzy Juśkiewicz	25

ELEKTROFOREZA DWUKIERUKOWA JAKO NARZĘDZIE DO ANALIZY ALERGENÓW POKARMOWYCH POCHODZENIA ROŚLINNEGO Marta Turło, Piotr Minkiewicz, Dorota Nałęcz	27
WPŁYW DIETY (<i>IN VIVO</i>) ORAZ WARUNKÓW HODOWLI (<i>IN VITRO</i>) NA KSZTAŁTOWANIE CECH FUNKCJONALNYCH FIBROBLASTÓW SKÓRY WŁAŚCIWEJ (DFS) Katarzyna Walendzik, Joanna Bukowska, Marta Kopcewicz, Barbara Gawrońska- Kozak.....	29
PROFIL LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH W MOCZU DZIECI Z CHOROBA TRZEWNĄ – BADANIA WSTĘPNE Natalia Drabińska, Elżbieta Jarocka-Cyrta, Urszula Krupa-Kozak	31
SERY DOJRZEWAJĄCE ŹRÓDŁEM PEPTYDÓW PRZECIWUTLENIAJĄCYCH – BADANIA <i>IN SILICO</i> Agnieszka Skwarek, Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz	33
WPŁYW ZASTOSOWANYCH ROZPUSZCZALNIKÓW DO EKSTRAKCYI NA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH I AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ EKSTRAKTÓW Z OTRĄB OWSIANYCH Michał Adam Janiak, Kamila Penkacik, Katarzyna Sulewska, Stefano Renzetti, Ryszard Amarowicz.....	35
WPŁYW WARUNKÓW HODOWLI BAKTERII Z RODZAJU <i>LACTOBACILLUS</i> NA IGE/IGG/IGA-IMMUNOREAKTYWNOŚĆ ICH BIAŁEK Anna Ogrodowczyk Szyk, Lidia Markiewicz, Agata Szymkiewicz, Joanna Fotschki, Mariola Dietrich, Bolesław Kalicki, Barbara Wróblewska.....	37

