

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

**Wydział Nauki o Żywności  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie**

**XI SEMINARIUM ŚRODOWISKOWE  
MŁODYCH PRACOWNIKÓW NAUKI**

**Bezpieczeństwo i jakość żywności**

**Olsztyn, 28 marzec 2014**

**WYDANIE POD REDAKCJĄ**

**Joanny Fotschki**

**KOREKTA**

**Anna Maria Ogrodowczyk**

**PROJEKT OKŁADKI I ZDJĘCIE NA OKŁADCE**

**Bartosz Fotschki**

**DRUK I OPRAWA**

***Sowa – druk na życzenie®***

***www.sowadruk.pl tel. 022 431-81-40***

**ISBN 978-83-939121-5-5**

*Wydano z materiałów powierzonych*

Szanowni Państwo,

Niezwykle miło jest nam powitać Państwa na **XI Seminarium Środowiskowym Młodych Pracowników Nauki**. Po raz kolejny mamy przyjemność zaprezentować przegląd najnowszych prac oraz doniesień naukowych, doktorantów i młodych pracowników nauki z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego i Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie. W seminarium wezmą udział osoby reprezentujące tematykę badań w zakresie nowych źródeł białek pokarmowych, jakości żywności, aktywnych biologicznie peptydów, wpływu procesów technologicznych na otrzymywane produkty i nowoczesnych metod analizy żywności. Wierzymy, że tematyka wzbudzi Państwa zainteresowanie i zachęci do aktywnego udziału.

Mamy nadzieję, że uczestnictwo w spotkaniu pozwoli na wymianę doświadczeń naukowych i przyczyni się do dalszego kontynuowania integracji środowiska naukowego uczestniczących placówek.

Z wyrazami szacunku,



prof. dr hab. Barbara Wróblewska



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



prof. dr hab. Małgorzata Darewicz



Wydział Nauk o Żywności  
Uniwersytetu  
Warmińsko-Mazurskiego  
w Olsztynie

**Komitet organizacyjny:**

Prof. dr hab. Barbara Wróblewska

Prof. dr hab. Małgorzata Darewicz

Mgr Joanna Fotschki

Mgr Anna Maria Ogrodowczyk

Mgr Justyna Borawska

## **PROGRAM XI SEMINARIUM ŚRODOWISKOWEGO**

- 10<sup>00</sup> **POWITANIE UCZESTNIKÓW I OTWARCIE SEMINARIUM**
- 10<sup>15</sup> **BADANIA PRZYDATNOŚCI POLIFENOLII ROŚLINNYCH W HAMOWANIU GLIKEMII POPOSIŁKOWEJ**  
Referuje: Bartosz Fotschki
- 10<sup>30</sup> **BIAŁKA OWSA (*Avena sativa* L.) JAKO ŹRÓDŁO PEPTYDÓW O AKTYWNOŚCI PRZECIWNADCIŚNIENIOWEJ**  
Referuje: Monika Pliszka
- 10<sup>45</sup> **ELEKTROCHEMICZNE BIOCZUJNIKI OPARTE O KOMPLEKS Cu-DPTA DO BADANIA ODDZIAŁYWAŃ HISTAGOWANYCH DOMEN RECEPTORA KOŃCOWYCH PRODUKTÓW ZAAWANSOWANEJ GLIKACJI (RAGE) Z WYBRANYMI LIGANDAMI**  
Referuje: Edyta Mikuła
- 11<sup>00</sup> **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA METOD INSTRUMENTALNYCH DO OCENY KRUCHOŚCI WIEPRZOWYCH PRODUKTÓW GRILLOWANYCH**  
Referuje: Adam Więk
- 11<sup>15</sup> **WPŁYW BIAŁEK MLEKA KLACZY NA IMMUNOLOGICZNĄ ODPOWIEDŹ LINII KOMÓRKOWEJ CACO-2**  
Referuje: Joanna Fotschki
- 11<sup>30</sup> **PRZERWA – „ Czas na relaks ”**
- 11<sup>45</sup> **MODELOWANIE WIĄZANIA SELEKTYWNYCH AGONISTÓW RECEPTORA ESTROGENOWEGO  $\beta$**   
Referuje: Paweł Książek

- 12<sup>00</sup> **IZOLACJA BIAŁEK Z MAKUCH LNIANYCH Z WYKORZYSTANIEM ENZYMÓWROZKŁADAJĄCYCH POLISACHARYDY**  
Referuje: Maciej Kopera
- 12<sup>15</sup> **BADANIA NAD OPTYMALIZACJĄ PARAMETRÓW HYDROLIZY WIERZBY WICIOWEJ**  
Referuje: Karolina Świątek
- 12<sup>30</sup> **OCENA WPŁYWU BETA-GLUKANU 1,3D-1,6D W POŁĄCZENIU Z DIETĄ UBOGOKALORYCZNĄ NA ZAWARTOŚĆ TRZEWNEJ TKANKI TŁUSZCZOWEJ ORAZ WRAŻLIWOŚĆ ORGANIZMU NA INSULINĘ U OTYŁYCH OSÓB Z PRAWIDŁOWĄ TOLERANCJĄ GLUKOZY**  
Referuje: Remigiusz Filarski
- 12<sup>45</sup> **WPŁYW ZAGĘSZCZANIA HYDROLIZATÓW LIGNOCELULOZOWYCH NA EFEKTYWNOŚĆ ICH FERMENTACJI**  
Referuje: Natalia Kordala
- 13<sup>00</sup> **WPŁYW SUSZENIA ŚLIWEK KRAJOWYCH NA ZMIANY ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH, W TYM PRODUKTÓW REAKCJI MAILLARDA**  
Referuje: Anna Horszwald
- 13<sup>15</sup> **PODSUMOWANIE I ZAKOŃCZENIE SEMINARIUM**

**BADANIA PRZYDATNOŚCI POLIFENOLII ROŚLINNYCH  
W HAMOWANIU GLIKEMII POPOSIŁKOWEJ**

Bartosz Fotschki<sup>1</sup>, Jerzy Juśkiewicz<sup>1</sup>, Bogusław Król<sup>2</sup>, Krzysztof Kołodziejczyk<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Instytut Chemicznej Technologii Żywności, Politechnika Łódzka

Polska jest wiodącym producentem truskawek w Europie. W latach 2000-2012 średnia produkcja tych owoców wyniosła ok. 180 tys. ton rocznie. Owoce te wykorzystywane są głównie w (ok. 70%) przetwórstwie, m.in. do produkcji przecierowych i zagęszczonych soków. W procesie tłoczenia miazgi truskawkowej powstaje ok. 4-5% wytlóków w przeliczeniu na masę owoców. Dotychczasowe kierunki zagospodarowania wytlóków truskawkowych związane były z wzbogacaniem paszy, kompostowaniem lub suszeniem i spalaniem. Nowe trendy zagospodarowania wytlóków truskawkowych skupiają się na produkcji ekstraktów olejowych oraz polifenolowych.

Powszechnie wiadomo, że polifenole roślinne wykazują szereg właściwości prozdrowotnych. Zadaniem badawczym było określenie przydatności ekstraktów fenolowych z truskawki bogatych w elagotaniny (ET) o różnym stopniu polimeryzacji w hamowaniu glikemii poposiłkowej. Przedmiotem badań był preparat o znacznej zawartości elagotanin monomerycznych (preparat ETM; 94,9% sumy polifenoli, w tym 67% ETM i 27% proantocyjanidyn i wolnych katechin) oraz preparat elagotanin dimerycznych (preparat ETD; 95,9% sumy polifenoli, w tym 78% ETD, 6,7% ETM oraz 11,2% proantocyjanidyn i wolnych katechin). W doświadczeniu wykorzystano dorosłe szczury Wistar żywione standardową mieszanką dla gryzoni laboratoryjnych. W dniu doświadczenia szczury były ważone, dokonywano pomiaru stężenia glukozy na czczo, a następnie przy pomocy sondy otrzymywały dożołądkowo wodę (kontrola) lub wodną zawiesinę ekstraktu w ilości 20 mg/kg masy ciała. Takie dawkowanie odpowiadało spożyciu 500 g świeżej truskawki o średniej zawartości frakcji polifenolowej

przez dorosłego człowieka o masie ciała 70 kg. Roztwory ekstraktów były tak przygotowane, aby ilość płynu podawanego zwierzęciu o masie ciała 350 gramów wynosiła 1 ml. Jako związek referencyjny wykorzystano akarbozę (lek diabetologiczny, inhibitor śluzówkowych disacharydaz). Po 5 minutach od podania ekstraktów każdemu szczurowi aplikowano dożołądkowo wodny roztwór glukozy (test obciążenia glukozą, GTT), sacharozy (test obciążenia sacharozą, SuTT) lub skrobi rozpuszczalnej (test obciążenia skrobią, StTT) w ilości 2 g/kg masy ciała. Następnie pomiary glikemii były dokonywane po 15, 30, 60, 90, 120 i 180 minutach przy pomocy glukometru i testów paskowych Accu-Chek Go (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Niemcy).

Biorąc pod uwagę przebieg krzywych glikemicznych u szczurów w testach GTT i SuTT pożądanym oddziaływaniem w kierunku obniżania poposiłkowej glikemii charakteryzował się tylko preparat ETM (w przypadku testu z glukozą zostało to także potwierdzone istotnie niższą wartością AUC – *area under curve*). W przypadku testu StTT korzystniejszy efekt hipoglikemizujący stwierdzono po podaniu preparatu ETD (także potwierdzone obliczonym AUC). Uzyskane wyniki wskazują, że na poszczególne mechanizmy prowadzące do niższej poposiłkowej glikemii (m.in. aktywny transport glukozy, aktywność disacharydaz śluzówkowych, aktywność amylazy) bardzo istotny wpływ ma forma chemiczna (stopień polimeryzacji) elagotanin.



## **BIAŁKA OWSA (*Avena sativa* L.) JAKO ŹRÓDŁO PEPTYDÓW O AKTYWNOŚCI PRZECIWNADCIŚNIENIOWEJ**

Monika Pliszka, Justyna Borawska, Małgorzata Darewicz

Katedra Biochemii Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie składnikami żywności łączącymi specyficzne aktywności biologiczne z funkcjami prozdrowotnymi. Biologicznie aktywne peptydy pochodzące z białek żywności są rozpatrywane jako regulatory m.in. pracy układu krwionośnego, immunologicznego, nerwowego czy pokarmowego [1].

Najlepiej poznaną grupą bioaktywnych związków o właściwościach antyhipertensyjnych są inhibitory enzymu konwertującego angiotensynę I [EC 3.4.15.1.] (inhibitory ACE). Pełnią one rolę w obniżaniu podwyższonego ciśnienia krwi oraz regulują pracę całego układu krwionośnego [2]. Źródłem tych inhibitorów może też być owies. Globuliny i prolaminy ziarniaków owsa są białkami, których wartość żywieniowa porównywalna jest z białkami mięsa, jaj oraz mleka [3].

Celem pracy było zbadanie aktywności hamowania enzymu konwertującego angiotensynę (ACE) przez hydrolizaty białek owsa (*Avena sativa* L.).

Materiał badawczy stanowiły ekstrakty białek owsa. Próbkę poddano procesowi symulowanego trawienia (*ex vivo*), w którym zastosowano soki trawienne - żołądkowy i trzustkowy z dwunastnicy - wyizolowane od ochotników. Weryfikację postępów hydrolizy przeprowadzono na podstawie rozdzielenia białek metodą SDS-PAGE. W otrzymanych hydrolizatach oznaczono aktywność hamowania ACE metodą Jimsheena i Gowda [4].

Stwierdzono, że w miarę trwania procesu trawienia - wraz z postępem hydrolizy białek owsa - rośnie stopień inhibicji ACE. W próbce poddanej trawieniu żołądkowemu i dwunastniczemu wykazano najwyższy stopień inhibicji (84%,  $IC_{50}=0,44 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ). Stopień hamowania aktywności ACE był o 37 punktów procentowych wyższy w porównaniu do próbki nie poddanej

trawieniu (47%,  $IC_{50}=27,62 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ). W żołądku białka ulegają tylko częściowemu strawieniu pod wpływem pepsyny, dlatego próbka poddana hydrolizie sokiem żołądkowym charakteryzowała się niższym stopniem inhibicji (74%,  $IC_{50}=5,25 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ ) od próbki żołądkowo-dwunastniczej.

Wyniki wykazały, że białka owsa mogą być źródłem peptydowych inhibitorów enzymu konwertującego angiotensynę, uwalnianych podczas symulowanego trawienia.

1. **Chao D., He R., Jung S., Aluko R.E.** 2013. Effect of pressure or temperature pretreatment of isolated pea protein on properties of the enzymatic hydrolysates. *Food Res. Int.* 54: 1528–1534.
2. **Boschin G., Scigliuolo G.M., Resta D., Arnoldi A.** 2014. ACE-inhibitory activity of enzymatic protein hydrolysates from lupin and other legumes. *Food Chem.*145: 34–40.
3. **Iwaniak A.** 2011. Analiza zależności między strukturą peptydów pochodzących z białek żywności a ich aktywnością wobec enzymu konwertującego angiotensynę. Ocena przydatności metod *in silico* w badaniach nad białkowymi prekursorami bioaktywnych peptydów. Praca habilitacyjna. Wyd. UW-M, Olsztyn: 47, 107.
4. **Jimsheena V.K., Gowda L.R.** 2009. Colorimetric, High-Throughput Assay for Screening Angiotensin I-Converting Enzyme Inhibitors. *Anal. Chem.* 81 (22): 9388–9394.

**ELEKTROCHEMICZNE BIOCZUJNIKI OPARTE O KOMPLEKS Cu-DPTA DO  
BADANIA ODDZIAŁYWAŃ HISTAGOWANYCH DOMEN RECEPTORA  
KOŃCOWYCH PRODUKTÓW ZAAWANSOWANEJ GLIKACJI (RAGE) Z  
WYBRANYMI LIGANDAMI**

Edyta Mikuła<sup>1</sup>, Aleksandra Wysłouch-Cieszyńska <sup>2</sup>, Liliya Zhukova <sup>2</sup>, Monika Puchalska<sup>2</sup>, Hanna Radecka<sup>1</sup>, Jerzy Radecki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Zakład Biosensorów, Pracownia Bioelektroanalizy, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, ul. Tuwima 10, 10-748 Olsztyn

<sup>2</sup>. Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, ul. Pawińskiego 5a, 02-106 Warszawa

Choroba Alzheimerera (AD) dotyczy już ponad 36 milionów osób. Szacuje się, że liczba ta będzie się podwajać co 20 lat. Zatem, niezwykle istotna jest możliwość wykrywania biomarkerów choroby Alzheimerera w jej wczesnych stadiach. Według ostatnich badań za jeden z głównych czynników powodujących AD uważa się występowanie oligomerycznych form peptydu A $\beta$  indukujących zaburzenia neuronalne związane z tą chorobą [1].

Ze względu na wysoką czułość i niskie koszty, elektrochemiczne bioczujniki stanowią atrakcyjną alternatywę dla już istniejących metod analitycznych [2]. W ramach prezentowanych badań, opracowano nowe bioczujniki przeznaczone do oznaczania peptydu A $\beta$  oraz szeregu innych związków spełniających rolę markerów chorób neurodegeneracyjnych. Jako czynniki rozpoznające wybrane anality zastosowano receptor RAGE należący do rodziny immunoglobulin [3].

Podstawą opracowanych bioczujników jest nowa warstwa redoksaktywna oparta o kompleks dwuetylenotrójaminopentaoctanu - kwasu pentetynowego (DPTA) z jonami Cu(II). Do umocowania histagowanych domen receptora RAGE na powierzchni elektrod złotych wykorzystano powinowactwo centrów Cu(II) do tworzenia wiązań kowalencyjnych z atomami azotu wchodzących w skład cząsteczek histydyn.

Centra Cu(II) zlokalizowane wewnątrz elektroaktywnej warstwy są również odpowiedzialne za przetworzenie sygnału pochodzącego z procesu rozpoznania pomiędzy domenami receptora RAGE a oznaczanymi związkami na sygnał analityczny. Do powyższych badań zastosowano voltamperometrię fali prostokątnej.

Badania zostały wykonane w ramach projektu *POIG.01.01.02-00-048/09 Innowacyjna Gospodarka*.

1. **Schnabel J.** 2011. Little proteins, big clues, *Nature* 475: S12-S14.
2. **Mikuła E., Sulima M., Marszałek I., Wyślouch-Cieszyńska A., Verwilst P., Dehaen W., Radecki J., Radecka H.** 2013. Oriented immobilization of his-tagged protein on a redox active thiol derivative of DPTA-Cu(II) layer deposited on a gold electrode-the base of electrochemical biosensors, *Sensors* 13: 11586-11602.
3. **Kupniewska-Kozak A., Gospodarska E., Dadlez M.** 2010. Intertwined structured and unstructured regions of exRAGE identified by monitoring hydrogen–deuterium exchange, *J.Mol. Biol.* 403: 52-65.

## **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA METOD INSTRUMENTALNYCH DO OCENY KRUCHOŚCI WIEPRZOWYCH PRODUKTÓW GRILLOWANYCH**

Adam Więk, Ryszard Żywica

Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Kruchość jest jednym z najistotniejszych wyróżników jakościowych produktów mięsnych. Ze względu na uciążliwość badań sensorycznych w warunkach przemysłowych, wynikającą z trudności związanych głównie z koniecznością zapewnienia wysoko wykwalifikowanego personelu oceniającego oraz odpowiednich warunków oceny, podejmowane są próby wykorzystania instrumentalnych metod oceny tekstury. Aby uznać daną metodę analizy instrumentalnej w ocenie określonego sensorycznego wyróżnika jakościowego za skuteczną, konieczna jest weryfikacja wyników badań uzyskanych metodami instrumentalnymi z wynikami metody referencyjnej jaką jest ocena sensoryczna. Najczęściej stosowanymi testami w instrumentalnej ocenie kruchości mięsa i jego przetworów są następujące testy: cięcia, przebijania oraz profilowa analiza tekstury (TPA). Celem realizowanych badań była próba skorelowania parametrów fizycznych instrumentalnej oceny tekstury z wybranymi wyróżnikami jakości w ocenie sensorycznej, w celu wskazania optymalnego testu instrumentalnej oceny kruchości wieprzowych produktów grillowanych.

Materiał badawczy stanowiła grillowana karkówka wieprzowa (plastry o zbliżonym kształcie i masie  $180 \pm 1$  g, grubość ok. 25 mm). Mięso marynowano handlową mieszanką przypraw -  $8 \pm 0,1$  g na każdą próbkę. Marynowanie prowadzono w warunkach chłodniczych przez 2, 6, 12 lub 24 h (n=8). Grillowanie mięsa prowadzono na grillu gazowym do uzyskania  $70^{\circ}\text{C}$  w centrum geometrycznym próbki. Instrumentalną ocenę kruchości prowadzono przy użyciu urządzenia INSTRON 5942. Zastosowano następujące testy: cięcia (przystawka Warnera-Bratzlera), przebijania, ściskania oraz TPA. Dodatkowo wykonano pomiar pH przed i po marynowaniu mięsa oraz oznaczenie wycieku

cieplnego. Do oceny sensorycznej tekstury karkówki grillowanej wykorzystano metodę ilościowej analizy opisowej (QDA). Ocenę przeprowadził 8 osobowy zespół spełniający wymogi normy ISO 8586-2: 1996, w dwóch niezależnych sesjach. W analizie zastosowano program sensoryczny FIZZ, Biosystemes, Counternon. Do opracowania statystycznego wyników zastosowano analizę wariancji (ANOVA).

Uzyskane wyniki badań i ich analiza statystyczna wykazały, że kruchość grillowanej karkówki wieprzowej, marynowanej odpowiednio przez 6, 12 i 24 h oceniona za pomocą testu cięcia była lepsza od kruchości karkówki niemarynowanej. Istotnych różnic w kruchości karkówki marynowanej i niemarynowanej nie stwierdzono w ocenianej instrumentalnej za pomocą testu przebijania i ściskania. Na podstawie analizy TPA wykazano natomiast lepszą kruchość karkówki niemarynowanej od kruchości karkówki marynowanej. Wyniki oceny sensorycznej wykazały, że kruchość grillowanej karkówki marynowanej 2, 6, 12 i 24 h była lepsza niż karkówki niemarynowanej, jednak kruchość karkówki marynowanej 6, 12, i 24 h nie różniła się istotnie. Wykazano również istotnie mniejsze wartości wycieku cieplnego z grillowanej karkówki marynowanej w porównaniu z próbą kontrolną. Nie stwierdzono istotnego wpływu marynowania na zmianę wartości pH mięsa. Kolejnym etapem badań będzie analiza korelacji kruchości wyrobów w ocenie instrumentalnej i kruchości w ocenie sensorycznej w celu wskazania optymalnego testu oceny instrumentalnej kruchości grillowanej karkówki.

## **WPŁYW BIAŁEK MLEKA KLACZY NA IMMUNOLOGICZNĄ ODPOWIEDŹ LINII KOMÓRKOWEJ CACO-2**

Joanna Fotschki, Anna Maria Ogrodowczyk, Barbara Wróblewska

Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

Alergia na białka mleka krowiego (CMPA) jest jedną z najpowszechniejszych alergii pokarmowych wśród niemowląt i dzieci do trzeciego roku życia. Unikanie spożywania mleka i produktów zawierających białka mleka często może prowadzić do zaburzeń prawidłowego funkcjonowania organizmu, niedożywienia i niedoborów podstawowych elementów budulcowych organizmu. Istnieją dowody naukowe wskazujące, że mleko klaczy może być uznane za dobry substytut mleka krowiego u większości dzieci cierpiących na alergię na mleko krowiego [1,2].

Nabłonek jelitowy jako pierwsza fizjologiczna bariera dla związków egzogennych, odgrywa ważną rolę w rozwoju tolerancji pokarmowej lub alergii z powodu jej bezpośredniego działania na przetwarzanie składników żywności i stałe interakcje z układem odpornościowym jelit. Ze względu na podobieństwo morfologiczne i funkcjonalne komórki Caco-2 są uważane za odpowiednik enterocytów jelita cienkiego *in vivo*. Celem pracy była analiza oddziaływania mleka klaczy, jako potencjalnego zamiennika mleka krowiego na immunologiczną odpowiedź linii komórkowej Caco-2.

Mleko klaczy zostało pobrane od klaczy rasy Wielkopolskiej (Genactiv). Ocenę wpływu mleka klaczy wykonano na komórkach Caco-2 pochodzących z kolekcji DSMZ, Braunschweig, Niemcy. Detekcję odpornych na trawienie peptydów określano techniką RP-HPLC-UV-PDA. Oceniono zmiany w aktywności enzymów mitochondrialnych (MTT test), wewnętrzny potencjał błonowy ( $\Delta\Psi_m$ ) i ekspresję pierwotnych biomarkerów.

Dane wykazały, niższe wartości wchłaniania peptydów z mleka klaczy niż z mleka krowiego. Odnotowano podobny potencjał cytotoksyczny odpornych proteolityczne peptydów zmniejszających wewnętrzny potencjał

błonowy komórek. Zarówno mleko kłaczy i krowy powodowały zwiększoną ekspresję TNF, ale nie IL-1 $\beta$ . Ponadto mleko krowie zwiększało poziom NF $\kappa$ B mRNA w komórkach Caco-2.

Uzyskane wyniki mogą znacząco wpłynąć na poszerzenie wiedzy w zakresie stosowania spersonalizowanej diety u osób z alergią pokarmową na białka mleka krowiego. Mleko kłaczy wykazuje niższe wartości wychwytu peptydów odpornych proteolitycznie niż mleko krowie. Mleko kłaczy, może sprzyjać rozwojowi tolerancji pokarmowej na białka serwatkowe mleka krowy.

1. **Businco L., Giampietro P. G., Lucenti P., Lucaroni F., Pini C., Di Felice G., Iacovacci P., Curadi C., Orlandi M.** 2000. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 105, 1031–1034.
2. **Docena G., Rozenfeld P., Fernandez R., Fossati C. A.** 2002. Evaluation of the residual antigenicity and allergenicity of cow's milk substitutes by in vitro tests. *Allergy*, 57, 83–91.



## **MODELOWANIE WIĄZANIA SELEKTYWNYCH AGONISTÓW RECEPTORA ESTROGENOWEGO $\beta$**

Paweł Książek, Krzysztof Bryl

Katedra Fizyki i Biofizyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Receptor estrogenowy (ang. *estrogen receptor*, ER) występuje w dwóch podtypach ER $\alpha$  i ER $\beta$ , które charakteryzują się zróżnicowanym występowaniem w tkankach organizmu człowieka oraz odmiennym mechanizmem regulacji transkrypcji [1]. ER $\alpha$  jest dobrze poznany jako mediator proliferacji komórek, zwłaszcza w komórkach nowotworu gruczołu sutkowego, które stymuluje do podziałów pod wpływem estrogenów. ER $\beta$  jest mniej poznany, jednak ostatnie doniesienia sugerują, że może on stanowić cel dla terapii szeregu chorób [2]. Wykazano, że ligandy zdolne do selektywnej aktywacji ER $\beta$  dostarczają pozytywnych rezultatów w leczeniu wybranych nowotworów, endometriozy, chorób zapalnych, a także poprawiają stan układu krążenia oraz układu nerwowego [3].

Warunkiem konstruowania nowych terapii uwzględniających selektywne oddziaływanie na ER $\beta$ , jest dysponowanie lekami z grupy agonistów tego receptora. Na podstawie obecnie dostępnych wyników wiadomo, że już niewielkie modyfikacje struktury agonistów ER $\beta$  mają wpływ na siłę i selektywność ich wiązania [3]. Nie wiadomo jednak jakie zmiany na poziomie strukturalnym zachodzą w kieszeni wiążącej w wyniku tych modyfikacji. Ze względu na ograniczoną ilość danych eksperymentalnych interpretacja uzyskiwanych wyników bywa niepełna. Należy również wspomnieć, że wiele projektowanych ligandów ma formy enancjomerów, które nie są rozpatrywane eksperymentalnie. Nie wyjaśnia to pytania czy i jak izomeria optyczna ligandów ER $\beta$  wpływa na ich wiązanie i selektywność. Metody obliczeniowe stanowią obiecujące narzędzie pozwalające odpowiedzieć na te pytania [4].

Celem pracy jest ustalenie strukturalnych mechanizmów zróżnicowanej selektywności i siły wiązania syntetycznych agonistów receptora estrogenowego  $\beta$ , wybranych na podstawie zaproponowanego farmakofora

[5]. Dzięki przeprowadzonym w pracy symulacjom dokowania wskazano, że do najważniejszych mechanizmów należy utrzymanie konserwatywności położenia terminalnych pierścieni w miejscach wiązania pierścieni A i D steroidów. Zachowanie tego położenia jest uzyskiwane dzięki obecności dwóch grup hydroksylowych, sztywności linkera łączącego pierścienie agonisty oraz wpływowi podstawnika. Kolejny ważny mechanizm to dopasowanie podstawników do opisanych w pracy wnęk I i II. Na dopasowanie to ma wpływ kształt i rozmiar podstawników, a także ich stereoizomeria. Znajomość tych mechanizmów, ułatwi poszukiwanie nowych agonistów receptora estrogenowego  $\beta$  o podwyższonej selektywności i sile wiązania.

1. **Shanle, E.K. and W. Xu.** 2010. Selectively targeting estrogen receptors for cancer treatment. *Adv Drug Deliv Rev* 62(13): 1265-76.
2. **Koehler, K.F., et al.** 2005. Reflections on the discovery and significance of estrogen receptor beta. *Endocr Rev* 26(3): 465-78.
3. **Minutolo, F., et al.** 2011. Estrogen receptor beta ligands: recent advances and biomedical applications. *Med Res Rev* 31(3): 364-442.
4. **Spyrakakis, F. and P. Cozzini.** 2009. How Computational Methods Try to Disclose the Estrogen Receptor Secrecy - Modeling the Flexibility. *Current Medicinal Chemistry* 16(23): 2987-3027.
5. **Waibel, M., et al.** 2009. Bibenzyl- and stilbene-core compounds with non-polar linker atom substituents as selective ligands for estrogen receptor beta. *Eur J Med Chem* 44(9): 3412-24

## **IZOLACJA BIAŁEK Z MAKUCH LNIANYCH Z WYKORZYSTANIEM ENZYMÓW ROZKŁADAJĄCYCH POLISACHARYDY**

Maciej Kopera<sup>1,2</sup>, Magdalena Karamać<sup>1</sup>, Katarzyna Sulewska<sup>1</sup>

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

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

Makuchy lniane, produkt odpadowy po tłoczeniu oleju z nasion lnu, zawierają ok. 25-35% białka. Białko nasion lnu jest bogate w aminokwasy egzogenne, charakteryzuje się dużą wartością odżywczą i korzystnymi właściwościami fizykochemicznymi. Koncentraty i izolaty białek lnu posiadają właściwości funkcjonalne porównywalne do białek soi. Jednak dotychczas izolaty białek lnu nie są dostępne komercyjnie. Jedną z przyczyn jest trudność w izolacji białek z uwagi na obecność w nasionach i wyłokach lnianych znaczących ilości substancji śluzowych oddziałujących z białkami. Celem prezentowanych badań było określenie wpływu enzymatycznej degradacji substancji śluzowych na ilościowe i jakościowe zmiany w izolowanych białkach z makuch lnianych.

Z rozdrobnionych makuch usunięto pozostałość oleju za pomocą n-heksanu. Odtłuszczony materiał poddano działaniu celulazy lub preparatu Viscozyme®L przez 4h w 40°C i pH optymalnym dla enzymu. Karbohydrazy stosowano w ilości: 0,07; 0,71; 7,1 i 35,5 FPU/g makuch. Równolegle przeprowadzono próbę bez dodatku enzymu. Reakcję enzymatyczną zatrzymano poprzez zmianę pH do 9,5. Białka ekstrahowano w warunkach alkalicznych przez 1h, a następnie strącano je w punkcie izoelektrycznym (pH 4,0). Strącone białka odwirowano, przemyto, zneutralizowano i dializowano wobec wody dejonizowanej przez 48h. W zliofilizowanych próbach oznaczono zawartość białka ogółem metodą Kjeldahla (N×6,25) oraz przeprowadzono rozdziały elektroforetyczne SDS-PAGE i chromatograficzne SE-HPLC.

Ilość preparatu wyizolowanego ze 100g makuch lnianych nietraktowanych karbohydrazami wynosiła 13.8 g. Zastosowanie celulazy w najniższym stężeniu (0,07 FPU/g) spowodowało wzrost wydajności izolacji do 20.14%. Jednak większym dawkom enzymu towarzyszył spadek ilości otrzymywanego izolatu. Podobnie było przy zastosowaniu Viscozyme®L – im większy dodatek enzymu do próby, tym mniejsza ilość uzyskanego izolatu. Z kolei zawartość białka w izolatach wzrastała wraz ze zwiększaniem dodatku karbohydraz podczas ekstrakcją. Najniższą zawartość białka oznaczoną metodą Kieldahla zanotowano w izolacie uzyskanym bez pomocy enzymów – 75,5%, a najwyższą dla izolatu otrzymanego przy udziale 35,5 FPU celulazy/gram makuch. Na elektroforegramie SDS-PAGE izolatu zaobserwowano prążki charakterystyczne dla frakcji 11S i 2S białek lnu o masach cząsteczkowych 21-23, 31-32 oraz 8-12 kDa. Zastosowanie Viscozyme®L nie spowodowało zmian w obrazie elektroforetycznym białek lnu. Natomiast użycie celulazy w najwyższym stężeniu skutkowało zmniejszeniem intensywności prążków pochodzących od białek o masach cząsteczkowych 31-33 kDa. Rozdziały chromatograficzne nie wykazały wpływu enzymów rozkładających polisacharydy na profil mas cząsteczkowych izolowanych białek.

## **BADANIA NAD OPTIMALIZACJĄ PARAMETRÓW HYDROLIZY WIERZBY WICIOWEJ**

Karolina Świątek, Małgorzata Lewandowska

Katedra Biotechnologii Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Nierównowaga na rynku paliw i rosnące ich ceny zainicjowały wzrost zainteresowania produkcją biopaliw z lignocelulozy (II generacji). Za najbardziej perspektywiczne uważane jest wykorzystywanie w tym celu surowców dedykowanych (*Miscanthus*, *Virginia mallow*, *Salix viminalis*), a także odpadowej biomasy pochodzenia rolniczego. Wytwarzanie bioetanolu z surowców zawierających w swym składzie kompleks lignocelulozowy wymaga dobrania najkorzystniejszych warunków wszystkich etapów procesu: obróbki wstępnej, hydrolizy i fermentacji. Skuteczna obróbka wstępna powoduje obniżenie krystaliczności i wzrost porowatości celulozy oraz usunięcie ligniny. Po etapie wstępnego traktowania lignocelulozy następuje proces hydrolizy celulozy i hemicelulozy do cukrów podlegających fermentacji, głównie glukozy i ksylozy. Można w tym celu wykorzystać mocne kwasy, np. kwas siarkowy - lecz stosowanie ich w wysokich stężeniach powoduje, że jest to proces niekorzystny z przyczyn ekologicznych. Hydroliza enzymatyczna jest procesem przyjaznym środowisku, polega na stosowaniu enzymów z grupy celulaz oraz hemicelulaz. Efektywność degradacji polisacharydów substratów lignocelulozowych do cukrów prostych uwarunkowana jest ich skutecznym przygotowaniem, właściwym doбором kompleksu enzymów oraz warunków procesu.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie najkorzystniejszych warunków środowiska (kwasowości i temperatury) dla procesu hydrolizy enzymatycznej polisacharydów wstępnie traktowanej wierzby wiciowej. Substrat lignocelulozowy poddano alkalicznej obróbce wstępnej w warunkach: temperatura 120°C, dodatek NaOH 0,1 g · g<sup>-1</sup> s.s. substratu, stężenie s.s. 10% (w/v), czas 3 h, po czym skorygowano kwasowość zawiesiny do wartości pH:

4,5; 5 lub 5,5. Do tak przygotowanego medium wprowadzono kompozycję preparatów enzymatycznych składającą się z: celulazy z *Trichoderma longibrachiatum*, ksylanazy z *T. longibrachiatum* i celobiazy (Novozyme 188), w dawkach odpowiednio: 15 EGU, 15 U oraz 30 CBU · g<sup>-1</sup> s.s. materiału. Reakcję hydrolizy prowadzono w temperaturze: 40, 45 lub 50°C, przez 72 h.

Hydroliza wstępnie trawionej wierzby przyczyniła się do uwolnienia cukrów w stężeniach od 34 do niespełna 43 g · dm<sup>-3</sup>. Największą ilość uwolnionych cukrów redukujących odnotowano w eksperymencie, w którym kwasowość medium wynosiła pH 5,0, a proces hydrolizy zachodził w temperaturze 45°C. Natomiast najmniej korzystne rezultaty uzyskano w wariantach, w których reakcja hydrolizy przebiegała w temperaturze 50°C. Dla otrzymanych rezultatów przeprowadzono proces optymalizacji z wykorzystaniem metody powierzchni odpowiedzi (Statistica 10), na podstawie którego wyznaczono najkorzystniejsze parametry hydrolizy enzymatycznej: temperatura 42°C, pH 5,0. Na podstawie analizy ANOVA stwierdzono istotny wpływ temperatury na proces hydrolizy, natomiast brak takiej zależności w odniesieniu do odchylenia wartości kwasowości. Jest to korzystny rezultat w kontekście ekonomiki procesu hydrolizy – niższa temperatura procesu sprzyja obniżeniu energochłonności, natomiast tolerancja katalizatorów (enzymów) na odchylenie pH środowiska pozwala na mniej rygorystyczną konieczność regulacji kwasowości.

1. **Menon, V., Rao, M.**, 2012. Trends in bioconversion of lignocellulose: Biofuels, platform chemicals & biorefinery concept. *Progress in Energy and Combustion Science* 38, 522-550.
2. **Keshwani, D.R., Cheng, J.J.**, 2009. Switchgrass for bioethanol and other value-added applications: A review. *Bioresour. Technol.* 100, 1515-1523.

**OCENA WPŁYWU BETA-GLUKANU 1,3D-1,6D W POŁĄCZENIU Z DIETĄ  
UBOGOKALORYCZNĄ NA ZAWARTOŚĆ TRZEWNEJ TKANKI TŁUSZCZOWEJ  
ORAZ WRAŻLIWOŚĆ ORGANIZMU NA INSULINĘ U OTYŁYCH OSÓB Z  
PRAWIDŁOWĄ TOLERANCJĄ GLUKOZY**

Remigiusz Filarski, Radosław Majewski, Agnieszka Nikołajuk, Natalia Matulewicz, Magdalena Stefanowicz, Monika Karczewska-Kupczewska, Marek Strączkowski

Zakład Profilaktyki Chorób Metabolicznych, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

Częstość występowania otyłości zwiększa się na całym świecie przyjmując już rozmiar globalnej epidemii, co stanowi jeden z największych problemów współczesnej medycyny. Celem terapii otyłości, oprócz trwałej zmiany nawyków żywieniowych i modyfikacji stylu życia, jest zmniejszenie ryzyka chorób jej towarzyszących oraz poprawa parametrów metabolicznych. Obecnie obserwuje się zwiększone zainteresowanie wpływem błonnika pokarmowego na masę ciała, insulinowrażliwość, profil lipidowy etc. Beta-glukan jako składnik włókna pokarmowego został zidentyfikowany stosunkowo niedawno stając się interesującym zagadnieniem badawczym.

Celem pracy była ocena wpływu beta-glukanu 1,3D-1,6D w połączeniu z dietą ubogokaloryczną na wybrane parametry antropometryczne, profil lipidowy, ciśnienie tętnicze, wrażliwość na insulinę oraz stężenie we krwi hormonów biorących udział w regulacji apetytu i wydatkowania energii (leptyna, grelina, adiponektyna, PYY).

Badaniem objęto 40 ochotników z nadwagą lub otyłością (BMI: 28-38kg/m<sup>2</sup>), bez zaburzeń tolerancji glukozy (18 osób - grupa badana, dieta niskokaloryczna + beta-glukan; 22 osoby - grupa kontrolna, wyłącznie dieta). Ochotnicy zakwalifikowani do badań zostali losowo przydzieleni do grupy stosującej preparat beta-glukanu (BETA GLUKAN 1,3-1,6 Leiber GmbH) w dawce 500mg/dobę. Ochotnikom oceniono skład ciała przy użyciu analizatora Maltron BIOSCAN 920, wrażliwość tkanek na insulinę metodą klamry

hiperinsulinemicznej normoglikemicznej oraz wykonano podstawowe badania biochemiczne krwi. Badania te wykonano przed i po 12-tygodniowej interwencji dietetycznej. Wszyscy ochotnicy otrzymali indywidualnie zaplanowane diety ubogoenergetyczne (20 kcal na kilogram należnej masy ciała, białko 15-20%, tłuszcze 25-30%, węglowodany 55-60%). Kaloryczność dziennej diety została rozłożona na cztery posiłki według następującego schematu: śniadanie 25%, II śniadanie 15%, obiad 35-40%, kolacja 20%. Podczas odbywających się co 14 dni wizyt kontrolnych oceniano przebieg interwencji dietetycznej — wykonywano pomiary antropometryczne, w tym analizę składu ciała, pobierano krew, celem oznaczenia stężeń hormonów oraz monitorowano stopień realizacji diety na podstawie dzienników żywieniowych. Stężenia hormonów w surowicy oceniono metodą RIA (*Radio Immuno Assay*).

12-tygodniowa interwencja spowodowała istotną redukcję masy ciała (ok. 11kg) w badanej populacji ( $p < 0,0001$ ), największą (ok. 6kg) po pierwszym miesiącu. Obserwowano spadek tłuszczowej masy ciała, zmniejszenie powierzchni wisceralnej i podskórnej tkanki tłuszczowej, zmniejszenie obwodów talii oraz bioder (wszystkie  $p < 0,0001$ ), redukcję ciśnienia tętniczego skurczowego ( $p = 0,003$ ) i rozkurczowego ( $p = 0,02$ ) oraz spadek stężenia cholesterolu całkowitego ( $p < 0,0001$ ) i triglicerydów ( $p = 0,008$ ) w surowicy. Ponadto zaobserwowano istotny wzrost wrażliwości tkanek na insulinę ( $p < 0,0001$ ), W badanej populacji stwierdzono także spadek stężeń leptyny ( $p < 0,0001$ ), PYY ( $p = 0,040$ ) i insuliny ( $p < 0,0001$ ) oraz wzrost stężenia greliny ( $p < 0,0001$ ). Nie wykazano zmiany stężenia adiponektyny (NS). Nie stwierdzono istotnych różnic w skuteczności interwencji w zależności od podawania beta-glukanu.

Dieta ubogoenergetyczna o podanych założeniach jest skuteczną metodą redukcji masy ciała. Redukcja masy ciała powoduje korzystne zmiany metaboliczne, związane z poprawą wrażliwości tkanek na insulinę. Beta-glukan w zaproponowanej dawce nie wpływa na redukcję masy ciała oraz inne badane parametry.



## **WPŁYW ZAGĘSZCZANIA HYDROLIZATÓW LIGNOCELULOZOWYCH NA EFEKTYWNOŚĆ ICH FERMENTACJI**

Natalia Kordala, Małgorzata Lewandowska, Włodzimierz Bednarski

Katedra Biotechnologii Żywności, Wydział Nauki o Żywności

W ostatnich latach obserwuje się intensywny rozwój technologii wykorzystania biomasy lignocelulozowej do wytwarzania bioetanolu. Materiały lignocelulozowe stanowią obiecujący surowiec do produkcji tego płynnego paliwa ze względu na odnawialność, powszechną dostępność oraz stosunkowo niewielki koszt [1].

Jednym z największych problemów w komercjalizacji wspomnianej technologii jest niewielka koncentracja etanolu w odfermentowanych hydrolizatach, powodowana niskim stężeniem cukrów – wynikającym z kolei z ilości dostępnych polisacharydów. Skutkuje to wysokim zużyciem energii w kolejnym etapie procesu, tj. destylacji [1, 3]. Zastosowanie koncentracji sacharydów przed fermentacją alkoholową, pozwoliłoby na polepszenie jej wydajności oraz obniżenie kosztów odzysku etanolu [4].

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki badań oceniających wpływ koncentracji sacharydów na efektywność fermentacji hydrolizatów lignocelulozowych. W doświadczeniach wykorzystano dwa rodzaje surowców: miskanta olbrzymiego (*Miscanthus giganteus*) i słomę rzepakową (*Brassica napus* L. var. *napus*). Substraty wstępnie traktowano obróbką alkaliczną z udziałem NaOH ( $0,1 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$  s.s. materiału), w temp.  $120^\circ\text{C}$  przez 1 h, następnie frakcjonowano i przepłukiwano wodą. W celu przeprowadzenia hydrolizy frakcję stałą uzupełniano wodą do stężenia 10% substratu w zawiesinie, korygowano kwasowość do pH 5,0 i pasteryzowano w warunkach  $90^\circ\text{C}/20 \text{ min}$ . Do tak przygotowanego medium wprowadzano kompozycję preparatów enzymatycznych składającą się z: celulazy z *Trichoderma longibrachiatum*, ksylanazy z *T. longibrachiatum*, celobrazy (Novozyme 188) w dawkach odpowiednio: 15 EGU, 15 U oraz  $30 \text{ CBU} \cdot \text{g}^{-1}$  s.s. materiału. Proces hydrolizy enzymatycznej prowadzono w temperaturze  $50^\circ\text{C}$  przez 72 h. Po tym czasie hydrolizaty poddano wirowaniu (RCF 4240 g/  $5^\circ\text{C}$ / 10 min), osad odrzucono, a supernatant poddano zatężaniu pod obniżonym ciśnieniem w warunkach:

temperatura 45°C, czas 60 min. Proces zagęszczania prowadzono do uzyskania 2-krotnej koncentracji cukrów redukujących w hydrolizacie. Zagęszczone hydrolizaty uzupełniono dodatkiem soli mineralnych:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  i  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  i tak przygotowaną brzeczkę zaszczepiano inoculum drożdży *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.B4 lub S.c.7) w proporcji 5% v/v podłoża. Fermentację prowadzono przez 72 h w warunkach beztlenowych, w temperaturze 30°C.

Fermentacja brzeczek sporządzonych na bazie zagęszczonych hydrolizatów enzymatycznych miskanta olbrzymiego i słomy rzepakowej pozwoliła na uzyskanie odpowiednio 2,07% i 2,31% v/v alkoholu w mediach poreakcyjnych. Dwukrotne zwiększenie koncentracji cukrów redukujących w hydrolizatach spowodowało 15- (słoma) i 50%-owe (miskant) obniżenie sprawności procesu fermentacji. Przypuszczalnie mogło to być spowodowane zwiększeniem koncentracji innych niż cukry proste składników hydrolizatu (oligocukrów, ksylooligomerów, bądź pochodnych ligniny) zwiększających ciśnienie osmotyczne środowiska i wpływających niekorzystnie na aktywność fermentacyjną drożdży.

Porównując skuteczność fermentacyjną zastosowanych drożdży stwierdzono, że szczep S.c.7 (w eksperymencie z zatężonym hydrolizatem miskanta) charakteryzował się lepszą niż szczep S.c.B4 odpornością na substancje towarzyszące cukrom obecne w hydrolizatach. Analiza ich zawartości pod kątem występowania związków inhibitujących wykazała obecność 4-hydroksybenzaldehydu – związku o silnych właściwościach ograniczających aktywność metaboliczną drożdży. Wbudowując się w błonę komórkową drożdży związek ten prowadzi do utraty przez nią jej selektywności i integralności, co skutkuje ograniczeniem transportu substratu do wnętrza komórki [2]. Przeprowadzenie procesu zatężania podwyższyło stężenie 4-hydroksybenzaldehydu w hydrolizatach do wartości granicznej przewyższającej odporność stosowanych drożdży (B4) lub w dużym stopniu ją ograniczającej.

1. **Fujii T., Fang X., Inoue H., Murakami K., Sawayama S.** 2009. Enzymatic hydrolyzing performance of *Acremonium cellulolyticus* and *Trichoderma reesei* against three lignocellulostic materials. *Biotech. Biofuels*, 2: 24.

2. **Palmqvist E., Hahn-Hägerdal B.** 2000, Fermentation of lignocellulosic hydrolysates. II: inhibitors and mechanisms of inhibition. *Biores. Tech.*, 74: 25-33.
3. **Yadav K.S., Naseeruddin S., Prashanthi G. S., Sateesh L., Rao L.V.** 2011. Bioethanol fermentation of concentrated rice straw hydrolysate using co-culture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Pichia stipitis*. *Biores. Tech.*, 102: 6473–6478.
4. **Zhang L., Wang Y., Cheng L.H., Xu X., Chen H.** 2012. Concentration of lignocellulosic hydrolyzates by solar membrane distillation. *Biores. Tech.*, 123: 382–38.

## **WPŁYW SUSZENIA ŚLIWEK KRAJOWYCH NA ZMIANY ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH, W TYM PRODUKTÓW REAKCJI MAILLARDA**

Anna Horszward, Joanna Honke

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

Śliwki to jedne z najbardziej popularnych owoców uprawianych w Polsce, ponieważ ich produkcja znajduje się na 3 miejscu zaraz po jabłkach i wiśniach. Są one bogatym źródłem związków polifenolowych oraz wyróżniają się wysoką pojemnością przeciwutleniającą. Owoce te mogłyby stanowić ważny surowiec do przetwórstwa, głównie suszenia przemysłowego ze względu na wyróżniające je parametry oceny jakości przetwórczej, czyli wysoką zawartość ekstraktu i suchej masy. Obecnie, znacząca część polskiej produkcji śliwek jest eksportowana i wykorzystywana przez przemysł przetwórczy za granicą. Suszenie śliwek jest procesem długotrwałym i powoduje zmiany w podstawowym składzie chemicznym oraz w zawartości związków bioaktywnych (w rozumieniu tych pozytywnie i negatywnie oddziałujących na organizm człowieka) poprzez degradację, polimeryzację czy powstawanie nowych związków nieobecnych w surowcu (produkty reakcji Maillarda). Ich poznanie może przyczynić się do kontrolowanej poprawy jakości uzyskanych produktów. W Polsce suszenie śliwek odbywa się zazwyczaj w małych zakładach wykorzystujących specjalne murowane suszarki. Śliwki suszy się również metodą konwekcyjną, choć brak jest szczegółowych informacji dotyczących tego rodzaju suszenia na skalę przemysłową. Implikuje to potrzebę dostarczenia danych związanych z określeniem wpływu procesów termicznych prowadzonych w warunkach przemysłowych na zmiany ich składu chemicznego, a co za tym idzie przedstawienia danych dotyczących ich jakości. Dlatego też celem badań było określenie wpływu temperatury suszenia śliwek uprawianych w Polsce prowadzone w tunelach suszarniczych na zmiany zawartości związków bioaktywnych (w tym produktów reakcji Maillarda) i pojemności przeciwutleniającej.

Na podstawie wyników stwierdzono, że procesy suszenia śliwek w zależności od temperatury prowadziły do zmian zawartości związków bioaktywnych oraz pojemności przeciwutleniającej/ redukcyjnej. Podczas suszenia śliwek krajowych w zakresie 40°C – 80°C obserwowano spadek zawartości antocyjanów ogółem oraz substratów reakcji Maillarda tzn. lizyny i cukrów redukujących. Suszenie śliwek prowadziło do wzrostu pojemności przeciwutleniającej. Wzrost ten był dodatnio skorelowany z pojemnością redukcyjną mierzoną zdolnością do redukcji odczynnika FCR i jonów Fe (III), a ujemnie z zawartością antocyjanów ogółem. Stwierdzony wzrost pojemności przeciwutleniającej/redukcyjnej suszonych śliwek związany był z powstawaniem produktów reakcji Maillarda, mierzonych zawartością furozyny, karboksymetylolizyny oraz poziomem fluorescencji produktów pośrednich zaawansowanego etapu tej reakcji.

**I Seminarium Środowiskowe  
2004**

1. **Sieci neuronowe w badaniach żywności.** Adam Buciński. Zakład Podstaw Technologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
2. **Wykorzystanie właściwości elektrycznych produktów żywnościowych.** Katarzyna Banach. Katedra Podstaw Techniki, Technologii i Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
3. **Prebiotyczne właściwości fruktanów.** Elżbieta Biedrzycka. Zakład Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
4. **Próby genetycznego doskonalenia mikrobiologicznej syntezy fosfolipaz.** Ewa Pawliszyn. Katedra Biotechnologii Żywności, WNoŻ UWM.
5. **Fizjologiczne konsekwencje zwiększonej zawartości oligo- i polisacharydów w diecie.** Monika Wróblewska. Zakład Biologicznej Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
6. **Kwas ferulowy i jego umiejscowienie wśród związków fenolowych ziaren pszenicy.** Joanna Klepacka. Instytut Towaroznawstwa i Kształtowania Jakości, WNoŻ UWM.
7. **Skrobie o zróżnicowanej ilości frakcji amylazoopornej – charakterystyka fizyko - chemiczna i biologiczna.** Małgorzata Wronkowska. Zakład Funkcjonalnych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
8. **Wpływ ogrzewania na stan molekularny i właściwości funkcjonalne białek w suszonych metodą rozpyłową koncentratkach mleka.** Iwona Szerszunowicz. Katedra Biochemii Żywności, WNoŻ UWM.
9. **Właściwości fizykobiochemiczne białek ziemiaka poddane nieenzymatycznej glikozylacji.** Monika Skrzyńska. Zakład Chemii Żywności, IRZiBŻ PAN.
10. **Ocena stanu odżywienia kobiet w odniesieniu do chorób dietozależnych.** Katarzyna Przybyłowicz. Instytut Żywnienia Człowieka, WNoŻ UWM.

**II Seminarium Środowiskowe  
2005**

1. **Molekularna identyfikacja i charakterystyka *Lactobacillus* i/lub *Bifidobacterium* w przewodzie pokarmowym człowieka.** Lidia Markiewicz. Zakład Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
2. **Zastosowanie pola elektrostatycznego do dyspergowania roztworów hydrokoloidów w procesach otrzymywania kapsulek żelowych.** Jacek Wośkowiak. Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej oraz Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
3. **Badania nad opracowaniem nowych sensorów i biosensorów przeznaczonych do analizy żywności i diagnostyki medycznej.** Izabela Grzybowska. Zakład Biosensorów Żywności, IRZiBŻ PAN.
4. **Identyfikacja i wykrywanie toksycznych białek pszenicy w surowcach i produktach żywnościowych w oparciu o ich chromatograficzno-spektralne wyróżniki.** Agata Hanasiewicz. Katedra Biochemii Żywności, WNoŻ UWM.

5. **Modyfikacje immunoreaktywnych (alergennych) właściwości wybranych białek z wykorzystaniem naturalnych procesów enzymatycznych występujących podczas kiełkowania nasion.** Agata Szymkiewicz. Zakład Enzymów i Alergenów Żywności, IRZiBŻ PAN.
6. **Czy pełna izomeryzacja *cis-trans* chromoforu jest wymagana do biologicznej aktywności układów rodopsynowych?** Krzysztof Bryl. Katedra Fizyki i Biofizyki, WNoŻ UWM.
7. **Wzrost masy ściany oraz komórek nabłonka jelit jako wskaźniki reakcji przewodu pokarmowego na zmiany w składzie diet.** Monika Wróblewska. Zakład Biologicznej Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
8. **Wpływ krótkotrwałego spożycia kawy i herbaty na wybrane parametry fizjologiczne organizmu zdrowych, dorosłych osób.** Joanna Ciborska. Katedra Żywienia Człowieka, WNoŻ UWM.
9. **Zastosowanie cyfrowej analizy komputerowej (DIA) w charakterystyce produktów żywnościowych.** Tomasz Jeliński. Zakład Fizycznych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
10. **Wpływ zawartości wody w środowisku na wydajność reakcji transgalaktozylacji.** Anna Demczuk. Katedra Biotechnologii Żywności, WNoŻ UWM.

**III Seminarium Środowiskowe  
2006**

1. **Nasiona żmijowca jako źródło biooleju.** Sylwester Czaplicki. Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, WNoŻ UWM.
2. **Charakterystyka związków fenolowych nasion winogron.** Agnieszka Kosińska. Zakład Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
3. **Badanie czynników determinujących jakość zdrowotną mleka i produktów mleczarskich.** Monika Radzyńska. Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, WNoŻ UWM.
4. **Charakterystyka fizykochemiczna kompleksów erytroproteinowych.** Katarzyna Marciniak-Darmochwał. Zakład Chemii Żywności, IRZiBŻ PAN.
5. **Próba szacowania ryzyka rozwoju *Listeria Monocytogenes* w produktach mleczarskich.** Jarosław Kowalik. Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, WNoŻ UWM.
6. **Biodostępność kwercetyny i jej glukozydów z cebuli.** Wiesław Wiczkowski. Zakład Podstaw Technologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
7. **Zmiany parametrów barwy przetworów mięsnych w czasie przechowywania w atmosferze modyfikowanej.** Małgorzata Stasiewicz. Katedra Technologii i Chemii Mięsa, WNoŻ UWM.
8. **Charakterystyka biopolimerów nasion fasoli *Phaseolus sp.* i ich właściwości biologiczne.** Urszula Krupa. Zakład Funkcjonalnych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.

9. **Jakość mikrobiologiczna ryb wędzonych pochodzących z handlu detalicznego.** Marcin Sobota. Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, WNoŻ UWM.
10. **Wpływ wybranych hydrokoloidów polisacharydowych na gorycz i cierpkość związków fenolowych.** Agnieszka Wołęjszo. Zakład Sensorycznej Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.

#### IV Seminarium Środowiskowe 2007

1. **Wpływ dodatku wodnego ekstraktu z liści zielonej herbaty do diety na wskaźniki statusu antyoksydacyjnego oraz funkcjonowania przewodu pokarmowego u szczurów z doświadczalną cukrzycą typu 2.** Adam Jurgoński. Zakład Biologicznej Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
2. **Możliwości projektowania wybranych cech jakościowych twarogów kwasowych.** Eliza Krajewska–Kamińska. Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, WNoŻ UWM.
3. **Zastosowanie komputerowej analizy obrazu w ocenie serów twardych o zróżnicowanej zawartości tłuszczu.** Gabriel Tobota. Zakład Fizycznych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
4. **Charakterystyka fizykochemiczna wybranych odmian truskawek deserowych a ich przydatność technologiczna.** Justyna Bojarska. Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, WNoŻ UWM.
5. **Sensor piezoelektryczny przeznaczony do wykrywania genetycznie zmodyfikowanej soi Roundup Ready w próbkach DNA nie powielanych w reakcji PCR.** Magdalena Stobiecka. Zakład Biosensorów Żywności, IRZiBŻ PAN.
6. **Kwasy tłuszczowe oraz DDT i PCB w tłuszczu wybranych produktów pochodzenia zwierzęcego dostępnych na rynku.** Ewa Kokoszko. Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, WNoŻ UWM.
7. **Molekularna ocena wpływu probiotyków na endogenną mikroflorę jelitową.** Lidia Markiewicz. Zakład Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
8. **Modelowanie heksametrycznego kompleksu „forma długa receptora leptyny – leptyna” w oparciu o symulacje dynamiki molekularnej i dokowanie z wykorzystaniem danych z zakresu ukierunkowanej mutagenazy punktowej.** Karol Kaszuba. Katedra Fizyki i Biofizyki, WNoŻ UWM.
9. **Enzymatyczna modyfikacja immunoreaktywnych (alergennych) właściwości wybranych białek zbóż.** Ewa Kubicka. Zakład Enzymów i Alergenów Żywności, IRZiBŻ PAN.
10. **Zastosowanie technik fluorescencyjnych w badaniach stanu fizjologicznego i przeżywalności bakterii fermentacji mlekowej i propionowej.** Marta Mikš. Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, WNoŻ UWM.

#### V Seminarium Środowiskowe



2008

1. **Wpływ częstotliwości prądu elektrycznego stosowanego w procesie oszałamiania indyków na wybrane wyróżniki jakości mięsa.** Joanna K. Banach. Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
2. **Zdolność do precypitacji białek pochodzenia roślinnego przez taniny.** Agnieszka Kosińska. Zakład Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
3. **Chromatograficzno-spektralna charakterystyka prolamin pszenicy ze szczególnym uwzględnieniem frakcji  $\alpha$ /A-gliadyny zawierającej motywy odpowiedzialne za wywoływanie celiakii.** Agata Hanasiewicz. Katedra Biochemii Żywności, WNoŻ UWM.
4. **Wpływ termicznej obróbki zbóż i pseudozbóż na postęp reakcji Maillarda i właściwości antyoksydacyjne produktów.** Anna Michalska. Zakład Podstaw Technologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
5. **Wpływ intensywności ścinania na konsystencję skrzepu jogurtowego.** Elżbieta Haponiuk. Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej, WNoŻ UWM.
6. **Wpływ karboksymetylocelulozy (CMC) na percepcję cierpkości związków fenolowych.** Olga Narolewska. Zakład Sensorycznej Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
7. **Spektroskopowe badania oddziaływań ksantyn z modelowym interkalatorem DNA.** Adam Osowski. Katedra Fizyki i Biofizyki, WNoŻ UWM.
8. **Aktywność opioidowa wysokobiałkowego preparatu odżywczego dla sportowców.** Anna Wociór. Zakład Chemii Żywności, IRZiBŻ PAN.
9. **Izolacja i zastosowanie metagenomu w pozyskiwaniu enzymów przydatnych w biotechnologii.** Monika Urban. Katedra Biotechnologii Żywności, WNoŻ UWM.
10. **Pieczyno bezglutenowe z udziałem mąki gryczanej – charakterystyka technologiczna i ocena sensoryczna.** Małgorzata Wronkowska. Zakład Funkcjonalnych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.

## VI Seminarium Środowiskowe

2009

1. **Wpływ wysokich ciśnień na strukturalne, termiczne i osmotyczne właściwości skrobi kukurydzianej o zróżnicowanej zawartości amylozy.** Wioletta Błaszczak. Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
2. **Wybrane elementy oceny konsumenckiej wołowiny kulinarnej z różnych krajów.** Maciej Borzyszkowski. Katedra Technologii i Chemii Mięsa, WNoŻ UWM.
3. **Wpływ nasion porzeczki czarnej po ekstrakcji nadkrytycznej CO<sub>2</sub> na funkcjonowanie przewodu pokarmowego i metabolizm szczurów żywionych dietą fruktozową.** Adam Jurgoński. Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, IRZiBŻ PAN.

- 4. Wykorzystanie mikrobiologii prognostycznej do modelowania bezpieczeństwa produktów spożywczych.** Adriana Łobacz. Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, WNoŻ UWM.
- 5. Wpływ transglutaminazy na obniżenie immunoreaktywności białek mleka w napojach fermentowanych.** Anna Kaliszewska. Zakład Enzymów i Alergenów Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 6. Charakterystyka owoców odmian uprawnych żurawiny i otrzymanych przecierów pod względem wybranych składników i właściwości bioaktywnych.** Barbara Mazur. Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, WNoŻ UWM.
- 7. Undecylokalks[4]aren jako receptor do potencjometrycznego oznaczania neutralnych form izomerów diazminobenzenu.** Katarzyna Kurzątkowska. Zakład Biosensorów, IRZiBŻ PAN.
- 8. Przydatność techniki DEFT i wybranych fluorochromów w badaniach bakterii fermentacji mlekowej i propionowej.** Marta Mikš-Krajnik. Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, WNoŻ UWM.
- 9. Wpływ biologicznie aktywnych składników diety na mikroekosystem przewodu pokarmowego.** Lidia Markiewicz. Zakład Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 10. Analiza urozmaicenia spożycia żywności i jego powiązań ze stanem odżywienia polskich seniorów.** Ewa Niedźwiedzka. Katedra Żywienia Człowieka, WNoŻ UWM.

**VII Seminarium Środowiskowe  
2010**

- 1. Intensyfikacja syntezy biosurfaktantów w podłożach hodowlanych zawierających wybrane odpady przemysłu spożywczego i oleochemicznego.** Ewelina Dziegielewska, Marek Adamczak, Włodzimierz Bednarski. Katedra Biotechnologii Żywności, WNoŻ UWM.
- 2. Zmiany aktywności przeciwutleniającej związków fenolowych ekstraktu z Inu pod wpływem hydrolizy.** Anna Urbalewicz, Kamila Penkacik, Ryszard Amarowicz. Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 3. Wpływ parametrów prądu elektrycznego w procesie oszołamiania na wybrane cechy jakościowe mięsa kurczaków.** Dorota Charzyńska, Joanna Banach. Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
- 4. Analiza składowych głównych (PCA) jako narzędzie do interpretacji wyników sensorycznych.** Grzegorz Lamparski, Małgorzata Wronkowska, Agnieszka Troszyńska. Zakład Sensorycznej Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 5. Zawartość kwasu foliowego i folianów w fortyfikowanych sokach handlowych.** Elżbieta Gujska, Marta Czarnowska. Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, WNoŻ UWM.
- 6. Ziarniaki gryki i produkty gryczane – potencjalne oddziaływanie prozdrowotne.** Małgorzata Wronkowska, Maria Soral-Śmietana, Urszula Krupa-Kozak, Karolina

Christa. Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, IRZiBŻ PAN.

7. **Analiza przebiegu blokowania porów membrany podczas procesu mikrofiltracji.** Jacek Wołkowiak, Lidia Zander. Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej, WNoŻ UWM.
8. **Produkty z kiełków gryczanych jako źródło związków polifenolowych.** Agnieszka Ornatowska, Wiesław Wiczkowski. Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, IRZiBŻ PAN.
9. **Aktywność metaboliczna szczepów *Lactococcus* i *Propionibacterium* w hodowlach wspólnych.** Justyna Borawska, Iwona Warmińska-Radyko, Marta Mikš-Krajnik. Katedra Biochemii Żywności, Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, WNoŻ UWM.
10. **Hydrofobowość hydrolizatów białkowych.** Anna Wociór, Henryk Kostyra. Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.

### VIII Seminarium Środowiskowe 2011

1. **Badania nad profilami lipidowymi nasion oleistych w aspekcie odmianowym.** Marta Ambrosewicz, Daniela Rotkiewicz. Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, WNoŻ UWM.
2. **Wpływ oleju amarantusowego na metabolizm lipidów i status przeciwutleniający szczurów żywionych dietą typu zachodniego.** Adam Jurgoński, Dorota Ogrodowska, Zenon Zduńczyk, Sylwester Czaplicki, Jerzy Juśkiewicz, Ryszard Zadernowski. Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, IRZiBŻ PAN; Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, WNoŻ UWM.
3. **Badanie składu kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka oborowego i wydzielonego z serów podpuszczkowych.** Barbara Felkner-Poźniakowska, Michalina Kotlarska, Renata Pietrzak-Fiećko. Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, WNoŻ UWM.
4. **Bakterie fermentacji mlekowej w uzyskiwaniu mlecznych produktów immunostymulujących o właściwościach tolerogennych.** Anna Kaliszewska, Barbara Wróblewska, Anna Majkowska. Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
5. **Przemiany poubojowe w wołowej tkance mięśniowej.** Jacek Niedźwiedź, Halina Ostoja, Tomasz Żmijewski, Marek Cierach, Agata Ziomek. Katedra Technologii i Chemii Mięsa, WNoŻ UWM.
6. **Badanie kinetyki oddziaływania receptora końcowych produktów zaawansowanej glikacji białek (RAGE) z Aβ peptydem.** Katarzyna Kurzątkowska, Magdalena Sulima, Aleksandra Wystuch-Cieszyńska, Hanna Radecka, Jerzy Radecki. Zakład Biosensorów, IRZiBŻ PAN; Instytut Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie.
7. **Porównanie częstości spożycia wybranych źródeł tłuszczu oraz aktywności fizycznej młodych kobiet z normową o wysokiej zawartości tłuszczu w ciele oraz kobiet z normową i nadwagą. Badania pilotowe.** Justyna Szczepańska,

Lidia Wądołowska. Katedra Żywienia Człowieka, WNoŻ UWM.

8. **Wpływ hydrolizy enzymatycznej na właściwości przeciwutleniające związków fenolowych ekstraktu nasion Inu.** Kamila Penkacik, Agnieszka Kosińska, Magda Karamać, Anna Urbalewicz, Michał Janiak. Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
9. **Ocena efektywności rozdziału białek serum mleka i kazeiny podczas mikrofiltracji mleka odtłuszczonego w temperaturze 50°C przez różne typy membran do mikrofiltracji: membrany ceramiczne typu UTP (uniform transmembrane pressure), membrany ceramiczne typu GP (graded permeability), oraz spiralne membrany polimerowe (spiral wound; SW).** Justyna Żulewska, Mark W. Newbold, David M. Barbano. Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, WNoŻ UWM; Department of Food Science, Cornell University, Ithaca, NY, USA.
10. **Modelowanie właściwości funkcjonalnych pierników żytnio-gryczanych bogatych w rutynę.** Małgorzata Przygodzka, Henryk Zieliński, Mariusz K. Piskula. Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, IRZiBŻ PAN.

### IX Seminarium Środowiskowe 2012

1. **Optymalizacja modelu symulowanego trawienia białek ryb a uwalnianie peptydów antyoksydacyjnych oraz peptydów inhibitorów ACE.** Justyna Borawska, Małgorzata Darewicz, Piotr Minkiewicz, Gerd Elizabeth Vegarud, Morten Jakobsen. Katedra Biochemii Żywności, WNoŻ UWM; Department of Chemistry, Biotechnology and Food Science, UMB, 3s, Norway; Oestfold Hospital Trust, Friedrikstad, Norway
2. **Ocena wpływu beta-glukanu 1,3D-1,6D w połączeniu z dietą ubogokaloryczną na zawartość trzewnej tkanki tłuszczowej oraz wrażliwość organizmu na insulinę u otyłych osób z prawidłową tolerancją glukozy.** Remigiusz Filarski, Radosław Majewski, Monika Karczewska-Kupczewska, Agnieszka Nikołąjuk, Marek Strączkowski. Zakład Profilaktyki Chorób Metabolicznych, IRZiBŻ PAN.
3. **Zastosowanie metody epPCR w modyfikacji selektywności substratowej lipazy *Rhizopus microsporus*.** Dagmara Głód, Marek Adamczak, Włodzimierz Bednarski. Katedra Biotechnologii Żywności, WNoŻ UWM.
4. **Aktywność przeciwutleniająca ekstraktów uzyskanych z nasion roślin strączkowych.** Michał Janiak. Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie.
5. **Charakterystyka wiązania selektywnych ligandów receptora beta estrogenowego za pomocą metod obliczeniowych.** Paweł Książek, Krzysztof Bryl. Katedra Fizyki i Biofizyki, WNoŻ UWM.
6. **ImmunoczuJNIK do detekcji wirusa ospowatości śliwy (PPV) w materiale roślinnym.** Urszula Jarocka. Zakład Biosensorów IRZiBŻ PAN.
7. **Identyfikacja peptydowych markerów alergennych białek mleka.** Damir Mogut,

**Jerzy Dziuba, Piotr Minkiewicz. Katedra Biochemii Żywności, WNoŻ UWM.**

- 8. Występowanie alergii pokarmowej w kontekście uwarunkowania genetycznego i mikrobiotycznego.** Anna Ogrodowczyk, Barbara Wróblewska. Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 9. Zastosowanie technik fluorescencyjnych w badaniach aktywności enzymatycznej bakterii fermentacji mlekowej.** Magdalena Olszewska, Łucja Łaniewska-Trokenheim. Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, WNoŻ UWM.
- 10. Opracowanie i charakterystyka warstw elektroaktywnych przeznaczonych do konstrukcji genocujników do wykrywania wirusów ptasiej grypy.** Magdalena Zborowska. Pracownia Bioelektroanalizy, IRZiBŻ PAN.
- 11. Analiza poziomu związków z grupy wielopierscieniowych węglowodorów aromatycznych w mięsnych produktach grillowanych.** Adam Więk, Katarzyna Tkacz, Ryszard Żywica. Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
- 12. Dominujący efekt temperatury środowiska na ekspansję tkanki tłuszczowej oraz skład mikroflory przewodu pokarmowego u myszy z dieto-zależną otyłością.** Marika Ziętak, Lidia Markiewicz, Leslie P. Kozak. IRZiBŻ PAN.

### **X Seminarium Środowiskowe 2013**

- 1. Nieenzymatyczna glikozylacja albumin grochu – wpływ na odpowiedź układu immunologicznego śluzówki przewodu pokarmowego.** Justyna Chudzik-Kozłowska, Dagmara Złotkowska. Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 2. Peptydy antyoksydacyjne oraz peptydowe inhibitory ACE uwolnione w trakcie hydrolizy *in vitro* i *ex vivo* białek karpia.** Justyna Borawska, Małgorzata Darewicz, Piotr Minkiewicz, Gerd Elizabeth Vegarud. Katedra Biochemii Żywności. WNoŻ UWM; Department of Chemistry, Biotechnology and Food Science, Norwegian University of Life Sciences, Norway.
- 3. Wpływ dodatku preparatu błonnika jabłkowego do diety na funkcjonowanie przewodu pokarmowego i wskaźniki biochemiczne krwi szczurów.** Bartosz Fotschki, Adam Jurgoński, Jerzy Juśkiewicz, Krzysztof Kołodziejczyk. Zakład Biologicznych Funkcji Żywności, IRZiBŻ PAN; Instytut Chemicznej Technologii Żywności, Politechnika Łódzka.
- 4. Kalibracja kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności (FFQ).** Joanna Kowalkowska, Lidia Wądołowska, Małgorzata Anna Słowińska, Dariusz Słowiński, Anna Długosz, Ewa Niedźwiedzka. Katedra Żywienia Człowieka, WNoŻ UWM; Katedra Geotechniki i Budownictwa Drogowego, UWM; Katedra i Zakład Żywienia i Dietetyki, Collegium Medicum, Bydgoszcz.

5. **Właściwości fizykochemiczne oraz mikrostruktura skrobi traktowanych wysokim ciśnieniem hydrostatycznym.** Adrian Górecki, Wioletta Błaszczak. Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.
6. **Wpływ kultury pro biotycznej *Lactobacillus paracasei* Lpc-37 na jakość sensoryczną serów i wyrobów seropodobnych.** Marika Kowalska, Grażyna Cichosz. Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, WNoŻ UWM.
7. **Analiza składu ciała BIA – porównanie wyników uzyskanych za pomocą aparatury pomiarowej różnych producentów.** Radosław Majewski, Remigiusz Filarski. Zakład Profilaktyki Chorób Metabolicznych, IRZiBŻ PAN.
8. **Owoce rokitnika jako źródło bioaktywnych fosfolipidów.** Beata Piłat, Ryszard Zadernowski, Sylwester Czaplicki, Anna Boniecka. Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, WNoŻ UWM.
9. **Elektrochemiczne genoczuJNIKI do wykrywania specyficznej sekwencji oligonukleotydów wirusa ptasiej grypy typu H5N1.** Kamila Malceka, Hanna Radecka, Jerzy Radecki. Zakład Biosensorów, Pracownia Bioelektroanalizy, IRZiBŻ PAN.
10. **Krzyżowanie towarowe bydła ras mięsnych i mlecznych a jakość wołowiny kulinarnej.** Karolina Tabaka, Marek Cierach. Katedra Technologii i Chemii Mięsa, WNoŻ UWM.
11. **Wpływ zwiększonej zawartości rutyny w ciastkach żytnio-gryczanych na profil związków zapachowych wyznaczonych techniką SPME.** Małgorzata Przygodzka, Henryk Zieliński, Georgious Koutsidis. Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, IRZiBŻ PAN; School of Life Science, Northumbria University, Newcastle upon Tyne, Wielka Brytania.
12. **Zdolność odtwarzania pierwotnej struktury w redyspergowalnych układach emulsyjnych otrzymywanych z wykorzystaniem technik membranowych.** Paweł Banaszczyk, Lidia Zander, Malwina Biegaj, Fabian Dajnowiec, Aleksander Kubiak. Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej, WNoŻ UWM.
13. **Elektrochemiczny bioczuJNIK przeznaczony do badania oddziaływań pomiędzy kinazą Jak2 i jej inhibitorami.** Justyn Wojtasik, Marcin Mielecki, Krystyna Grzelak, Jerzy Radecki, Hanna Radecka. Zakład Biosensorów, IRZiBŻ PAN; Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, Warszawa.

**Spis treści**

<b>PROGRAM XI SEMINARIUM ŚRODOWISKOWEGO .....</b>	<b>5</b>
<b>BADANIA PRZYDATNOŚCI POLIFENOLII ROŚLINNYCH W HAMOWANIU GLIKEMII POPOSIŁKOWEJ</b>	
Bartosz Fotschki, Jerzy Juśkiewicz, Bogusław Król, Krzysztof Kołodziejczyk .....	7
<b>BIAŁKA OWSA (<i>Avena sativa</i> L.) JAKO ŹRÓDŁO PEPTYDÓW O AKTYWNOŚCI PRZECIWNADCIŚNIENIOWEJ</b>	
Monika Pliszka, Justyna Borawska, Małgorzata Darewicz .....	9
<b>ELEKTROCHEMICZNE BIOCZUJNIKI OPARTE O KOMPLEKS Cu-DPTA DO BADANIA ODDZIAŁYWAŃ HISTAGOWANYCH DOMEN RECEPTORA KOŃCOWYCH PRODUKTÓW ZAAWANSOWANEJ GLIKACJI (RAGE) Z WYBRANYMI LIGANDAMI</b>	
Edyta Mikuła, Aleksandra Wysłouch-Cieszyńska, Liliya Zhukova, Monika Puchalska, Hanna Radecka, Jerzy Radecki .....	11
<b>MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA METOD INSTRUMENTALNYCH DO OCENY KRUCHOŚCI WIEPRZOWYCH PRODUKTÓW GRILLOWANYCH</b>	
Adam Więk, Ryszard Żywica .....	13
<b>WPŁYW BIAŁEK MLEKA KLACZY NA IMMUNOLOGICZNĄ ODPOWIEDŹ LINII KOMÓRKOWEJ CACO-2</b>	
Joanna Fotschki, Anna Maria Ogrodowczyk, Barbara Wróblewska .....	15
<b>MODELOWANIE WIĄZANIA SELEKTYWNYCH AGONISTÓW RECEPTORA ESTROGENOWEGO <math>\beta</math></b>	
Paweł Książek, Krzysztof Bryl .....	17
<b>IZOLACJA BIAŁEK Z MAKUCH LNIAANYCH Z WYKORZYSTANIEM ENZYMÓW ROZKŁADAJĄCYCH POLISACHARYDY</b>	
Maciej Kopera, Magdalena Karamać, Katarzyna Sulewska .....	19
<b>BADANIA NAD OPTYMALIZACJĄ PARAMETRÓW HYDROLIZY WIERZBY WICIOWEJ</b>	
Karolina Świątek, Małgorzata Lewandowska .....	21

**OCENA WPŁYWU BETA-GLUKANU 1,3D-1,6D W POŁĄCZENIU Z DIETĄ  
UBOGOKALORYCZNA NA ZAWARTOŚĆ TRZEWNEJ TKANKI TŁUSZCZOWEJ ORAZ  
WRAŻLIWOŚĆ ORGANIZMU NA INSULINĘ U OTYŁYCH OSÓB Z PRAWIDŁOWĄ  
TOLERANCJĄ GLUKOZY**

Remigiusz Filarski, Radosław Majewski, Agnieszka Nikołajuk, Natalia Matulewicz,  
Magdalena Stefanowicz, Monika Karczewska-Kupczewska, Marek Strączkowski 23

**WPŁYW ZAGĘSZCZANIA HYDROLIZATÓW LIGNOCELULOZOWYCH NA EFEKTYWNOŚĆ  
ICH FERMENTACJI**

Natalia Kordala, Małgorzata Lewandowska, Włodzimierz Bednarski ..... 25

**WPŁYW SUSZENIA ŚLIWEK KRAJOWYCH NA ZMIANY ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW  
BIOAKTYWNYCH, W TYM PRODUKTÓW REAKCJI MAILLARDA**

Anna Horszwald, Joanna Honke..... 27

**SPIS PRAC PREZENTOWANYCH PODCZAS SEMINARIÓW ŚRODOWISKOWYCH W  
LATACH 2004-2013..... 29**