

Wydział Nauki o Żywności  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

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

# VI SEMINARIUM ŚRODOWISKOWE MŁODYCH PRACOWNIKÓW NAUKI

*Bezpieczeństwo i jakość żywności*

10 marca 2009



Wydawnictwo  
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego  
w Olsztynie

OPRACOWANIE  
Małgorzata Darewicz

PROJEKT OKŁADKI  
Krystyna Pelc

ISBN 978-83-7299-601-5

© Copyright by Wydawnictwo UWM • Olsztyn 2009

Wydawnictwo UWM  
ul. Jana Heweliusza 14, 10-718 Olsztyn  
tel. (0-89) 523 36 61, fax (0-89) 523 34 38  
[www.uwm.edu.pl/wydawnictwo/](http://www.uwm.edu.pl/wydawnictwo/)  
e-mail: [wydawca@uwm.edu.pl](mailto:wydawca@uwm.edu.pl)

---

Ark. wyd. 2,36; ark. druk. 2,0  
Druk: Zakład Poligraficzny UWM w Olsztynie, zam. 113

## **PROGRAM VI SEMINARIUM ŚRODOWISKOWEGO**

### **8.30 OTWARCIE SEMINARIUM**

#### **8.40 Wpływ wysokich ciśnień na strukturalne, termiczne i osmotyczne właściwości skrobi kukurydzianej o zróżnicowanej zawartości amylozy**

referuje: Wioletta Błaszczak

#### **8.55 Wybrane elementy oceny konsumenckiej wołowiny kulinarnej z różnych krajów**

referuje: Maciej Borzyszkowski

#### **9.10 Wpływ nasion porzeczki czarnej po ekstrakcji nadkrytycznej CO<sub>2</sub> na funkcjonowanie przewodu pokarmowego i metabolizm szczurów żywionych dietą fruktozową**

referuje: Adam Jurgoński

#### **9.25 Wykorzystanie mikrobiologii prognostycznej do modelowania bezpieczeństwa produktów spożywczych**

referuje: Adriana Łobacz

#### **9.40 Wpływ transglutaminazy na obniżenie immunoreaktywności białek mleka w napojach fermentowanych**

referuje: Anna Kaliszewska

#### **9.55 Charakterystyka owoców odmian uprawnych żurawiny i otrzymanych przecierów pod względem wybranych składników i właściwości bioaktywnych**

referuje: Barbara Mazur

#### **10.10 Undecylokaliks[4]aren jako receptor do potencjometrycznego oznaczania neutralnych form izomerów diazminobenzenu**

referuje: Katarzyna Kurzątkowska

#### **10.25 Przydatność techniki DEFT i wybranych fluorochromów w badaniach bakterii fermentacji mlekowej i propionowej**

referuje: Marta Mikš-Krajnik

#### **10.40 Wpływ biologicznie aktywnych składników diety na mikroekosystem przewodu pokarmowego**

referuje: Lidia Markiewicz

#### **10.55 Analiza urozmaicenia spożycia żywności i jego powiązań ze stanem odżywienia polskich seniorów**

referuje: Ewa Niedźwiedzka

### **11.10 PODSUMOWANIE I ZAKOŃCZENIE SEMINARIUM**

## **Wpływ wysokich ciśnień na strukturalne, termiczne i osmotyczne właściwości skrobi kukurydzianej o zróżnicowanej zawartości amylozy**

Wioletta Błaszczak

Zakład Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

Skrobia, jako biodegradowalny polimer z dobrze zdefiniowaną strukturą molekularną, jest jednym z najbardziej wielofunkcyjnych surowców przemysłowych. Szczególne zastosowanie, dzięki swoim wszechstronnym właściwościom, znalazła ona w przemyśle spożywczym. Poddana modyfikacjom chemicznym, fizycznym i biochemicznym uzyskuje nowe, projektowane, właściwości poszerzające znacznie zakres jej stosowania. Skrobia kukurydziana stanowi około 83% światowej produkcji skrobi, podczas gdy skrobia pszenna, ziemniaczana i tapiokowa odpowiednio zaledwie 7, 6 i 4%. W ostatnich latach obserwuje się znaczne zainteresowanie metodami fizycznymi modyfikacji skrobi, które często prowadzą do istotnych zmian w strukturze krystalicznej ziarenka i zwiększenia rozpuszczalności skrobi bez zmniejszania ciężaru cząsteczkowego jej składników. Jedną z proponowanych metod jest modyfikacja jej właściwości przy pomocy wysokich ciśnień hydrostatycznych. Za kluczowy we wszystkich procesach modyfikacji uznaje się udział amylozy w skrobi wyjściowej.

Celem prezentowanej pracy była analiza wpływu wysokociśnieniowej modyfikacji skrobi kukurydzianej na jej właściwości w funkcji zawartości amylozy.

Wysokociśnieniowej modyfikacji poddano skrobie o wysokiej zawartości amylozy (Hylon VII) i amylopektynową oraz ich mieszanki, w których udział obu skrobi ustalono w proporcjach 1:1, 1:3 i 3:1. Proces ciśnieniowania przeprowadzono w u urządzeniu LV30/16 przy ustalonych w eksperymencie wstępnym warunkach: 650 MPa i czasie 9 min. Analizowano właściwości termodynamiczne (DSC) i strukturalne (CP/MAS  $^{13}\text{C}$ -NMR, Dyfraktometr TUR 62) modyfikowanych skrobi oraz właściwości fizykochemiczne rehydratowanych żeli (czas relaksacji cząsteczek wody ( $^1\text{H}$ -NMR), indeks pęcznienia (SWI), mikrostrukturę (JEOL 5200)).

Stwierdzono różną podatność badanych skrobi i ich mieszanek na zastosowaną modyfikację fizyczną, która w większym stopniu determinowana była zawartością amylozy niż parametrami procesu. Spektra  $^{13}\text{C}$ -NMR badanych

preparatów skrobiowych wykazały, że największe zmiany w strukturze skrobi wystąpiły w rejonie węgla C1 i C4, co bezpośrednio wynikało ze zmiany organizacji struktur supramolekularnych w ziarenku skrobi po zastosowaniu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego. Modyfikacja skrobi Hylon VII spowodowała spadek stopnia krystaliczności względnej, podczas gdy skrobia amylopektynowa wykazała całkowicie amorficzny charakter. Analizy termodynamicznych właściwości skrobi modyfikowanych potwierdziły, że wyższy udział amylozy w skrobi powodował wzrost jej oporności na działanie modyfikacji (stopień skleikowania  $GD = 10,9\%$ ) w porównaniu do skrobi amylopektynowej ( $GD = 85,9\%$ ). Również właściwości osmotyczne rehydratowanych żeli (SWI) były uzależnione od zawartości amylozy w skrobi. Skrobia Hylon VII stanowiła fazę rozpraszającą (wypełniacz), podczas gdy amylopektyna formowała ciągłą strukturę „sieci” żelu. Żele otrzymane z ciśnieniowanych mieszanek o znaczącym udziale skrobi Hylon VII, po rehydratacji wykazały niższe czasy relaksacji cząsteczek wody w stosunku do pozostałych żeli.

Uzyskane wyniki wykazały wysoki potencjał procesu ciśnieniowania do otrzymywania skrobi o specyficznych właściwościach, pożądanych w produkcji żywności.

## **Wybrane elementy oceny konsumenckiej wołowiny kulinarnej z różnych krajów**

Maciej Borzyszkowski

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

W pracy przeprowadzono ocenę konsumencką wołowiny kulinarnej w związku ze wzrostem zapotrzebowania na mięso wołowe w krajach Unii Europejskiej. Przyczyną tego wzrost mogło być uzmysłowienie konsumentom znaczącej wartości żywieniowej i prozdrowotnej wołowiny kulinarnej – głównie z powodu wysokiej zawartości lekkostrawnego białka, kwasów tłuszczowych z rodziny n-3, witamin, łatwo przyswajalnego żelaza hemowego, sprzężonych dienów kwasu linolowego oraz choliny. Sytuacja ta spowodowała intensyfikację importu wołowiny kulinarnej głównie z Ameryki Południowej i Stanów Zjednoczonych.

Okazało się, że wyróżniki, które świadczą o jakości mięsa wołowego (miękkosć, soczystosć) oraz cechy negatywnie wpływające na percepcję mięsa przez konsumenta (posmak wątróbki, posmak metaliczny) różnią się od siebie w wyniku zróżnicowania rasowego oraz wpływu specyficznych warunków środowiskowych, hodowlanych i genetycznych na zwierzęta. Odnotowano, że cecha soczystości przyjmuje podobny szeroki zakres wartości, jak cecha miękkosći, jednak pozwala na wyłonienie próbek, które znacząco wyróżniają się pod ich względem. W ogólnej ocenie parametrów soczystości i miękkosći najwyższe wartości uzyskała wołowina argentyńska i amerykańska, chociaż wołowina polska (ZM „Warmia” z Biskupca) nie odbiegała znacząco pod względem tych parametrów, natomiast najniższe – brazylijska i polska (P.P.H.U. „Gramar” z Włodawy). Posmak wątróbki w każdej z próbek odznaczał się niewielką intensywnością. Podobnie było w przypadku posmaku metalicznego – najwyższą wartością tej cechy charakteryzowała się wołowina brazylijska.

## **Wpływ nasion porzeczki czarnej po ekstrakcji nadkrytycznej CO<sub>2</sub> na funkcjonowanie przewodu pokarmowego i metabolizm szczurów żywionych dietą fruktozową**

Adam Jurgoński<sup>1</sup>, Jerzy Juśkiewicz<sup>1</sup>, Michał Sójka, Bogusław Król, Edward Rój, Zenon Zduńczyk<sup>1</sup>

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

Nasiona porzeczki czarnej (NPC) są bogatym źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, takich jak linolowy oraz alfa- i gamma-linolenowy [1]. Olej uzyskiwany z NPC, z uwagi na korzystną proporcję kwasów n-6 do n-3 (4:1) oraz obecny również w mleku matek karmiących kwas gamma-linolenowy, jest stosowany jako źródło niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych w mieszankach dla niemowląt o niskiej urodzeniowej masie ciała [1, 2]. W ostatnich latach w NPC zidentyfikowano także szereg substancji fenolowych o potencjalnej aktywności biologicznej, m.in. pochodne cyjanidyny, kwercetyny, mirycetyny i kemferolu [3], jak również różne antocyjany oraz glukozydy kwasu fenolowego, cynamonowego i kumarynowego [4]. Dlatego produkty uboczne w procesie pozyskiwania oleju z NPC mogą być również cennym suplementem diety.

Mając to na uwadze podjęto kompleksową ocenę oddziaływania NPC, otrzymanych po ekstrakcji nadkrytycznej CO<sub>2</sub>, na przewód pokarmowy i metabolizm u szczurów laboratoryjnych żywionych modelową dietą wysoko-fruktozową, określoną w piśmiennictwie jako prooksydacyjna, indukująca hipertriglicerydemię i hiperinsulinemię [5].

Zastosowany preparat zawierał 25% białka ogółem i 57,9% błonnika pokarmowego oraz 4% tłuszczu. Szczury, zestawione w 2 grupy po 10 sztuk, żywiono przez 4 tygodnie półsyntetycznymi dietami kazeinowymi z wysoką zawartością fruktozy (69%). Obie diety były wyrównane pod względem zawartości białka i błonnika pokarmowego. Włączenie do diety badanych nasion (10%, zamiast celulozy oraz części skrobi kukurydzianej i kazeiny) obniżyło aktywność enzymów glikolitycznych śluzówki jelita cienkiego, a zwiększyło aktywność glikolityczną mikroflory jelita, skutkującą zwiększoną produkcją krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych w jelicie ślepym. Stwierdzono wyraźne właściwości hipoglikemizujące badanego preparatu, natomiast jego właściwości przeciwtleniające były relatywnie niskie

i jedynie w nerkach stwierdzono obniżenie zawartości substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym.

- [1] Večeřa R., Kottová N., Váňa P. i wsp.: *Physiol. Res.* 2003, 52, 177–187.
- [2] Respondek W.: *Pediat. Współcz.* 2001, 3, 33–35.
- [3] Lu Y., Foo L.Y., Sun Y.: *Tetrahedron Lett.* 2002, 43, 7341–7344.
- [4] Lu Y., Foo L.Y.: *Food Chem.* 2003, 80, 71–76.
- [5] Busserolles J., Gueux E., Rock E. i wsp.: *J. Nutr.* 2003, 133, 1903–1908.



## Wykorzystanie mikrobiologii prognostycznej do modelowania bezpieczeństwa produktów spożywczych

Adriana Łobacz

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

Mikrobiologia prognostyczna stanowi nowe narzędzie do kształtowania bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Zajmuje się opracowaniem modeli matematycznych określających wzrost mikroorganizmów, głównie chorobotwórczych, w odpowiedzi na zmieniające się warunki środowiska. Jest to nowy, intensywnie rozwijający się dział mikrobiologii żywności, który został ustanowiony podczas konferencji Society for Industrial Microbiology w 1992 roku. Większość modeli prognostycznych jest generowana na podstawie badań przeprowadzonych w płynnych pożywkach mikrobiologicznych, o zdefiniowanym składzie chemicznym, gdzie wzrost drobnoustrojów odbiega od warunków panujących w produktach żywnościowych. Z tego względu rzetelne modele prognostyczne należy opracowywać na podstawie badań mikrobiologicznych w rzeczywistych produktach żywnościowych.

Głównym celem prezentowanej pracy jest opracowanie modeli prognostycznych opisujących wzrost *Listeria monocytogenes* w śmietance spożywczej, oraz ich walidacja na podstawie danych wzrostu tego patogenu w różnych produktach mleczarskich ([www.combase.cc](http://www.combase.cc)).

*Listeria monocytogenes* występuje powszechnie w środowisku, często jest wykrywana w produktach żywnościowych, w tym w mleku surowym i innych produktach mleczarskich. Patogen ten odpowiedzialny jest za wiele epidemii z wysokim współczynnikiem śmiertelności.

W prezentowanej pracy określono wzrost pałeczek *Listeria monocytogenes* w śmietance spożywczej (zawartość tłuszczu – 12 i 30%) w trakcie chłodniczego przechowywania (zakres temperatur – 3–15°C). Zastosowano tradycyjną metodę płytkową do oznaczenia liczebności *Listeria monocytogenes*. Uzyskane krzywe wzrostu dopasowano do modelu pierwszorzędowego Baranyi i Roberta. Wyznaczony współczynnik tempa wzrostu, jako główny parametr charakteryzujący wzrost drobnoustrojów, został wykorzystany do modelowania drugorzędowego (model Arrheniusa i Ratkowskiego). Przeprowadzono matematyczną walidację opracowanych modeli prognostycznych, w celu sprawdzenia generowanych przez modele prognoz.

*Listeria monocytogenes* namnażała się we wszystkich temperaturach, a wartość współczynnika tempa wzrostu wzrastała wraz ze wzrostem temperatury przechowywania. Model Baranyi i Robersta dokładnie opisywał krzywą wzrostu (wysoki współczynnik korelacji). Wpływ temperatury przechowywania był określony przez model Arrheniusa i Ratkowskiego. Walidacja matematyczna (współczynnik odchylenia i dokładności) wykazała, iż bardziej dokładne prognozy daje model Ratkowskiego.

Stwierdzono, iż użyteczność modeli prognostycznych opisujących wzrost drobnoustrojów chorobotwórczych musi być sprawdzana poprzez walidację w produktach żywnościowych. Modele matematyczne opracowane na mikrobiologicznych pożywkach o zdefiniowanym składzie chemicznym nie opisują wzrostu dokładnie, dlatego tak ważne jest opracowywanie modeli na konkretnych produktach spożywczych.

## **Wpływ transglutaminazy na obniżenie immunoreaktywności białek mleka w napojach fermentowanych**

Barbara Wróblewska<sup>1</sup>, Anna Kaliszewska<sup>1</sup>, Piotr Kołakowski<sup>2</sup>,  
Katarzyna Pawlikowska<sup>2</sup>, Agnieszka Troszyńska<sup>1</sup>, Agata Szymkiewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Enzymów i Alergenów Żywności, Zakład Sensorycznej Analizy Żywności,  
Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

<sup>2</sup> Danisco Biolacta sp. z o.o., Olsztyn

Prozdrowotne właściwości napojów fermentowanych, głównie mikroflory kefiru i jogurtu oraz ich metabolitów, są znane i doceniane od wielu lat. Korzystnymi, potwierdzonymi efektami jest wzmocnienie działania układu immunologicznego organizmu m.in. możliwość regulacji funkcji jelit w tym również zahamowanie ostrych biegunek, odbudowa flory jelitowej po antybiotykoterapii oraz pomoc w leczeniu schorzeń skóry. Brak literaturowych danych o wpływie napojów fermentowanych na możliwość leczenia pacjentów dotkniętych nadwrażliwością spowodowaną alergią pokarmową na mleko skłonił do podjęcia badań nad obniżeniem immunoreaktywnych właściwości wybranych białek kefiru pod wpływem sieciowania transglutaminazą (m-TG).

Kefir produkowano metodą tradycyjną (inkubacja w temperaturze 25°C przez 24 godziny – próba kontrolna) oraz z równoczesnym dodatkiem inokulum i m-TG. Kinetyka procesu ukwaszania była monitorowana z wykorzystaniem systemu CINAC – producent Ysebaert Dairy Division. Zmiany proteolityczne w obrębie białek kontrolowano stosując metody chromatografii kolumnowej na złożu Sephadex G-75 i elektroforezy SDS-PAGE oraz dwukierunkowej 2D, a metody immunometryczne (ELISA i immunoblotting) zastosowano w celu oszacowania wpływu m-TG i przechowywania kefirów na ich immunoreaktywność. Ocenę prób wykonano bezpośrednio po ich wyprodukowaniu oraz po przechowywaniu przez 14 dni. Dokonano również oceny sensorycznej kefirów korzystając z doświadczenia przeszkolonego panelu badawczego Zakładu Sensorycznej Analizy Żywności. Kefir o najkorzystniejszych walorach poddano ocenie konsumenciej w poradni alergologicznej wśród pacjentów, potencjalnych przyszłych konsumentów żywności o obniżonej immunoreaktywności.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że równoczesny dodatek m-TG wraz z inokulum kefirowym spowodował wydłużenie czasu procesu fermentacji, a także powstanie polimerów białkowych o masach cząstecz-

kowych ok. 200 kDa. Analiza metodą chromatografii kolumnowej pozwoliła stwierdzić, że w kefirach wyprodukowanych z udziałem m-TG, białka były bardziej stabilne (odporne na proteolizę) w porównaniu do prób kontrolnych (wyprodukowanych bez udziału m-TG). Wskutek przechowywania stwierdzono przemiany proteolityczne wyrażające się wyższą zawartością frakcji o niższych masach cząsteczkowych w próbce właściwej niż w próbce z m-TG. Oznaczenie immunoreaktywności białek zawartych w kefirach wykazało, że m-TG obniżyła zdolność wiązania białek z poliklonalnymi przeciwciałami króliczymi skierowanymi do kazeiny. Kefir wyprodukowany z udziałem m-TG charakteryzował się zmniejszoną immunoreaktywnością alfa-kazeiny o 50% w stosunku do kefiru świeżego bez m-TG. Jednakże poziom immunoreaktywności przechowywanego kefiru wyprodukowanego z m-TG wynikający ze zdolności wiązania specyficznych przeciwciał z epitopami odpowiadającymi obecności alfa-laktoalbuminy wzrósł ponad dwukrotnie. We wszystkich analizowanych próbach kefiru nie stwierdzono epitopów odpowiadających obecności alergennej frakcji beta-laktoglobuliny. Metoda QDA wykazała, że zarówno dodatek m-TG do kefiru, jak i czas przechowywania miały wpływ na zróżnicowanie cech produktu. W kefirach dwutygodniowych zaobserwowano wzrost uwalniania peptydów o charakterze aromatycznym, co wpłynęło na poprawę cech pożądalności kefiru wyprodukowanego z m-TG.

## **Charakterystyka owoców odmian uprawnych żurawiny i otrzymanych przecierów pod względem wybranych składników i właściwości bioaktywnych**

Barbara Mazur

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

W Polsce spotykana jest dziko rosnąca żurawina błotna (*Vaccinium oxycoccus*). Żurawina wielkoowocowa (*Vaccinium macrocarpon*) jest stosunkowo nowym gatunkiem roślin sadowniczych w Polsce. Dotychczas niewiele jest wyników doświadczeń wskazujących, jakie odmiany żurawiny wielkoowocowej uprawiane w naszych warunkach klimatycznych są najkorzystniejsze, pod względem zawartości składników prozdrowotnych i przydatności do przetwórstwa.

Skład chemiczny owoców żurawiny jest zróżnicowany zależnie od odmiany, sposobu uprawy, stopnia dojrzałości i wielkości owoców. Żurawina zasługuje na większe zainteresowanie zarówno producentów, jak i zakładów przetwórczych. Dzięki dużej zawartości witaminy C, pektyn i kwasów organicznych doskonale nadają się na galaretki, soki, syropy, konfitury i dżemy.

Celem podjętych badań była ocena owoców z żurawiny błotnej i 5 odmian żurawiny wielkoowocowej uprawianych w Polsce pod względem ich cech bioaktywnych oraz przydatności do otrzymywania przecierów. Przeprowadzona ocena pozwoliła na wskazanie odmian najkorzystniejszych.

Materiał badawczy stanowiły owoce żurawiny błotnej i odmian uprawnych żurawiny (Bergman, Ben Lear, Early Richard, Pilgrim i Stevens) oraz przeciery utrwalone termicznie.

Wartość technologiczną oceniono na podstawie stopnia wybarwienia owoców oraz na podstawie cech geometrycznych owoców. Oceny dokonano za pomocą systemu komputerowej analizy obrazu (DIA) obsługiwanego przez program LUCIA G, wersja 4.80. Przeprowadzono również testy określające efektywność przecierania miazgi owoców żurawiny przy użyciu Uniwersalnej Maszyny Testującej Instron 4301 z oprogramowaniem INSTRON SERIES IX Automated Material Testing System ver. 8.04.

Spośród składników bioaktywnych oznaczono m.in. antocyjany, rezweratrol, kwasy fenolowe, flawonoidy, witaminę C, proantocyjanidyny ogółem. Określono właściwości antyoksydacyjne poprzez wygaszanie aktywności

rodników DPPH<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup> i ABTS<sup>+</sup>. Analizowano również zawartość innych składników o charakterze prozdrowotnym, takich jak: pektyny, błonnik, cukry. Przeprowadzono również doświadczenie sprawdzające właściwości antybakteryjne poszczególnych odmian żurawiny.

Uzyskane wyniki badań pozwoliły na wyselekcjonowanie najlepszej odmiany żurawiny wielkoowocowej pod względem zawartości składników bioaktywnych i właściwościach technologicznych.

## Undecylokaliks[4]aren jako receptor do potencjometrycznego oznaczania neutralnych form izomerów diazminobenzenu

Katarzyna Kurzątkowska

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

Intensywny rozwój teorii procesu rozpoznania międzymolekularnego na granicy faz: warstwa receptorowa/roztwór analizowany znalazło zastosowanie w rozwoju sensorów chemicznych. Jednym z najwcześniej rozwijanych i badanych sensorów chemicznych są elektrody jonoselektywne. Do dziś trwają badania nad opracowaniem elektrod jonoselektywnych z ciekłą membraną, zawierającą lipofilowy receptor zdolny do odwracalnego i selektywnego wiązania jonów jak również związków neutralnych.

W naszym laboratorium elektrody jonoselektywne z ciekłą membraną były przeznaczone do selektywnego oznaczania izomerów *cis*- i *trans*- kwasu dikarboksylogowego, izomerów *orto*-, *meta*-, *para*- fenolu istniejących w formie neutralnej.

Kontynuacją tej dziedziny badań było zastosowanie undecylokaliks[4]arenu jako receptor w elektrodach jonoselektywnych z ciekłą membraną (ISEs) do selektywnego rozpoznania izomerów diazminobenzenu, występujących w formie neutralnej. ISEs z kaliks[4]arenem generowały kationową odpowiedź potencjometryczną w obecności neutralnych izomerów diazminobenzenu, zgodnie z następującą sekwencją wielkości sygnału analitycznego:

***para*-diazminobenzen >> *orto*-diazminobenzen > *meta*-diazminobenzenu**

Kaliks[4]aren-ISE wykazały największą czułość w obecności *para*-diazminobenzenu. Dla tego izomeru uzyskano najniższy limit detekcji ( $1.09 \times 10^{-5}$  M). Dla pozostałych dwóch izomerów limit detekcji uzyskano rzędu  $10^{-4}$  M. Wyznaczono również współczynniki selektywności metodą dopasowanych potencjałów (Matched Potential Method, MPM). Współczynniki selektywności dla *orto*- i *meta*- izomeru w obecności *para*-diazminobenzenu wskazują, iż badane elektrody są bardzo selektywne i pozwalają na oznaczanie *para*-diazminobenzenu w roztworach zawierających 2 pozostałe izomery.

Sygnał potencjometryczny był generowany poprzez utworzenie kompleksu supramolekularnego pomiędzy undecylokaliks[4]arenu (receptor) a neutralnymi izomerami diazminobenzenu (analit) na granicy faz: faza organiczna/faza wodna. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość zastosowania opracowanego sensora do wykrywania izomerów diazminobenzenu jako alergenu.

## Przydatność techniki DEFT i wybranych fluorochromów w badaniach bakterii fermentacji mlekowej i propionowej

Iwona Warmińska-Radyko<sup>1</sup>, Marta Mikš-Krajnik<sup>1</sup>, Ireneusz Białobrzewski<sup>2</sup>,  
Magdalena Olszewska<sup>1</sup>, Hanna Sielawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup> Wydział Nauk Technicznych, Katedra Inżynierii Procesów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Technika DEFT (ang. *Direct Epifluorescent Filter Technique*) polega na zliczaniu komórek bakterii zabarwionych fluorochromami, osadzonych na filtrze membranowym, pod mikroskopem epifluorescencyjnym. W przemyśle spożywczym DEFT stosowany jest do oznaczania całkowitej liczby bakterii w produktach płynnych np. w piwie, winie, napojach bezalkoholowych oraz mleku. Nowoczesne barwniki fluorescencyjne pozwalają na oznaczenie tą techniką nie tylko liczby, ale również wybranych wskaźników stanu fizjologicznego oznaczanej mikroflory. Kryteriami oceny stanu fizjologicznego bakterii mogą być: integralność błony cytoplazmatycznej, aktywność enzymów wewnątrzkomórkowych, przeżywalność komórki, potencjał błony cytoplazmatycznej oraz pH wewnątrzkomórkowe.

Celem badań było sprawdzenie czy powszechnie stosowane metody oznaczania przeżywalności mogą służyć do określania odmiennych stanów fizjologicznych komórek bakteryjnych. Porównano metody oznaczania liczebności bakterii metodą płytkową z metodami mikroskopowymi z użyciem techniki DEFT i fluorochromów: DAPI (diamidino-2-fenylindol), CFDA (dioc-tan karboksylfluoresceiny) oraz IP (jodek propidyny) i SYTO<sup>®</sup>9 (w zestawie LIVE/DEAD<sup>®</sup> BacLight<sup>™</sup> Bacterial Viability Kit). Materiał badań stanowiły hodowle bakterii *Lactococcus lactis* i *Propionibacterium freudenreichii* w mleku odtłuszczonym. Statystyczna analiza wyników dotyczyła poszukiwania istotności różnic między metodami wyznaczania liczebności bakterii. Zastosowano testy Kruskala-Wallisa oraz U Manna-Whitneya przy poziomie istotności  $p < 0.05$  (STATISTICA 8, Statsoft).

Wyniki badań wskazują, że technika płytkowa obarczona jest znacznym błędem i niedoszacowuje liczebności komórek w porównaniu do metod mikroskopowych. W badaniach, metodę płytkową traktowano jako kontrolną do oznaczania zdolności bakterii do tworzenia kolonii na podłożach stałych. Ponadto stwierdzono, że 2-procentowy roztwór paraformaldehydu okazał



---

się nieodpowiednim środkiem konserwującym komórki szczepów *Propionibacterium* w barwieniu DAPI. Fluorochromy wchodzące w skład LIVE/DEAD® BacLight™ Bacterial Viability Kit bardzo dobrze utrzymywały się wewnątrz komórek zarówno *Lactococcus sp.*, jak i *Propionibacterium sp.* Wyniki oznaczeń barwienia SYTO®9 i CFDA różniły się istotnie ( $p < 0.001$ ), co wskazuje, że mogą być stosowane do oznaczania różnych wskaźników stanu fizjologicznego komórek w populacji poprzez oznaczenie odpowiednio spójności błony cytoplazmatycznej i wewnątrzkomórkowej aktywności enzymatycznej.

## Wpływ biologicznie aktywnych składników diety na mikroekosystem przewodu pokarmowego

Lidia Markiewicz, Anna Majkowska, Maria Bielecka

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

Celem badań było określenie wpływu suplementacji standardowej diety potencjalnie probiotycznym szczepem *L. acidophilus* 145 i/lub ekstraktem czosnku (2- lub 5-procentowy udział w diecie) oraz suplementacji diety atero-gennej 5-procentowym dodatkiem czosnku. Wpływ badanych czynników na jakościowy profil jelitowych populacji *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* oraz grupę *C. coccoides* określano przy użyciu łańcuchowej reakcji polimerazy i elektrofo-rezy w gradiencie czynników denaturujących (PCR-DGGE). Metodami hodow-lanymi oznaczano zmiany ilościowe populacji *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* i przetrwalników beztlenowych bakterii sacharolitycznych.

Wykazano, że potencjalnie probiotyczny szczep *L. acidophilus* 145 nie zmieniał profilu jelitowych *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* i grupy *C. cocco-ides*. Dieta suplementowana czosnkiem (zarówno 2-, jak i 5-procentowym dodatkiem) oraz czosnkiem i szczepem *L. acidophilus* 145 powodowała ujed-nolicenie profilu *Lactobacillus*, natomiast nie wpływała na profil *C. coccoides*. Stymulujący wpływ dodatku czosnku na jelitowe bifidobakterie zaobserwo-wano jedynie w grupach suplementowanych jego 2-procentowym dodat-kiem, podczas gdy dodatek 5-procentowy nie wpływał na tę grupę bakterii. Zaobserwowano bardzo silny hamujący wpływ diety atero-gennej na popu-lację *Bifidobacterium*, który był częściowo niwelowany przez 5-procentowy dodatek czosnkü. Drastyczne jakościowe zmiany w populacji *C. coccoides* i jednoczesny wzrost poziomu przetrwalników beztlenowych bakterii sacha-rolitycznych powodowane przez dietę atero-genną nie były jednak niwelo-wane przez dodatek czosnku.

Przeprowadzone badania nad wpływem biologicznie aktywnych skład-ników żywności umożliwiły określenie ich wpływu na mikroflorę jelitową na poziomie molekularnym oraz określenie optymalnej dawki stymulującej korzystne dla zdrowia bakterie jelitowe.

## **Analiza urozmaicenia spożycia żywności i jego powiązań ze stanem odżywienia polskich seniorów**

Ewa Niedźwiedzka, Lidia Wądołowska

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

Cel: Ocena sposobu żywienia osób starszych w wieku 65+ w aspekcie urozmaicenia spożycia żywności i badanie jego relacji z występowaniem ryzyka niedożywienia.

Metodyka: Badaniami objęto reprezentatywną próbę ogólnopolską osób w wieku 65+ (N = 422) dobraną metodą kwotową. Ocenę sposobu żywienia przeprowadzono przy użyciu opracowanego i zwalidowanego ilościowego kwestionariusza urozmaicenia spożycia żywności o akronimie FIVeQ. Zebrano informacje o spożywaniu w ciągu ostatnich 7 dni (tak/nie) 63 asortymentowych grup produktów, które do dalszej analizy połączono w 8 grup głównych. Badane osoby podzielono na 4 podgrupy o różnym stopniu urozmaicenia spożycia żywności (wg liczby spożywanych produktów: V1 < 23 produktów, V2 = 23÷27 produktów; V3 = 28÷32 produktów; V4 ≥ 33 produktów). Stan odżywienia określono przy użyciu kwestionariusza minimalnej oceny stanu odżywienia o akronimie MNA (na podstawie wywiadu i pomiaru antropometrycznego), a respondentów zaklasyfikowano do jednej z trzech kategorii stanu odżywienia: osoba dobrze odżywiona (≥ 24 pkt), osoba z ryzykiem niedożywienia (17÷24 pkt) i osoba niedożywiona (< 17 pkt). Relacje jakościowe pomiędzy stopniem urozmaicenia spożycia żywności, stanem odżywienia, wiekiem i płcią analizowano za pomocą analizy korespondencji (tablice Burta) i przedstawiono na wykresie w układzie dwóch współrzędnych. Oba wymiary łącznie wyjaśniały 36% bezwładności (pierwszy: 19%, drugi: 16%).

Wyniki: Wyłoniono 3 charakterystyczne skupienia osób (S1, S2, S3). Skupienie S1 obejmowało mężczyzn i seniorów w wieku 75+, o dobrym stanie odżywienia i bardzo dobrym urozmaiceniu spożycia żywności (V4). Skupienie S2 utworzyli respondenci w wieku 65÷74 lat oraz kobiety o urozmaiceniu wystarczającym (V2) i dobrym (V3). Skupienie S3 obejmowało osoby o nieodpowiednim urozmaiceniu spożycia żywności (V1), które były niedożywione lub u których występowało ryzyko niedożywienia. Przynależność do tego skupienia nie zależała od wieku lub płci.

Wnioski: Wykazano, że stan odżywienia polskich seniorów w wieku 65+ zależał od urozmaïcenia spożycia żywności, a w mniejszym stopniu od wieku i płci. Nieodpowiednie urozmaïcenie spożycia żywności (<23 produktów/tydzień) zwiększało ryzyko niedożywienia lub występowanie niedożywienia.

## I Seminarium Środowiskowe 2004

- 1. Sieci neuronowe w badaniach żywności.** Adam Buciniński. Zakład Podstaw Technologii Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 2. Wykorzystanie właściwości elektrycznych produktów żywnościowych.** Katarzyna Banach. Katedra Podstaw Techniki, Technologii i Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
- 3. Probiotyczne 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 Badań Żywności, 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 fizyko-biochemiczne białek ziemniaka poddanych nieenzymatycznej glikozylacji.** Monika Skrzyńska. Zakład Chemii Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 10. Ocena stanu odżywienia kobiet w odniesieniu do chorób dieto zależnych.** Katarzyna Przybyłowicz. Instytut Żywienia 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 kapsułek żelowych.** Jacek Wośkowiak. Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłowej 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 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 Radzymińska. 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 twardej o zróżnicowanej zawartości wody.** 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 Sobiecka. 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 mutagenozy 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 Banach. Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią, WNoŻ UWM.
- 2. Zdolność do precypitacji białek pochodzenia roślinnego.** Agnieszka Kosińska. Zakład Analizy Żywności, IRZiBŻ PAN.
- 3. Chromatograficzno-spektralna charakterystyka prolamin pszenicy ze szczególnym uwzględnieniem frakcji alfa/A-głaidyny 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 percepcje cierpkości związków fenolowych.** Olga Karolewska. 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. Pieczywo bezglutenowe z udziałem mąki gryczanej – charakterystyka technologiczna i ocena sensoryczna.** Małgorzata Wronkowska. Zakład Funkcjonalnych Właściwości Żywności, IRZiBŻ PAN.

## Spis treści

Program VI Seminarium Środowiskowego .....	3
Wpływ wysokich ciśnień na strukturalne, termiczne i osmotyczne właściwości skrobi kukurydzianej o zróżnicowanej zawartości amylozy Wioletta Błaszczak .....	5
Wybrane elementy oceny konsumenckiej wołowiny kulinarnej z różnych krajów Maciej Borzyszkowski .....	7
Wpływ nasion porzeczki czarnej po ekstrakcji nadkrytycznej CO <sub>2</sub> na funkcjonowanie przewodu pokarmowego i metabolizm szczurów żywionych dietą fruktozową Adam Jurgoński, Jerzy Juśkiewicz, Michał Sójka, Bogusław Król, Edward Rój, Zenon Zduńczyk .....	8
Wykorzystanie mikrobiologii prognostycznej do modelowania bezpieczeństwa produktów spożywczych Adriana Łobacz .....	10
Wpływ transglutaminazy na obniżenie immunoreaktywności białek mleka w napojach fermentowanych Barbara Wróblewska, Anna Kaliszewska, Piotr Kołakowski, Katarzyna Pawlikowska, Agnieszka Troszyńska, Agata Szymkiewicz .....	12
Charakterystyka owoców odmian uprawnych żurawiny i otrzymanych przecierów pod względem wybranych składników i właściwości bioaktywnych Barbara Mazur .....	14
Undecylokaliks[4]aren jako receptor do potencjometrycznego oznaczania neutralnych form izomerów diazminobenzenu Katarzyna Kurzątkowska .....	16
Przydatność techniki DEFT i wybranych fluorochromów w badaniach bakterii fermentacji mlekowej i propionowej Iwona Warmińska-Radyko, Marta Mikš-Krajnik, Ireneusz Białobrzewski, Magdalena Olszewska, Hanna Sielawa .....	17
Wpływ biologicznie aktywnych składników diety na mikroekosystem przewodu pokarmowego Lidia Markiewicz, Anna Majkowska, Maria Bielecka .....	19
Analiza urozmaicenia spożycia żywności i jego powiązań ze stanem odżywienia polskich seniorów Ewa Niedźwiedzka, Lidia Wądołowska .....	20
I Seminarium Środowiskowe (2004) .....	22
II Seminarium Środowiskowe (2005) .....	23
III Seminarium Środowiskowe (2006) .....	24
IV Seminarium Środowiskowe (2007) .....	25
V Seminarium Środowiskowe (2008) .....	26