



Politechnika Łódźka



XLIV KONFERENCJA KOMITETU NAUK O ŻYWNOSCI I ŻYWIENIU PAN

NAUKA, TECHNOLOGIA I INNOWACJE W ŻYWNOSCI I ŻYWIENIU

Łódź, 3-4 lipca 2019 r.

MATERIAŁY KONFERENCJI NAUKOWEJ



KOMITET NAUK O ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIU PAN
WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI
POLITECHNIKA ŁÓDZKA
POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI
ODDZIAŁ ŁÓDZKI

XLIV Konferencja Komitetu Nauk o Żywności
i Żywieniu PAN
Łódź, 3-4 lipca 2019 r.

NAUKA, TECHNOLOGIA
I INNOWACJE W ŻYWNOŚCI
I ŻYWIENIU

KOMUNIKATY

Joanna Oracz, Joanna Grzelczyk, Robert Klewicki,
Dorota Żyżelewicz
(redaktorzy)

Łódź 2019

Komitet naukowy:

Dr hab. inż. Radosław Bonikowski, prof. nadzw.
Dr hab. inż. Grażyna Budryn, prof. nadzw.
Dr hab. inż. Anna Diowski, prof. nadzw.
Prof. dr hab. inż. Danuta Kalembe
Dr hab. inż. Elżbieta Klewicka
Dr hab. inż. Robert Klewicki
Dr hab. inż. Edyta Kordialik-Bogacka, prof. nadzw.
Prof. dr. hab. Maria Koziółkiewicz
Dr hab. inż. Alina Kunicka-Steczyńska, prof. nadzw.
Dr hab. inż. Joanna Leszczyńska, prof. nadzw.
Dr hab. inż. Agnieszka Nowak
Dr hab. inż. Anna Podśędek
Dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska, prof. nadzw.
Prof. dr hab. Krzysztof Śmigielski
Dr hab. inż. Dorota Żyżelewicz, prof. nadzw.

Komitet organizacyjny:

Dr hab. inż. Dorota Żyżelewicz, prof. nadzw. – przewodnicząca
Dr inż. Joanna Oracz – sekretarz
Mgr Renata Kulińska – skarbnik
Dr hab. inż. Joanna Leszczyńska, prof. nadzw.
Dr hab. inż. Agnieszka Nowak
Dr inż. Karolina Miśkiewicz
Dr inż. Małgorzata Redzyna
Dr hab. inż. Justyna Rosicka-Kaczmarek
Dr inż. Michał Sójka
Mgr inż. Joanna Grzelczyk

Opracowanie redakcyjne: Joanna Oracz, Joanna Grzelczyk, Robert Klewicki, Dorota Żyżelewicz

Projekt okładki: Joanna Grzelczyk, Robert Klewicki, Dorota Żyżelewicz

@ Copyright by Politechnika Łódzka 2019
WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ

90-924 Łódź, ul. Wólczańska 223
www.wydawnictwo.p.lodz.pl

ISBN 978-83-66287-13-6

DOI: 10.34658/9788366287136
<http://doi.org/10.34658/9788366287136>

Za treść zamieszczonych streszczeń odpowiadają ich autorzy

PATRON

JM Rektor PŁ – prof. dr hab. inż. Sławomir Wiak



Politechnika Łódzka

PATRON HONOROWY



PREZYDENT MIASTA ŁODZI
HANNA ZDANOWSKA

SPONSORZY



shim-pol



ROBERT DYBALSKI



CUKIERNICTWO



SPIS TREŚCI

Referaty plenarne	11
Maria KOZIOLKIEWICZ <i>MikroRNA – nowy gracz wśród bioaktywnych składników diety</i>	12
Katarzyna CZACZYK <i>Żywność o małym stopniu przetworzenia – czy na pewno jest dla nas bezpieczna?</i>	13
Anna SIP <i>Bakteriocyny i ich nadal nie w pełni wykorzystany potencjał</i>	14
Iwona KONOPKA <i>Unikalne kwasy tłuszczowe jako potencjalne składniki żywności funkcjonalnej</i>	16
Danuta GÓRECKA <i>Kasze – dobre wczoraj, dobre dziś</i>	17
Monika BRONKOWSKA, Roman BRONKOWSKI <i>Wpływ sposobu żywienia na patogenezę i przebieg wybranych chorób neurodegeneracyjnych</i>	18
Joanna STADNIK <i>Trendy i innowacje w przetwórstwie mięsa</i>	20
Ewelina HALLMANN <i>Związki biologicznie czynne w warzywach psiankowatych z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej</i>	21
Grażyna BUDRYN <i>Peptydy bioaktywne – właściwości funkcjonalne, możliwości i wyzwania</i>	22
Rafał GŁASZCZKA <i>Zastosowanie technik spektroskopowych w badaniu żywności</i>	23
Komunikaty ustne	24
Ryszard RAFAŁOWSKI, Joanna KLEPACKA, Joanna MICHALAK, Beata PASZCZYK <i>Szacowanie dodatku tłuszczu obcego w serach pleśniowych na podstawie składu triacylogliceroli</i>	25
Anna OSTROWSKA, Magdalena KOZŁOWSKA, Danuta RACHWAŁ, Piotr WNUKOWSKI, Justyna ROSICKA-KACZMAREK <i>Zastosowanie izolatu białkowego z rzepaku w recepturach kotletów wegańskich</i>	26
Klaudia KOPCZYŃSKA, Alicja PONDER, Katarzyna KRÓL, Karolina MISZTAŁ <i>Metabolomika jako narzędzie badawcze w ocenie żywności</i>	27
Agnieszka BARTOSZEK, Izabela KOSS-MIKOŁAJCZYK, Monika BARANOWSKA, Zuzanna KOZIARA, Barbara KUSZNIEREWICZ <i>Weryfikacja hipotezy synergizmu żywieniowego poprzez porównanie bioaktywności kakao i jego wyizolowanych składników</i>	28
Wiesław WICZKOWSKI <i>Charakterystyka wchłaniania, metabolizmu i biodostępności naturalnych czerwonych barwników pochodzenia roślinnego</i>	29
Joanna ZIELIŃSKA-WASIELICA, Katarzyna KOWALSKA, Anna OLEJNIK <i>Analiza aktywności przeciwzapalnej ekstraktu z owoców czerwonej jagody (Vaccinium vitis-idaea L.) z wykorzystaniem linii komórkowych 3T3-L1 oraz RAW 264.7</i>	30
Gabriela ZIĘĆ, Marcin ŁUKASIEWICZ, Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ, Adam FLORKIEWICZ, Emilia BERNAS, Magdalena MAŁYSA-PAŚKO <i>Metoda sous-vide jako alternatywa dla tradycyjnych metod gotowania ziemniaka kulinarnego</i>	31
Justyna SZCZEPAŃSKA, Sylwia SKĄPSKA <i>Zmiany aktywności enzymów oksydoredukcyjnych w soku jabłkowym pod wpływem wysokiego ciśnienia hydrostatycznego i homogenizacji wysokociśnieniowej</i>	32

Jolanta KOWALSKA, Bogumiła URBAŃSKA, Dorota DEREWIAKA, Radosław KAMIŃSKI, Maria KAMIŃSKA, Irina POCHITSKAJA, Hanna KOWALSKA <i>Porównanie składu kwasów tłuszczowych oraz ocena stabilności czekolad otrzymanych z prażonego i nieprażonego ziarna kakaowego.....</i>	33
Bogumiła URBAŃSKA, Dorota DEREWIAKA, Anna RUDZIAK, Maria KAMIŃSKA, Jolanta KOWALSKA <i>Porównanie właściwości przeciwutleniających czekolad wyprodukowanych z prażonego i nieprażonego ziarna kakaowego.....</i>	34
Edyta KORDIALIK-BOGACKA, Adam SAPIEŻKO <i>Zamienniki słodu jęczmiennego w produkcji piwa.....</i>	35
Hanna KOWALSKA, Ewelina MASIARZ <i>Właściwości sensoryczne przekąsek z pigwowca japońskiego.....</i>	36
Piotr MINKIEWICZ, Anna IWANIAK, Małgorzata DAREWICZ <i>Nowe opcje w bazie bioaktywnych peptydów BIOPEP-UWM.....</i>	37
Jakub MORZE, Katarzyna PRZYBYŁOWICZ <i>Co nowego wnosi do nauki o żywieniu człowieka meta-analiza sieciowa?.....</i>	38
Agnieszka LATOCH, Dariusz Mirosław STASIAK <i>Jakość kielbas z mięsa daniela z dodatkiem serwatkii kwasowej i inuliny.....</i>	39
Paulina MARKOWIAK, Katarzyna ŚLIŻEWSKA <i>Przeżywalność mikroorganizmów obecnych w preparatach synbiotycznych w modelu in vitro układu pokarmowego drobiu.....</i>	40
Michał ŚWIECA, Małgorzata SIKORA, Urszula ZŁOTEK, Anna JAKUBCZYK <i>Kielki soczewicy wzbogacone probiotykiem – potencjalna bioaktywność in vitro i in vivo.....</i>	41
Izabela PORĘBSKA, Barbara SOKOŁOWSKA, Łukasz WOŹNIAK, Monika FONBERG-BROCZEK <i>Wpływ wysokiego ciśnienia hydrostatycznego w kombinacji z ultradźwiękami na proces inaktywacji i kielkowania przetrwalników Alicyclobacillus acidoterrestris.....</i>	42
Agnieszka JAŚNIEWSKA, Anna DIOWKSZ <i>Rokitnik zwyczajny- nowatorski surowiec w piekarstwie.....</i>	43
Aleksandra SADOWSKA, Anna DIOWKSZ <i>Wpływ zakwasu gryczanego na jakość pieczywa bezglutenowego.....</i>	44
Magdalena DADAN, Marta SZYMAŃSKA, Joanna ŻUBERNIK, Dorota WITROWA-RAJCHERT <i>Ocena możliwości wykorzystania etanolu i ultradźwięków do wspomagania procesu oraz kształtowania właściwości suszonej marchwi.....</i>	45
Katarzyna WALKOWIAK, Łukasz MASEWICZ, Zuzanna MAŁYSZEK, Hanna Maria BARANOWSKA <i>Charakterystyka zmian temperaturowych fizycznie modyfikowanej skrobi ziemniaczanej analizowana metodą LF-NMR.....</i>	46
Zuzanna MAŁYSZEK, Katarzyna WALKOWIAK, Łukasz MASEWICZ, Joanna LE THANH-BLICHARZ, Hanna Maria BARANOWSKA <i>Reologiczne właściwości emulsji stabilizowanych skrobią usieciowaną.....</i>	47
Łukasz MASEWICZ, Zuzanna MAŁYSZEK, Katarzyna WALKOWIAK, Joanna LE THANH-BLICHARZ, Hanna Maria BARANOWSKA <i>Modelowanie parametrów transportu wody w emulsjach.....</i>	48
E-postery.....	49
Joanna KOBUS-CISOWSKA, Daria SZYMANOWSKA, Paulina MACIEJEWSKA, Oskar SZCZEPANIAK, Marcin DZIEDZIŃSKI <i>Wpływ leżakowania orzechów kokosowych na aktywność enzymatyczną i właściwości fizyko-chemiczne wody kokosowej.....</i>	50

Elżbieta POLAK, Joanna MARKOWSKA, Marta MADAJ, Karolina SADŁOWSKA <i>Wpływ parametrów technologii sous-vide na jakość mięsa wołowego.....</i>	51
Joanna GRZELCZYK, Grażyna BUDRYN, Dominik SZWAJGIER, Ewa BARANOWSKA, Bożena SOSNOWSKA <i>Ocena aktywności ekstraktów kawowych trawionych in vitro jako inhibitorów butyrylocholinoestazy....</i>	52
Joanna KLEPACKA, Elżbieta TOŃSKA, Ryszard RAFAŁOWSKI, Joanna MICHALAK <i>Wpływ czasu ekstrakcji liści na zawartość wybranych składników mineralnych w naparach herbaty zielonej.....</i>	53
Marta CZARNOWSKA-KUJAWSKA, Elżbieta GUJSKA, Joanna MICHALAK <i>Ocena zawartości folianów w świeżych pakowanych warzywach dostępnych na rynku.....</i>	54
Iwona WRZEŚNIEWSKA-WAL <i>Znakowanie żywności Żywność i pasze „wolne od GMO”.....</i>	55
Mirosław GRZESIK <i>O parametry strukturalnym używanym w reologii żywności – w formie dyskusyjnej.....</i>	56
Milena KACZMARSKA, Dorota ŻYŻELEWICZ, Joanna ORACZ, Anna WOJCIECHOWSKA, Edyta GAJDA, Agnieszka ŁOSIEWICZ <i>Aktywność i stabilność kompleksu inkluzyjnego polifenoli z ekstraktu z proszku kakaowego Acticoa z β-cyklodekstryną.....</i>	57
Karolina SZULC, Karolina WRONCZEWSKA <i>Ocena możliwości poprawy właściwości rekonstytucyjnych koncentratów białek mlecznych.....</i>	58
Joanna MICHALAK, Marta CZARNOWSKA-KUJAWSKA, Elżbieta GUJSKA, Ryszard RAFAŁOWSKI, Małgorzata TAŃSKA, Marta CHEŁCHOWSKA <i>Wpływ receptury przygotowania pieczywa cukierniczego na zawartość akrylamidu i HMF w gotowym produkcie.....</i>	59
Joanna KOBUS-CISOWSKA, Daria SZYMANOWSKA, Paulina MACIEJEWSKA, Oskar SZCZEPANIAK, Marcin DZIEDZIŃSKI <i>Ocena możliwości wykorzystania wybranych szczepów probiotycznych do zaprojektowania nowych przekąsek czekoladowych.....</i>	60
Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA, Agnieszka TYFA <i>Uwarunkowania środowiskowe tworzenia biofilmów acydoterofilnych bakterii Alicyclobacillus acidoterrestris.....</i>	61
Wojciech SAWICKI <i>Identyfikacja bakterii z rodzaju Campylobacter spp. w środowisku chowu drobiu.....</i>	62
Ewa WALASZCZYK, Waldemar PODGÓRSKI <i>Dobór źródła azotu w procesie biosyntezy kwasu szczawiowego przez Aspergillus niger we wglębnej hodowli okresowej.....</i>	63
Marta SOŚNICKA, Agnieszka NOWAK, Ilona GAŁĄZKA-CZARNECKA <i>Ekstrakty polifenolowe z czystka i wierzbownicy drobnokwiatowej jako naturalny dodatek do kielbas.....</i>	64
Joanna MARKOWSKA, Elżbieta POLAK, Marta MADAJ, Karolina SADŁOWSKA <i>Wpływ spiruliny (Arthrospira platensis) i preparatów stabilizująco-emulgujących na jakość lodów.....</i>	65
Agata MARZEC, Alicja STĘPNIAK, Agnieszka GOCLIK, Hanna KOWALSKA, Ewa DOMIAN <i>Wpływ rodzaju substancji słodzących i błonnika na strukturę i teksturę herbatników.....</i>	66
Andrzej JAŚKIEWICZ, Grażyna BUDRYN <i>Wpływ dodatku ekstraktu z cykorii podróżnik na właściwości opakowaniowej folii skrobiowej.....</i>	67
Paulina MACIEJEWSKA, Oskar SZCZEPANIAK, Marcin DZIEDZIŃSKI, Joanna KOBUS- CISOWSKA, Daria SZYMANOWSKA-POWAŁOWSKA <i>Multifunkcjonalne suplementy diety z kwasem alfa-ketoglutarynowym.....</i>	68

Postery tradycyjne.....	69
Katarzyna RAIKOWSKA, Natalia GNIADA, Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA, Katarzyna DYBKA-STĘPIEŃ, Anna OTLEWSKA, Bolin ZHANG <i>Zawartość substancji bioaktywnych w ekstraktach pochodzenia roślinnego.....</i>	70
Aleksandra PLUCIŃSKA, Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA, Beata KOLESIŃSKA <i>Ekstrakty z owoców goji jako źródło polifenoli.....</i>	71
Joanna ORACZ, Dorota ŻYŻELEWICZ, Adrianna NOWOGRODZKA, Marzena MICHAŁAK <i>Aktywność biologiczna wybranych roślin zielarskich.....</i>	72
Mariola DROZDOWSKA, Teresa LESZCZYŃSKA, Aneta KORONOWICZ <i>Zawartość wybranych składników bioaktywnych w młodych pedach kapusty głowiastej czerwonej oraz w warzywie w fazie pełnej dojrzałości.....</i>	73
Małgorzata DAREWICZ, Monika PLISZKA, Justyna BORAWSKA-DZIADKIEWICZ <i>Białka owsa (Avena sativa L.) jako źródło peptydów o aktywności przeciwnadciśnieniowej.....</i>	74
Radosław KOWALSKI, Grażyna KOWALSKA, Artur MAZUREK, Urszula PANKIEWICZ, Monika SUJKA, Marzena WŁODARCZYK-STASIAK <i>Ocena zawartości oleju eterycznego w ziele majeranku, ziele tymianku, liściach mięty i kwiatach rumianku przechowywanych w różnych warunkach.....</i>	75
Anna M. SALEJDA, Monika MAZUR, Agnieszka NAWIRSKA-OLSZAŃSKA, Agnieszka DAUKSZA, Grażyna KRASNOWSKA <i>Wpływ ekstraktów roślinnych na wybrane cechy jakości produktów mięsnych</i>	76
Aleksandra KOŚMIDER, Antoni BATLIŃSKI <i>Wpływ mycia mięsa na jego jakość mikrobiologiczną.....</i>	77
Anna OSTROWSKA, Magdalena KOZŁOWSKA, Danuta RACHWAŁ, Piotr WNUKOWSKI, Justyna ROSICKA-KACZMAREK <i>Zastosowanie koncentratu białkowo-błonnikowego z rzepaku w recepturach kotletów wegańskich.....</i>	78
Róża BIEGAŃSKA-MARECIK, Marcin KIDOŃ, Elżbieta RADZIEJEWSKA-KUBZDELA <i>Zastosowanie nasączania próżniowego sokami owocowymi do celu wzbogacenia produktów otrzymanych z jabłek.....</i>	79
Katarzyna KRÓL, Klaudia KOPCZYŃSKA, Alicja PONDER, Karolina MISZTAŁ, Magdalena GANTNER <i>Wpływ materiału opakowaniowego na bazie MAP/EVOH na okres trwałości szparagów zielonych i białych (Asparagus officinalis L.).....</i>	80
Dorota ŻYŻELEWICZ, Joanna ORACZ, Michał BOGUCKI, Gabriela CHACHUŁA, Milena KACZMARSKA <i>Właściwości czekolad Origin dostępnych na polskim rynku.....</i>	81
Ewa DOMIAN, Natalia SOBANIEC, Magdalena ROSIAK <i>Analiza stabilności i właściwości reologicznych barwnika mikronizowanego węgla w postaci pasty.....</i>	82
Katarzyna SAMBORSKA, Alicja BARAŃSKA, Karolina SZULC, Aleksandra JEDLIŃSKA, Dorota WITROWA-RAJCHERT <i>Suszenie rozpyłowe koncentratu soku jabłkowego i miodu - badanie możliwości zastąpienia tradycyjnych nośników mlekiem w proszku.....</i>	83
Joanna ORACZ, Dorota ŻYŻELEWICZ, Marlena SUKIENNIK, Justyna WOLSKA, Milena KACZMARSKA <i>Wpływ procesów przetwórczych na właściwości funkcjonalne frakcji melanoidyn wybranych surowców roślinnych.....</i>	84
Monika DRUŻKOWSKA, Dorota LITWINEK, Halina GAMBUŚ, Gabriela ZIĘĆ, Renata SABAT, Anna WYWROCKA-GURGUL <i>Jakość i wartość odżywcza pieczywa bezglutenowego ze zróżnicowanym udziałem mąki z teff.....</i>	85

Małgorzata WRONKOWSKA, Natalia BĄCZEK, Danuta ROSTEK, Marzena LENKIEWICZ <i>Badania parametrów kinetyki fermentacji mąk gryczanej i owsianej z wykorzystaniem wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego.....</i>	86
Anna STĘPIEŃ, Mariusz WITCZAK, Teresa WITCZAK <i>Wpływ dodatku inuliny na właściwości sorpcyjne i temperaturę przejścia szklistego liofilizowanych preparatów z dyni.....</i>	87
Julia SZUTOWSKA, Daniela GWIAZDOWSKA, Iga RYBICKA, Katarzyna PAWLAK-LEMAŃSKA <i>Fermentacja spontaniczna soku z jarmużu zielonego: czystość mikrobiologiczna, właściwości przeciwutleniające, zawartość polifenoli i minerałów.....</i>	88
Anna MITUNIEWICZ-MAŁEK, Izabela DMYTRÓW, Katarzyna SKRYPLONEK <i>Tradycyjnie pozyskana serwatka kwasowa surowcem do produkcji jogurtu.....</i>	89
Agnieszka OLEJNIK-SCHMIDT, Marta PIETRAS, Marcin SCHMIDT, Anna SIP <i>Analiza występowania genów determinujących syntezę amin biogennych w mikroflorze polskich serów regionalnych.....</i>	90
Elżbieta RADZIEJEWSKA-KUBZDELA, Ewa KOŃCZAK, Róża BIEGAŃSKA-MARECİK, Marcin KIDOŃ <i>Ocena wpływu ciśnienia na jakość nasączanych próżniowo wybranych surowców roślinnych.....</i>	91
Wojciech RADZKI, Katarzyna SKRZYPCZAK, Bartosz SOŁOWIEJ, Aneta SŁAWIŃSKA, Ewa JABŁOŃSKA-RYŚ, Waldemar GUSTAW <i>Właściwości jogurtów wzbogaconych o frakcje polisacharydowe pozyskane z boczniaka ostrogowatego.....</i>	92
Anna SZOSLAND-FAŁTYN, Beata BARTODZIEJSKA, Aleksandra SIKORSKA, Agnieszka MATUSIAK, Magdalena CHMIELA <i>Wpływ temperatury dojrzewania na mikroflorę serów podpuszczkowych przygotowywanych z niepasteryzowanego mleka krowiego.....</i>	93
Joanna FOTSCHEK, Anna OGRÓDOWCZYK, Barbara WRÓBLEWSKA <i>Wpływ wybranych szczepów Lactobacillus na immunoreaktywność alfa-kazeiny mleka kłaczy.....</i>	94
Elżbieta KLEWICKA, Dominika SIKORA, Robert KLEWICKI <i>Rola białek warstwy S w kształtowaniu właściwości powierzchniowych komórek probiotycznych bakterii Lactobacillus spp.....</i>	95
Zbigniew GARNCAREK, Joanna BODAKOWSKA-BOCZNIEWICZ <i>Optymalizacja składu podłoża do biosyntezy naringinazy przez Aspergillus niger.....</i>	96
Agnieszka MATUSIAK, Anna SZOSLAND-FAŁTYN, Beata BARTODZIEJSKA, Magdalena CHMIELA <i>Cytotoksyczne i prozapalne działanie komponentów jelitowych pałeczek Campylobacter jejuni.....</i>	97
Katarzyna GÓRSKA, Zbigniew GARNCAREK <i>Optymalizacja składu podłoża do biosyntezy naringinazy przez Aspergillus niger.....</i>	98
Małgorzata PIOTROWSKA <i>Wpływ temperatury na produkcję mykotoksyn przez grzyby pleśniowe z rodzaju Alternaria.....</i>	99
Anna SZOSLAND-FAŁTYN, Beata BARTODZIEJSKA, Joanna KRÓLASIK, Beata PAZIAK-DOMAŃSKA <i>Zdolności adhezyjne szczepów Campylobacter spp. wyizolowanych z mięsa drobiowego.....</i>	100
Łukasz WOŹNIAK <i>Pomiar potencjału antyoksydacyjnego z zastosowaniem komórek drożdży.....</i>	101
Magdalena GAJEWSKA, Katarzyna WYKA, Beata BARTODZIEJSKA, Anna SZOSLAND-FAŁTYN <i>Grzyby pleśniowe, groźne zanieczyszczenie żył przyprawowych i przypraw.....</i>	102
Anna KOZIRÓG, Przemysław KOPEĆ, Anna DIOWKSZ <i>Grzyby mikroskopowe w produktach piekarskich pakowanych w modyfikowanej atmosferze.....</i>	103
Katarzyna WYKA, Magdalena GAJEWSKA, Beata BARTODZIEJSKA, Anna SZOSLAND-FAŁTYN <i>Oznaczanie azotanów(III) i azotanów(V) w produktach garmażeryjnych.....</i>	104

Kamil DĘDEK, Justyna ROSICKA-KACZMAREK, Karolina MIŚKIEWICZ, Ewa NEBESNY <i>Kompleksowe związki natywnej skrobi pszennej z kwasem ferulowym i ich właściwości.....</i>	105
Paulina PAJĄK, Karolina KRÓLIKOWSKA, Karolina KOWALCZYK, Lesław JUSZCZAK <i>Wpływ dodatku oleju z rokitnika na wybrane właściwości folii wytworzonych na bazie skrobi ziemniaczanej OSA.....</i>	106
Grażyna NEUNERT, Jolanta TOMASZEWSKA-GRAS, Stanisław WITKOWSKI, Krzysztof POLEWSKI <i>Bursztynian tokoferolu w liposomach DPPC. Badania strukturalne metodami DSC i fluorescencji ANS...</i>	107
Magdalena PIETRZYŃSKA-KSIAŻEK, Krzysztof CZERWIŃSKI, Justyna ROSICKA-KACZMAREK, Mateusz KRZEMIŃSKI, Ewa NEBESNY, Wiesława KRYSIAK, Karolina MIŚKIEWICZ, Jarosław ARKUSIŃSKI <i>Wpływ parametrów procesowych stosowanych w innowacyjnym systemie chłodniczym masy krótkowej na zjawisko krystalizacji sacharozy w gotowym produkcie.....</i>	108
Jolanta TOMASZEWSKA-GRAS, Krzysztof POLEWSKI, Mikołaj KOŚCIŃSKI, Zuzanna PIETRALIK, Piotr KONIECZNY, Maciej KOZAK <i>Rozpoznawanie zmian polimorficznych tłuszczu kakaowego jako przyczyny wad jakościowych czekolad....</i>	109
Paulina KORPAK, Wiktor BERSKI, Gabriela ZIĘĆ, Halina GAMBUS <i>Wpływ ośrodka na przebieg procesu kleikowania mieszanek budyniowych – modelowanie etapu ogrzewania.....</i>	110
Agnieszka CHLEBICZ, Katarzyna ŚLIŻEWSKA, Adriana NOWAK <i>Wpływ nowo opracowanych preparatów synbiotycznych na genotoksyczność wody kałowej prosiąt.....</i>	111

REFERATY PLENARNE

Maria KOZIOLKIEWICZ

*Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Instytut Biochemii Technicznej, Politechnika Łódzka*

**MIKRORNA – NOWY GRACZ WŚRÓD BIOAKTYWNYCH
SKŁADNIKÓW DIETY**

Słowa kluczowe: *egzogenne mikroRNA, miRNA*

Odkrycie cząsteczek mikroRNA (miRNA) i mechanizmu ich działania otworzyło nową erę w biologii molekularnej, diagnostyce medycznej i, generalnie, w rozumieniu procesów regulacji ekspresji genów. miRNA mają od 22 do 26 nukleotydów i odpowiadają za degradację mRNA, obniżenie poziomu syntezy białek, a tym samym za wyciszenie odpowiednich genów. Dotychczas zidentyfikowano ponad 1000 różnych sekwencji ludzkich miRNA. Poziom określonych miRNA człowieka może być regulowany przez bioaktywne składniki diety, takie jak: resweratrol, genisteina, kwercetyna, kurkumina czy galusan epigallokatechiny. Wpływ różnych fitozwiązków na biogenezę mikroRNA i wyciszenie genów jest już dobrze udokumentowany i nie budzi większych kontrowersji.

Tematem wykładu będzie aktywność tzw. egzogennych miRNA, tzn. mikroRNA pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego (np. mikroRNA zawarte w mleku), które jako składniki żywności mogą dostać się do przewodu pokarmowego człowieka, a stamtąd do krwioobiegu i komórek-biorców. O obecności egzogennych mikroRNA w produktach spożywczych w dużej mierze decydują procesy technologiczne oraz sposób utrwalania i przechowywania żywności. Nie ulega wątpliwości, że mechanizmy odpowiedzialne za transport dkomórkowy i aktywność biologiczną egzogennych mikroRNA to zagadnienia kluczowe nie tylko dla nutrigenomiki, ale także dla technologii żywności.

Katarzyna CZACZYK

*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

**ŻYWNÓŚĆ O MAŁYM STOPNIU PRZETWORZENIA –
CZY NA PEWNO JEST DLA NAS BEZPIECZNA?**

Słowa kluczowe: *żywność o małym stopniu przetworzenia, zagrożenia mikrobiologiczne*

Żywność o małym stopniu przetworzenia cieszy się coraz większym zainteresowaniem Konsumentów. Minimalne przetworzenie żywności powinno umożliwiać otrzymanie produktów o cechach zbliżonych do surowca, przy jednoczesnej trwałości i bezpieczeństwie takich wyrobów. Technologia wytwarzania takiej żywności nie jest jednak taka prosta. Zachowanie cech świeżego surowca, z jednej strony uniemożliwia zastosowanie najbardziej popularnych sposobów utrwalania żywności, takich jak wysoka temperatura, zamrażanie czy suszenie, a z drugiej wymusza na producentach stosowanie wysokich standardów higienicznych procesu technologicznego.

Szczególnie dużą popularnością na całym świecie cieszą się warzywa i owoce o małym stopniu przetworzenia. Wynika to zarówno z zawartości w tych produktach cennych substancji, takich jak witaminy, sole mineralne, związki fenolowe czy pektyny, jak również z rosnącej roli wegetarianizmu i weganizmu. Nie każdy jednak zdaje sobie sprawę z zagrożeń związanych z tą kategorią żywności. Wystąpienie skażenia mikrobiologicznego jest tutaj znacznie większe niż w przypadku żywności wysoce przetworzonej. Dotyczy to zarówno dużej liczby mikroorganizmów saprofitycznych, jak również obecności patogenów takich jak *Salmonella* sp., *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica* czy werotoksycznych szczepów *Escherichia coli*.

Anna SIP

*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

BAKTERIOCYNINY I ICH NADAL NIE W PEŁNI WYKORZYSTANY POTENCJAŁ

Słowa kluczowe: *bakteriocyny, aktywność biologiczna, zastosowanie*

Bakteriocyny są białkowymi metabolitami wielu szczepów bakterii. Ważnymi ich producentami są bakterie fermentacji mlekowej (LAB). Wytwarzane przez nie bakteriocyny od wielu już lat są wykorzystywane do utrwalania żywności. W przemyśle spożywczym powszechnie są też stosowane kultury starterowe i ochronne złożone z bakteriocynogennych LAB. Bardzo zaawansowane są również badania nad wykorzystywaniem bakteriocyn do tworzenia opakowań aktywnych i biodegradowalnych środków dezynfekcyjnych. Związki te są także przedmiotem zainteresowania przemysłu paszowego. Coraz częściej podejmowane są próby stosowania ich jako profilaktyczno-leczniczych dodatków paszowych. Bakteriocyny aktywne w stosunku do chorobotwórczych *S. aureus* są z kolei wykorzystywane do produkcji maści i preparatów przeznaczonych do leczenia mastitis. Metabolity te wydają się być też dobrym narzędziem walki z antybiotykoopornymi szczepami. W wielu badaniach potwierdzono ich aktywność w stosunku do MDR szczepów, zarówno planktonicznych, jak i tworzących biofilmy. Na bazie bakteriocyn opracowywane są już nawet nowe leki alternatywne dla antybiotyków. Bakteriocyny są ponadto testowane w leczeniu infekcji skórnych i systemowych. Aktywność przeciwdrobnoustrojowa bakteriocyn jest także wykorzystywana w przemyśle kosmetycznym. Związki te są coraz częściej dodawane do środków myjących, płynów do higieny jamy ustnej oraz past do zębów. Bakteriocyny są również potencjalnymi składnikami preparatów do higieny intymnej, i co ciekawe, również środków antykoncepcyjnych. W ostatnich latach ogromnie zainteresowanie budzi także aktywność przeciwwirusowa i przeciwnowotworowa bakteriocyn. Jest ona podstawą wielu opracowywanych obecnie biofarmaceutyków nowej generacji.

Aktywność przeciwwirusowa i przeciwnowotworowa oraz związana z nią możliwość obniżania ryzyka wielu schorzeń, otwiera przed bakteriocynami także inne interesujące możliwości aplikacyjne. Istnieje realna szansa na to by bakteriocyny i produkujące je bakterie były wykorzystywane nie tylko do podnoszenia bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności, ale także nadawania jej prozdrowotnych właściwości. Potrzebna jest jednak intensyfikacja badań w tym kierunku. Może ona doprowadzić do zmiany statusu bakteriocyn, a poprzez to przyczynić się do jeszcze lepszego wykorzystania ich ogromnego potencjału w przemyśle spożywczym.

Iwona KONOPKA

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

**UNIKALNE KWASY TŁUSZCZOWE JAKO POTENCJALNE
SKŁADNIKI ŻYWNOSTI FUNKCJONALNEJ**

Słowa kluczowe: *kwasy tłuszczowe, funkcje fizjologiczne, choroby dieto-zależne*

Według aktualnych zaleceń żywieniowych tłuszcze powinny dostarczać ok. 20-35% energii pobieranej z diety. Podstawowym składnikiem tłuszczów są kwasy tłuszczowe, które stanowią ok. 90% triacylogliceroli oraz występują w niepełnych acyloglicerolach, fosfo- i glikolipidach, woskach i innych złożonych składnikach żywności (np. alkilorezorcynolach). Kwasy tłuszczowe różnią się długością łańcucha, stopniem nienasycenia, miejscem występowania wiązań nienasyconych, formą izomeryczną oraz obecnością wiązań cyklicznych, sprzężonych lub rozgałęzionych. Oprócz funkcji energetycznej kwasy tłuszczowe, w zależności od swej budowy, wpływają na metabolizm komórek, ekspresję genów, reakcję na hormony i produkcję różnych substancji biologicznie czynnych. Dzięki tym działaniom kwasy tłuszczowe wpływają na fizjologię organizmu, stan zdrowia i samopoczucie oraz ryzyka różnych chorób dieto-zależnych.

W prezentacji zostaną przedstawione:

- 1) specyficzne funkcje kwasów tłuszczowych średnio- i długołańcuchowych, kwasów n-3, n-6 i n-7, wybranych kwasów sprzężonych, cyklicznych i rozgałęzionych,
- 2) pokarmowe źródła poszczególnych kwasów tłuszczowych,
- 3) informacje nt. możliwości frakcjonowania nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Danuta GÓRECKA

*Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej, Wydział Nauk
o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

KASZE – DOBRE WCZORAJ, DOBRE DZIŚ

Słowa kluczowe: *pochodzenie, wartość odżywcza, rola w żywieniu*

Pierwszymi zbożami uprawianymi we wczesnym neolicie były pszenica i jęczmień, natomiast produktami, które ułatwiały wyżywienie coraz liczniejszych skupisk ludzkich stały się kasza, mleko oraz mąka.

Kasze to produkty otrzymane z oczyszczonego i częściowo pozbawionego okrywy owocowo-nasiennej ziarna zbóż. Odgrywały one znaczącą rolę w tradycyjnej kuchni polskiej, ze względu na swoją dostępność, łatwość przygotowania i przechowywania oraz walory zdrowotne. Najczęściej do produkcji kasz wykorzystuje się pszenicę, jęczmień, grykę, owies i kukurydzę. Rodzaj surowca stanowi jedno z kryterium podziału kasz, ale można je podzielić także w zależności od ich kształtu i wielkości na kasze drobnoziarniste oraz gruboziarniste. Kasze dostarczają organizmowi wielu cennych składników odżywczych. Są źródłem skrobi, białka roślinnego, lipidów, błonnika pokarmowego, składników mineralnych, witamin oraz substancji bioaktywnych, w tym flawonoidów. Wartość energetyczna kasz kształtuje się od 1450 kJ (346 kcal) – pęczak jęczmienny do 1633 kJ (390 kcal) – płatki owsiane.

Kasze mają wszechstronne zastosowania w żywieniu. Mogą być stosowane jako oddzielny posiłek (śniadania, przekąski) lub jako dodatek do dań głównych, zup, są też podstawą deserów czy ciast. Wysokie walory odżywcze kasz, ich naturalność, łatwość przygotowania czy działanie sycące to czynniki zwiększające atrakcyjność i popularność kasz wśród konsumentów. Nieprzypadkowo mówi się „dobra kasza na wodzie, bo po brzuchu nie bodzie”.

Monika BRONKOWSKA¹, Roman BRONKOWSKI²

¹*Katedra Żywności Człowieka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

²*Wydział Nauk o Zdrowiu, Państwowej Medycznej Wyższej Szkoły Zawodowej w Opolu*

**WPŁYW SPOSOBU ŻYWIENIA NA PATOGENEZĘ I PRZEBIEG
WYBRANYCH CHOROÓB NEURODEGENERACYJNYCH**

Słowa kluczowe: *sposób żywienia, choroby neurodegeneracyjne*

Sposób i jakość żywienia są istotnymi czynnikami środowiskowymi wpływającymi na organizm człowieka niezależnie od płci, wieku czy współistniejących chorób. Racjonalny sposób żywienia jest ważnym elementem stylu życia, odgrywającym istotną rolę w procesie starzenia biologicznego człowieka. Jakość spożywanej żywności stanowi również doniosły element prewencji i leczenia niezakaźnych, przewlekłych chorób metabolicznych, których częstotliwość występowania wzrasta wraz z wiekiem. Do wspomnianych chorób zalicza się również choroby neurodegeneracyjne, między innymi takie, jak: choroba Alzheimera, Parkinsona, taupatie, a także chorobę Huntingtona (HD) i stwardnienie zanikowe boczne (ALS).

Neurodegeneracji, czyli stopniowemu zwyrodnieniu i obumieraniu neuronów, towarzyszy powstawanie нефизjologicznych form białek zdolnych do agregacji i opornych na działanie enzymów proteolitycznych oraz uszkodzenie szlaków przekazywania sygnałów.

W poszukiwaniu nowych metod leczenia chorób neurodegeneracyjnych zwrócono uwagę na nutraceutyki, czyli składniki odżywcze, których niedobory mogą inicjować lub przyspieszać rozwój zmian patologicznych w obrębie struktur mózgu. W badaniach przedklinicznych prowadzonych na modelach zwierzęcych wykazano, że efekty takie można osiągnąć, podając związki ułatwiające syntezę fosfolipidów w błonach komórkowych, takie jak: 1) nukleotyd urydyny, 2) kwasy tłuszczowe omega 3, 3) cholina, które — działając synergistycznie — zwiększają stężenie fosfolipidów w mózgu i w błonach komórkowych synaps. Zaobserwowane zwiększenie stężeń specyficznych białek synaptycznych sugeruje, że składniki te mają wpływ na tworzenie się nowych synaps. Co więcej okazało się, że odpowiednia kombinacja tych składników odżywczych powoduje zwiększenie wypustek drzewiastych (dendrytów), które są anatomicznym

wykładnikiem nowych synaps odpowiedzialnych za poprawę funkcji poznawczych.

Leczenie żywieniowe, obejmujące żywienie pozajelitowe i żywienie dojelitowe z wykorzystaniem specjalnych diet przemysłowych o składzie dostosowanym do zaburzeń metabolicznych wywołanych chorobą, stało się ważną częścią leczenia chorób, u których podłoża leżą niedostateczna podaż, zwiększone straty lub upośledzone wchłanianie składników odżywczych. Coraz więcej dowodów wskazuje na to, że czynniki żywieniowe mogą leżeć u podłoża zaburzeń towarzyszących chorobom neurodegeneracyjnym.

Coraz więcej danych epidemiologicznych wskazuje, że prawidłowe odżywianie już w średnim wieku ma istotne znaczenie w profilaktyce chorób neurodegeneracyjnych. Umiarkowane spożycie kwasów tłuszczowych nienasyconych ma wywierać działanie ochronne, natomiast nawet umiarkowane spożycie tyk kwasów tłuszczowych może zwiększać ryzyko wystąpienia chorób neurodegeneracyjnych. Dodatkowo dieta śródziemnomorska (bogata w ryby, świeże owoce i warzywa) obniża ryzyko wystąpienia zaburzeń chorób neurodegeneracyjnych.

W związku z tym, że wzrasta populacja osób w wieku podeszłym, dochodzi do wzrostu liczby chorych na choroby neurozwyrodnieniowe. Ich objawy i przebieg są obciążeniem nie tylko dla samych pacjentów, ale również ich opiekunów, co stanowi bardzo ważny problem medyczny, społeczny i finansowy w populacjach o wydłużającym się czasie życia. Pomimo stale dokonującego się postępu w badaniach nad podłożem chorób neurozwyrodnieniowych, nie znaleziono skutecznego leczenia przyczynowego tych chorób, a ich pewne rozpoznawanie, a przede wszystkim terapia, jest trudnym zadaniem dla każdego klinicysty.

Bibliografia

1. Szczygieł B., Gawel M., Ukleja A., Boniecka I.: Rola wybranych składników odżywczych we wspomaganiu leczenia farmakologicznego choroby Alzheimera. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2014; 10 (1): 38-46.
2. Szwed A., Miłowska K.: Rola białek w chorobach neurodegeneracyjnych. *Postępy Hig Med Dosw (online)*, 2012; 66: 187-195.
3. Gawel M., Potulska-Chromik A.: Choroby neurodegeneracyjne: choroba Alzheimera i Parkinsona. *Postępy Nauk Medycznych*, t. XXVIII, nr 7, 2015.

Joanna STADNIK

*Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością, Katedra Technologii Surowców Pochodzenia
Zwierzęcego, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

TRENDY I INNOWACJE W PRZETWÓRSTWIE MIĘSA

Słowa kluczowe: mięso, produkty mięsne, innowacje

Preferencje i wymagania konsumentów dotyczące bezpieczeństwa, atrakcyjności sensorycznej oraz właściwości funkcjonalnych mięsa i produktów mięsnych generują zapotrzebowanie na coraz bogatszą i nowocześniejszą ofertę zakładów mięsnych dostosowaną do indywidualnych potrzeb i oczekiwań nabywców. Powszechna i stale zwiększająca się konsumpcja mięsa i produktów mięsnych stanowi dodatkowy bodziec do podejmowania działań w kierunku poprawy ich wartości odżywczej i prozdrowotnej.

Trendy i innowacje na rynku mięsa i produktów mięsnych dotyczą przede wszystkim eliminacji lub redukcji zawartości składników niepożądanych (tłuszczu, NaCl, związków azotowych), modyfikacji profilu kwasów tłuszczowych oraz wzbogacania mięsa i jego przetworów w substancje biologicznie aktywne. Działania te mogą być podejmowane zarówno na etapie hodowli zwierząt i pozyskiwania mięsa, jak również poprzez zmiany w składzie recepturowym produktów mięsnych.

Mięso i wyroby mięsne cechują się wysokim potencjałem innowacyjności, co stwarza możliwość zaspokajania coraz bardziej różnicujących się oczekiwań konsumentów w stosunku do tej grupy produktów żywnościowych. Współczesna wiedza z zakresu technologii mięsa wskazuje szereg możliwych kierunków i metod kształtowania jakości mięsa i rozwoju produktów mięsnych.

*Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego
pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019-2022
nr projektu 029/RID/2018/19 kwota finansowania 11 927 330,00 zł*

Ewelina HALLMANN

*Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa, Wydział Nauk o Żywieniu
Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

ZWIĄZKI BIOLOGICZNIE CZYNNE W WARZYSKACH PSIANKOWATYCH Z PRODUKCJI EKOLOGICZNEJ I KONWENCJONALNEJ

Słowa kluczowe: *warzywa psiankowate, polifenole, karotenoidy*

Warzywa psiankowate są nieodłącznym elementem naszej diety. Od lat stanowią obiekt zainteresowania naukowców, dietetyków i żywieniowców. Ich skład oraz liczne właściwości pro-zdrowotne stawiają je na pierwszym miejscu wśród warzyw. Bardzo trudno sobie wyobrazić, że jeszcze 500 lat temu warzywa psiankowate były na kontynencie europejskim całkiem nieznanymi i gdyby nie przypadek w transporcie z Nowego Świata i docieklivość pewnego botanika, nikt w chwili obecnej w Europie nie jadłby zupy pomidorowej czy grillowanej papryki. Nie wspominając o ziemniakach, które stanowią podstawę naszej diety.

Rolnictwo ekologiczne to rodzaj gospodarowania, który zakłada rezygnację z użytkowania syntetycznych środków ochrony roślin oraz nawozów otrzymanych drogą syntezy chemicznej. Tylko naturalne środki ochrony (wyciągi z roślin), wrogowie naturalni oraz bogata bioróżnorodność są dopuszczone do stosowania. Z nawozów można zastosować jedynie te, które są naturalnego pochodzenia (obornik zwierzęcy), kompost czy nawozy zielone. Taki system gospodarowania ma znaczący wpływ na jakość uprawianych w tym systemie warzyw i owoców. Istnieje wiele dowodów naukowych, że owoce i warzywa z rolnictwa ekologicznego są zasobniejsze w liczne związki pro-zdrowotne o charakterze przeciwutleniającym i biologicznie czynnym. Jednocześnie ze względu na wykluczenie ze stosowania pestycydów mają duże znaczenie w zachowaniu bezpieczeństwa żywieniowego.

Grażyna BUDRYN

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Instytut Technologii i Analizy Żywności Politechniki Łódzkiej

**PEPTYDY BIOAKTYWNE – WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE,
MOŻLIWOŚCI I WYZWANIA**

Słowa kluczowe: *peptydy bioaktywne, żywność funkcjonalna, żywność fermentowana*

Peptydy bioaktywne są specyficznymi fragmentami białek, które posiadają zdolność wiązania się do receptorów i wywoływania odpowiedzi fizjologicznej, która może mieć pozytywny wpływ na funkcjonowanie organizmu. Obecność peptydów bioaktywnych w żywności może nadawać jej cechy prozdrowotne. Dotychczas największe możliwości wykorzystania prozdrowotnego peptydów upatrywane są w regulacji funkcjonowania układu sercowo-naczyniowego, nerwowego, pokarmowego i odpornościowego. Powstają one w żywności naturalnie w wyniku procesów fermentacyjnych, mogą być również dodawane jako hydrolizaty białkowe, bądź jako produkty procesów chemicznych oraz biotechnologicznych.

Metody badań peptydów bioaktywnych obejmują głównie dwa kierunki: ocenę bioaktywności produktów hydrolizy różnych białek oraz poszukiwania aktywnych peptydów na drodze ich dokowania do wybranych receptorów. Postęp w badaniach i zastosowaniu peptydów bioaktywnych w żywności dotyczy obecnie zagospodarowania białkowych produktów odpadowych pochodzenia zarówno roślinnego jak i zwierzęcego, poszukiwania nowych stabilnych i selektywnych proteaz, ograniczania trawienia peptydów bioaktywnych w przewodzie pokarmowym oraz zwiększania ich biodostępności, jak również określania bezpieczeństwa stosowania, wyznaczania modeli kinetycznych hydrolizy w zależności od rodzaju enzymu i warunków procesu, określania zależności między strukturą a bioaktywnością.

Rafał GŁASZCZKA

„SHIM-POL A.M.BORZYMOWSKI” E. Borzymowska-Reszka, A. Reszka Spółka Jawna

ZASTOSOWANIE TECHNIK SPEKTROSKOPOWYCH W BADANIU ŻYWNOSTCI

Słowa kluczowe: *Spektroskopia, FTIR, ICP-OES*

Techniki spektroskopowe są szeroko stosowane w analizie jakości żywności. Za pomocą technik UV-Vis, FTIR i RF można określić skład chemiczny, zarówno jakościowy jak i ilościowy konkretnych związków w produktach spożywczych. Za pomocą takich technik, jak AAS lub ICP możemy określać skład pierwiastkowy tych produktów. Spektroskopia UV-Vis może być zastosowana do określania kolorów produktów (soków, dżemów, ketchupu czy też majonezu), zaś spektroskopia FTIR do określania zawartości wody oraz kwasów tłuszczowych np. w mięsie wieprzowym.

Mniej znaną do tej pory w analizie żywności jest metoda spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej z dyspersją energii, EDX. Jest to technika nieniszcząca umożliwiająca określenie składu pierwiastkowego badanej próbki praktycznie bez konieczności jej przygotowania. Umożliwia też badanie próbek o dużych gabarytach.

KOMUNIKATY USTNE

KU.01

Ryszard RAFAŁOWSKI, Joanna KLEPACKA, Joanna MICHALAK,
Beata PASZCZYK

*Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności /Wydział Nauki o Żywności/Uniwersytet Warmińsko-
Mazurski w Olsztynie*

SZACOWANIE DODATKU TŁUSZCZU OBCEGO W SERACH PLEŚNIOWYCH NA PODSTAWIE SKŁADU TRIACYLOGLICEROLI

Słowa kluczowe: *zafalszowania, triacyloglicerol, chromatografia gazowa*

Celem pracy było szacowanie dodatku tłuszczu obcego do tłuszczu mlekowego na podstawie składu triacylogliceroli w serach pleśniowych typu brie i camembert.

Materiał badany stanowiły próbki serów pleśniowych: 10 typu camembert i 10 typu brie. Sery zostały zakupione na terenie Olsztyna w sklepach wielkopowierzchniowych, a każdy ser pochodził od innego producenta. Tłuszcz z serów wydobyto metodą Schmid-Bonzyńskiego-Ratzlaffa. W celu opracowania metody szacowania dodatku tłuszczu obcego do tłuszczu mlekowego stworzono układy modelowe składające się z tłuszczu mlekowego pozyskanego z masła (sprawdzonego pod kątem autentyczności) z 1; 2,5; 5; 10; 15% dodatkiem olejów roślinnych: rzepakowego, słonecznikowego, sojowego, palmowego bielonego i rafinowanego.

W badanym tłuszczu pozyskanym z serów pleśniowych największy procentowy udział stanowiły triacyloglicerole C38, które w serach camembert występowały w przedziale 10,93-11,79%, a w serach typu brie w zakresie 11,08 – 11,61%, triacyloglicereole C40 stanowiły w serze camembert 8,72-9,48%, w serze brie 8,86-9,79%. Najmniejszy udział stanowiły triacyloglicerole z 26 atomami węgla (C26), których procentowy udział w tłuszczu mlekowym sera camembert zawierał się w przedziale 0,53-1,18%, a w brie 0,59-0,80%. Obliczony dodatek tłuszczu obcego do tłuszczu mlekowego w serach pleśniowych typu brie i camembert na podstawie obliczonych równań regresji wielokrotnej zawiera się w szerokim zakresie od 0,22 do 24,39%.

Wnioski

- W badanych serach typu brie i camembert istnieje podejrzenie o zafalszowanie tłuszczem obcym.
- Zastosowanie wzorów określających dodatek tłuszczu obcego jest dobrym sposobem krytycznej oceny autentyczności tłuszczu mlekowego.

KU.02

Anna OSTROWSKA^{1,2}, Magdalena KOZŁOWSKA¹, Danuta RACHWAŁ¹,
Piotr WNUKOWSKI¹, Justyna ROSICKA-KACZMAREK²

¹NapiFeryn BioTech Sp. z o.o.

²Zakład Technologii Skrobi i Cukiernictwa, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej

ZASTOSOWANIE IZOLATU BIAŁKOWEGO Z RZEPAKU W RECEPTURACH KOTLETÓW WEGAŃSKICH

Słowa kluczowe: rzepak, nowa żywność, aplikacje do żywności

Celem pracy była ocena potencjalnego zastosowania izolatu białkowego z rzepaku (RapteinTM90), otrzymanego z wykorzystaniem innowacyjnej technologii firmy NapiFeryn BioTech, w kotletach wegańskich i porównanie go z komercyjnymi izolatami sojowym i grochowym, a także ocena wartości odżywczej oraz cech sensorycznych otrzymanych produktów. W ramach porównania przygotowano także próbę kontrolną, która nie zawierała izolatu białkowego oraz próbę z izolatem serwatkowym, w wyniku czego otrzymano kotlet wegetariański. Dodatek izolatów białkowych pozwolił na otrzymanie kotletów wysokobiałkowych.

W otrzymanych kotletach oznaczono zawartość suchej masy, białka, tłuszczu oraz określono ubytek masy kotletów po obróbce termicznej. Zawartość białka i tłuszczu w kotlecie z izolatem RapteinTM90 wynosiła odpowiednio $9,40 \pm 0,35$ % oraz $1,87 \pm 0,18$ %. Produkt ten charakteryzował się najmniejszym ubytkiem masy po obróbce termicznej (40,32%) oraz wysoką (zbliżoną do próby kontrolnej) pożądalnością konsumencką w ocenie sensorycznej.

W wyniku uzyskanych badań stwierdzono, że RapteinTM90 może zostać zastosowany jako składnik formulacji spożywczych takich jak kotlet wegański.

Badania zostały sfinansowane ze środków przyznanych w ramach projektu „Prace badawczo-rozwojowe w zakresie opracowania innowacyjnej w skali świata technologii produkcji izolatów białkowych na bazie roślin oleistych, ze szczególnym uwzględnieniem rzepaku”, POIR.01.01.01-00-0563/15-00

KU.03

Klaudia KOPCZYŃSKA, Alicja PONDER, Katarzyna KRÓL,
Karolina MISZTAL

*Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa, Wydział Nauk o Żywnieniu
Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

METABOLOMIKA JAKO NARZĘDZIE BADAWCZE W OCENIE ŻYWNOSTCI

Słowa kluczowe: *metabolomika, jakość żywności*

Metabolomika to nauka wywodząca się z dziedzin takich, jak genomika, transkryptomika czy proteomika. Za pomocą badań metabolomicznych możliwa jest kompleksowa charakterystyka badanego materiału, opierająca się na analizie endogennych i egzogennych metabolomów czyli cząsteczek o masie nie przekraczającej 1,5 kDa. Metody badań metabolomicznych dzieli się na profilowe i ukierunkowane oraz są szeroko wykorzystywane w ocenie jakości żywności. Analiza profilowa (holistyczna) pozwala na uzyskanie ogólnego profilu związków niskocząsteczkowych, jednak nie zawsze połączona jest z dokładną identyfikacją tych związków. Głównym jej celem jest dyskryminacja wzorców metabolitów, które mogą zmieniać się w odpowiedzi na zmiany środowiskowe, genetyczne czy wynikające z działalności człowieka. Aby w lepszy sposób definiować żywność, określa się również charakterystyczne dla danego produktu biomarkery metodą tzw. odcisku palca (ang. food fingerprints). Pełnią one funkcję znaczników, które pozwalają nam odpowiedzieć na pytania dotyczące autentyczności, w tym również zafałszowań żywności. Pochodzenie geograficzne lub system uprawy są ściśle związane z jakością końcowego produktu. W pracy dokonano przeglądu wybranych artykułów naukowych dotyczących wykorzystania badań metabolomicznych do potwierdzenia pochodzenia geograficznego, odmiany i systemu uprawy wybranych przykładów surowców i produktów spożywczych.

Agnieszka BARTOSZEK

Izabela KOSS-MIKOŁAJCZYK, Monika BARANOWSKA,
Zuzanna KOZIARA, Barbara KUSZNIEREWICZ

Katedra Chemii, Technologii i Biotechnologii Żywności, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska

WERYFIKACJA HIPOTEZY SYNERGIZMU ŻYWIENIOWEGO POPRAZ PORÓWNANIE BIOAKTYWNOŚCI KAKAO I JEGO WYIZOLOWANYCH SKŁADNIKÓW

Słowa kluczowe: *synergizm żywieniowy, kakao, bioaktywne fitozwiązki*

Prozdrowotne działanie roślin jadalnych najczęściej wiązane jest z obecnością przeciwutleniaczy, które mogą wpływać na wiele istotnych mechanizmów biologicznych o kluczowym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania ludzkiego organizmu. Badania epidemiologiczne wykazały jednak, że izolowane przeciwutleniacze nie wykazują równie skutecznego działania profilaktycznego co zawierające je pokarmy roślinne. Wyjaśnieniem tych obserwacji może być zyskująca coraz większą popularność koncepcja zaproponowanego przez Jacoba i wsp. Synergizmu Żywieniowego (ang. Food różnych składników obecnych w żywności na zdrowie. Hipotezę tę postanowiliśmy zweryfikować doświadczalnie porównując wybrane aktywności biologiczne dla ekstraktu kakao i zawartych w nim składników bioaktywnych w postaci czystej lub mieszanin o składzie takim jak w kakao. Wyniki potwierdziły, że biologiczna aktywność kakao różni się zasadniczo nawet od mieszaniny zawierającej 8 głównych bioaktywnych fitozwiązków w nim występujących.

1. Koss-Mikołajczyk I., i in., Prophylaxis of non-communicable diseases: Why fruits and vegetables may be better chemopreventive agents than dietary supplements based on isolated phytochemicals? *Curr. Pharmaceut. Design*, 2019.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki, projekty
PRELUDIUM 10 (2015/19/N/NZ9/02921) i MAESTRO 6 (2014/14/A/ST4/00640)*

Wiesław WICZKOWSKI

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

**CHARAKTERYSTYKA WCHŁANIANIA, METABOLIZMU
I BIODOSTĘPNOŚCI NATURALNYCH CZERWONYCH
BARWNIKÓW POCHODZENIA ROŚLINNEGO**

Słowa kluczowe: *naturalne czerwone barwniki, metabolizm*

Antocyjany i betalainy są naturalnymi, czerwonymi barwnikami roślinnymi. Bogatym źródłem antocyjanów są winogrona, czarny bez, czarna porzeczka, malina, aronia, żurawina, czarna i purpurowa marchew oraz czerwona kapusta, natomiast rośliny należące do rzędu *Caryophyllales*, zwłaszcza burak ćwikłowy są bogatym źródłem betalainy. Podstawową strukturą antocyjanów jest kation flawyliowy charakteryzujący się złożonymi wzorami hydrosylacji, metylacji, glikozytacji i acylacji (1). W przypadku betalain podstawową strukturą jest kwas betalainowy związany z cząsteczką cyklo-3,4-dihydroksyfenyloalaniny lub aminokwasu/aminy (2). Antocyjany i betalainy są wchłaniane w organizmach ludzi i zwierząt z różną intensywnością i w różnym zakresie o czym decyduje struktura chemiczna poszczególnych barwników w powiązaniu z matrycą i warunkami środowiska. Po wchłonięciu obie grupy barwników występują w płynach fizjologicznych w postaci form natywnych jak i metabolitów. Ponadto, w wyniku procesów biotransformacji, oprócz form metylowanych, glukuronowanych, siarczanowanych, dekarboksylowanych i odwodornionych powstają również metabolity niskocząsteczkowe (1, 2).

Podsumowując, aby zrozumieć biologiczny los antocyjanów i betalain w organizmach ludzi i zwierząt po ich spożyciu, a tym samym ich biologiczne funkcje, niezbędne jest opisanie ich struktur chemicznych, jak również charakterystyka matrycy, w których te barwniki są rozproszone.

Bibliografia

1. Wiczkowski W., Szawara-Nowak D., Romaszko J.: The impact of red cabbage fermentation on bioavailability of anthocyanins and antioxidant capacity of human plasma. *Food Chem*, 2016, 190, 730-740.
2. Sawicki T., Topolska J., Romaszko E., Wiczkowski W. Profile and Content of Betalains in Plasma and Urine of Volunteers after Long-Term Exposure to Fermented Red Beet Juice. *J Agric Food Chem*, 2018, 66, 4155-4163.

Joanna ZIELIŃSKA-WASIELICA, Katarzyna KOWALSKA,
Anna OLEJNIK

*¹Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

**ANALIZA AKTYWNOŚCI PRZECIWPALNEJ
EKSTRAKTU Z OWOCÓW BORÓWKI BRUSZNICY
(VACCINIUM VITIS-IDAEA L.) Z WYKORZYSTANIEM
LINII KOMÓRKOWYCH 3T3-L1 ORAZ RAW 264.7**

Słowa kluczowe: otyłość, stan zapalny, stres oksydacyjny

Otyłości towarzyszy chroniczny stan zapalny, charakteryzujący się napływem makrofagów do tkanki tłuszczowej i zwiększoną produkcją cytokin zapalnych, co prowadzi do zaburzeń metabolicznych, w tym insulinooporności, cukrzycy typu 2 i aterogennej dyslipidemii. Jednym z mediatorów rozwoju stanu zapalnego w otyłości jest stres oksydacyjny, będący skutkiem podwyższonego poziomu wolnych kwasów tłuszczowych i glukozy w tkance tłuszczowej.

Celem przedstawianej pracy była ocena zdolności ekstraktu z owoców borówki brusznicy do hamowania odpowiedzi zapalnej i łagodzenia stresu oksydacyjnego w adipocytach 3T3-L1 i makrofagach RAW 264.7 z indukowanym stanem zapalnym. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że analizowany ekstrakt posiada zdolność do tłumienia stanu zapalnego w modelach *in vitro* poprzez obniżanie ekspresji czynników prozapalnych i przeciwdziałanie zmniejszaniu ekspresji adipocytokina przeciwzapalnych. Ponadto, ekstrakt z owoców borówki brusznicy wpłynął na ograniczenie produkcji reaktywnych form tlenu w komórkach tłuszczowych w wyniku zwiększenia ekspresji enzymów antyoksydacyjnych i hamowania ekspresji oksydazy NADPH 4.

*Badania były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na realizację projektu nr 2015/19/B/NZ9/01054*

KU.07

Gabriela ZIEĆ¹, Marcin ŁUKASIEWICZ¹, Agnieszka FILIPIAK-
FLORKIEWICZ², Adam FLORKIEWICZ³, Emilia BERNAS⁴,
Magdalena MAŁYSA-PAŚKO¹

¹Katedra Technologii Węglowodanów, ²Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, ³Katedra
Analizy i Oceny Jakości Żywności, ⁴Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział
Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

METODA SOUS-VIDE JAKO ALTERNATYWA DLA TRADYCYJNYCH METOD GOTOWANIA ZIEMNIAKA KULINARNEGO

Słowa kluczowe: *metoda sous-vide, jakość ziemniaka*

Celem pracy była ocena jakości ziemniaków kulinarnych ugotowanych tradycyjnie i metodą sous-vide.

Materiał badawczy stanowiły ziemniaki typu C, odmiany *Melody*. Ziemniaki ugotowano tradycyjnie stosując cztery czasy gotowania (5, 7, 10 oraz 15 minut), a także zapakowano próżniowo i umieszczono w łaźni wodnej przeznaczonej do metody sous-vide, stosując różne temperatury: 62,5°C, 67,5°C, 72,5°C. Woreczki wyjmowano po 1 h, 2 h, 2,5 h, 3 h, 3,5 h, 4 h. W ugotowanych tradycyjnie i metodą sous-vide ziemniakach oznaczono ich profil tekstury oraz oceniono je organoleptycznie. W badanych ziemniakach oznaczono także zawartość wybranych składników chemicznych, tj.: białka, składników mineralnych, polifenoli oraz witaminy C, jak również aktywność antyoksydacyjną.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że ziemniaki ugotowane metodą sous-vide nie odbiegały jakością od gotowanych tradycyjnie. Oznaczały się one większą twardością, ale nie zostały przez to gorzej ocenione organoleptycznie. Ponadto oznaczono w nich większą zawartość wybranych składników chemicznych. Metoda sous-vide stanowi zatem alternatywę dla tradycyjnego gotowania ziemniaka kulinarnego.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową.

Justyna SZCZEPAŃSKA, Sylwia SKĄPSKA

*Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych,
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
w Warszawie*

ZMIANY AKTYWNOŚCI ENZYMÓW OKSYDOREDUKCYJNYCH W SOKU JABŁKOWYM POD WPŁYWEM WYSOKIEGO CIŚNIENIA HYDROSTATYCZNEGO I HOMOGENIZACJI WYSOKOCIŚNIENIOWEJ

Słowa kluczowe: *enzymy oksydoredukcyjne, wysokie ciśnienie hydrostatyczne, homogenizacja wysokociśnieniowa*

Celem badań było określenie stopnia inaktywacji enzymów oksydoredukcyjnych: peroksydaz (POD) oraz polifenolooksydaz (PPO) w soku jabłkowym utrwalonym techniką wysokiego ciśnienia hydrostatycznego (HHP) oraz homogenizacji wysokociśnieniowej (HPH) przy zastosowaniu różnych parametrów procesów.

Materiałem badanym był świeżo wyciskany sok jabłkowy. Sok poddano działaniu HHP w komorze U 4000/65 (Unipress, Polska) przy różnych parametrach ciśnienia: 300 MPa, 450 MPa, 600 MPa oraz przy zastosowaniu działania pulsacyjnego (3 x 300 MPa). Próbkę utrwalane były przez 5 min w temperaturze $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Obróbkę metodą HPH (2000/4, IKA, Germany) prowadzono przy ciśnieniu 100, 150 i 200 MPa oraz stosując od 1 do 5 cykli przy ciśnieniu 150 MPa. Temperatura produktu nie przekroczyła 35°C . Próbkę kontrolną stanowiły soki nieutrwalone.

Uzyskane wyniki wskazują, że podczas obróbki HHP i HPH nastąpił spadek aktywności enzymów oksydoredukcyjnych maksymalnie o 95,0% i 21,5% oraz 25,8% i 16,4%, odpowiednio dla PPO i POD. Natomiast zastosowanie pięciokrotnej homogenizacji spowodowało wzrost aktywności tych enzymów odpowiednio o 10,5% i 2,3%.

KU.09

Jolanta KOWALSKA¹, Bogumiła URBAŃSKA¹, Dorota DEREWIAKA¹,
Radosław KAMIŃSKI¹, Maria KAMIŃSKA¹, Irina POCHITSKAJA²,
Hanna KOWALSKA³

¹Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności, Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²The Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus

³Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji produkcji, Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

PORÓWNANIE SKŁADU KWASÓW TŁUSZCZOWYCH ORAZ OCENA STABILNOŚCI CZEKOLAD OTRZYMANYCH Z PRAŻONEGO I NIEPRAŻONEGO ZIARNA KAKAOWEGO

Słowa kluczowe: czekolada, związki lotne, ocena sensoryczna

Współczesny konsument poszukuje nie tylko „zdrowej”, ale i ciekawej alternatywy dla tradycyjnych wyrobów. Jedną z propozycji są tzw. czekolady „surowe – raw” wytwarzane z nieprażonego ziarna kakaowego, często także z surowców pochodzących z upraw ekologicznych, co dodatkowo podnosi ich wartość żywieniową. Celem pracy było porównanie składu kwasów tłuszczowych oraz stabilności czekolad wyprodukowanych z prażonego i nieprażonego ziarna kakaowego. Zakres pracy obejmował analizę zawartości tłuszczu, składu kwasów tłuszczowych i TAG w czekoladach oraz liczb tłuszczowych przed i po przechowywaniu (w i bez opakowania). Wykazano wyższą zawartości tłuszczu w czekoladach „surowych”, przy takich samych lub zbliżonych wartościach deklarowanych przez producenta. Określono statystycznie istotną różnicę pomiędzy proporcją zawartości kwasu stearynowego do palmitynowego w czekoladach tradycyjnych i „raw”. Analiza profilu frakcji TAG wykazała większy udział frakcji POP w tłuszczu czekolad surowych. Czas przechowywania wpłynął istotnie na wzrost wartości liczby nadtlencowej wszystkich analizowanych czekolad. Czas oraz wariant przechowywania czekolad surowych nie wpłynął istotnie na wartości liczby kwasowej.

KU.10

Bogumiła URBAŃSKA, Dorota DEREWIKA, Anna RUDZIAK,
Maria KAMIŃSKA, Jolanta KOWALSKA

*Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności, Wydział Nauk o Żywności, Zakład Oceny
Jakości Żywności, SGGW w Warszawie*

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCYCH CZEKOLAD WYPRODUKOWANYCH Z PRAŻONEGO I NIEPRAŻONEGO ZIARNA KAKAOWEGO

Słowa kluczowe: czekolada, czekolada surowa, polifenole

Celem badań była analiza ogólnej zawartości polifenoli oraz aktywności przeciwutleniającej czekolad otrzymanych z prażonego i nieprażonego ziarna kakaowego. Materiał badawczy stanowiły trzy rodzaje czekolad surowych oraz trzy czekolady tradycyjne. Oznaczenie zawartości polifenoli ogółem wykonano metodą Folina-Ciocalteu'a, natomiast aktywność przeciwutleniającą oznaczono jako zdolność ekstraktów do dezaktywacji stabilnych rodników DPPH.

Czekolady surowe charakteryzowały się większą zawartością polifenoli w porównaniu do czekolad wytwarzanych tradycyjnymi metodami. Czekolada surowa marki Cocoa (2186,81 mg/100 g) wyróżniała się większą zawartością polifenoli niż czekolada tradycyjna Lindt (2034,42 mg/100 g) o tej samej zawartości masy kakaowej.

Wszystkie analizowane czekolady charakteryzowały się zdolnością do zmiatania rodników DPPH w ponad 90%. Najwyższe zdolności antyoksydacyjne wykazywała czekolada tradycyjna Lindt inhibitując średnio 97,79% rodników DPPH, nieco mniejsze zdolności wykazywała czekolada surowa Cocoa (97,38%).

Wszystkie poddane analizie czekolady charakteryzowały się wyższą zdolnością ekstraktów do dezaktywacji stabilnych rodników DPPH w porównaniu do danych literaturowych.

Edyta KORDIALIK-BOGACKA, Adam SAPIEŻKO

*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

ZAMIENNIKI SŁODU JĘCZMIENNEGO W PRODUKCJI PIWA

Słowa kluczowe: *piwo, słód, surowce niesłodowane*

Słód jęczmienny w produkcji piwa może być częściowo zastąpiony surowcami niesłodowanymi. Ich użycie stwarza możliwość zarówno obniżenia kosztów produkcji, jak i uzyskania odmiennych właściwości smakowo-zapachowych piwa. Dzięki różnorodności składu chemicznego zbóż, można wyprodukować wiele nowych wariacji stylów piwnych, o ciekawych właściwościach organoleptycznych. Zastosowanie surowców niesłodowanych, szczególnie w większych ilościach, niesie jednak ryzyko wystąpienia poważnych problemów technologicznych. Otrzymywanie w skali laboratoryjnej brzeczki i piw z udziałem konkretnych surowców niesłodowanych i następnie ich ocena pozwalają dokonać właściwego wyboru surowca i w konsekwencji uniknąć strat ekonomicznych.

W ramach badań sprawdzono możliwość wykorzystania do produkcji piwa różnych surowców niesłodowanych, tj. orkisz, pszenicy, płatków pszennych, owsa, płatków owsianych, żytnich, ryżowych, kukurydzianych, jęczmiennych, gryczanych oraz komosy ryżowej. Zakres pracy obejmował analizę brzeczki uzyskanych w wyniku zacierania mieszanek słodów i różnych surowców niesłodowanych w proporcji słód/surowiec niesłodowany wynoszącej 80/20 i 60/40 z dodatkiem lub bez dodatku preparatów enzymatycznych. Brzeczki analizowano pod kątem: zawartości ekstraktu, pH, barwy, lepkości, czasu filtracji i zawartości wolnego azotu aminowego. Porównano również czas scukrzania skrobi w zacierach otrzymanych z udziałem różnych surowców. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że spośród badanych surowców niesłodowanych największą przydatność do produkcji brzeczki, zarówno z 60% jak i 80% udziałem słodu wykazują płatki kukurydziane. Z kolei jakość brzeczki otrzymanych z dodatkiem płatków gryczanych jest najniższa.

Hanna KOWALSKA, Ewelina MASIARZ

*¹Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji/Wydział Nauk o Żywności/Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

WŁAŚCIWOŚCI SENSORYCZNE PRZEKĄSEK Z PIGWOWCA JAPONSKIEGO

Słowa kluczowe: *chipsy owocowe, suszenie hybrydowe, liofilizacja*

W pracy dokonano oceny właściwości sensorycznych chipsów z owoców pigwowca japońskiego. W tym celu wytworzono chipsy wykorzystując procesy używane do produkcji przekąsek owocowych. Pokrojone w plastry pozbawione pestek owoce pigwowca japońskiego poddano odwadnianiu osmotycznemu, gdzie zmiennym czynnikiem procesu był rodzaj substancji osmotycznej (koncentraty soków aronii i jabłkowego oraz roztwór sacharozy). Odwadniane osmotycznie owoce suszono w dwóch wariantach stosując suszenie liofilizacyjne oraz konwekcyjno-mikrofalowo-próżniowe.

Uzyskane w skali laboratoryjnej próbki przebadano wyznaczając wybrane właściwości fizyczne, w tym konsumencką ocenę sensoryczną, którą przyjęto za wyznacznik jakości i atrakcyjności produktu. Najbardziej akceptowalne przez respondentów okazały się chipsy odwadniane osmotycznie w roztworze zawierającym roztwór sacharozy o stężeniu 70% oraz koncentrat aroniowy (1:1) i suszone metodą hybrydową, a najmniej akceptowalne chipsy odwadniane w koncentracie soku aroniowego i suszone sublimacyjnie.

Piotr MINKIEWICZ, Anna IWANIAK, Małgorzata DAREWICZ

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

NOWE OPCJE W BAZIE BIOAKTYWNYCH PEPTYDÓW BIOPEP-UWM

Słowa kluczowe: *bioaktywne peptydy, bioinformatyka, bazy danych*

Baza danych BIOPEP-UWM (dawniej BIOPEP) udostępniana przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, jest powszechnie używana, jako narzędzie badawcze w nauce o żywności, a także w innych dyscyplinach.

Ostatnio wprowadzone zmiany, które nie były opisane we wcześniejszych publikacjach [1, 2] obejmują: nowe ilościowe parametry, charakteryzujące zawartość bioaktywnych fragmentów w łańcuchu białkowym oraz możliwość ich uwalniania przez enzymy proteolityczne, nowe opcje wyszukiwania (m. in. na podstawie kodu InChIKey), możliwość wyszukania enzymów uwalniających dany peptyd z zadanej sekwencji białka, pracę w trybie wsadowym (z kilkoma sekwencjami peptydów lub białek o łącznej długości nie większej, niż ok. 1500 reszt aminokwasowych) oraz konwersję sekwencji aminokwasowych na kod chemiczny SMILES, na podstawie aktualnych zaleceń [3].

Baza BIOPEP-UWM jest dostępna na stronie:
<http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep>

Bibliografia

1. Minkiewicz P. i in.: J. AOAC Int., 91, 2008, 965-980.
2. Iwaniak A. i in.: Food Res. Int., 85, 2016, 155-161.
3. Minkiewicz P. i in.: Molecules, 22, 2017, Artykuł nr 2075.

*Projekt został sfinansowany ze środków UWM w Olsztynie, w ramach tematu
nr 17.610.014-300*

Jakub MORZE, Katarzyna PRZYBYŁOWICZ

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

CO NOWEGO WNOSI DO NAUKI O ŻYWIENIU CZŁOWIEKA META-ANALIZA SIECIOWA?

Słowa kluczowe: *żywienie, meta-analiza, evidence-based nutrition*

Tradycyjnie podstawy wiedzy o żywieniu człowieka były oparte o badania na modelach zwierzęcych oraz niewielkie badania obserwacyjne. W ostatnich latach idea „*medycyny opartej na faktach*” została zaadoptowana w naukach żywieniowych jako *żywienie oparte na faktach (evidence-based nutrition)*. Koncepcja ta zakłada wykorzystanie najlepszych dostępnych dowodów naukowych w celu tworzenia rekomendacji i zaleceń. Biorąc pod uwagę skalę publikowanych wyników badań niezbędna jest ich krytyczne podsumowanie oraz dyskusja. Rolę tę spełniają przeglądy systematyczne prezentujące w sposób obiektywny aktualny stan wiedzy na dane zagadnienie badawcze. Klasyczna meta-analiza, będąca ilościowym rozszerzeniem przeglądu systematycznego, pozwala na statystyczne porównanie dwóch grup lub interwencji. W kontekście żywienia jest to znaczne ograniczenie gdyż nie możliwości zastosowania placebo lub uniwersalnej „diety kontrolnej”. Stąd też wyniki efektywności interwencji żywieniowych są w dużej mierze zależne od wyboru interwencji kontrolnej. W ostatnim czasie została wprowadzona meta-analiza sieciowa która pozwala na jednoczesne porównania wielu interwencji. Pozwala ona uzyskać odpowiedź jaka interwencja jest najbardziej korzystna w kontekście dane efektu zdrowotnego biorąc pod uwagę wszystkie dostępne interwencje. Dotychczas według bazy *PubMed* opublikowano nieco ponad 20 meta-analiz sieciowych dotyczących żywienia. Dalszy rozwój tej metodologii może w przyszłości stać się standardem do tworzenia rekomendacji oraz zaleceń żywieniowych.

Agnieszka LATOCH, Dariusz Mirosław STASIAK

*Katedra Technologii Surowców Pochodzenia Zwierzęcego, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

JAKOŚĆ KIEŁBAS Z MIĘSA DANIELA Z DODATKIEM SERWATKI KWASOWEJ I INULINY

Słowa kluczowe: *mięso daniela, serwatka, inulina*

Celem badań była ocena wpływu zastąpienia peklosoli serwatką kwasową oraz redukcji tłuszczu zwierzęcego i zastąpienie go inuliną na jakość kiełbas z mięsa daniela. Badaniami objęto: skład chemiczny, zawartość azotanów, ocenę sensoryczną, profil kwasów tłuszczowych, stopień utlenienia tłuszczów, kwasowość, aw, czystość mikrobiologiczną oraz parametry barwy i tekstury. Stwierdzono, że zastąpienie peklosoli serwatką oraz tłuszczu zwierzęcego inuliną nie zmienia cech sensorycznych i składu chemicznego, a zawartość azotanów oraz kryteria mikrobiologiczne są zgodne z aktualnymi wymaganiami prawnymi. Kiełbasy z inuliną cechowały się korzystną proporcją kwasów Ω -3: Ω -6, ale jednocześnie niższą zawartością kwasów Ω -9 oraz wyższymi wskaźnikami: miażdżycowym i trombogeniczności. Nie stwierdzono jednoznacznego wpływu serwatki na profil kwasów tłuszczowych oraz wskaźniki zdrowotności. Zastąpienie peklosoli solą spowodowało istotny wzrost zawartości produktów przemiany tłuszczów. Jednak dodatek serwatki oraz inuliny spowodował ograniczenie tych przemian. Zastąpienie tłuszczu zwierzęcego inuliną i dodatek serwatki nie miały wpływu na parametry barwy i twardość kiełbas. Reasumując zastąpienie peklosoli serwatką kwasową oraz redukcja tłuszczu zwierzęcego i zastąpienie go inuliną nie zmieniają cech sensorycznych, jednak w istotny sposób wpływają na zdrowotność związaną z obecnością tłuszczów zwierzęcych w kiełbasie z mięsa daniela.

*Projekt został sfinansowany ze środków Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi
przyznanych na podstawie decyzji nr HOR.re.027.7.2017*

Paulina MARKOWIAK, Katarzyna ŚLIŻEWSKA

*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

PRZEŻYWALNOŚĆ MIKROORGANIZMÓW OBECNYCH W PREPARATACH SYNBIOTYCZNYCH W MODELU *IN VITRO* UKŁADU POKARMOWEGO DROBIU

Słowa kluczowe: *synbiotyki, probiotyki, drób*

Celem pracy była ocena przeżywalności mikroorganizmów probiotycznych w modelu *in vitro* układu pokarmowego drobiu.

Materiał biologiczny stanowiło 5 szczepów bakterii z rodzaju *Lactobacillus* (*Lb. plantarum* ŁOCK 0860, *Lb. reuteri* ŁOCK 1092, *Lb. pentosus* ŁOCK 1094, *Lb. rhamnosus* ŁOCK 1087, *Lb. paracasei* ŁOCK 1091) oraz szczep drożdży *Saccharomyces cerevisiae* ŁOCK 0119, które znajdują się w składzie preparatów synbiotycznych (A, B lub C). Badaniom poddano probiotyki z dodatkiem lub bez komercyjnej paszy. Podczas badań symulowano warunki dla wola, żołądka oraz jelita cienkiego. Przeżywalność mikroorganizmów określono metodą hodowlaną.

Początkowa średnia liczba bakterii *Lactobacillus* spp. wynosiła $1,03 \times 10^9$ jtk/ml, natomiast drożdży $3,15 \times 10^7$ jtk/ml. W wyniku pasażu bez dodatku paszy, liczba bakterii i drożdży uległa zmniejszeniu średnio o 2 rzędy wielkości, zwłaszcza w przypadku preparatu B (odpowiednio do poziomu $1,29 \times 10^7$ jtk/ml oraz $1,49 \times 10^5$ jtk/ml). Natomiast, w przypadku prób probiotyków z dodatkiem paszy odnotowano wzrost liczebności bakterii o 0,5 rzędu wielkości (do poziomu $6,70 \times 10^9$ jtk/ml), a drożdży o 2 rzędy wielkości (do poziomu $3,35 \times 10^9$ jtk/ml).

Stwierdzono zatem, że zarówno bakterie jak i drożdże obecne w składzie synbiotyków wykazują wysoką przeżywalność w symulowanym układzie pokarmowym drobiu, zwłaszcza z dodatkiem paszy, która jest czynnikiem ochronnym i ma korzystny wpływ na wzrost przeżywalności.

Projekt został sfinansowany ze środków Funduszu Młodych Liderów Nauki na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechniki Łódzkiej oraz NCBIR na podstawie decyzji nr PBS3/A8/32/2015.

KU.17

Michał ŚWIECA, Małgorzata SIKORA, Urszula ZŁOTEK,
Anna JAKUBCZYK

*Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

KIELKI SOCZEWICY WZBOGAĆONE PROBIOTYKIEM – POTENCJALNA BIOAKTYWNOŚĆ *IN VITRO* I *IN VIVO*

Słowa kluczowe: *probiotyki, soczewica, kielki*

Ko-kultura kielków soczewicy z probiotycznym szczepem *L. plantarum* 299v pozytywnie wpływa na jakość mikrobiologiczną kielków oraz istotnie modyfikuje skład, biodostępność i bioprzyswajalność składników aktywnych.

W odniesieniu do kontroli, frakcję potencjalnie biodostępną kielków wzbogaconych probiotykiem charakteryzował wyższy potencjał redukcyjny oraz zdolność od chelatowania jonów metali przejściowych. Ekstrakty otrzymane po trawieniu gastrycznym istotnie hamowały proliferację i zdolność do migracji komórek nowotworowych linii AGS, wykazując w niskich stężeniach działanie cytostatyczne, zaś w wyższych cytoprotekcyjnie (0,5-1 mg/ml). Wprowadzenie kielków do diety zwierząt pozwoliło na obniżenie niekorzystnych zmian indukowanych poprzez stres oksydacyjny.

W odniesieniu do diety wysokotłuszczowej z dodatkiem żelaza w przypadku kielków wzbogaconych w probiotyk zaobserwowano obniżenie poziomu białka CRP (o 6%). Poziom peroksydacji lipidów w wątrobach zwierząt laboratoryjnych uległ obniżeniu zarówno w przypadku diety wzbogaconej w kielki kontrolne, jak i wzbogacone probiotykiem, odpowiednio o 14% i 7%. Dodatkowo, wprowadzenie do diety kielków potencjalnie „probiotycznych” istotnie obniżyło aktywność enzymów związanych z patogenezą nowotworów jelita grubego w kale szczurów laboratoryjnych – tryptofanazy o 68%, glukuronidazy o 33% oraz α -glukozydazy o 25%.

*Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr UMO-2015/17/B/NZ9/01797*

KU.18

Izabela POREBSKA¹, Barbara SOKOŁOWSKA^{2,1}, Łukasz WOŹNIAK¹,
Monika FONBERG-BROCZEK²

¹Zakład Mikrobiologii, Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im. prof. Wacława Dąbrowskiego

²Laboratorium Ciśnieniowania Żywności i Miękkiej Materii Instytut Wysokich Ciśnień,
Polska Akademia Nauk

WPLYW WYSOKIEGO CIŚNIENIA HYDROSTATYCZNEGO W KOMBINACJI Z ULTRADZWIĘKAMI NA PROCES INAKTYWACJI I KIEŁKOWANA PRZETRWAŁNIKÓW *ALICYCLOBACILLUS ACIDOTERRESTRIS*

Słowa kluczowe: wysokie ciśnienia hydrostatyczne, ultradźwięki, *Alicyclobacillus acidoterrestris*

Jednym ze znaczących wyzwań stawianych w branży sokowniczej jest produkcja żywności trwałej i bezpiecznej, przy zachowaniu odpowiednich wartości odżywczych i sensorycznych. Bakterie *Alicyclobacillus acidoterrestris* (AAT) stanowią w tym kontekście bardzo istotny i wciąż aktualny problem, głównie w przetwórstwie owocowo-warzywnym w Polsce i na świecie. Kwas dipikolinowy (DPA) jest ważnym czynnikiem decydującym o odporności przetrwalników bakterii na czynniki zewnętrzne.

Celem pracy było zbadanie połączonego wpływu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego (HHP) i ultradźwięków (HPU) na kiełkowanie i inaktywację przetrwalników dwóch szczepów AAT w soku jabłkowym. Zastosowanie HHP (300 MPa /50°C/15 min), a następnie HPU (25 kHz/50°C/10 min) dało 5-log redukcji w przypadku pierwszego szczepu AAT (TO-169/06). Przetrwalniki drugiego szczepu były bardziej odporne na obie metody. Ilość uwolnionego DPA korelowała z liczbą kiełkujących przetrwalników AAT. Zastosowanie wysokiego ciśnienia hydrostatycznego w kombinacji z działaniem ultradźwięków, inicjuje proces kiełkowania przetrwalników AAT oraz prowadzi do ich inaktywacji, co jest znaczące dla jakości mikrobiologicznej utrwalanych soków.

Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2018/02/X/NZ9/00962

Agnieszka JAŚNIEWSKA, Anna DIOWKSZ

*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

ROKITNIK ZWYCZAJNY – NOWATORSKI SUROWIEC W PIEKARSTWIE

Słowa kluczowe: rokitnik zwyczajny, pieczywo pszenne, wytloki z rokitnika

Jednym z nowszych trendów jest ukierunkowanie na zdrowy styl życia. Konsumenci poszukują żywności o zwiększonej wartości odżywczej, wykazującej właściwości prozdrowotne. Aby sprostać zapotrzebowaniu producenci wprowadzają na rynek produkty uzupełnione o nowe surowce. Jednym z takich surowców jest rokitnik zwyczajny, który może być potencjalnym dodatkiem w piekarstwie. Rokitnik charakteryzuje się bogactwem składników bioaktywnych takich jak antyoksydanty, karotenoidy, nienasycone kwasy tłuszczowe, fenole – szczególnie flawonoidy i fitosterole, które pozytywnie wpływają na układ krwionośny człowieka.

Wytloki z rokitnika zwyczajnego stanowiące produkt uboczny po produkcji oleju i soku z tego owocu mają potencjał do wykorzystania jako suplement w piekarstwie.

W wypiekach pszennych stosowano dodatek badanego surowca w zakresie 1-4%. Wyniki pokazały, że stopniowe zwiększanie dawki wytlóków w pieczywie pozwoliło na utrzymanie dobrych parametrów technologicznych wypieku. Wraz ze wzrostem procentowego udziału suplementu w recepturze próby charakteryzowały się coraz intensywniejszym pomarańczowym zabarwieniem, dodatek stawał się bardziej wyczuwalny, zwiększała się kwasowość pieczywa, które zyskiwało wyjątkowy smak. Wszystkie próby były dobrze wyrośnięte i miały odpowiedni kształt. Porowatość pieczywa z dodatkiem wytlóków z rokitnika była dość równomierna, z pojedynczymi większymi porami. Różnice w objętości właściwej pieczywa dla niższych dawek dodatku były statystycznie nieistotne, jednakże przy dawce 4% ciasto stawało się bardziej zbite, a powstałe z niego pieczywo było mniej wyrośnięte w porównaniu z pozostałymi próbami.

Aleksandra SADOWSKA, Anna DIOWKSZ

*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź*

WPŁYW ZAKWASU GRYZANEGO NA JAKOŚĆ PIECZYWA BEZGLUTENOWEGO

Słowa kluczowe: *pieczywo bezglutenowe, zakwas, mąka gryczana*

Cierpiących na celiakię oraz inne formy nietolerancji glutenu przybywa. Grupa odbiorców produktów bezglutenowych jest jednak większa niż sami chorzy. Wykluczenie glutenu z diety nie powinno jednak oznaczać rezygnacji z pieczywa. Problemem jest jednak niezadowalająca jakość wyrobów bezglutenowych i ich niska wartość odżywcza. Wykorzystanie zakwasu w pieczywie bezglutenowym może podnieść jego jakość i spowolnić chęć chęć. Oprócz polepszania tekstury chleba, fermentacja mlekowa podnosi biodostępność składników mineralnych. Celem badań była ocena wpływu różnych dawek zakwasu gryczanego na kształtowanie cech jakościowych bezglutenowego pieczywa gryczanego.

Mąkę gryczaną poddano 24 godzinnej fermentacji mlekowej z udziałem *L. plantarum* 860 i *L. brevis* 1267. Uzyskane zakwasy dodawano do ciasta w ilości 15%, 30% i 50% całkowitej zawartości mąki w cieście. Dodatek zakwasu obniżył objętość właściwą bochenków względem pieczywa kontrolnego, jednak były one równomiernie wyrośnięte, bez pęknięć, skórka uzyskała atrakcyjną, rumianą barwę. Zauważalnie poprawiły się walory smakowo-zapachowe pieczywa gryczanego, odczuwalny był lekko kwaskowaty posmak. Przy 30% i 50% zakwasu maskowany był aromat charakterystyczny dla gryki. Zakwas miał także istotny wpływ na cechy mechaniczne miększu. Jego struktura stała się bardziej sprężysta i elastyczna. W trakcie 72h nie obserwowano kruszenia się miększu. Równocześnie w obrazie mikroskopowym struktura sieci białkowej, wybarwiona na czerwono, była wyraźna, co wskazuje na jej wzmocnienie.

KU.21

Magdalena DADAN, Marta SZYMAŃSKA, Joanna ŻUBERNIK,
Dorota WITROWA-RAJCHERT

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ETANOLU I ULTRADŹWIĘKÓW DO WSPOMAGANIA PROCESU ORAZ KSZTAŁTOWANIA WŁAŚCIWOŚCI SUSZONEJ MARCHWI

Słowa kluczowe: *marchew, etanol, ultradźwięki*

W ostatnich latach coraz większe zainteresowanie budzi wykorzystanie etanolu podczas obróbki wstępnej przed suszeniem z powodu jego właściwości odwadniających. Większa prężność par oraz niższe niż woda napięcie powierzchniowe mogą dodatkowo przyczyniać się do zmiany właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiału poddanego obróbce w alkoholu.

Z racji wysokich kosztów suszenia konwekcyjnego oraz trudności w uwadnianiu suszu marchwiowego, celem badań była analiza wpływu immersyjnej obróbki w etanolu bez (EtOH) oraz z generowaniem ultradźwięków (EtOH+US) na przebieg suszenia oraz właściwości suszonej marchwi. Obróbkę prowadzono w 96% etanolu przez zmienny czas (0-3 min). Aplikowano ultradźwięki o częstotliwości 21 kHz. Następnie marchew suszono konwekcyjnie w 70°C. Analizowano przewodność etanolu, zawartość karotenoidów, barwę, gęstość, skurcz, zdolność do rehydracji oraz kinetykę suszenia marchwi.

Obróbka wstępna w alkoholu etylowym spowodowała istotne zmniejszenie zawartości wody, co jednak praktycznie nie wpłynęło na czas suszenia w porównaniu z tkanką niepoddaną obróbce. Prawdopodobną przyczyną był zwiększony skurcz marchwi poddanej immersji w etanolu. Obróbka w alkoholu przyczyniła się do istotnego zwiększenia zdolności do rehydracji oraz zwiększenia zawartości karotenoidów (o max. 140%), co przy niewielkiej zmianie barwy wskazuje na możliwość kreowania produktu o określonych cechach jakościowych.

Katarzyna WALKOWIAK¹, Łukasz MASEWICZ¹,
Zuzanna MAŁYSZEK², Hanna Maria BARANOWSKA¹

¹*Katedra Fizyki i Biofizyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu*

²*Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych, Instytut Biotechnologii Przemysłu
Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie*

CHARAKTERYSTYKA ZMIAN TEMPERATUROWYCH FIZYCZNIE MODYFIKOWANEJ SKROBI ZIEMNIACZANEJ ANALIZOWANA METODĄ LF-NMR

Słowa kluczowe: skrobia ziemniaczana, modyfikacja, LF-NMR

Skrobia jest jednym z najbardziej wykorzystywanych biopolimerów na świecie. Stanowi jeden z głównych źródeł energii wykorzystywanych w diecie człowieka a ze względu na swoją biodegradowalność jest dobrym surowcem do produkcji tworzyw sztucznych. W przedstawionej pracy sprawdzono jak fizyczna modyfikacja skrobi ziemniaczanej wpływa na zmiany w przebiegu procesu kleikowania ziarna skrobiowego. Dodatkowo utworzono układ zmodyfikowanej skrobi ziemniaczanej z lizozymem o różnym środowisku pH w czasie jego modyfikacji i wykonano badania temperaturowe powstałych żeli.

Stwierdzono, iż fizyczna modyfikacja skrobi wpłynęła na zmniejszenie i przesunięcie się zakresu temperatur procesu początku kleikowania. W przypadku modyfikacji o mocy 50 W/g oraz 150 W/g niezależnie od czasu modyfikacji zmniejsza się temperatura początku kleikowania skrobi a cały proces stał się bardziej wydłużony w czasie.

Bibliografia

1. Brosio E., Gianferri R.: 2009. Basic NMR in Foods Characterization. Ed. E. Brosio, Research Signpost, Kerala, India.
2. Brasoveanu M., Nemtanu M.: 2014. Behaviour of starch exposed to microwave radiation treatment. Starch/Stärke 66, 3-14.

Zuzanna MAŁYSZEK¹, Katarzyna WALKOWIAK²,
Łukasz MASEWICZ², Joanna LE THANH-BLICHARZ¹,
Hanna Maria BARANOWSKA²

¹*Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych, Instytut Biotechnologii Przemysłu
Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie*

²*Katedra Fizyki i Biofizyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu*

REOLOGICZNE WŁAŚCIWOŚCI EMULSJI STABILIZOWANYCH SKROBIĄ USIECZOWANĄ

Słowa kluczowe: skrobie modyfikowane, właściwości reologiczne, emulsje

W pracy podjęto próbę analizy zmian właściwości reologicznych i molekularnych emulsji uzyskanych na bazie skrobi sieciowanych i acetylowanych o kontrolowanych parametrach modyfikacji. Wyznaczono temperaturę kleikowania, lepkość oraz stabilność reologiczną, w tym przede wszystkim odporność na siły ścinające. Przeprowadzono również badania metodą niskopolowego NMR w celu określenia dynamiki molekularnej protonów wody. Emulsje stabilizowane skrobią E1414 charakteryzują się wzrostem współczynnika konsystencji wraz ze wzrostem udziału oleju. Emulsje opisane są dwoma składowymi czasów relaksacji odzwierciedlającymi dynamikę protonów fazy olejowej i fazy wodnej emulsji. Przeprowadzone badania wskazują, że wykorzystanie skrobi usiecowanych i acetylowanych jako emulgatorów w produktach spożywczych, powinno być poprzedzone analizami układów modelowych.

Bibliografia

1. Coyle F.M., Martin S.J., McBrierty V.J.: 1996. Dynamics of water molecules in polymers, J. Molec. Liquids 69: 95-116.
2. Garti N.: 1999. Hydrocolloids as emulsifying agents for oil-in-water emulsions, J. Dispersion Science and Technology, 20(1,2): 32.
3. Le Thanh-Blicharz J.: 2018. Wpływ właściwości fizykochemicznych i struktury skrobi modyfikowanych na ich funkcjonalność w tworzeniu i stabilizacji emulsji spożywczych. Rozpr. Nauk. 500. Poznań: Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Łukasz MASEWICZ¹, Zuzanna MAŁYSZEK²,
Katarzyna WALKOWIAK¹, Joanna LE THANH-BLICHARZ²,
Hanna Maria BARANOWSKA¹

¹Katedra Fizyki i Biofizyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu

²Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych, Instytut Biotechnologii Przemysłu
Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie

MODELOWANIE PARAMETRÓW TRANSPORTU WODY W EMULSJACH

Słowa kluczowe: *emulsje skrobiowe, aktywność wody, low-field NMR*

Skrobia modyfikowana chemicznie jest wykorzystywana w produktach spożywczych jako czynnik kształtujący właściwości reologiczne.

Właściwości molekularne wody w emulsjach zostały określone przy użyciu pomiaru aktywności wody i LF NMR. Na podstawie modelu [1] wyznaczono parametry transportu wody w majonezach i modelowych emulsjach skrobiowych. Do badań wykorzystano komercyjne majonezy o różnej zawartości tłuszczu (Winiary Nestle S.A. Polska). Modelowe emulsje przygotowano z 4% i 5% kleików modyfikowanej skrobi ziemniaczanej E1414 o kontrolowanym podstawieniu grupami acetylowymi i różnym stopniu usieciowania. Dodatek oleju rzepakowego wynosił 20%, 25% oraz 30%.

Znaleziono zależności pomiędzy parametrami modelu opisującego transport wody a parametrami relaksacyjnymi badanych emulsji. Potwierdzono słuszność stosowania zaproponowanego modelu transportu do emulsji spożywczych. Stwierdzono, że właściwości molekularne wody są determinowane głównie przez stopień podstawienia grupami acetylowymi w emulsjach modelowych.

Bibliografia

1. Masewicz Ł., Lewandowicz J., Le Thanh-Blicharz J., Kempka M., Baranowska H.M.: 2016. Diffusion of water in potato starch pastes, Proceedings of the 12th International Conference on Polysaccharides-Glycoscience : 19-21 October 2016, Prague, Czech Republic, s. 193-195.

E-POSTERY

Joanna KOBUS-CISOWSKA¹, Daria SZYMANOWSKA², Paulina
MACIEJEWSKA², Oskar SZCZEPANIAK¹, Marcin DZIEDZIŃSKI¹

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu*

²*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

WPŁYW LEŻAKOWANIA ORZECHÓW KOKOSOWYCH NA AKTYWNOŚĆ ENZYMATYCZNĄ I WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE WODY KOKOSOWEJ

Słowa kluczowe: woda kokosowa, orzechy kokosowe, aktywność enzymatyczna

Woda kokosowa jest bardzo popularnym napojem w krajach tropikalnych, gdzie jest dostępna w wielu formach (świeża, puszkowana, butelkowana). Woda kokosowa jest klarownym płynem znajdującym się wewnątrz kokosów, gotowym w tej formie do spożycia.

Celem pracy była ocena wpływu leżakowania na pH, aktywność enzymatyczną oraz przewodność elektrolityczną. Do badań wybrano odmiany kokosa Tacunan Green Dwarf oraz Brazilian Green Dwarf. Kokosy przechowywano przez okres 2 tygodni od pozyskania, a oznaczenia wykonywano w 1, 5, 10, 14 dniu przechowywania.

Stwierdzono, że leżakowanie kokosów nie wpływa statystycznie istotnie na pH badanych prób. Leżakowanie kokosów decyduje natomiast o przewodności wody. Wykazano wyższą aktywność mierzoną stopniem przewodności dla prób wody kokosowej otrzymanej z orzecha odmiany Tacunan Green Dwarf. W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono że leżakowanie kokosów wpływa na aktywność enzymatyczną badanych prób. Wykazano wyższą aktywność oksydazy polifenolowej (PPO) w kokosach odmiany Brazilian natomiast peroksydazy (POD) w kokosach odmiany Tacunan. Czas leżakowania orzechów kokosowych decyduje o jakości wody kokosowej. Sposób zbioru ma kluczowe znaczenie w jakości produktu finalnego jakim jest pasteryzowana woda kokosowa.

Finansowanie: RPWP 01.02.00-30-0124/17 we współpracy z QUEST FOOD,
Określona 18, 62-025 Kostrzyn

Elżbieta POLAK, Joanna MARKOWSKA, Marta MADAJ,
Karolina SADŁOWSKA

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
Zakład Technologii i Techniki Chłodnictwa w Łodzi*

WPŁYW PARAMETRÓW TECHNOLOGII *SOUS-VIDE* NA JAKOŚĆ MIĘSA WOŁOWEGO

Słowa kluczowe: *sous-vide*, wołowina, tekstura

Sous-vide to jedna z technik obróbki kulinarnej, w której surowiec zapakowany próżniowo poddaje się gotowaniu, stosując ściśle określoną temperaturę i czas. Po procesie gotowania produkt jest natychmiast schładzany, a następnie przechowywany w niskiej temperaturze.

Celem pracy było zbadanie wpływu parametrów technologii *sous-vide* na jakość mięsa wołowego. Surowiec do badań stanowiła wołowa kostka gulaszowa poddana obróbce termicznej w temperaturach: 64, 68, 72 i 100°C w czasie 2, 24 oraz 30 h. W mięsie oznaczono ubytek masy metodą wagową, przeprowadzono instrumentalną analizę tekstury oraz pomiar parametrów barwy odcieku w przestrzeni CIE Lab.

Ubytek masy mięsa wynosił od 30% do 38% w zależności od parametrów procesu. Analiza teksturometryczna wskazała, że twardość, gumowość oraz żujność próbek gotowanych w temperaturach 64÷72°C malały ze wzrostem temperatury i wydłużeniem czasu gotowania do 24 i 30 godzin. Parametry barwy $L^*a^*b^*$ odcieku mięsa wołowego wynosiły: L^* – 37,78÷72,61, a^* – 10,74÷43,20, b^* – 40,41÷47,36. Jedynie wartości L^* i a^* zależały od czasu i temperatury gotowania.

Stwierdzono, że większy wpływ na jakość mięsa wołowego wywiera czas niż temperatura zastosowana w technologii *sous-vide*.

*Badania zostały sfinansowane ze środków NCBR w ramach Programu Operacyjnego
Inteligentny Rozwój 2014-2020 nr POIR.01.01.01-00-0666/17-00.*

Joanna GRZELCZYK¹, Grażyna BUDRYN¹, Dominik SZWAJGIER²,
Ewa BARANOWSKA², Bożena SOSNOWSKA²

¹*Institut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

²*Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywności
i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

OCENA AKTYWNOŚCI EKSTRAKTÓW KAWOWYCH TRAWIONYCH *IN VITRO* JAKO INHIBITORÓW BUTYRYLOCHOLINOESTARAZY

Słowa kluczowe: kawa, butyrylocholinoesteraza, trawienie *in vitro*

Aktywność butyrylocholinoesterazy (BChE) podczas rozwoju choroby Alzheimera sukcesywnie wzrasta i przyczynia się do powstania i rozpowszechnienia β -amyloidu. Nasze wcześniejsze badania pokazały, iż ekstrakty kawowe i ich frakcje są potencjalnymi inhibitorami BChE. W warunkach *in vivo* składniki ekstraktów kawowych oddziałują z BChE po wcześniejszym trawieniu i wchłanianiu. Celem prezentowanych badań była ocena powinowactwa do BChE ekstraktów kawowych po trawieniu *in vitro* i hamowania aktywności enzymu. Trawienie ekstraktów kawy zielonej, jasno i ciemnoprażonej przeprowadzono w symulowanym układzie trawiennym odwzorowując procesy fizjologiczne przewodu pokarmowego. Ocenę hamowania aktywności BChE przez ekstrakty kawowe po trawieniu z 3 odcinków przewodu pokarmowego: żołądka, jelita cienkiego i jelita grubego wykonano z zastosowaniem izotermicznej kalorymetrii miareczkowej, co pozwoliło na określenie najefektywniejszej frakcji kawy w ograniczeniu aktywności enzymu, chroniącej acetylocholinę przed degradacją. Badania wykazały, iż największą biodostępnością związków o wysokim powinowactwie do BChE charakteryzowała się kawa zielona ze względu na wyższą zawartość kwasów hydroksycynamonowych.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr UMO-2018/29/N/NZ9/01160*

Joanna KLEPACKA, Elżbieta TOŃSKA, Ryszard RAFAŁOWSKI,
Joanna MICHALAK

*Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności /Wydział Nauki o Żywności/ Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

WPŁYW CZASU EKSTRAKCJI LIŚCI NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W NAPARACH HERBATY ZIEŁONEJ

Słowa kluczowe: *herbata, napary, składniki mineralne*

Ze względu na szczególne znaczenie prozdrowotne herbaty zielonej, celem pracy stało się określenie, w jaki sposób czas ekstrakcji jej liści wodą wpływa na zawartość występujących w naparach związków mineralnych.

Materiał badań stanowiła zielona herbata liściasta zakupiona w roku 2019 w jednym ze sklepów sieci Rast w Olsztynie. Napary sporządzano poprzez zalewanie 2 g liści za pomocą 100 ml wody dejonizowanej o temperaturze 100°C stosując różny czas ekstrakcji (3, 7, 11 i 15 min).

Oznaczanie zawartości Cu, Mn, Zn, Mg, Ca, Na i K przeprowadzono techniką płomieniowej spektrometrii absorpcji atomowej (płomień acetylen-powietrze), z wykorzystaniem spektrometru absorpcji atomowej – ICE 3000 SERIES – THERMO – USA, wyposażonego w stację danych GLITE, korekcję tła (lampa deuterowa) oraz odpowiednie lampy katodowe, natomiast zawartość fosforu określono metodą kolorymetryczną.

Wraz z wydłużającym się czasem ekstrakcji liści herbaty zawartość oznaczanych pierwiastków zmieniała się w różnym stopniu. Najwyższy poziom Mn, Zn, Mg, K i P określono w naparach sporządzanych przez 11 min, a po tym czasie ich zawartość nie zmieniała się (Mn i K) lub malała (Zn, Mg i P). W miarę upływu czasu ekstrakcji liści poziom Cu cały czas wzrastał, a zawartość Na początkowo malała (między 3 a 7 min), a następnie intensywnie wzrastała. Jedynym pierwiastkiem, którego najwyższym poziomem charakteryzowały się napary sporządzane najkrócej, był Ca.

Na podstawie uzyskanych wyników należy stwierdzić, że zawartość związków mineralnych w naparach herbaty zielonej jest w istotnym stopniu uzależniona od czasu ekstrakcji liści wodą, a ze względu na poziom większości oznaczanych pierwiastków, najkorzystniejsze jest sporządzanie naparów przez 11 minut.

Marta CZARNOWSKA-KUJAWSKA, Elżbieta GUJSKA,
Joanna MICHALAK

*Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

OCENA ZAWARTOŚCI FOLIANÓW W ŚWIEŻYCH PAKOWANYCH WARZYSKACH DOSTĘPNYCH NA RYNKU

Słowa kluczowe: *foliany, szpinak, produkty gotowe do spożycia*

Produkty gotowe do spożycia, w tym świeże i pakowane warzywa, cieszą się coraz większą popularnością. Brak zastosowanej obróbki termicznej pozwala na zachowanie w nich wielu cennych składników np. folianów, witamin z grupy B. Ich zbyt niska zawartość w organizmie może prowadzić m.in. do wystąpienia niedokrwistości makrocytozowej, chorób sercowo-naczyniowych, niektórych postaci nowotworów, a także wad cewy nerwowej u płodu. Jednym z bogatych naturalnych źródeł folianów są zielone warzywa liściaste [1].

Celem badań była ocena zawartości folianów w świeżych pakowanych warzywach dostępnych na rynku metodą HPLC [2]. Materiał do badań stanowiły szpinak, jarmuż, rukola oraz roszponka zakupiona w 3 popularnych sieciach handlowych. W zależności od miejsca zakupu całkowita zawartość folianów wahała się w zakresie 40,7-87,9 µg/100 g w szpinaku, 36,0-115,7 µg/100 g w jarmużu, 23,2-47,4 µg/100 g w rukoli oraz 28,3-43,7 µg/100 g w roszponce.

Świeże pakowane warzywa mogą być bogatym źródłem folianów w codziennej diecie. 100 g jarmużu o najwyższej zawartości folianów (115 µg) może pokryć około 30% dziennego zapotrzebowania na tę witaminę. Konieczne są jednak dalsze badania na temat wpływu jakości surowca, czasu i warunków przechowywania na zawartość folianów w tego typu produktach.

Bibliografia

1. Fajardo V. et al.: 2015. Food Chem, 169, 283-288.
2. Czarnowska M., Gujska E.: 2012. Plant Foods Hum Nutr, 67, 401-406.

Iwona WRZEŚNIEWSKA-WAL

*Zakład Prawa, Ekonomiki i Zarządzania Szkoły Zdrowia Publicznego Centrum Medyczne
Kształcenia Podyplomowego w Warszawie*

**ZNAKOWANIE ŻYWNOSTCI
ŻYWNOSTĆ I PASZE „WOLNE OD GMO”**

Słowa kluczowe: *GMO, żywność, pasze, certyfikacja*

Artykuł przedstawia regulacje dotyczące znakowania produktów żywnościowych i paszowych zawierających modyfikacje genetyczne (GM). W UE został ustanowiony tzw. próg tolerancji wynoszący maksymalnie 0,9% zawartości GMO w dopuszczonym do obrotu produkcie żywnościowym lub paszy, jeśli jego występowanie ma charakter przypadkowy lub jest nieuniknione ze względów technicznych. Jednak regulacje te nie dotyczą produktów wytworzonych ze zwierząt karmionych paszami GM. Pozostają one zwolnione z obowiązku znakowania i identyfikacji, co należy uznać za niespójne z regulacją mającą na celu kontrole żywności w całym łańcuchu żywnościowym. Producenci żywności, którzy wychodząc naprzeciw wymaganiom konsumentów chcą umieścić na etykietach swoich produktów informację „wolny od GMO” muszą poddać swoje produkty dodatkowej ocenie, czyli certyfikacji. Od 2020 roku będzie to również możliwe w Polsce. Sejm pracuje nad nową regulacją dotyczącą dobrowolnej certyfikacji produktów zwierających lub składających się z GMO.

Mirosław GRZESIK

Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

O PARAMETRZE STRUKTURALNYM UŻYWANYM W REOLOGII ŻYWNOSTI – W FORMIE DYSKUSYJNEJ

Słowa kluczowe: *reologia żywności, parametr strukturalny*

W ostatnich kilku dekadach do opisu m.in. reologicznie niestabilnych płynów spożywczych poddanych stałej szybkości ścinania był używany parametr strukturalny λ (zaproponowany przez Changa i Evansa). Koncepcja jest stosunkowo prosta. Przyjmuje się, że wartość λ maleje z czasem od $\lambda = 1$ (struktura niezniszczona) do $\lambda \rightarrow \lambda_\infty$ (stan równowagi lub stan graniczny), a zmiany można opisać za pomocą różnych funkcji, często będących rozwiązaniem empirycznego równania różniczkowego w postaci: $d\lambda/dt = k(\lambda_\infty - \lambda)^a$, $\lambda(0) = 1$, $a > 0$, gdzie k i a są jego parametrami. Następnie uzyskane rozwiązanie łączy się z reologicznym równaniem stanu, np. Herschela-Bulkleya i wykorzystuje do opisu pojedynczych krzywych eksperymentalnych, $\mu' = f(t)$, otrzymanych dla stałej szybkości ścinania, gdzie μ' jest lepkością pozorną.

Wydaje się, że użycie dodatkowej wielkości λ jest zbędne, a zamiast tego można bezpośrednio wykorzystać: μ' , $1/\mu'$ lub lepiej $(\mu'_0 - \mu')/\mu'_0$. Następnie, przez analogię do opisu równowagowego procesu okresowego, np. odwracalnej reakcji chemicznej prowadzonej w warunkach okresowych, można otrzymać różne funkcje w postaci jawnej (względem do zmiennej zależnej) lub algorytmu obliczeniowego. Warto tu zauważyć, że takie podejście pozwala na uzyskanie wyniku mającego sens fizyczny. Ponadto możliwe będzie aproksymacja zestawu krzywych, które różnią się, np. wartością μ'_0 , a nie jak zwykle każdej krzywej oddzielnie.

Rozwiązanie równania bilansu masy, przy założeniu procesu drugiego rzędu (w przód, k_f) i pierwszego rzędu (do tyłu, k_b) zostało zastosowane do opisu wybranych danych literaturowych. Uzyskane wartości parametrów k_f i k_b mają sens fizyczny i mogą być traktowane jako stałe szybkości poszczególnych zjawisk.

Milena KACZMARSKA, Dorota ŻYŻELEWICZ, Joanna ORACZ,
Anna WOJCIECHOWSKA, Edyta GAJDA, Agnieszka ŁOSIEWICZ

*Institut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka*

AKTYWNOŚĆ I STABILNOŚĆ KOMPLEKSU INKLUZYJNEGO POLIFENOLI Z EKSTRAKTU Z PROSZKU KAKAOWEGO ACTICOA Z B-CYKLODEKSTRYNĄ

Słowa kluczowe: *proszek kakaowy, polifenole, kompleks inkluzyjny z β -CD*

β -cyklodekstryna (β -CD) to cykliczny oligosacharyd, który dzięki swojej budowie jest zdolny do tworzenia trwałych kompleksów inkluzyjnych z wieloma związkami poprzez niekowalencyjne wiązania pomiędzy inkludowaną cząsteczką a wnęką β -CD. Ze względu na termolabilność i utlenianie wielu związków polifenolowych ich aplikacja do żywności jest ograniczona. Proces tworzenia kompleksów inkluzyjnych ekstraktów polifenolowych może przyczynić się do poprawy właściwości funkcjonalnych otrzymanych z nich preparatów.

Celem badań było otrzymanie kompleksu inkluzyjnego związków polifenolowych liofilizowanego ekstraktu proszku kakaowego Acticoa z β -CD oraz charakterystyka właściwości funkcjonalnych tych preparatów. Kompleks inkluzyjny z β -CD został otrzymany metodą liofilizacji. W ekstrakcie kakaowym oraz uzyskanym z niego kompleksie oznaczono zawartość polifenoli metodami UHPLC-DAD oraz Folin-Ciocalteu, a także zbadano aktywność antyoksydacyjną z zastosowaniem testów *in vitro* (DPPH, FRAP). Ocenie poddano również rozpuszczalność, stabilność termiczną i długoterminową wyjściowego ekstraktu i kompleksu z β -CD.

Wydajność tworzenia kompleksu inkluzyjnego określono na poziomie 47,58%. Całkowita zawartość polifenoli w kompleksie ekstraktu polifenolowego z β -CD wynosiła $6,36 \pm 0,36$ g/100 g. Uzyskane wyniki wykazały, że otrzymany kompleks w porównaniu do wyjściowego ekstraktu odznaczał się niższą zawartością polifenoli oraz mniejszą aktywnością. Natomiast charakteryzował się znacznie lepszą rozpuszczalnością w wodzie, etanolu oraz roztworach symulujących płyny ustrojowe człowieka, a także wyższą stabilnością termiczną i długoterminową w porównaniu do wyjściowego ekstraktu.

Karolina SZULC, Karolina WRONCZEWSKA

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

OCENA MOŻLIWOŚCI POPRAWY WŁAŚCIWOŚCI REKONSTYTUCYJNYCH KONCENTRATÓW BIAŁEK MLECZNYCH

Słowa kluczowe: *koncentrat białek mlecznych, właściwości rekonstrytucyjne, aglomeracja*

Koncentraty białek serwatkowych są szeroko stosowane w produkcji serów, jogurtów, odżywek i napojów ze względu na wysoką zawartość białka oraz łatwość transportu i przechowywania. Pełna rekonstrukcja proszku ma istotny wpływ na jego dalsze właściwości funkcjonalne. Proszki o wysokiej zawartości białka mają stosunkowo słabą zwilżalność i dyspergowalność.

Celem pracy była ocena możliwości poprawy właściwości rekonstrytucyjnych koncentratów białek mlecznych (o zawartości 40 i 85% białka) poprzez zastosowanie aglomeracji i/lub powlekania roztworem olejowym lecytyny sojowej.

Aglomeracja wodą koncentratów białek serwatkowych nie przyniosła poprawy zwilżalności proszku w wodzie, pomimo wzrostu wymiaru cząstek i zwiększenia porowatości złoża. Dopiero powlekanie koncentratów w formie proszku, jak i aglomeratu roztworem olejowym lecytyny sojowej wpłynęło na znaczne skrócenie (co najmniej 6-krotne) czasu zwilżania. Dodatek lecytyny obniżał kąt zwilżania i tym samym ułatwiał transport wody do wnętrza cząstek. Z kolei aglomeracja i/lub powlekanie roztworem lecytyny poprawiło dyspergowalność koncentratów białek mlecznych w wodzie. Wyjątek stanowił powlekany koncentrat białek mlecznych o zawartości 40% białka, dla którego zaobserwowano wydłużenie czasu odtwarzania w wodzie, na co wpływ miała obniżona gęstość pozorna proszku (poniżej 976 kg/m³).

Joanna MICHALAK¹, Marta CZARNOWSKA-KUJAWSKA¹,
Elżbieta GUJSKA¹, Ryszard RAFAŁOWSKI¹, Małgorzata TAŃSKA²,
Marta CHEŁCHOWSKA¹

¹*Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział nauki o Żywności, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

²*Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Wydział nauki o Żywności,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

WPLYW RECEPTURY PRZYGOTOWANIA PIECZYWA CUKIERNICZEGO NA ZAWARTOŚĆ AKRYLAMIDU I HMF W GOTOWYM PRODUKCIE

Słowa kluczowe: *akrylamid, 5-hydroksymetylofurfural, ciastka kruche*

Żywność bogata w węglowodany poddana wysokiej obróbce cieplnej zawiera potencjalnie rakotwórcze związki, tj. akrylamid (AA) i 5-hydroksymetylofurfural (HMF). Celem badań było znalezienie efektywnego sposobu obniżenia poziomu tych związków w ciastkach kruchych. W pracy określano wpływ dodatku mąki gryczanej, z amarantusa, migdałowej, kasztanowej, kokosowej do mąki pszennej typ 500, w proporcjach 1:1 (w/w) i 1% dodatków ekstraktów zielonej herbaty, rozmarynu, szałwii, kory cynamonu do ciasta na zawartość AA i HMF w wyrobach. Wykazano, że dodatek ekstraktów roślinnych do ciasta był najskuteczniejszym sposobem redukcji zawartości akrylamidu w wypiekach. W ciastkach z 1% dodatkiem ekstraktu z kory cynamonu, rozmarynu i szałwii stwierdzono odpowiednio o 56, 54 i 44% mniej AA niż w wyrobach bez ich dodatku. Wykazano również, że ciastka z 50% dodatkiem mąki gryczanej oraz ciastka z 1% dodatkiem ekstraktu z zielonej herbaty charakteryzowały się najniższym poziomem HMF. Wysoka zawartość antyoksydantów w ekstraktach roślinnych miała prawdopodobnie istotny wpływ na przebieg reakcji Maillarda, a tym samym na zmniejszenie tworzenia się AA i w niektórych przypadkach również HMF w wypiekach.

Joanna KOBUS-CISOWSKA¹, Daria SZYMANOWSKA²,
Paulina MACIEJEWSKA², Oskar SZCZEPANIAK¹,
Marcin DZIEDZIŃSKI¹

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu*

²*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WYBRANYCH SZCZEPÓW PROBIOTYCZNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA NOWYCH PRZEKĄSEK CZEKOLADOWYCH

Słowa kluczowe: probiotyki, prebiotyki, czekolada

Bakterie probiotyczne mogą przyczyniać się do poprawy zdrowia, a ich spożycie może mieć korzystne działanie w poprawie stanu mikrobioty jelit, złagodzeniu objawów nietolerancji składników pokarmowych oraz w profilaktyce chorób cywilizacyjnych.

Opracowano bifunkcyjne kulki czekoladowe składające się z części wewnętrznej i zewnętrznej stanowiącej połączenie probiotyku z prebiotykiem. Do przygotowania probiotycznych kulek wykorzystano szczepy *Lactobacillus rhamnosus*, *Saccharomyces bulardi*, *Bifidobacterium lactis* oraz *Bifidobacterium breve*. Do przygotowania masy czekoladowej wykorzystano czekoladę gorzką.

Przekąskę probiotyczną poddano ocenie przeżywalności drobnoustrojów metodą trawienia *in vitro* oraz oznaczono skład podstawowy. Przygotowane kulki probiotyczne poddano także ocenie sensorycznej metodą profilową.

Wykazano że najlepszą przeżywalnością w trawieniu *in vitro* nowych probiotyków charakteryzowały się bifunkcyjne kulki z drożdżami *S. bulardii*. W kulkach lepszą przeżywalnością podczas przechowywania charakteryzowały się bakterie z rodzaju *Lactobacillus* jak i *Bifidobacterium*. Opracowane probiotyki cechowały się typowymi dla czekolady deskryptorami sensorycznymi. Wykazano, że czekolada może być dobrym nośnikiem probiotyków, a zastosowanie składników owocowych umożliwia stworzenie innowacyjnych produktów.

*Finansowanie: POIR 04.01.02-00-0059/17 we współpracy z BARS Halina Kalemba,
Kurpińskiego dz.178/16, Włoszakowice 64-140*

Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA, Agnieszka TYFA

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej

UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE ACYDOTERMOFILNYCH BAKTERII *ALICYCLOBACILLUS ACIDOTERRESTRIS*

Słowa kluczowe: *Alicyclobacillus acidoterrestris*; bakterie acydotermofilne; izolaty środowiskowe bakterii

Bakterie *Alicyclobacillus acidoterrestris* stanowią zanieczyszczenie soków i koncentratów soków owocowych, szczególnie jabłkowych. Chociaż zaliczane do grupy drobnoustrojów kwasolubnych i termofilnych, typowych dla środowisk ekstremalnych, powszechnie występują również w krajach o klimacie umiarkowanym, w tym w Polsce. Izolaty *A. acidoterrestris* pochodzące z soków lub linii produkcyjnych w Polsce zostały uprzednio scharakteryzowane, brak jednak informacji o szczepach środowiskowych związanych ze środowiskiem produkcji pierwotnej (sady jabłoni).

Celem badań była charakterystyka biochemiczna 15 polskich izolatów środowiskowych bakterii *A. acidoterrestris* pozyskanych z gleby, kory jabłoni i jabłek oraz wskazanie zakresu temperatur wzrostu i tolerancji na kwasowość środowiska. Bakterie hodowano w pożywkach BAM i BAT (Merck, Niemcy), a ich wzrost określano spektrofotometrycznie. Izolaty *A. acidoterrestris* charakteryzowały się wyraźną międzyszczepową zmiennością metaboliczną, co świadczy o różnorodności w obrębie tego gatunku bakterii. Bakterie wykazywały wzrost w szerokim zakresie temperatur od 20 do 60°C, z optymalną temperaturą wzrostu w zakresie 30-55°C oraz w szerokim zakresie pH od 2,2 do 5,8, ze zróżnicowanym szczepowo optimum w zakresie 3,5-5,0. Wydłużenie czasu hodowli skutkowało adaptacją szczepów do temperatury optymalnej dla bakterii mezofilnych.

Wojciech SAWICKI

*Zakład Mikrobiologii i Biotechnologii Stosowanej,
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

**IDENTYFIKACJA BAKTERII Z RODZAJU *CAMPYLOBACTER* SPP.
W ŚRODOWISKU CHOWU DROBIU**

Słowa kluczowe: *Campylobacter* spp., identyfikacja, bezpieczeństwo żywności

Jednymi z najczęściej izolowanych czynników etiologicznych bakteryjnych chorób biegunkowych przenoszonych przez żywność są drobnoustroje z rodzaju *Campylobacter*. Podstawowym ich rezerwuarem jest przewód pokarmowy ptaków i ssaków, w tym zwierząt hodowlanych. Rozprzestrzenianie się zakażenia u ludzi może mieć charakter bezpośredni (kontakt ze zwierzętami będącymi nosicielami tych bakterii) lub charakter pośredni (żywność pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza mięso drobiowe i mleko).

Celem prezentowanych badań było porównanie metody znormalizowanej PN-EN ISO 10272 oraz przesiewowej metody multiplex-PCR w celu wykrywania obecności *Campylobacter* spp w środowisku chowu drobiu.

Przebadano próby podeszwowe z 44 kurników (5 ferm). Analizie poddano zarówno stada brojlerów jak i stada kur niosek.

W wyniku przeprowadzonych analiz obecność kampylobakterii metodami klasycznymi potwierdzono w 38,6% kurników przy liczebności *Campylobacter* spp. w materiale ściółkowym oscylującym w przedziale 10^0 - $>10^4$ jtk/g. W przypadku metody multiplex-PCR obecność kampylobakterii, w tym *C. jejuni* i *C. coli* potwierdzono w 45,5% kurników.

Ewa WALASZCZYK, Waldemar PODGÓRSKI

*Katedra Biotechnologii i Analizy Żywności, Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny,
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*

DOBÓR ŹRÓDŁA AZOTU W PROCESIE BIOSYNTETY KWASU SZCZAWIOWEGO PRZEZ *ASPERGILLUS NIGER* WE WGLĘBNEJ HODOWLI OKRESOWEJ

Słowa kluczowe: źródło azotu, kwas szczawiotowy, *Aspergillus niger*

Celem badań był dobór źródła azotu w procesie biosyntezy kwasu szczawowego przez *Aspergillus niger* W78C we wglębnej hodowli okresowej w podłożu zawierającym sacharozę jako źródło węgla. W badaniach przetestowano dziewięć związków zawierających azot, w tym sześć soli nieorganicznych: azotan amonu, azotan potasu, azotan sodu, siarczan amonu, chlorek amonu i wodorofosforan diamonu oraz trzy związki organiczne: mocznik, ekstrakt drożdżowy i pepton. Stężenie wymienionych związków zostało dobrane tak, aby zapewnić ilość azotu na poziomie $0,455 \text{ g dm}^{-3}$. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że wyższe stężenie produktu uzyskano w podłożach, w których stosowano nieorganiczne źródła azotu. Najwyższą ilość kwasu szczawowego, $66,2 \text{ g dm}^{-3}$, uzyskano w podłożu zawierającym azotan amonu. W tym podłożu zanotowano także najwyższą objętościową szybkość tworzenia produktu, $3,31 \text{ g dm}^{-3} \text{ d}^{-1}$, oraz najwyższą wydajność substratową, 44,1%. Dobrymi nieorganicznymi źródłami azotu dla drobnoustrojów były także chlorek amonu, siarczan amonu oraz azotan sodu. Spośród organicznych związków zawierających azot najwyższe stężenie produktu, $54,2 \text{ g dm}^{-3}$, uzyskano w podłożu z peptonem. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że najlepszym źródłem azotu w procesie syntezy kwasu szczawowego przez *A. niger* jest azotan amonu, z udziałem którego uzyskano najwyższe stężenie produktu i ten związek będzie stosowany w dalszych badaniach.

Marta SOŚNICKA¹, Agnieszka NOWAK¹,
Ilona GAŁĄZKA-CZARNECKA²

¹*Zakład Mikrobiologii Technicznej, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,
Politechniki Łódzkiej*

²*Zakład Przechowalnictwa i Dystrybucji Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Politechniki Łódzkiej*

EKSTRAKTY POLIFENOŁOWE Z CZYSTKA I WIERZBOWNICY DROBNOKWIATOWEJ JAKO NATURALNY DODATEK DO KIEŁBAS

Słowa kluczowe: *polifenole, ekstrakty roślinne*

Rośliny zawierają wiele składników naturalnych, jednymi z nich są polifenole. Ich obecność i właściwości antyoksydacyjne oraz przeciwbakteryjne stwarzają możliwość zastosowania roślin jako naturalnych konserwantów. Wybrano rośliny, które mogłyby stanowić dodatek do produktów mięsnych. Celem było sprawdzenie zawartości polifenoli, określenie zdolności przeciwutleniającej oraz zbadanie wpływu dodatku ekstraktów roślinnych na przemiany oksydacyjnego rozkładu tłuszczu w kiełbasach.

Materiał badawczy stanowiły dostępne handlowo susze roślinne ziela: czystka i wierzbownicy drobnokwiatowej. Przygotowano wodne ekstrakty roślinne, następnie metodą Folina-Ciocalteu określono w nich ogólną zawartość polifenoli, a metodami DPPH i ABTS określono aktywność przeciwutleniającą. W dalszej kolejności sporządzono kiełbasy z dodatkiem ekstraktów i przeprowadzono analizę zawartości aldehydu malonowego.

Ekstrakt z czystka charakteryzował się najwyższą zawartością polifenoli 1642,98 mg GA/l. Oba ekstrakty wykazywały wysoki potencjał przeciwutleniający na podobnym poziomie. Dodatek ekstraktów do kiełbas powodował zmniejszenie zawartość aldehydu malonowego.

Podsumowując rośliny zielarskie są źródłem polifenoli oraz wykazują aktywność przeciwutleniającą. Ich dodatek do kiełbas spowalnia procesy utleniania tłuszczów. Uzyskane wyniki świadczą, że rośliny mogą stanowić alternatywę dla konserwantów stosowanych do mięs.

Joanna MARKOWSKA, Elżbieta POLAK,
Marta MADAJ, Karolina SADŁOWSKA

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
Zakład Technologii i Techniki Chłodnictwa w Łodzi*

WPŁYW SPIRULINY (*ARTHROSPIRA PLATENSIS*) I PREPARATÓW STABILIZUJĄCO-EMULGUJĄCYCH NA JAKOŚĆ LODÓW

Słowa kluczowe: *spirulina, lody, preparaty stabilizująco-emulgujące*

Celem badań była ocena możliwości zastąpienia spiruliną *Arthrospira platensis*, handlowych preparatów stabilizująco-emulgujących (S/E) w lodach. Jest to kierunek zgodny z tendencją „czystej etykiety” na opakowaniach produktu i wykorzystaniem zdrowotnych właściwości mikroalgi. W mieszkach lodowych oznaczono zawartość białka, suchej masy, ich lepkość po okresie dojrzewania, barwę w układzie CIE Lab oraz określono temperaturę krioskopową. W lodach oznaczono poziom napowietrzenia i zbadano odporność próbek na topienie, a także ich twardość i jakość organoleptyczną. Stwierdzono, że skład preparatu S/E był czynnikiem decydującym o parametrach fizykochemicznych i jakości lodów. Lody z handlowymi preparatami S/E, jak i ze spiruliną w składzie, charakteryzowały się porównywalną zawartością białka (4,32-4,65%) i suchej masy (ok. 38%). Temperatura krioskopowa mieszanek identyfikowana podczas zamrażania była porównywalna dla wszystkich wariantów. Skład i rodzaj czynnika stabilizująco-emulgującego wpływał natomiast znacząco na lepkość mieszanek, a następnie także na osiągnięte napowietrzenie, odporność na topienie oraz twardość lodów. Zastosowanie *A. platensis* w składzie pozwoliło na uzyskanie lodów o kremistej, gładkiej konsystencji i pastelowej zielonkawej barwie, akceptowalnej konsumencko. Stwierdzono, że handlowe preparaty S/E można częściowo zastąpić spiruliną.

Agata MARZEC, Alicja STĘPNIAK, Agnieszka GOCLIK,
Hanna KOWALSKA, Ewa DOMIAN

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji,
Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

WPŁYW RODZAJU SUBSTANCJI SŁODZĄCYCH I BŁONNIKA NA STRUKTURĘ I TEKSTURĘ HERBATNIKÓW

Słowa kluczowe: ciastka, *Nutriose*, błonnik owsiany

Celem pracy była ocena wpływu rodzaju substancji słodzących i błonnika pszennego i owsianego na strukturę i teksturę herbatników.

Materiał badawczy stanowiły herbatniki wypieczone w warunkach laboratoryjnych według receptury, w której sacharozę zastąpiono preparatem Tagateze, maltitolem, stewią/erytrytolem oraz 10% mąki pszennej zastąpiono błonnikiem pszennym (*Nutriose*®) i owsianym 35% PromOat. Ponadto, w recepturze użyto tłuszcz rzepakowy, skrobię pszenną, maślanekę, sól, wodorowęglan amonu i sodu, lecytynę sojową, aromat maślany i wodę. Badania struktury herbatników przeprowadzono za pomocą elektronowego mikroskopu skaningowego. Porowatość wyznaczono na podstawie gęstości geometrycznej i pozornej materiału. Teksturę wypieków, twardość oceniano instrumentalnie jako siłę łamania i kruchość organoleptycznie. Oznaczono wilgotność i aktywność wody wyrobów.

Herbatniki charakteryzowały się różnorodną strukturą. Zamiana sacharozy substancjami słodzącymi i dodatek błonnika istotnie wpływały na współczynnik kształtu porów herbatników. Wyroby z Tagateze i stewią/erytrytolem oraz z błonnikiem owsianym były istotnie mniej porowate niż z błonnikiem pszennym. Produkty z sacharozą zarówno z błonnikiem pszennym jak i owsianym były najtwardsze i uzyskały najwyższą notę za kruchość. Niezależnie od rodzaju substancji słodzącej twardość herbatników z błonnikiem owsianym była podobna, ale kruchość oceniona sensorycznie różniła się.

Andrzej JAŚKIEWICZ, Grażyna BUDRYN

*Institut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

WPLYW DODATKU EKSTRAKTU Z CYKORII PODRÓŻNIK NA WŁAŚCIWOŚCI OPAKOWANIOWEJ FOLII SKROBIOWEJ

Słowa kluczowe: *folia biodegradowalna, cykoria podróżnik, laktony seskwiterpenów*

Opakowania żywności mają za zadanie nie tylko chronić produkt przed czynnikami zewnętrznymi, ale mogą spełniać wiele dodatkowych funkcji. Jedną z nich jest aktywność przeciwdrobnoustrojowa.

Celem pracy było stworzenie biodegradowalnej folii skrobiowej do pakowania żywności z wykorzystaniem ekstraktu z cykorii podróżnik. Folia biodegradowalna została opracowana na bazie skrobi ziemniaczanej i glicerolu z dodatkiem ekstraktu z korzenia cykorii. Różne warianty otrzymanej folii poddano analizie przepuszczalności pary wodnej oraz wytrzymałości na zrywanie. Produkty przechowywano w temp. 20 °C, przez 12 dni. W przechowywanych produktach dokonano ocenę organoleptyczną oraz ubytków masy. Dodatek ekstraktu z cykorii wydłużył trwałość i świeżość zapakowanych produktów, zarówno świeżych, jak i przetworzonych, co może być powodowane zawartością pochodzących z cykorii laktonów seskwiterpenów o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wytypowanie grup produktów spożywczych, dla których korzystne jest opakowanie ich w folię biodegradowalną z dodatkiem ekstraktu z cykorii, aby zachowały swoją trwałość i świeżość. Stworzona folia biodegradowalna nadaje się m.in. do przechowywania pieczywa, kiełków rzodkiewki oraz plastrów cytryny.

Paulina MACIEJEWSKA¹, Oskar SZCZEPANIAK²,
Marcin DZIEDZIŃSKI², Joanna KOBUS-CISOWSKA²,
Daria SZYMANOWSKA-POWAŁOWSKA¹

¹*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

²*Katedra Żywności Funkcjonalnej i Technologii Gastronomicznej, Wydział Nauk o Żywności
i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

MULTIFUNKCJONALNE SUPELEMNTY DIETY Z KWASEM ALFA-KETOGLUTAROWYM

Słowa kluczowe: *kwasek alfa-ketoglutaryowy, suplementy diety, probiotyki*

Celem pracy było wdrożenie nowo opracowanej linii produktów probiotycznych, stanowiących innowację na skalę światową wzbogaconych kwasem alfa-ketoglutaryowym, kompleksem witaminowo-mineralnym oraz związkami aktywnymi pochodzącymi z przefermentowanych surowców roślinnych. Nowa linia produktów probiotycznych ze względu na specjalnie opracowany skład jest dedykowana sześciu grupom odbiorców – sportowcom, osobom po antybiotyk- i chemioterapii, kobietom, mężczyznom i dzieciom z zespołem GAPS. Opracowane produkty mają charakter wieloskładnikowy i występują w postaci płynnej i żelowej, co stanowi nowość, ponieważ większość suplementów probiotycznych występuje w postaci sypkiej np. liofilizatu. Nowo opracowane, multifunkcjonalne produkty mają stanowić odpowiedź na szczególne zapotrzebowanie konkretnych grup konsumentów i stanowić jedno z kluczowych elementów tzw. diety spersonalizowanej.

Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr POIR. 01.01.01-00-0685/17-00 i stanowi efekt współpracy z Living Food Sp. z o.o.

POSTERY TRADYCYJNE

PT.01

Katarzyna RAIKOWSKA¹, Natalia GNIADA¹, Alina KUNICKA-
STYCZYŃSKA¹, Katarzyna DYBKA-STĘPIEŃ¹, Anna OTLEWSKA¹,
Bolin ZHANG²

¹Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka w Łodzi

²Department of Food Science, School of Biological Sciences & Biotechnology, Beijing Forestry
University, Pekin

ZAWARTOŚĆ SUBSTANCJI BIOAKTYWNYCH W EKSTRAKTACH POCHODZENIA ROŚLINNEGO

Słowa kluczowe: jagody goji, *Pistia rozetkowa*, bioaktywność

Celem badań była ocena poziomu polifenoli i flawonoidów oraz potencjału antyoksydacyjnego wodnych i wodno-etanolowych (1:1) ekstraktów jagód goji oraz *Pistii rozetkowej*. W badaniach wykorzystano suszone lub liofilizowane jagody *Lycium barbarum* L., sproszkowany sok z owoców goji oraz suszone części wegetatywne *Pistia stratiotes* L. Zawartość polifenoli oznaczono przy użyciu odczynnika Folin-Ciocalteu i przeliczono na ekwiwalenty kwasu galusowego [1]. Ilość flawonoidów określono spektrofotometrycznie w odniesieniu do katechiny [2]. Całkowitą aktywność przeciwutleniającą określono metodą TEAC z użyciem kwasu 2,2'-azino-bis-3-etylobenzotiazolino-6-sulfonowego (ABTS) [3]. Zawartość związków aktywnych w ekstraktach była zróżnicowana i wynosiła od 1,11 do 5,31 mg kwasu galusowego/g dla polifenoli oraz od 0,22 do 1,01 mg katechiny/g dla flawonoidów. Wyższą aktywność antyoksydacyjną wykazywały ekstrakty wodno-etanolowe (22,5-46,5 mmol Trolox/g) niż wodne (19,7-41,3 mmol Trolox/g). Właściwości antyoksydacyjne były silnie skorelowane z poziomem polifenoli (współczynnik korelacji Pearsona 0,7538, $p=0,0046$). Wyniki wskazują na potencjalną wysoką bioaktywność badanych ekstraktów roślinnych.

Bibliografia

1. Zhang Q., Zhang J., Shen J. i in.: 2006. J. Appl. Phycol. 18: 445-450.
2. Lola-Luz T., Hennequart F., Gaffney M.: 2013. Agric. Food Sci. 22: 288-295.
3. Biskup I., Golonka I., Gamian A. i in.: 2013. Postepy Hig. Med. Dosw. 67: 958-963.

Aleksandra PLUCIŃSKA¹, Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA¹,
Beata KOLESIŃSKA²

¹Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności;

²Institut Chemii Organicznej, Wydział Chemiczny; Politechnika Łódzka

EKSTRAKTY Z OWOCÓW GOJI JAKO ŹRÓDŁO POLIFENOLI

Słowa kluczowe: *Lycium barbarum* L., kolcowój szkarłatny, polifenole

Suplementacja diety człowieka substancjami pozyskiwanymi z owoców roślin należących do gatunku *Lycium barbarum* L. jest uzasadniona historycznie, ze względu na ich tradycyjne wykorzystanie w chińskiej medycynie. Owoce goji uznaje się za żywność funkcjonalną o szerokim spektrum działania prozdrowotnego. Wśród związków chemicznych znajdujących w składzie jagód goji wymienia się m. in.: polifenole, rozpuszczalne w wodzie polisacharydy, nienasycone kwasy tłuszczowe, beta-sitosterole i inne fitosterole oraz karotenoidy. Kolcowój szkarłatny, zyskał w ciągu ostatnich kilku lat akceptację konsumentów jako roślina o bardzo korzystnych właściwościach odżywczych i przeciwutleniających. Ostatnie badania wskazują, że ekstrakty z owoców *L. barbarum* wykazują silną aktywność biologiczną, mają wpływ na spowolnienie procesu starzenia komórek, zwiększają wytrzymałość organizmu, wzmacniają układ odpornościowy, a ponadto wykazują właściwości przeciwutleniające.

Celem niniejszej pracy było pozyskanie ekstraktów z suszonych oraz liofilizowanych owoców kolcowoju szkarłatnego *Lycium barbarum* L., pochodzących z Chin oraz ocena całkowitej zawartości polifenoli w tych ekstraktach. Do ekstrakcji polifenoli z materiału roślinnego zastosowano trzy rozpuszczalniki organiczne, pozyskując ekstrakty etanolowe, dioksanowe oraz tert-butanolowe.

Joanna ORACZ, Dorota ŻYŻELEWICZ, Adrianna NOWOGRODZKA,
Marzena MICHALAK

*Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności
Politechnika Łódzka*

AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA WYBRANYCH ROŚLIN ZIELARSKICH

Słowa kluczowe: *polifenole, taniny skondensowane, aktywność przeciwutleniająca*

Ziołolecznictwo towarzyszyło człowiekowi już od czasów starożytnych. Początkowo zainteresowanie roślinami zielarskimi związane było z potrzebą pozyskania pożywienia. W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój badań nad substancjami bioaktywnymi występującymi w surowcach roślinnych oraz ich wpływem na organizm człowieka. Największe zainteresowanie wzbudzają surowce naturalnie bogate w substancje przeciwutleniające, które mogą wychwytywać i neutralizować wolne rodniki i inne reaktywne formy tlenu.

Celem badań było określenie aktywności biologicznej ekstraktów polifenolowych otrzymanych z ziela czystka (*Cistus incanus*), kocanki (*Helichrysium Mill.*) i tysiącznika (*Centaureum erythraea*). Właściwości przeciwutleniające otrzymanych preparatów polifenolowych zbadano poprzez oznaczenie zdolności do zmiatania wolnych rodników (ABTS^{••} i DPPH[•]), absorpcji rodników tlenowych ORAC i chelatowania jonów żelaza, siły redukującej FRAP, zawartości polifenoli metodą Folina-Ciocalteu i tanin skondensowanych.

Wykazano, że ekstrakty polifenolowe otrzymane z wybranych roślin zielarskich odznaczają się zróżnicowaną zawartością związków polifenolowych i tanin skondensowanych oraz różnymi właściwościami przeciwutleniającymi. Utrwalone wyciągi ziela czystka charakteryzują się najwyższą ogólną zawartością polifenoli i tanin skondensowanych. Ponadto ekstrakt czystka odznaczał się największą zdolnością do dezaktywacji kationorodników ABTS^{••} i wolnych rodników DPPH[•] oraz najwyższą siłą redukcji jonów żelaza FRAP. Utrwalone wyciągi kocanki i ziela czystka wykazywały zbliżoną zdolność zarówno do dezaktywacji wolnych rodników tlenowych w teście ORAC jak i chelatowania jonów żelaza. Spośród badanych surowców zielarskich najsłabszą aktywnością biologiczną mierzoną w różnych testach *in vitro* odznaczał się ekstrakt tysiącznika.

Mariola DROZDOWSKA, Teresa LESZCZYŃSKA,

Aneta KORONOWICZ

*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW BIOAKTYWNYCH W MŁODYCH PĘDACH KAPUSTY GŁOWIASTEJ CZERWONEJ ORAZ W WARZYWIE W FAZIE PEŁNEJ DOJRZAŁOŚCI

Słowa kluczowe: młode pędy, kapusta czerwona

Stosowanie diety bogatej w produkty pochodzenia roślinnego może zmniejszać prawdopodobieństwo wystąpienia chorób dietozależnych. Kapusta głowiasta czerwona (*B. oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) charakteryzuje się dużą zawartością związków biologicznie czynnych, takich jak glukozynolany, polifenole, witamina C, czy karotenoidy. Uzyskane przez nas wyniki wykazały, że sok z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej silniej obniżał żywotność komórek nowotworowych gruczołu krokowego linii DU145, niż sok z tego warzywa w fazie pełnej dojrzałości. Wydaje się zatem, że młode pędy opisywanego warzywa mogą posiadać większy potencjał prozdrowotny, niż warzywo w fazie pełnej dojrzałości. Celem tej pracy było określenie zawartości witaminy C, polifenoli ogółem, antocyjanów oraz karotenoidów w opisywanym warzywie.

Materiałem badawczym były młode, 14-dniowe pędy kapusty głowiastej czerwonej oraz warzywo w fazie pełnej dojrzałości (polska odmiana Haco). W dostępnym materiale roślinnym wykonano oznaczenia zawartości witaminy C zgodnie z PN-A-04019:1998. Równocześnie, przygotowano ekstrakty metanolowe badanych warzyw, które wykorzystano do oznaczenia sumy polifenoli metodą wg Swain i Hillis (1959) oraz antocyjanów. Wyekstrahowane z próbek karotenoidy oznaczono zgodnie z PN-90/A-75101/12.

Otrzymane wyniki wskazują, że młode pędy kapusty głowiastej czerwonej cechują się istotnie większą zawartością witaminy C oraz karotenoidów, zbliżoną polifenoli ogółem i równocześnie mniejszą zawartością antocyjanów, niż warzywo w fazie pełnej dojrzałości.

*Badania zostały zrealizowane w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (nr 2016/23/N/NZ9/01571) pt. „Przeciwnowotworowe działanie młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) względem komórek nowotworowych gruczołu krokowego, mierzone indeksem proliferacji, apoptozy i analizą cyklu komórkowego”.*

Małgorzata DAREWICZ, Monika PLISZKA,
Justyna BORAWSKA-DZIADKIEWICZ

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

BIAŁKA OWSA (*AVENA SATIVA* L.) JAKO ŹRÓDŁO PEPTYDÓW O AKTYWNOŚCI PRZECIWNADCIŚNIENIOWEJ

Słowa kluczowe: *inhibitory ACE, owsies*

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.

Celem pracy było zbadanie aktywności hamowania enzymu konwertującego angiotensynę (ACE) przez hydrolizaty białek ziarniaków owsa (*Avena sativa* L.) metodą spektrofotometryczną. Materiał badawczy stanowiły ekstrakty białek ziarniaków owsa. Próbkę poddano procesowi symulowanego trawienia (*ex vivo*), w którym zastosowano soki trawienne - żołądkowy i trzustkowy z dwunastnicy – wyizolowane od ochotników.

Stwierdzono, że w miarę trwania procesu trawienia – wraz z postępowaniem hydrolizy białek ziarniaków 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 ziarniaków owsa mogą być źródłem peptydowych inhibitorów enzymu konwertującego angiotensynę, uwalnianych podczas symulowanego trawienia.

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

Radosław KOWALSKI¹, Grażyna KOWALSKA², Artur MAZUREK¹,
Urszula PANKIEWICZ¹, Monika SUJKA¹,
Marzena WŁODARCZYK-STASIAK¹

¹*Katedra Analizy i Oceny jakości Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

²*Katedra Turystyki i Rekreacji, Wydział Agrobiotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

OCENA ZAWARTOŚCI OLEJKU ETERYCZNEGO W ZIELU MAJERANKU, ZIELU TYMIANKU, LIŚCIACH MIĘTY I KWIATACH RUMIANKU PRZECHOWYWANYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH

Słowa kluczowe: *olejek eteryczny, zioła, przechowywanie*

Jedną z interesujących grup związków biologicznie czynnych występujących w roślinach są olejki eteryczne, stanowiące pod względem chemicznym wieloskładnikowe mieszaniny lotnych związków chemicznych wydrebnionych z tkanek roślinnych, głównie przez destylację z parą wodną. Skład jak i właściwości olejków eterycznych uzależnione są od wielu czynników, wśród których należy wyróżnić warunki przechowywania. Celem pracy była ocena zawartości olejku eterycznego w liściach mięty pieprzowej, ziele majeranku ogrodowego, ziele tymianku właściwego i kwiatach rumianku pospolitego przechowywanych w różnych warunkach temperaturowych (~21°C; 4°C, 40°C, -25°C) i czasowych (30 dni, 90 dni, 150 dni, 200 dni, 270 dni).

W doświadczeniu wykazano, że temperatura 40°C powodowała najwyższe straty olejku eterycznego dochodzące po 270 dniach przechowywania badanych partii do poziomu 76% i 75% odpowiednio w przypadku ziele tymianku i liści mięty oraz do poziomu ok. 52% i 40% w przypadku kwiatostanów rumianku i ziele majeranku. Zawartość olejku eterycznego w liściach mięty oraz kwiatostanach rumianku przechowywanych w temperaturze pokojowej traciły odpowiednio ok. 30% i 36% początkowej zawartości olejku (270 dni). Natomiast przechowywanie w 4°C i -25°C spowodowało stabilizację zawartości olejku eterycznego w badanych ziołach.

Anna M. SALEJDA¹, Monika MAZUR¹,
Agnieszka NAWIRSKA-OLSZAŃSKA², Agnieszka DAUKSZA¹,
Grażyna KRASNOWSKA¹

¹*Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i Zarządzania Jakością,*

²*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Nutraceutyków Roślinnych*

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

WPLYW EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH NA WYBRANE CECHY JAKOŚCI PRODUKTÓW MIĘSNYCH

Słowa kluczowe: *fitozwiązki, przetwory mięsne, zmiany oksydacyjne*

Zapobieganie niekorzystnym zmianom właściwości funkcjonalnych oraz sensorycznych zachodzących wskutek procesów oksydacyjnych staje się wciąż aktualnym wyzwaniem przetwórstwa mięsnego. Źródłem substancji hamujących niekorzystne zmiany wyróżników jakościowych produktów mięsnych są surowce roślinne bogate w związki o właściwościach przeciwutleniających. Wykorzystanie naturalnych dodatków pochodzenia roślinnego wpisuje się w obecnie panujący proekologiczny trend żywności umożliwiając próbę zastąpienia przeciwutleniaczy syntetycznych naturalnymi. Celem pracy jest ocena wybranych wyróżników jakościowych oraz określenie przebiegu zmian oksydacyjnych modelowych przetworów mięsno-tłuszczowych zawierających w recepturze dodatki ekstraktów roślinnych.

Aleksandra KOŚMIDER, Antoni BATLIŃSKI

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Instytut technologii fermentacji i mikrobiologii, Politechniki Łódzkiej

WPLYW MYCIA MIĘSA NA JEGO JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ

Słowa kluczowe: mięso, salmonelloza, zanieczyszczenia

Z danych EFSA (ang. European Food Safety Authority) wynika, że najczęstszą przyczyną zatruć pokarmowych w Europie są bakterie z rodzaju *Campylobacter*. Mimo to, w Polsce, jak wynika z danych PZH (Polski Zakład Higieny), nadal najczęściej notowanymi bakteriami powodującymi zatrucia są te z rodzaju *Salmonella* należące do rodziny *Enterobacteriaceae*. Drobnoustroje te najczęściej występują na jajkach, mięsie i w produktach mięsnych.

Celem badań było określenie wpływu mycia mięsa na jego jakość mikrobiologiczną po obróbce termicznej oraz na stopień zanieczyszczenia otoczenia produkcyjnego.

Przedmiotem badań było mięso drobiowe. Określono stopień zanieczyszczenia bakteriami mezofilnymi oraz pałeczkami z rodziny *Enterobacteriaceae* na jego powierzchni przed oraz po myciu jak również po procesie obróbki termicznej. Sprawdzono również stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego powierzchni pozostających w kontakcie z produktem oraz powietrza.

Mycie nieznacznie zmniejszyło stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego powierzchni surowego mięsa drobiowego (o 3 rzędy logarytmiczne). Jakość mikrobiologiczna produktu poddanego obróbce termicznej była porównywalna niezależnie od tego czy był on poddawany uprzednio myciu. Zaobserwowano znaczący wpływ mycia na czystość powierzchni pozostających w kontakcie z surowcem, co może skutkować tworzeniu biofilmów w przestrzeniach produkcyjnych. Proces ten wpłynął również na zanieczyszczenie powietrza na skutek rozprzestrzeniania się bioareozolu.

Wniosek: Mycie surowców mięsnych przed ich obróbką termiczną nie wpływa na bezpieczeństwo mikrobiologiczne produktu powoduje natomiast rozprzestrzenianie się drobnoustrojów w przestrzeniach produkcyjnych.

Bibliografia:

1. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food - borne outbreaks in 2017, EFSA Journal 2016; 16.
2. Główny Inspektorat Sanitarny, Departament Zapobiegania oraz Zwalczania Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi; choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2017 roku.

Anna OSTROWSKA^{1,2}, Magdalena KOZŁOWSKA¹,
Danuta RACHWAŁ¹, Piotr WNUKOWSKI¹,
Justyna ROSICKA-KACZMAREK²

¹NapiFeryn BioTech Sp. z o.o.

²Zakład Technologii Skrobi i Cukiernictwa, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej

ZASTOSOWANIE KONCENTRATU BIAŁKOWO-BŁONNIKOWEGO Z RZEPAKU W RECEPTURACH KOTLETÓW WEGAŃSKICH

Słowa kluczowe: rzepak, koncentrat białkowo-błonnikowy, nowa żywność

Błonnik pokarmowy jest wykorzystywany jako dodatek do żywności z uwagi na korzystny wpływ na zdrowie oraz liczne właściwości funkcjonalne.

Celem pracy była ocena potencjalnego zastosowania koncentratu białkowo-błonnikowego z rzepaku (RapteinTM30), otrzymanego przy zastosowaniu nowatorskiej technologii firmy NapiFeryn BioTech, w kotletach wegańskich i porównanie go z komercyjnymi błonnikami sojowym i grochowym, a także ocena wartości odżywczej i jakości sensorycznej otrzymanych produktów.

W otrzymanych formułacjach oznaczono zawartość suchej masy, białka, tłuszczu oraz ubytek masy po obróbce termicznej. Kotlet z koncentratem RapteinTM30 miał najwyższą zawartość białka ($6,98 \pm 0,35$ %) w porównaniu z pozostałymi próbami, przy zastosowaniu tej samej ilości (w/w) koncentratu i błonników komercyjnych. W ocenie sensorycznej kotlet z koncentratem rzepakowym oceniono wyżej (ocena 6,7) niż próbę z błonnikiem sojowym (ocena 5,7) i błonnikiem grochowym (6,3).

Wzbogacając recepturę o RapteinTM30 otrzymano wysokobiałkowy produkt, będący jednocześnie źródłem błonnika pokarmowego, co wskazuje na możliwość jego zastosowania w analogach mięsa, jakimi są kotlety wegańskie.

Badania zostały sfinansowane ze środków przyznanych w ramach projektu „Prace badawcze – rozwojowe w zakresie opracowania innowacyjnej w skali świata technologii produkcji izolatów białkowych na bazie roślin oleistych, ze szczególnym uwzględnieniem rzepaku”, POIR.01.01.01-00-0563/15-00

Róża BIEGAŃSKA -MARECIK, Marcin KIDONŃ,
Elżbieta RADZIEJEWSKA-KUBZDELA

*Zakład Technologii Owoców i Warzyw, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego,
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

ZASTOSOWANIE NASĄCZANIA PRÓŻNIOWEGO SOKAMI OWOCOWYMI W CELU WZBOGACENIA PRODUKTÓW OTRZYMANÝCH Z JABŁEK

Słowa kluczowe: nasączenie próżniowe, jabłko

Nasączenie próżniowe jest jedną z nowszych metod dyfuzyjnych mających duży potencjał wykorzystania w przetwórstwie żywności. Technika ta może być narzędziem do uzyskania nowych produktów owocowych i warzywnych poprzez modyfikację zarówno ich właściwości fizycznych i sensorycznych, jak i oryginalnego składu, poprawiając właściwości prozdrowotne produktu.

W badaniach wykorzystano jabłko odmiany Idared w postaci kostki, które poddano nasączeniu próżniowemu sokami z owoców krajowych o niewielkim stopniu wykorzystania, z porzeczki białej, agrestu i pigwy, a także sokami z cytryny i pigwowca japońskiego. Do nasączenia wykorzystano także mieszaninę roztworu zawierającego kwasy askorbinowy i cytrynowy, chlorek wapnia oraz sacharozę i wymienionych soków owocowych w stosunku 1 : 1. Kostkę jabłkową poddano nasączeniu próżniowemu przy ciśnieniu 15 kPa, w czasie 15 minut. Z nasączonej próżniowo tkanki owocu otrzymano produkt zżelowany poprzez gotowanie z dodatkiem cukru, skrobi modyfikowanej i wody, na bazie receptury produktu otrzymywanego przemysłowo. W produktach dokonano analizy zawartości oraz profilu związków fenolowych.

Zawartość związków fenolowych w produktach otrzymanych z kostki jabłkowej nasączonej sokami owocowymi lub roztworami z ich dodatkiem wynosiło od 192 do 315 mg/100 g. Wysokie zawartości związków fenolowych uzyskano przy wykorzystaniu soków z porzeczki białej i agrestu. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować nie tylko o wprowadzaniu związków fenolowych z soków do tkanki jabłko, ale o ochronnym działaniu soków na związki fenolowe jabłko. Wskazuje to na potencjalną możliwość wprowadzenia do technologii nasączenia jabłek tych soków w celu uzyskania atrakcyjnego produktu o charakterze funkcjonalnym.

Projekt został sfinansowany ze środków NCBiR: POIR.01.01.01-00-0146/17-00

Katarzyna KRÓL, Klaudia KOPCZYŃSKA, Alicja PONDER,
Karolina MISZTAŁ, Magdalena GANTNER

*Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa, Wydział Nauk o Żywieniu
Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

**WPLYW MATERIAŁU OPAKOWANIOWEGO NA BAZIE MAP/EVOH
NA OKRES TRWAŁOŚCI SZPARAGÓW ZIELONYCH I BIAŁYCH
(*ASPARAGUS OFFICINALIS* L.)**

Słowa kluczowe: szparagi, opakowania, MAP

Szparagi są surowcem cenionym ze względu na ich niską kaloryczność i atrakcyjny i smak. Wykazują wysoki współczynnik utlenienia dlatego świeże szparagi charakteryzują się bardzo krótkim okresem przydatności do spożycia (3 do 5 dni). Szparagi są źródłem witaminy C, steroli, błonnika oraz związków bioaktywnych, głównie flawonoidów i niektórych polifenoli. Szparagi białe różnią się od zielonych ok. 20 razy wyższą zawartością wit. A oraz 2 razy większą zawartością wit. B₃ i wit. C. W czasie przechowywania, tuż po zbiorze ulegają intensywnej transpiracji, co może skutkować zmianami ich cech fizycznych i sensorycznych. Zarówno białe, jak i zielone szparagi mają tendencję do zmiany smaku na gorzki, co pokierowane jest rozpoczynającymi się utlenianiem, lignifikacją i procesem psucia.

Celem pracy było określenie wpływu metody pakowania szparagów (MAP i EVOH) i temperatury przechowywania na poprawę trwałości zielonych i białych szparagów (*Asparagus officinalis* L.). Zakres badań obejmował pomiary utraty masy, pH, kwasowości, barwy (L*a*b*), tekstury i analizy sensorycznej. Odnotowano statystycznie istotne różnice (p < 0,05) we wszystkich badanych parametrach w zależności od czasu przechowywania.

Zastosowanie opakowań ze zmodyfikowaną atmosferą w połączeniu z materiałem EVOH i chłodzeniem w temperaturze 2°C pozwoliło na zmniejszenie utraty wagi szparagów, zapobieganie zmianom koloru, tekstury i walorów sensorycznych.

Dorota ŻYŻELEWICZ, Joanna ORACZ, Michał BOGUCKI,
Gabriela CHACHUŁA, Milena KACZMARSKA

*Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka,
Zakład Technologii Skrobi i Cukiernictwa*

WŁAŚCIWOŚCI CZEKOLAD ORIGIN DOSTĘPNYCH NA POLSKIM RYNKU

Słowa kluczowe: czekolady *Origin*, aromat, właściwości przeciwutleniające

Czekolady *Origin* (Single *Origin* i Blend *Origin*) to czekolady wyprodukowane z ziaren kakaowych pochodzących z wybranych upraw, z jednego źródła, tj. plantacji, kilku plantacji jednego właściciela lub z danego regionu, np. kraju. Charakteryzują się wyjątkowym oraz unikalnym smakiem i aromatem pochodzącym od użytego ziarna. Decydują o tym położenie geograficzne plantacji oraz warunki agrotechniczne upraw kakaowców.

Celem badań było określenie właściwości antyoksydacyjnych oraz porównanie składu związków lotnych tworzących aromat 14 gorzkich, deserowych lub mlecznych czekolad typu *Origin* o zawartości składników pochodzących z ziaren kakaowych od 32 do 100%, dostępnych na polskim rynku. W czekoladach oznaczono skład jakościowo-ilościowy związków lotnych metodą SPME-GC-MS, stężenie polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu, aktywność przeciwrodnorodnikową z zastosowaniem rodnika DPPH oraz zdolność redukowania jonów żelaza metodą FRAP.

Badania wykazały, że najbogatsze w związki lotne były czekolady wykonane z ziaren pochodzących z Kolumbii, Ghany i Ekwadoru, natomiast najprzyjemniejszymi nutami zapachowymi (np. orzechowa, kwiatowa) odznaczały się czekolady produkowane z ziaren z Peru. Najniższym stężeniem polifenoli ogółem oraz najgorszymi właściwościami antyoksydacyjnymi charakteryzowały się czekolady mleczne, najlepszymi zaś czekolady otrzymane z ziaren kakaowców uprawianych w Ekwadorze.

Ewa DOMIAN¹, Natalia SOBANIEC², Magdalena ROSIAK¹

¹*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności,
SGGW w Warszawie*

²*Dział R&D, BART Sp. z o.o. Sp.k, Stupno*

ANALIZA STABILNOŚCI I WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNYCH BARWNIKA MIKRONIZOWANEGO WĘGLA W POSTACI PASTY

Słowa kluczowe: *barwnik naturalny, węgiel roślinny, reologia*

W ramach przeprowadzonych badań opracowano recepturę i technologię wytwarzania barwników o czarnej barwie w postaci lepkich past z wykorzystaniem mikronizowanego węgla roślinnego, który jest substancją odnawialną, nietoksyczną i biodegradowalną oraz stosowaną jako naturalny barwnik żywności. Wyznacznikami optymalizacji receptur były siła barwienia (oznaczenie kolorymetrem Konica Minolota CR-300, USA), właściwości reologiczne (reometr rotacyjny Haake Mars 40, Thermo Scientific, Niemcy) i stabilność (wskaźnik stabilności TSI, Turbiscan LabExpert, Formulation, Francja) past węglowych otrzymywanych z proszkowym węglem o zadanej charakterystyce wielkości cząstek (pomiarzy metodą dyfrakcji laserowej CILAS 1190 Cilas Particle Size, Francja). W pomiarach reologicznych uwzględniono ocenę stabilności past przez badanie ich właściwości tiksotropowych, wyznaczenie równowagowych krzywych płynięcia oraz badanie właściwości lepkosprężystych z wyznaczeniem wartości spektrów mechanicznych w funkcji częstotliwości oscylacji. Stabilne formułacje w trakcie magazynowania stanowiły tiksotropowe pasty węglowe z udziałem mikrokrystalicznej celulozy. Dominujące znaczenie w kształtowaniu właściwości lepkosprężystych past, wykazujących zachowanie dyspersji o strukturze sieci spletań, miała koncentracja mikrokrystalicznej celulozy.

*Projekt został współfinansowany z dotacji MNISW na działalność statutową WNoŻ
SGGW w Warszawie oraz ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach projektu nr RPMA.01.02.00-14-6197/16-00*

Katarzyna SAMBORSKA, Alicja BARAŃSKA, Karolina SZULC,
Aleksandra JEDLIŃSKA, Dorota WITROWA-RAJCHERT

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Żywności, Wydział Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

SUSZENIE ROZPYŁOWE KONCENTRATU SOKU JABŁKOWEGO I MIODU - BADANIE MOŻLIWOŚCI ZASTĄPIENIA TRADYCYJNYCH NOŚNIKÓW MLEKIEM W PROSZKU

Słowa kluczowe: suszenie rozpyłowe, nośniki, mleko w proszku

Suszenie koncentratów soków owocowych i miodu wymaga wprowadzenia tzw. nośników, podwyższających temperaturę przemiany szklistej, co uniemożliwia otrzymanie produktu „100%”. Wciąż poszukuje się nowych źródeł substancji nośnikowych, dzięki którym będzie można otrzymać produkty zgodne z trendem czystej etykiety. Celem pracy było zbadanie możliwości zastąpienia tradycyjnych nośników (maltodekstryny, nutriozy, kleptozy) odtłuszczonym mlekiem w proszku podczas suszenia rozpyłowego koncentratu soku jabłkowego oraz miodu. Zastosowanie mleka w proszku doprowadziło do uzyskania najlepszej wydajności suszenia (powyżej 80%), a proszki charakteryzowały się właściwościami fizycznymi zbliżonymi do uzyskanych z dodatkiem tradycyjnych nośników. Proszki miodowe na bazie mleka zawierały do 75% miodu, co nie było możliwe do uzyskania z tradycyjnymi nośnikami. Suszenie koncentratu soku jabłkowego przebiegało z niższą wydajnością niż w przypadku miodu.

Przeprowadzone badania wskazały na możliwość zastosowania odtłuszczonego mleka w proszku jako naturalnego nośnika. Dzięki takiemu zastosowaniu możliwe jest uzyskanie wysokiej wydajności suszenia, obniżenie udziału nośnika w proszku, a także otrzymanie produktu zawierającego tylko naturalne produkty spożywcze. Proszki zawierające wyłącznie miód/sok i mleko w proszku wpisują się w aktualny trend czystej etykiety i mogą być stosowane jako naturalne składniki produktów spożywczych i suplementów diety.

Joanna ORACZ, Dorota ŻYŻELEWICZ, Marlena SUKIENNIK,
Justyna WOLSKA, Milena KACZMARSKA

*Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności
Politechnika Łódzka*

WPŁYW PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE FRAKCJI MELANOIDIN WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH

Słowa kluczowe: *melanoidyny, prażenie, właściwości fizykochemiczne*

Melanoidyny to brązowe polimery o heterogenicznej strukturze, powstające w końcowym etapie reakcji Maillarda, pomiędzy cukrami redukującymi a związkami zawierającymi wolną grupę aminową. Związki te są odpowiedzialne za kształtowanie pożądanego smaku, zapachu oraz tekstury produktów spożywczych poddawanych obróbce cieplnej. Prowadzone w ostatnich latach badania wykazały, że melanoidyny mogą wykazywać również szereg właściwości prozdrowotnych. Do chwili obecnej badania dotyczące aktywności biologicznej, struktury oraz właściwości fizykochemicznych tych substancji prowadzono głównie nad układami modelowymi oraz melanoidynami wyizolowanymi z kawy, chleba oraz słodu.

Celem badań było określenie wpływu procesu prażenia na właściwości fizykochemiczne i aktywność przeciwutleniającą frakcji melanoidyn wybranych surowców roślinnych (*Theobroma cacao*, *Ceratonia siliqua*, *Secale cereale*). Analiza fizykochemiczna otrzymanych izolatów melanoidyn obejmowała oznaczenie barwy w systemie CIE $L^*a^*b^*$ oraz zawartości białka, węglowodanów i wolnych polifenoli. Właściwości przeciwutleniające frakcji melanoidyn zbadano poprzez oznaczenie zdolności zmiatania wolnych rodników DPPH• i redukowania jonów żelaza FRAP oraz całkowitej zawartości polifenoli metodą Folina-Ciocalteu.

Uzyskane wyniki wykazały, że preparaty melanoidyn otrzymane z surowych i prażonych surowców charakteryzują się zróżnicowaną barwą, zawartością białka, węglowodanów oraz wolnych polifenoli. Przeprowadzenie procesu prażenia wpłynęło korzystnie na zawartość polifenoli ogółem oraz właściwości przeciwutleniające i redukujące otrzymanych frakcji melanoidyn.

Monika DRUŻKOWSKA, Dorota LITWINEK, Halina GAMBUŚ,
Gabriela ZIEĆ, Renata SABAT, Anna WYWROCKA-GURGUL

*Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im.
Hugona Kołłątaja w Krakowie*

JAKOŚĆ I WARTOŚĆ ODŻYWCZA PIECZYWA BEZGLUTENOWEGO ZE ZRÓŻNICOWANYM UDZIAŁEM MĄKI Z TEFFU

Słowa kluczowe: *chleb bezglutenowy, teff*

Celem prezentowanych badań było określenie optymalnego udziału mąki z teffu jaki może być zastosowany do pieczywa bezglutenowego.

Materiałem badawczym był chleb niewzbogacanym (standard) oraz chleby z 10, 12 i 14% udziałem mąki z teffu. Wypieczone chleby poddano ocenie organoleptycznej oraz wyznaczono ich objętość, stratę wypiekową i wydajność pieczywa. W dniu wypieku, jak i po trzydniowym okresie przechowywania oznaczono wilgotność miękiszu oraz parametry profilu tekstury miękiszu. Metodami AOAC oznaczono zawartość białka, tłuszczu, włókna pokarmowego (frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej) i popiołu.

Wykazano, że wszystkie stosowane do wzbogacenia udziały mąki z teffu, zmniejszyły objętość i wilgotność miękiszu badanych chlebów bezglutenowych, nie zaobserwowano istotnych różnic w jakości pomiędzy chlebem z 10 i 12% udziałem mąki z teffu, chleby te uzyskały najwyższą liczbę punktów w ocenie organoleptycznej. Zaobserwowano istotny wzrost zawartości białka, tłuszczu, popiołu i włókna pokarmowego (głównie frakcji nierozpuszczalnej) w chlebach z udziałem mąki z teffu w porównaniu do chleba niewzbogacanego.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową.

Małgorzata WRONKOWSKA¹, Natalia BĄCZEK¹, Danuta ROSTEK²,
Marzena LENKIEWICZ²

¹Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności; ²Laboratorium Mikrobiologiczne; Oddział Nauk o Żywności;
Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

BADANIA PARAMETRÓW KINETYKI FERMENTACJI MĄK GRYCZANEJ I OWSIANEJ Z WYKORZYSTANIEM WYBRANYCH SZCZEPÓW BAKTERII KWASU MLEKOWEGO

Słowa kluczowe: *owies, gryka, fermentacja*

Celem badań była ocena kinetyki 24-godzinnej fermentacji mąki gryczanej i owsianej z wykorzystaniem wybranych szczepów *Lactobacillus*. Analizowano zmiany parametrów fermentacji (wzrost i aktywność kwaszająca) oraz zmiany potencjału przeciwutleniającego fermentowanych mąk.

Na podstawie wstępnych badań spośród dziesięciu szczepów *Lactobacillus* wybrano do prowadzenia fermentacji po trzy szczepy, w przypadku mąki gryczanej: *L. rhamnosus* GG, *L. plantarum* IB oraz *L. casei* LcY, natomiast dla mąki owsianej: *L. plantarum* IB, *L. plantarum* W42 oraz *L. casei* LcY. Próby pobierano w interwałach 2-godzinnych w czasie 24-godzinnej fermentacji. W założonych interwałach czasowych analizowano pH i liczebność kolonii oraz potencjał przeciwutleniający uzyskanych mąk fermentowanych (metoda ABTS⁺ oraz PCL).

Wykazano, że fermentacja trwająca powyżej 16 godzin pozwalała uzyskać produkt o najwyższym potencjale przeciwutleniającym. Należy jednak podkreślić iż w przypadku obydwu analizowanych fermentowanych mąk najwyższa liczebność kolonii bakterii nie była równoznaczna z wyższymi wartościami potencjału przeciwutleniającego.

*Projekt został sfinansowany ze środków statutowych Zakładu Chemii i Biodynamiki
Żywności, Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie.*

Anna STĘPIEŃ, Mariusz WITCZAK, Teresa WITCZAK

*Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet
Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

WPŁYW DODATKU INULINY NA WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNE I TEMPERATURĘ PRZEJŚCIA SZKLISTEGO LIOFILIZOWANYCH PREPARATÓW Z DYNI

Słowa kluczowe: *izotermy sorpcji, przemiana szklista*

Wilgotność oraz temperatura przemiany szklistej (T_g) są dwoma najważniejszymi czynnikami warunkującymi trwałość materiałów biologicznych. Zgodnie z koncepcją aktywności wody produkt spożywczy, znajdujący się w stanie równowagi termodynamicznej, jest najbardziej stabilny jeżeli jego wilgotność odpowiada pojemności monowarstwy, którą można wyznaczyć z odpowiedniego modelu matematycznego. Natomiast według założeń koncepcji przemiany szklistej materiały powinny być przechowywane w temperaturze niższej niż charakterystyczna wartość T_g . Celem pracy była ocena wpływu 50% dodatku inuliny na właściwości sorpcyjne oraz temperaturę przemiany szklistej liofilizowanego proszku z dyni.

Izotermy sorpcji badanych preparatów wyznaczono za pomocą metody statyczno-eksykatorowej w 25°C w zakresie aktywności wody od 0.11 do 0.91. Krzywe przedstawiono za pomocą modelu GAB. Analizę termiczną przeprowadzono z wykorzystaniem różnicowej kalorymetrii skaningowej DSC. Zależność pomiędzy ułamkiem masowym wody o temperaturą przemiany szklistej wyznaczono za pomocą modelu Gordona-Taylora. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, iż dodatek inuliny do dyni skutkował zmianą typu izotermy, spadkiem pojemności monowarstwy oraz wzrostem wartości temperatury przemiany szklistej.

Badania sfinansowano ze środków pozyskanych w ramach projektu BM/2705/KIAPS/2018.

Julia SZUTOWSKA¹, Daniela GWIAZDOWSKA¹, Iga RYBICKA²,
Katarzyna PAWLAK-LEMAŃSKA²

¹*Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Wydział Towaroznawstwa, Uniwersytet Ekonomiczny
w Poznaniu*

²*Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej Wydział Towaroznawstwa,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu*

FERMENTACJA SPONTANICZNA SOKU Z JARMUŻU ZIELONEGO: CZYSTOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA, WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWIUTLENIAJĄCE, ZAWARTOŚĆ POLIFENOLI I MINERAŁÓW

Słowa kluczowe: *fermentowany sok z jarmużu, czystość mikrobiologiczna, właściwości
antyoksydacyjne, polifenole, minerały*

W ostatnich latach obserwuje się rozwój nowych, niemlecznych produktów fermentowanych opartych na warzywach, owocach, zbożach lub roślinach strączkowych. Produkty te cechuje wysoka zawartość związków biologicznie czynnych m.in. polifenoli, witamin czy minerałów, jak również obecność mikroorganizmów probiotycznych. W związku z powyższym wydaje się naukowo istotne poddanie fermentacji innych surowców roślinnych charakteryzujących się wysoką zawartością związków bioaktywnych, takich jak jarmuż, który jest określany jako „superfood”.

Celem badania było przeprowadzenie spontanicznej fermentacji soku z jarmużu zielonego, określenie jego czystości mikrobiologicznej, właściwości przeciwutleniających, zawartości polifenoli (TPC) i minerałów. Proces fermentacji przyczynił się do znaczącego wzrostu bakterii fermentacji mlekowej, drożdży i enterokoków. Zarówno TPC jak i aktywność przeciwutleniająca wzrosły z 48 do 116 mg GAE/100 ml i z 4,5 do 6,8 mM Trolox/100 ml. Ponadto, wyniki wskazują, że 100 ml soku zapewnia znaczną ilość dziennego zapotrzebowania na minerały, w szczególności Ca, Mg, K, Na i Mn. Niniejsze badania wskazują, że fermentowany sok z jarmużu charakteryzujący się wysokimi właściwościami prozdrowotnymi może stanowić ciekawą alternatywę dla fermentowanych produktów mlecznych.

Anna MITUNIEWICZ-MAŁEK

Izabela DMYTRÓW, Katarzyna SKRYPLONEK

*Zakład Technologii Mleczarskiej i Przechowalnictwa Żywności, Wydział Nauk o Żywności
i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

TRADYCYJNIE POZYSKANA SERWATKA KWASOWA SUROWCEM DO PRODUKCJI JOGURTU

Słowa kluczowe: *serwatka kwasowa, jogurt*

Celem badań była ocena możliwości użycia tradycyjnie pozyskanej serwatki kwasowej do produkcji jogurtu z jednoczesną oceną jego wybranych cech jakościowych w trakcie chłodniczego przechowywania ($5\pm 1^{\circ}\text{C}$). Materiałem doświadczalnym był jogurt otrzymany z wykorzystaniem serwatki kwasowej stanowiącej odpad poprodukcyjny sera twarogowego wyrabianego z mleka surowego w wyniku koagulacji prowadzonej metodą tradycyjną tj. wyłącznie pod wpływem mikroflory rodzimej mleka (bez udziału szczepionek twarogowych). W ramach badań wyprodukowano dwa rodzaje jogurtów tj. jogurt tradycyjny oraz jogurt z dodatkiem probiotyku (*Bifidobacterium animalis* BLC 1). Gotowe produkty doświadczalne poddano ocenie fizykochemicznej, reologicznej i sensorycznej odpowiednio po 1, 7, 14, 21 oraz 28 dniach chłodniczego przechowywania. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że serwatka kwasowa pozyskana podczas produkcji twarogu metodą tradycyjną może jak najbardziej być wykorzystywana do wyrobu jogurtu, przy czym w zależności od jego rodzaju określone cechy jakościowe, w trakcie chłodniczego przechowywania, były mniej lub bardziej zróżnicowane. Największe różnice, we wszystkich dniach prowadzonych badań, między badaną grupą jogurtów odnotowano w przypadku twardości.

Projekt został sfinansowany ze środków przeznaczonych na utrzymanie potencjału badawczego jednostek organizacyjnych WNoŻiR, ZUT w Szczecinie.

Agnieszka OLEJNIK-SCHMIDT, Marta PIETRAS,
Marcin SCHMID, Anna SIP

*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywnieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 48, 60-627 Poznań*

ANALIZA WYSTĘPOWANIA GENÓW DETERMINUJĄCYCH SYNTEZĘ AMIN BIOGENNYCH W MIKROFLORZE POLSKICH SERÓW REGIONALNYCH

Aminy biogenne występujące w fermentowanych produktach żywnościowych mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia konsumenta. Nadmierne ich spożycie wiąże się z szeregiem niekorzystnych reakcji organizmu. W żywności są formowane przez mikrobiologiczną dekarboksylację aminokwasów, redukcijną aminację aldehydów i ketonów, transaminację lub hydrolityczną degradację związków azotu. Sery stanowią drugą po rybach artykułów o dużej zawartości tych związków (zwłaszcza histaminy i tyraminy). Głównymi czynnikami zwiększającymi zawartość amin biogennych w serach są drobnoustroje.

Celem przeprowadzonych badań było wykazanie w materiale genetycznym drobnoustrojów pozyskanych z serów regionalnych, obecności genów odpowiedzialnych za powstawanie enzymów odpowiedzialnych za dekarboksylację histydyny i tyrozyny, do histaminy i tyraminy, odpowiednio. Przeanalizowano obecność genów *hdc* i *tdc* w materiale genetycznym mikroorganizmów pozyskanych z następujących serów: oscypka, gołki krowiej i mieszanej, bryndzy i bundzu. Analizie poddano DNA izolatów bakterii z rodzajów: *Enterococcus* (n = 75), *Lactobacillus* (n = 347), *Leuconostoc* (n = 98), *Pediococcus* (n = 97) oraz *Lactococcus* (n = 11).

Stwierdzono obecność genu *tdc* u 96,2% izolatów bakterii z gatunku *Enterococcus faecium*, 93,9% izolatów bakterii z gatunku *Enterococcus hirae*, 92,4% izolatów bakterii z gatunku *Lactobacillus casei*, 50% izolatów bakterii z gatunku *Lactobacillus paracasei* oraz 45,5% *Lactococcus lactis*. Nie stwierdzono obecności genu *tdc* u żadnego z izolatów bakterii z gatunku *Leuconostoc mesenteroides*. Obecność genu *hdc* wykryto u 20,9% izolatów bakterii z gatunku *Leuconostoc citreum* oraz 29,9% izolatów bakterii z gatunku *Pediococcus acidilactici*. Analiza materiału genetycznego bakterii nie wykazała obecności genu *hdc* dla izolatów bakterii z gatunków: *Enterococcus faecium*, *Enterococcus hirae*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*.

Elżbieta RADZIEJEWSKA-KUBZDELA, Ewa KOŃCZAK,
Róża BIEGAŃSKA-MARECIK, Marcin KIDOŃ

*Zakład Technologii Owoców i Warzyw, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego,
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

OCENA WPŁYWU CIŚNIENIA NA JAKOŚĆ NASĄCZANYCH PRÓŻNIOWO WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH

Słowa kluczowe: *nasączenie próżniowe, związki bioaktywne*

Nasączenie próżniowe umożliwia modyfikację tkanki roślinnej poprzez ukierunkowaną zmianę jej cech jakościowych. Transport masy w tym procesie jest wynikiem mechanicznie wywołanej różnicy ciśnień. Jednym z parametrów mających wpływ na efektywność nasączenia jest wielkość zastosowanego ciśnienia. W badaniach określono wpływ tego parametru procesu (70, 300, 400, 500 mbar) na jakość krojonej marchwi oraz jabłka odmiany Szampion. Surowce nasączało roztworem zawierającym 5% sacharozy, 0,2% kwasu askorbinowego, 1% kwasu cytrynowego i 0,3% chlorku wapnia. Każdy z etapów procesu (nasączenie w podciśnieniu oraz relaksację) prowadzono przez 10 min. Oceniono stopień wysycenia tkanki, zawartość związków fenolowych, zdolność antyoksydacyjną oraz zawartość kwasu askorbinowego. W przypadku marchwi, zastosowane podciśnienie nie miało istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu na stopień wysycenia tkanki. Dla jabłek przy ciśnieniu 70 mbar tkanka została wysycona w 14,8%, natomiast przy ciśnieniu 300, 400 i 500 mbar, w około 10%. W badanych plastrach jabłek nie stwierdzono wpływu zastosowanego ciśnienia na zawartość związków fenolowych oraz zdolność przeciwutleniającą. W przypadku marchwi istotnie wyższą zawartość w. w. związków stwierdzono przy ciśnieniu 70, 300, 400 mbar niż dla 500 mbar. Najsukuteczniejsze wysycenie tkanki kwasem askorbinowym zarówno w przypadku jabłek, jak i marchwi odnotowano przy ciśnieniu 70 mbar.

Wojciech RADZKI¹, Katarzyna SKRZYPCZAK¹,
Bartosz SOŁOWIEJ², Aneta SŁAWIŃSKA¹, Ewa JABŁOŃSKA-RYŚ¹,
Waldemar GUSTAW¹

¹Katedra Technologii Surowców Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii, Wydział Nauk o Żywności
i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Technologii Surowców Pochodzenia Zwierzęcego, Wydział Nauk o Żywności
i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

WŁAŚCIWOŚCI JOGURTÓW WZBOGACONYCH O FRAKCJE POLISACHARYDOWE POZYSKANE Z BOCZNIAKA OSTRYGOWATEGO

Słowa kluczowe: jogurty, polisacharydy, bocznik ostrygowaty

Owocniki bocznika ostrygowatego (*Pleurotus ostreatus*) zawierają w swoim składzie wysokocząsteczkowe polisacharydy (głównie β -glukany) o właściwościach immunomodulacyjnych, przeciwnowotworowych, obniżających zawartość cholesterolu we krwi, czy przeciwutleniających. W doświadczeniu zbadano w jaki sposób dodatek wyizolowanych frakcji polisacharydowych (stężenie 0,1-0,5%) wpływa na parametry fizykochemiczne jogurtów na bazie mleka krowiego, sporządzonych przy zastosowaniu dwóch szczepionek bakterii jogurtowych. Wraz ze wzrostem stężenia frakcji polisacharydowej zaobserwowano wyższe wartości twardości skrzepu kwasowego, wzrost synerезy oraz nieznaczne zwiększenie właściwości przeciwutleniających (FRAP). Zmiany wartości pH (wzrost lub obniżenie w stosunku do próby nie zawierającej frakcji polisacharydowej) były zależne od zastosowanego wariantu kultury bakterii.

Bibliografia

1. Radzki, W., et al.: Effect of processing on the content and biological activity of polysaccharides from *Pleurotus ostreatus* mushroom. LWT - Food Science and Technology, 2016. 66: p. 27-33.

Anna SZOSLAND-FAŁTYN¹, Beata BARTODZIEJSKA¹,
Aleksandra SIKORSKA², Agnieszka MATUSIAK²,
Magdalena CHMIELA²

¹Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego,
Zakład Jakości Żywności, Pracownia Mikrobiologii w Łodzi

²Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki

WPŁYW TEMPERATURY DOJRZEWANIA NA MIKROFLORĘ SERÓW PODPUSZCZKOWYCH PRZYGOTOWYWANYCH Z NIEPASTERYZOWANEGO MLEKA KROWIEGO

Słowa kluczowe: ser, dojrzewanie, niepasteryzowane mleko, bezpieczeństwo mikrobiologiczne

Celem pracy było zbadanie wpływu dwóch temperatur dojrzewania serów podpuszczkowych, przygotowywanych z niepasteryzowanego mleka krowiego, na skład mikroflory. Stan mikrobiologiczny określano na podstawie wyników badań liczebności tlenowych bakterii mezofilnych, bakterii fermentacji mlekowej, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceae*, gronkowców koagulazododatnich *Staphylococcus aureus*, drożdży i pleśni. Badano również obecność bakterii *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. Liczebność poszczególnych grup drobnoustrojów oznaczano według norm. Surowiec użyty do produkcji podpuszczkowych serów dojrzewających charakteryzował się złą jakością pod względem analizowanych wyróżników mikrobiologicznych. Zalecany w literaturze czas dojrzewania serów podpuszczkowych w temperaturze powyżej 4°C przez 63 dni nie spowodował redukcji liczby żadnej z badanych grup drobnoustrojów, tym samym nie zapewnił bezpieczeństwa mikrobiologicznego produktu. Badane dwie temperatury dojrzewania nie wpłynęły na analizowaną mikroflorę serów, co potwierdzono nieparametrycznym testem U Mann-Whitney. Dlatego też mleko surowe, do produkcji podpuszczkowych serów dojrzewających, charakteryzujące się złą jakością mikrobiologiczną, bezwzględnie powinno być spasteryzowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów.

Joanna FOTSCHKI, Anna OGRODOWCZYK, Barbara WRÓBLEWSKA

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

WPŁYW WYBRANYCH SZCZEPÓW *LACTOBACILLUS* NA IMMUNOREAKTYWNOŚĆ ALFA-KAZEINY MLEKA KLACZY

Słowa kluczowe: *alergia na mleko krowie, mleko klaczy, fermentacja mlekowa*

Mleko jest powszechnie uznawane za istotny składnik zrównoważonej diety. Mleko krowie jest ważnym źródłem niezbędnych składników odżywczych, takich jak wapń, potas, witaminy i białka. Jednocześnie mleko krowie może powodować potencjalnie szkodliwe skutki dla zdrowia, na przykład nietolerancję pokarmową (laktoza) i alergię (białka). Aby złagodzić skutki alergii na białka mleka krowiego (CMPA), naukowcy modyfikują strukturę białek mleka oraz prowadzą badania w kierunku zdefiniowania zamiennika mleka krowiego. Ze względu na niską homologię głównych białek mleka krowiego i klaczy jest ono uważane za atrakcyjny surowiec do zaprojektowania prozdrowotnej formuły zastępczej o obniżonej immunoreaktywności. Celem pracy była modyfikacja immunoreaktywności alfa-kazeiny mleka klaczy przez wybrane szczepy *Lactobacillus*.

Mleko klaczy pochodziło od zwierząt rasy Wielkopolskiej (n=6; Genactiv, Poznań, Polska). Po udoju mleko schłodzono do temperatury 4°C, a następnie zamrożono w temperaturze -20°C. Przed inkubacją z bakteriami mleko sterylizowano (121°C, 5 min). Próbkę mleka zaszczipiano bakteriami *Lactobacillus acidophilus* Bs, *Lactobacillus acidophilus* ACD-1 i *Lactobacillus salivarius* AWH inkubowano 17h, 37°C. Analizę profilu białek wykonano metodą SDS-PAGE. Immunoreaktywność białek oszacowano za pomocą konkurencyjnego testu ELISA i immunodot.

Fermentacja mikrobiologiczna z testowanymi szczepami *Lactobacillus* jest cenną metodą zmniejszania immunoreaktywności białek mleka klaczy. Szczep *Lactobacillus acidophilus* ACD-1 najskuteczniej obniżył immunoreaktywność α -kazeiny mleka klaczy. Potrzebne są dalsze badania, aby uzyskać wyższy poziom eliminacji lub całkowitą redukcję immunoreaktywności mleka klaczy, aby zaproponować wprowadzenie fermentowanego mleka klaczy jako bezpiecznego uzupełnienia diety osób cierpiących z powodu problemów alergicznych.

Projekt został sfinansowany ze środków. Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr UMO-2015/17/N/NZ9/03666).

Elżbieta KLEWICKA¹, Dominika SIKORA¹, Robert KLEWICKI²

¹Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka w Łodzi

²Institut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka w Łodzi

ROLA BIAŁEK WARSTWY S W KSZTAŁTOWANIU WŁAŚCIWOŚCI POWIERZCHNIOWYCH KOMÓREK PROBIOTYCZNYCH BAKTERII *LACTOBACILLUS* SPP.

Słowa kluczowe: *Lactobacillus*, białka warstwy S

Najbardziej zewnętrzną strukturą komórki u większości szczepów bakterii z rodzaju *Lactobacillus* jest krystaliczna, dwuwymiarowa warstwa S (S-layer). Jest ona zbudowana z białek i glikoprotein. Ich masy cząsteczkowe mieszczą się w granicach 25-71 kDa. Białka warstwy powierzchniowej stanowią 10-15% ogólnej zawartości białek w komórce. Charakterystyczną cechą białek warstwy powierzchniowej u bakterii *Lactobacillus* spp. jest ich wysoki punkt izoelektryczny, wynoszący 9,35-10,40; który nadaje im charakter silnie zasadowy (1). Celem pracy było określenie wpływu białek warstwy S na właściwości powierzchniowe komórek probiotycznych bakterii z rodzaju *Lactobacillus*. Materiał badawczy stanowiło 6 szczepów należących do gatunków: *Lb. acidophilus* 0928, *Lb. acidophilus* 0938, *Lb. rhamnosus* 0943, *Lb. brevis* 0944, *Lb. casei* 0979, *Lb. rhamnosus* KY 576903. Usunięcie białek warstwy S znacząco zmienił potencjał błonowy komórek badanych bakterii – jej aktywność donorową i akceptorową. Komórki, które posiadając białka powierzchniowe cechowały się niewielką aktywnością donorową, po ich usunięciu charakteryzowały się znacząco wyższą aktywnością donorową i akceptorową.

Bibliografia:

1. Buda B., Dylus E., Górską-Frączek S., Brzozowska E., Gamian A. (2013) Właściwości biologiczne białek powierzchniowych bakterii z rodzaju *Lactobacillus*. Postępy Hig. Med. Dośw. 67: 229-237.

Zbigniew GARNCAREK, Joanna BODAKOWSKA-BOCZNIEWICZ

*Katedra Biotechnologii i Analizy Żywności, Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny,
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*

OPTIMALIZACJA SKŁADU PODŁOŻA DO BIOSYNTETY NARINGINAZY PRZEZ *ASPERGILLUS NIGER*

Słowa kluczowe: *naringinaza, Aspergillus niger, optymalizacja*

Naringinaza jest enzymem, wykazującym podwójną aktywność: α -L-ramnozydazy (EC 3.2.1.40) i β -D-glukozydazy (EC 3.2.1.21). Ten hydrolityczny kompleks enzymatyczny ma szerokie zastosowanie w technologii żywności i farmacji.

Celem pracy było określenie optymalnego składu podłoża dla produkcji zewnątrzkomórkowej naringinazy przez *Aspergillus niger* KMS.

Optymalizację wykonano metodą czynnikowo-gradientową Boxa i Wilsona uwzględniając stężenie sześciu składników: azotanu sodu, ekstraktu drożdżowego, diwodorofosforanu potasu, albedo z czerwonego grejpfruta, naringiny oraz ramnozy.

Wyniki eksperymentu gradientowego pozwoliły określić punkt centralny planu kompozycyjnego. W oparciu o wyniki eksperymentu, wykonanego zgodnie z planem kompozycyjnym, obszar położony w pobliżu ekstremum opisano wielomianem drugiego stopnia. Otrzymaną funkcję wykorzystano do ustalenia wartości stężeń optymalizowanych czynników, którym odpowiadała maksymalna aktywność naringinazy w podłożu hodowlanym. Określenie punktu optymalnego przeprowadzono metodą hybrydową (połączenie algorytmu genetycznego i metody klasycznej) przy użyciu pakietu optymalizacyjnego programu MATLAB. Optymalne stężenia składników podłoża, wyrażone w g·L⁻¹, wynosiły: 40,11 NaNO₃, 36,36 ekstraktu drożdżowego, 1,85 KH₂PO₄, 9,02 sproszkowanego albedo czerwonego grejpfruta, 1,77 naringiny i 27,85 ramnozy. Hodowla szczepu *Aspergillus niger* KMS na takim podłożu pozwala na otrzymanie zewnątrzkomórkowej naringinazy o aktywności wynoszącej 2,22 $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{ml}^{-1}$.

Agnieszka MATUSIAK¹, Anna SZOSLAND-FALTYN²,
Beata BARTODZIEJSKA², Magdalena CHMIELA¹

¹Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki

²Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego,
Zakład Jakości Żywności, Pracownia Mikrobiologii w Łodzi

CYTOTOKSYCZNE I PROZAPALNE DZIAŁANIE KOMPONENTÓW JELITOWYCH PAŁECZEK *CAMPYLOBACTER JEJUNI*

Słowa kluczowe: *Campylobacter jejuni*, reakcja zapalna

Wprowadzenie: *Campylobacter* sp. powodują u ludzi kamylobakteriozę, chorobę odzwierzęcą, objawiającą się zapaleniem błony śluzowej żołądka i jelit, z towarzyszącą biegunką. Źródłem zakażenia jest niepasteryzowane mleko, skażona woda i mięso z kurcząt lub wieprzowe. U 30% zakażonych osób może rozwinąć się polineuropatia demielinizacyjna (zespół Gullain Barre'go).

Cel pracy: Ocena cytotoksycznego i prozapalnego działania komponentów *C. jejuni* w modelach komórkowych *in vitro*.

Materiały i metody: Zastosowano ludzkie komórki nabłonka jelita HT29, nabłonka żołądka AGS, monocyty THP1XBlueTM oraz referencyjne fibroblasty mysie L-929. Oceniono: zdolność komórek HT29 oraz L-929 do redukcji soli tetrazolowej MTT jako wyznacznika aktywności metabolicznej; migrację komórek AGS i L-929 (działanie proregeneracyjne) w tzw. teście „gojenia rany”; aktywację monocytów THP1XBlueTM transfekowanych genem alkalicznej fosfatazy (AP) (spektrofotometrycznie) oraz zdolność wytwarzania interleukiny (IL) 8 w teście ELISA. Stymulatory: kompleks antygenów powierzchniowych *C. jejuni* ATCC 29428 w formie ekstraktu glicynowego (EG), zabite termicznie lub sonikowane bakterie.

Wyniki: Wykazano osłabienie aktywności metabolicznej komórek HT29 w odpowiedzi na komponenty *C. jejuni*, zahamowanie aktywności naprawczej komórek AGS oraz pobudzenie komórek HT29 do wytwarzania IL-8.

Wnioski: *In vivo* *C. jejuni* oraz rozpuszczalne komponenty tych bakterii mogą uszkadzać barierę nabłonka żołądka oraz jelit i stymulować rozwój reakcji zapalnej, potencjalnie patologicznej, z udziałem IL-8.

Katarzyna GÓRSKA, Zbigniew GARNCAREK

*Katedra Biotechnologii i Analizy Żywności,
Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*

OPTIMALIZACJA SKŁADU PODŁOŻA HODOWLANEGO DO OTRZYMYWANIA DIHYDROKSYACETONU

Słowa kluczowe: *odpadowy glicerol, dihydroksyaceton (DHA), biokonwersja*

Celem pracy było zbadanie wpływu początkowego stężenia odpadowego glicerolu na otrzymywanie DHA z udziałem *Gluconobacter oxydans* LMG 1385 we wglębnych hodowlach okresowych. Kryterium oceny wyników uzyskanych w poszczególnych wariantach hodowlanych było końcowe stężenie DHA (P_K), co stanowiło podstawę optymalizacji składu podłoża hodowlanego.

Optymalne stężenie substratu we wglębnych hodowlach okresowych, prowadzonych w kolbach na wstrząsarce, określono stosując różne początkowe stężenia odpadowego glicerolu w podłożu hodowlanym (w g dm⁻³): 10,0; 30,0; 50,0; 70,0; 90,0; 110,0; 130,0; 150,0 i 200,0. Najlepsze rezultaty uzyskano w hodowlach prowadzonych w podłożu hodowlanym zawierającym stężenie odpadowego glicerolu wynoszące $S_0 = 70,0$ g dm⁻³ – końcowe stężenie DHA $P_K = 53,7$ g dm⁻³ i średnią szybkość objętościową biokonwersji odpadowego glicerolu do DHA, $R_P = 0,37$ g dm⁻³ h⁻¹.

Przetestowano także pięć poziomów początkowego stężenia odpadowego glicerolu, w zakresie od 40,0 do 100,0 g dm⁻³, we wglębnych hodowlach okresowych *G. oxydans* LMG 1385, prowadzonych w bioreaktorze. Proces otrzymywania DHA na drodze biokonwersji przebiegał najefektywniej, kiedy początkowe stężenie substratu wynosiło 70 g dm⁻³ – uzyskano najwyższe końcowe stężenie DHA wynoszące 69,2 g dm⁻³. W tych hodowlach uzyskano również najwyższą średnią szybkość objętościową biokonwersji odpadowego glicerolu do DHA, $R_P = 2,88$ g dm⁻³ h⁻¹, najwyższą całkowitą wydajność otrzymywania DHA na drodze biokonwersji, $Y_{P/S_{Dw}} = 98,8\%$.

Małgorzata PIOTROWSKA

*Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

**WPLYW TEMPERATURY NA PRODUKCJĘ MYKOTOKSYN
PRZEZ GRZYBY PLEŚNIOWE Z RODZAJU *ALTERNARIA***

Słowa kluczowe: *mykotoksyny, Alternaria, temperatura*

Przechowywanie żywności w obniżonej temperaturze jest jednym ze sposobów zapewnienia jej bezpieczeństwa, zachowania jakości oraz wydłużenia trwałości mikrobiologicznej. Pleśnie, w tym należące do rodzaju *Alternaria*, z uwagi na ich małą wrażliwość na niską temperaturę, są czynnikiem kontaminacji żywności chłodzonej i mrożonej oraz pomieszczeń do jej przechowywania. Efektem ich rozwoju jest psucie produktów spożywczych oraz wytwarzanie toksycznych metabolitów, co stanowi zagrożenie dla konsumenta.

Celem pracy była ocena uzdolnień toksynotwórczych grzybów z rodzaju *Alternaria*, wyizolowanych z komór chłodniczych i zamrażalniczych oraz żywności, w tym przechowywanej w obniżonej temperaturze. Metodą HPLC określano poziom alternariolu oraz eteru metylowego alternariolu wytworzonych na pożywce mikrobiologicznej oraz na pszenicy i soku pomidorowym w temperaturze 0, 6 i 28°C.

Stwierdzono zróżnicowanie między szczepami, jak również wpływ temperatury hodowli i pożywki na rodzaj i stężenie tworzonej toksyny. Dla większości szczepów najlepsze warunki do tworzenia alternariolu i jego pochodnej to temperatura 28°C i surowce naturalne, a szczególnie pszenica. Jednak 4 szczepy wytwarzały więcej toksyn w niższej temperaturze. Wykazano specyficzność substratową; w surowcach naturalnych odnotowano więcej eteru metylowego alternariolu niż alternariolu. Uzyskane wyniki badań dowodzą, że niska temperatura nie zabezpiecza żywności przed wzrostem pleśni i syntezą mykotoksyn, a w niektórych przypadkach stymuluje produkcję tych metabolitów, co stanowi zagrożenie dla zdrowia konsumentów.

Anna SZOSLAND-FAŁTYN, Beata BARTODZIEJSKA,

Joanna KRÓLASIK, Beata PAZIAK-DOMAŃSKA

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego,
Zakład Jakości Żywności, Pracownia Mikrobiologii w Łodzi*

ZDOLNOŚCI ADHEZYJNE SZCZEPÓW *CAMPYLOBACTER* SPP. WYIZOLOWANYCH Z MIĘSA DROBIOWEGO

Słowa kluczowe: *biofilm, Campylobacter spp., mięso drobiowe, powierzchnia abiotyczna, adhezja*

W prezentowanej pracy zbadano kinetykę tworzenia się biofilmu przez szczepy *Campylobacter* spp. na powierzchni abiotycznej, którą stanowiło tworzywo polipropylenowe. Adhezję do powierzchni polipropylenu badano trzema technikami. Pierwszą była metoda hodowlana, szacująca liczbę żywych komórek na pożywce mikrobiologicznej, połączona ze zmodyfikowaną jakościową metodą Christensen'a. Drugą spektrofotometryczna wykorzystująca zależność zachodzącą między gęstością płynnej hodowli a intensywnością światła przepuszczalnego przez badany ośrodek. Ostatnią ATP-bioluminescencja, mierząca aktywność metaboliczną komórek poprzez oznaczanie zawartości ATP drobnoustrojów. Szczepy *Campylobacter* z gatunku *jejuni* i *coli*, po 5 dniach inkubacji, w metodzie hodowlanej tworzyły biofilm na średnim poziomie wynoszącym odpowiednio $4,8 \pm 0,3 \log \text{ jtk/ml}$ i $4,4 \pm 0,5 \log \text{ jtk/ml}$. ATP bioluminescencja po tym samym czasie wynosiła od 1550 RLU/cm² dla szczepu *C. coli* 438/06 do 26000 RLU/cm² dla *C. jejuni* 414/06. Wykazano, że szczepy *Campylobacter* spp. po 5 dniach hodowli w bulionie *Brucella* adherowały do powierzchni abiotycznej polipropylenu, niezależnie od zastosowanej metody. Szczepy *Campylobacter* z gatunku *jejuni* charakteryzowały się lepszą adherencją do powierzchni abiotycznej niż szczepy z gatunku *coli*.

Łukasz WOŹNIAK

*Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych, Instytut Biotechnologii Przemysłu
Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie*

POMIAR POTENCJAŁU ANTYOKSYDACYJNEGO Z ZASTOSOWANIEM KOMÓREK DROŻDŻY

Słowa kluczowe: drożdże, 4-hydroksynonenal, przeciwutleniacze

Stres oksydacyjny definiowany jest jako stan zwiększenia koncentracji reaktywnych form tlenu (ROS) ponad normalne poziomy fizjologiczne. Często wiąże się go z patogenezą chorób takich jak nowotwory czy choroba Alzheimera. ROS są wszechobecne, zaś komórki są w stanie regulować ich poziom przy użyciu enzymów oraz przeciwutleniaczy, także pochodzących z diety.

Obecnie stosowane metody pomiaru własności antyoksydacyjnych można podzielić na dwie grupy. Większość technik *in vitro* opiera się na spektrometrycznym pomiarze degradacji rodników w roztworach modelowych. Metody te są szybkie i tanie, jednak wyniki nie mogą być powiązane wprost z aktywnością biologiczną. Testy *in vivo* obejmują badania na gryzoniach bądź ludzkich liniach komórkowych, jednak wiąże się z wysokimi kosztami, wymagają więcej czasu i rodzaju wątpliwości natury etycznej.

Zaproponowana metoda wykorzystuje drożdże *Saccharomyces cerevisiae* jako organizm modelowy do analizy wpływu substancji na poziom uszkodzeń wywołanych przez ROS w żywych komórkach. Kultura drożdży została wzbogacona w kwas linolowy, który po indukcji stresu oksydacyjnego ulega peroksydacji tworząc szeroki wachlarz produktów w tym 4-hydroksynonenal (4-HNE). Związek ten jest jednym z ważniejszych nośników stresu oksydacyjnego mogącym dyfundować do wnętrza komórki. Poziom 4-HNE oznaczano przy użyciu testu ELISA; dodatkowo kontrolowano całkowity poziom białka w próbkach (test Bradforda)

*Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr 2016/21/N/NZ9/03442.*

Magdalena GAJEWSKA, Katarzyna WYKA, Beata BARTODZIEJSKA,
Anna SZOSLAND-FAŁTYN

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego,
Zakład Jakości Żywności, Pracownia Mikrobiologii w Łodzi*

GRZYBY PLEŚNIOWE, GROŹNE ZANIECZYSZCZENIE PRZYPRAW

Słowa kluczowe: przyprawy; grzyby pleśniowe; zanieczyszczenie mikrobiologiczne

Celem badań było określenie poziomu zanieczyszczenia grzybami pleśniowymi przypraw, dostępnych w sprzedaży detalicznej województwa łódzkiego. Badaniami objęto 14 rodzajów produktów: czosnek mielony (*Allium sativum*), koperek (*Anethum graveolens*), natka pietruszki (*Petroselinum crispum*), bazylia (*Ocimum basilicum*), oregano (*Origanum vulgare*), estragon (*Artemisia dracuncululus*), tymianek (*Thymus vulgaris*), majeranek (*Origanum majorana*), gałka muskatołowa (*Myristica fragans*), curry (*Helichrysum angustifolia*), kurkuma (*Curcuma longa*), pieprz czarny mielony (*Piper nigrum*), papryka słodka mielona (*Capsicum annuum*), cynamon (*Cinnamomum cassia*). Łącznie przebadano 168 próbek. Analiza mikrobiologiczna obejmowała liczbę grzybów pleśniowych i ich skład jakościowy. Zanieczyszczenie badanych przypraw przez pleśnie było zróżnicowane i nie przekraczało poziomu 10^4 jtk·g⁻¹ (4,89 log jtk·g⁻¹). Grzyby te były obecne w 95 % badanych próbek. Najbardziej zanieczyszczonymi przez grzyby pleśniowe przyprawami były: papryka słodka mielona (średnio 4,31 log jtk·g⁻¹), pieprz czarny mielony (średnio 4,27 log jtk·g⁻¹) oraz koperek (średnio 4,13 log jtk·g⁻¹). Pleśnie obecne w badanych produktach należały łącznie do 6 rodzajów: *Aspergillus* (w tym dwa gatunki *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*), *Penicillium*, *Mucor*, *Alternaria*, *Cladosporium* oraz *Rhizopus*. Najliczniej reprezentowany był rodzaj *Aspergillus*, dominującym gatunkiem był *Aspergillus niger*, którego obecność stwierdzono we wszystkich rodzajach przypraw. Bardzo licznie występował także *Aspergillus flavus*. Wyizolowane z badanych przypraw grzyby pleśniowe to mikroflora typowa dla tego typu produktów.

Anna KOZIRÓG¹, Przemysław KOPEĆ^{1,2}, Anna DIOWKSZ¹

¹*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

²*Dakri Dystrybucja Sp. z o.o., Łódź*

GRZYBY MIKROSKOPOWE W PRODUKTACH PIEKARSKICH PAKOWANYCH W MODYFIKOWANEJ ATMOSFERZE

Słowa kluczowe: *grzyby mikroskopowe, pieczywo, modyfikowana atmosfera*

Produkty piekarskie mogą być w różnym stopniu zanieczyszczone obcą mikroflorą. W celu zahamowania jej rozwoju produkty te często pakowane są w modyfikowanej atmosferze (MAP). Odpowiednio dobrana mieszanina gazów (CO₂ i N₂), niska zawartość tlenu oraz materiał opakowaniowy pozwalają na przedłużenie trwałości danego wyrobu, a także wpływają korzystnie na jego jakość związaną m.in. z rozwojem drobnoustrojów tlenowych. Celem prezentowanych badań była identyfikacja grzybów mikroskopowych wyizolowanych z pieczywa typu hot-dog, ciabata oraz bułka pszenna pakowanych w MAP. Zawartość tlenu w opakowaniach kształtowała się na poziomie 0,2-18,85%. Identyfikacji dokonano w oparciu o obserwacje mikroskopowe (pleśnie i drożdże) oraz testy API 20C AUX (drożdże), a także określenie wzrostu na różnych pożywkach, temperaturach (20-44°C) oraz pH (3-8). Na powierzchni pieczywa, które w opakowaniu zawierało tlen w ilości >1% stwierdzono rozwój zarówno grzybów strzępkowych jak i drożdży. Dominowały tu grzyby strzępkowe z rodzaju: *Aspergillus*, *Penicillium* oraz drożdże *Candida*. W przypadku produktów pakowanych w wysokiej próżni, gdzie poziom tlenu wynosił 0,1-0,2%, zaobserwowano tylko rozwój drożdży.

Katarzyna WYKA, Magdalena GAJEWSKA, Beata BARTODZIEJSKA,
Anna SZOSLAND-FAŁTYN

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego,
Zakład Jakości Żywności, Pracownia Mikrobiologii w Łodzi*

OZNACZANIE AZOTOANÓW(III) I AZOTANÓW(V) W PRODUKTACH GARMAŻERYJNYCH

Słowa kluczowe: azotany(III); azotany(V); IC-DAD; produkty garmażeryjne

Celem badań było określenie zawartości azotanów(III) i azotanów(V) w produktach garmażeryjnych – pulpetach w sosie pomidorowym, fasolce po bretońsku, gołąbkach w sosie pomidorowym oraz flakach po zamojsku. Gotowe produkty zawierają zarówno warzywa jak i przetwory mięsne, dlatego ważne jest aby wyrób końcowy spełniał normy odnośnie zawartości azotanów(III) i azotanów(V) jako dodatków do żywności był bezpieczny dla konsumenta. Obecność azotanów(V) nie stanowi niebezpieczeństwa dla organizmu człowieka, natomiast przekroczenie dziennego dopuszczalnego spożycia azotanów(III) może znacząco wpłynąć na zdrowie, a nawet życie ludzkie.

Do oznaczania zawartości azotanów(III) i azotanów(V) wykorzystano metodę chromatografii jonowej (IC) bez tłumienia przewodnictwa oraz detekcję fotodiodową (DAD). Materiał do badań stanowiły produkty zakupione w sieci handlowej, pochodzące od różnych producentów. Azotany(V) występowały we wszystkich badanych próbkach, ich zawartość była zróżnicowana i wynosiła 3,2 mg·kg⁻¹ do 116,5 mg·kg⁻¹. Azotany(III) wystąpiły tylko w dwóch z spośród dwudziestu badanych produktów, ich stężenie wynosiło 13,3 mg·kg⁻¹ oraz 4,9 mg·kg⁻¹. Wyniki wykazały, że produkty badane nie stanowią zagrożenia dla konsumentów.

Kamil DEDEK, Justyna ROSICKA-KACZMAREK,
Karolina MIŚKIEWICZ, Ewa NEBESNY

*Zakład Technologii Skrobi i Cukiernictwa, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Politechniki Łódzkiej*

KOMPLEKSOWE ZWIĄZKI NATYWNEJ SKROBI PSZENNEJ Z KWASEM FERULOWYM I ICH WŁAŚCIWOŚCI

Słowa kluczowe: *mikrokapsułkowanie polisacharydowe, skrobia pszenna, kwas ferulowy*

Skrobia to naturalny, biodegradowalny surowiec świata roślinnego. Dzięki obecności helikalnej amylozy w swojej cząsteczce, może być wykorzystywana jako nośnik substancji labilnych podczas mikrokapsułkowania.¹

Celem pracy było otrzymanie kompleksowych związków natywnej skrobi pszennej z kwasem ferulowym, w zależności od zastosowanych parametrów reakcyjnych. Zakres badań obejmował określenie wybranych właściwości fizykochemicznych i biologicznych otrzymywanych ferulatów skrobiowych.

Na podstawie uzyskanych wyników badań wykazano, że zastosowanie suszenia rozpyłowego jako metody mikrokapsułkowania przyczyniło się do 4-ro krotnego zwiększenia efektywności kompleksowania, w porównaniu z metodą głębokiego mrożenia (liofilizacją). Zauważono również, że dodatek środka powierzchniowo-czynnego (Tweenu 80) do mieszaniny reakcyjnej wpłynął na 5-cio krotne polepszenie potencjału antyoksydacyjnego, a proces autoklawowania skrobi (135°C, 4 min.) istotnie zwiększał zawartość frakcji błonnika nierozpuszczalnego w preparatach. Dodatkowo analiza z wykorzystaniem techniki X-ray potwierdziła inkluzyjny charakter badanych związków kompleksowych.

Bibliografia

1. Devi N., Sarmah M., Khatun B., Maji T.: Encapsulation of active ingredients in polysaccharide-protein complex coacervates. *Advances in Colloid and Interface Science* 239 (2017), 136-145.

Paulina PAJAK, Karolina KRÓLIKOWSKA, Karolina KOWALCZYK,
Lesław JUSZCZAK

*Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy
im. H. Kołłątaja w Krakowie*

WPŁYW DODATKU OLEJU Z ROKITNIKA NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FOLII WYTWORZONYCH NA BAZIE SKROBI ZIEMNIACZANEJ OSA

Słowa kluczowe: *folie jadalne, skrobia, olej z rokitnika*

Folie jadalne to cienkie błony wykorzystywane do owijania produktów spożywczych. Poprzez stosowanie podczas ich produkcji, odpowiednich składników lub dodatków funkcjonalnych, m.in. substancji hydrofobowych, przeciwdrobnoustrojowych, barwników, witamin, przeciwutleniaczy, otrzymuje się folie o zmodyfikowanych właściwościach fizyko-chemicznych, zwiększając przy tym możliwości ich potencjalnego wykorzystania w przemyśle spożywczym.

Celem pracy była ocena wybranych właściwości folii wytworzonych na bazie 3% kleików skrobi estryfikowanej bezwodnikiem kwasu n-oktenylobursztynowego (OSA, DS.=9%) z dodatkiem glicerolu oraz etanolowego ekstraktu z oleju rokitnika (w ilości: 0; 0,5; 0,75 oraz 1 g oleju w 100 g zawiesiny).

Otrzymane folie przeanalizowano pod względem grubości, wilgotności i rozpuszczalności w wodzie, przepuszczalności pary wodnej, barwy w systemie CIEL*a*b* oraz parametrów mechanicznych.

Stwierdzono, iż wraz ze wzrostem ilości dodanego oleju z rokitnika następował wzrost grubości folii, spadek ich rozpuszczalności w wodzie, zmiana parametrów barwy a* i b* w kierunku zieleni i żółci oraz 2-4-krotny spadek siły rozciągania i 5-krotny wzrost wytrzymałości na rozciąganie.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznawanej przez MNiSW na działalność statutową.

Grażyna NEUNERT¹, Jolanta TOMASZEWSKA-GRAS²,
Stanisław WITKOWSKI³, Krzysztof POLEWSKI¹

¹Katedra Fizyki I Biofizyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy, Wojska Polskiego 38/42, 60-637 Poznań,

²Katedra Zarządzania Jakością i Bezpieczeństwem Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

BURSZTYNIAN TOKOFEROLU W LIPOSOMACH DPPC. BADANIA STRUKTURALNE METODAMI DSC I FLUORESCENCJI ANS

Słowa kluczowe: *przejście fazowe, liposomy, przepuszczalność membrany*

Metodami DSC oraz fluorescencji ANS zmierzono efekty działania bursztynianu tokoferolu (TS) na właściwości fizyko-chemiczne oraz strukturalne liposomów DPPC. Wzrost stężenia TS do 20% mol w fazie żelowej membrany DPPC zwiększał natężenie fluorescencji ANS, przesuwając maksimum emisji w stronę fal krótszych oraz w temperaturze przejścia fazowego powodował zmniejszenie przepuszczalności membrany. Zwiększanie temperatury powyżej temperatury przejścia fazowego powodowało monotoniczny spadek natężenia ANS. Pomiary DSC wykazały, że obecność TS w DPPC prowadzi do obniżania temperatury głównego przejścia fazowego, zmniejszenia jego entalpii, poszerzenia szerokości połowkowej wskazującej na obniżenie kooperatywności tego przejścia. Zaobserwowana struktura wieloskładnikowa widma DSC wskazuje na powstawanie innych struktur wywołanych destrukcyjną obecnością TS.

Zastosowane metody pokazały, że obecność TS w membranie prowadzi do jej zmian strukturalnych, co wynika z oddziaływań pomiędzy zjonizowaną resztą bursztynianu a atomami części hydrofilowej fosfolipidu w fazie przejściowej oraz istotnym udziałem cząsteczek wody.

Projekt został sfinansowany ze środków grantu UPP 508.782.01 i 506.785.03.01.

PT.39

Magdalena PIESTRZYŃSKA-KSIĄŻEK¹, Krzysztof CZERWIŃSKI¹,
Justyna ROSICKA-KACZMAREK^{1,2}, Mateusz KRZEMIŃSKI¹,
Ewa NEBESNY², Wiesława KRYSIAK², Karolina MIŚKIEWICZ²,
Jarosław ARKUSIŃSKI²

¹MAJAMI Sp. z o.o., Sp. Kom., Bełchatów, Chmielowskiego 8,

²Zakład Technologii Skrobi i Cukiernictwa, Instytut Technologii i Analizy Żywności,
Politechniki Łódzkiej

WPLYW PARAMETRÓW PROCESOWYCH STOSOWANYCH W INNOWACYJNYM SYSTEMIE CHŁODNICZYM MASY KRÓWKOWEJ NA ZJAWISKO KRYSZALIZACJI SACHAROZY W GOTOWYM PRODUKCIE

Słowa kluczowe: masa pomadkowa, krystalizacja sacharozy, tunel chłodniczy

Półpłynna likworowo-mleczna masa tzw. „leżka” jest pożądaną i bardzo cenioną cechą pomadek mlecznych. Na zjawisko tworzenia „leżki” ma wpływ wiele czynników, między innymi istotne są parametry procesowe stosowane w systemie chłodniczym.

Celem badań była analiza wpływu parametrów procesowych stosowanych w innowacyjnym systemie chłodzenia masy krówkowej, tj. tunelu krótkim i długim, na zjawisko krystalizacji sacharozy w gotowym wyrobie:

Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że w pomadkach mlecznych niekrystalicznych chłodzonych w testowanym tunelu krótkim zjawisko „likworowego rdzenia-leżki” było bardziej wyraźne, równomierne i utrzymywało się znacznie dłużej, tj. 5-7 tygodni, w porównaniu do produktu chłodzonego w testowanym tunelu długim. Ponadto zastosowanie tunelu krótkiego to mniejsze zużycie energii (dwa agregaty zamiast trzech w systemie tunelu długiego), mniejsze zużycie cieczy chłodzącej oraz większa ergonomiczność konstrukcji samego tunelu.

Prace realizowane w ramach projektu POIR.01.01.01-00-1133/15

(Wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa, działanie: Projekty B+R przedsiębiorstw, poddziałanie: Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa).

Jolanta TOMASZEWSKA-GRAS¹, Krzysztof POLEWSKI²,
Mikołaj KOŚCIŃSKI², Zuzanna PIETRALIK³, Piotr KONIECZNY¹,
Maciej KOZAK³

¹ Katedra Zarządzania Jakością i Bezpieczeństwem Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

² Katedra Fizyki i Biofizyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu

³ Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

ROZPOZNAWANIE ZMIAN POLIMORFICZNYCH TŁUSZCZU KAKAOWEGO JAKO PRZYCZYNY WAD JAKOŚCIOWYCH CZEKOLAD

Słowa kluczowe: czekolada, kwiat tłuszczowy, DSC, XRD, spektroskopia IR

Firmy spożywcze obecnie starają się być przede wszystkim innowacyjne. Jednakże systematyczne wprowadzanie na rynek nowych produktów niejednokrotnie wiąże się z problemami ze stabilnością wyrobów podczas przechowywania. Celem pracy było zbadanie możliwości wykorzystania różnych technik analitycznych jak różnicowa kalorymetria skaningowa DSC, dyfrakcja promieni rentgenowskich XRD, spektroskopia IR do rozpoznawania wad jakościowych czekolad. Materiał do badań stanowiły czekolady naturalne oraz mleczne, świeże bez wad oraz z wadą kwiatu tłuszczowego na powierzchni. Badania DSC ujawniły zdecydowane różnice w profilu topnienia. Dla czekolad z występującym kwiatem tłuszczowym zarówno naturalnych jak i mlecznych zaobserwowano istotny wzrost temperatury oraz entalpii topnienia tłuszczu kakaowego (CB), co wskazuje na występowanie różnych form polimorficznych. Istotnie zmieniły się także parametry piku topnienia CB, zmalała szerokość połówkowa oraz zwiększyła się wysokość piku. Zaobserwowane zmiany zostały potwierdzone także innymi technikami jak spektroskopia IR oraz XRD, umożliwiające badanie zmian strukturalnych tłuszczu kakaowego.

Projekt został sfinansowany ze środków grantu UPP 506.785.03.01 i 508.782.01.

Paulina KORPAK, Wiktor BERSKI, Gabriela ZIEĆ, Halina GAMBUŚ

*Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona
Kołłątaja w Krakowie*

WPLYW OŚRODKA NA PRZEBIEG PROCESU KLEIKOWANIA MIESZANEK BUDYNIOWYCH – MODELOWANIE ETAPU OGRZEWANIA

Celem podjętych badań było określenie wpływu środowiska użytego do przygotowania budyniu na przebieg pierwszego etapu kleikowania zawiesin budyniowych.

Do badań użyto koncentrat budyniowy, który został wykorzystany do przygotowania zawiesin w wodzie, mleku krowim oraz napojach roślinnych. Zawiesiny przygotowywano z dodatkiem cukru lub bez. Budyni przygotowywano w wiskografie Brabendera, a powstały wiskogram został wykorzystany w dalszej części badań. Pierwszy etap procesu kleikowania (od wzrostu lepkości do osiągnięcia maksimum) został opisany za pomocą równania logistycznego.

Stwierdzono wyraźny wpływ środowiska w jakim doszło do kleikowania skrobi na przebieg tego procesu, co znalazło odbicie w obliczonych parametrach zastosowanego modelu.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową.

Agnieszka CHLEBICZ, Katarzyna ŚLIŻEWSKA, Adriana NOWAK

*Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka*

WPŁYW NOWO OPRACOWANYCH PREPARATÓW SYNBIOTYCZNYCH NA GENOTOKSYCZNOŚĆ WODY KAŁOWEJ PROSIĄT

Słowa kluczowe: *synbiotyki, prosięta, genotoksyczność*

Połączenie pro- i prebiotyków, jest określane mianem synbiotyków, których wpływ na organizm gospodarza może być bardziej korzystny, niż w przypadku stosowania tych składników indywidualnie. Między innymi mogą one oddziaływać na genotoksyczność wody kałowej, która stanowi biomarker karcinogenności.

Materiał do badań stanowił kał prosiąt karmionych przez lchy, przyjmujące paszę z dodatkiem trzech nowo opracowanych synbiotyków (A, B, C) lub probiotyków (BioPlus 2B®, Cylactin LBC), bądź bez dodatków paszowych w 7 oraz 28 dniu życia. Następnie próby pobrano od prosiąt po odstawieniu od matek (35 i 66 dzień życia). W celu określenia wpływu dodatków paszowych na genotoksyczność wody kałowej prosiąt wykorzystano test kometowy z użyciem komórek świńskich nerek LLC-PK1. Stopień uszkodzenia komórek analizowano z wykorzystaniem mikroskopu fluorescencyjnego (Nikon Cis, Japonia).

Zaobserwowano, iż odstawienie prosiąt powodowało wzrost genotoksyczności, która była następnie obniżona w wyniku stosowania handlowo dostępnego probiotyku BioPlus 2B® oraz nowo opracowanych synbiotyków A i C. Genotoksyczność wody kałowej prosiąt, które nie otrzymywały dodatków paszowych pośrednio z mlekiem matki, a następnie bezpośrednio z paszą, nieznacznie wzrastała pomiędzy 7 a 66 dniem życia.

Badane preparaty synbiotyczne wykazują działanie prozdrowotne w organizmach zwierząt, czego efektem jest obniżenie genotoksyczności wody kałowej.

Projekt PBS3/A8/32/2015 finansowany ze środków NCBiR.

Indeks Autorów

- Arkusiński J. – 108
Baranowska E. – 52
Baranowska H.M. – 46, 47, 48
Baranowska M. – 28
Barańska A. – 83
Bartodziejska B. – 93, 97, 100, 102, 104
Bartoszek A. – 28
Batliński A. – 77
Bączek N. – 86
Bernas E. – 31
Berski W. – 110
Biegańska-Marecik R. – 79, 91
Bodakowska-Boczniewicz J. – 96
Bogucki M. – 81
Borawska-Dziadkiewicz J. – 74
Bronkowska M. – 18
Bronkowski R. – 18
Budryn G. – 22, 52, 67
Chachuła M. – 81
Chęłchowska M. – 59
Chlebicz A. – 111
Chmiela M. – 93, 97
Czaczek K. – 13
Czarnowska-Kujawska M. – 54, 59
Czerwiński K. – 108
Dadan M. – 45
Darewicz M. – 37, 74
Dauksza A. – 76
Derewiaka D. – 33, 34
Dędek K. – 105
Diowski A. – 43, 44, 103
Dmytrów I. – 89
Domian E. – 66, 82
Drozdowska M. – 73
Drużkowska M. – 85
Dybka-Stępień K. – 70
Dziedziński M. – 50, 60, 68
Filipiak-Florkiewicz A. – 31
Florkiewicz A. – 31
Fonberg-Broczek – 42
Fotschki J. – 94
Gajda E. – 57
Gajewska M. – 102, 104
Gałązka-Czarnecka I. – 64
Gambuś H. – 85, 110
Gantner M. – 80
Garncarek Z. – 96, 98
Głaszczka R. – 23
Gniada N. – 70
Goclik A. – 66
Górecka D. – 17
Górska K. – 98
Grzelczyk J. – 52
Grzesik M. – 56
Gujska E. – 54, 59
Gustaw W. – 92
Gwiazdowska D. – 88
Hallmann E. – 21
Iwaniak A. – 37
Jabłońska-Ryś E. – 92
Jakubczyk A. – 41
Jaśkiewicz A. – 67
Jaśniewska A. – 43
Jedlińska A. – 83
Juszczak L. – 106
Kaczmarska M. – 57, 81, 84
Kamińska M. – 33, 34
Kamiński R. – 33
Kidoń M. – 79, 91
Klepacka J. – 25, 53
Klewicka E. – 95
Klewicki R. – 95
Kobus-Cisowska J. – 50, 60, 68
Kolesińska B. – 71
Konieczny P. – 109
Konopka I. – 16
Kończak E. – 91
Kopczyńska K. – 27, 80
Kopeć P. – 103
Kordialik-Bogacka E. – 35
Koronowicz A. – 73
Korpak P. – 110

- Koss-Mikołajczyk I. – 28
Kościński M. – 109
Kośmider A. – 77
Kowalczyk K. – 106
Kowalska G. – 75
Kowalska H. – 33, 36, 66
Kowalska J. – 33, 34
Kowalska K. – 30
Kowalski R. – 75
Kozak M. – 109
Kozłowski Z. – 28
Koziołkiewicz M. – 12
Koziróg A. – 103
Kozłowska M. – 26, 78
Krasnowska G. – 76
Król K. – 27, 80
Królasik J. – 100
Królikowska K. – 106
Krysiak W. – 108
Krzemiński M. – 108
Kunicka-Styczyńska A. – 61, 70, 71
Kusznierewicz B. – 28
Latoch A. – 39
Le Thanh-Blicharz J. – 47, 48
Lenkiewicz M. – 86
Leszczyńska T. – 73
Litwinek D. – 85
Łosiewicz A. – 57
Łukasiewicz M. – 31
Maciejewska P. – 50, 60, 68
Madaj M. – 51, 65
Małysa-Paśko M. – 31
Małysek Z. – 46, 47, 48
Markowiak P. – 40
Markowska J. – 51, 65
Marzec A. – 66
Masewicz Ł. – 46, 47, 48
Masiarz E. – 36
Matusiak A. – 93, 97
Mazur – M. 76
Mazurek A. – 75
Michalak J. – 25, 53, 54, 59
Michalak M. – 72
Minkiewicz P. – 37
Misztal K. – 27
Misztal K. – 80
Miśkiewicz K. – 105, 108
Mituniewicz-Malek A. – 89
Morze J. – 38
Nawirska-Olszańska A. – 76
Nebesny E. – 105, 108
Neunert G. – 107
Nowak Ad. – 111
Nowak Ag. – 64
Nowogrodzka A. – 72
Ogrodowczyk A. – 94
Olejnik A. – 30
Olejnik-Schmidt A. – 90
Oracz J. – 57, 72, 81, 84
Ostrowska A. – 26, 78
Otlewska A. – 70
Pająk P. – 106
Pankiewicz U. – 75
Paszczyk B. – 25
Pawlak-Lemańska K. – 88
Paziak-Domańska B. – 100
Piestrzyńska-Książek M. – 108
Pietralik Z. – 109
Pietras M. – 90
Piotrowska M. – 99
Pliszka M. – 74
Plucińska A. – 71
Pochitskaja I. – 33
Podgórski W. – 63
Polak E. – 51, 65
Polewski K. – 107, 109
Ponder A. – 27, 80
Porębska I. – 42
Przybyłowicz K. – 38
Rachwał D. – 26, 78
Radziejewska-Kubzdela E. – 79, 91
Radzki W. – 92
Rafałowski R. – 25, 53, 59
Rajkowska K. – 70
Rosiak M. – 82
Rosicka-Kaczmarek J. – 26, 78, 105, 108

Rostek D. – 86	Szwajgier D. – 52
Rudziak A. – 34	Szymanowska D. – 50, 60
Rybicka I. – 88	Szymanowska-Powałowska D. – 68
Sabat R. – 85	Szymańska M. – 45
Sadłowska K. – 51, 65	Ślizewska K. – 40, 111
Sadowska A. – 44	Świeca M. – 41
Salejda A.M. – 76	Tomaszewska-Gras J. – 107, 109
Samborska K. – 83	Tońska E. – 53
Sapieżko A. – 35	Tańska M. – 59
Sawicki W. – 62	Tyfa A. – 61
Schmidt M. – 90	Urbańska B. – 33, 34
Sikora D. – 95	Walaszczyk E. – 63
Sikora M. – 41	Walkowiak – 46, 47, 48
Sikorska A. – 93	Wiczowski W. – 29
Sip A. – 14, 90	Witczak M. – 87
Skąpska S. – 32	Witczak T. – 87
Skryplonek K. – 89	Witkowski S. – 107
Skrzypczak K. – 92	Witrowa-Rajchert D. – 45, 83
Ślawińska A. – 92	Włodarczyk-Stasiak M. – 75
Sobaniec N. – 82	Wnukowski P. – 26, 78
Sokołowska B. – 42	Wojciechowska A. – 57
Sołowiej B. – 92	Wolska J. – 84
Sosnowska B. – 52	Woźniak Ł. – 42, 101
Sośnicka M. – 64	Wronczewska K. – 58
Stadnik J. – 20	Wronkowska M. – 86
Stasiak D.M. – 39	Wróblewska B. – 94
Stępień A. – 87	Wrześniewska-Wal I. – 55
Stępiak A. – 66	Wyka K. – 102, 104
Sujka M. – 75	Wywrocka-Gurgul A. – 85
Sukiennik M. – 84	Zhang B. – 70
Szczepaniak O. – 50, 60, 68	Zielińska-Wasielica J. – 30
Szczepańska J. – 32	Zięć G. – 31, 85, 110
Szosland-Fałtyn A. – 93, 97, 100, 102, 104	Złotek U. – 41
Szulc K. – 58, 83	Żubernik J. – 45
Szutowska J. – 88	Żyżelewicz D. – 57, 72, 81, 84

