

**POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI
ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI**

**WYDZIAŁ TECHNOLOGII ŻYWNOŚCI
UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA KOŁŁĄTAJA
W KRAKOWIE**

**XII Konferencja Naukowa z cyklu
„Żywność XXI wieku”
Kraków, 22-23 września 2016 r.**

**pod patronatem
KOMITETU NAUK O ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIU PAN**

ŻYWNOŚĆ A INNOWACJE

Komunikaty

**Iwona Drożdż, Aleksandra Duda-Chodak, Tomasz Tarko,
Dorota Najgebauer-Lejko, Łukasz Byczyński
(redaktorzy)**

Komitet Honorowy

Prof. dr hab. Jozef Golian
Prof. dr hab. inż. Grażyna Jaworska
Prof. dr hab. inż. Danuta Kołożyn-Krajewska
Prof. dr hab. dr h.c. Mieczysław Pałasiński
Prof. dr hab. Edward Pospiech
Prof. dr hab. Tadeusz Sikora

Komitet Naukowy

Dr hab. inż. Agnieszka Filipiak-Florkiewicz – przewodnicząca
Prof. dr hab. inż. Jacek Domagała
Prof. dr hab. Teresa Fortuna
Prof. dr hab. inż. Halina Gambuś
Dr hab. inż. Piotr Gębczyński, prof. UR
Dr hab. inż. Lesław Juszcak, prof. UR
Dr hab. inż. Wanda Kudelka, prof. UEK
Prof. dr hab. Teresa Leszczyńska
Prof. dr hab. inż. Władysław Międał
Prof. dr hab. inż. Krzysztof Surówka
Dr hab. inż. Tomasz Tarko
Dr hab. inż. Mariusz Witczak
Prof. dr hab. inż. Krzysztof Żyła
Dr hab. inż. Ladislav Staruch

Komitet Organizacyjny

Dr hab. Aleksandra Duda-Chodak – przewodnicząca
Dr inż. Dorota Najgebauer-Lejko – sekretarz
Dr Iwona Drożdż – z-ca sekretarza
Dr inż. Małgorzata Bączkiewicz – skarbnik
Dr inż. Emilia Bernaś
Dr inż. Teresa Witczak
Dr inż. Marek Zdaniewicz
Mgr inż. Łukasz Wajda

Wydawca

Oddział Małopolski Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności
31-149 Kraków, ul. Balicka 122

Publikacja pod redakcją dr Iwony Drożdż, dr hab. Aleksandry Dudy-Chodak, dr hab. Tomasza Tarko, dr inż. Doroty Najgebauer-Lejko, dr Łukasza Byczyńskiego

Projekt okładki: dr Łukasz Byczyński

© *Copyright by Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Kraków 2016*

ISBN 978-83-937001-7-2

Za treść zamieszczonych streszczeń odpowiadają ich Autorzy

SPIS TREŚCI

Referaty plenarne

<i>Grażyna BORTNOWSKA</i> Stabilność termodynamiczna i kinetyczna substancji zapachowych w emulsjach prostych i wielokrotnych	13
<i>Małgorzata MAJCHER</i> Analiza związków zapachowych w ocenie jakości produktów spożywczych	14
<i>Małgorzata WRONIAK, Agnieszka REKAS</i> Trendy w produkcji tłuszczów roślinnych	15
<i>Ladislav STARUCH, Marcel MATI</i> The benefits of probiotic <i>Lactobacillus paracasei</i> LPC-37 in fermented sausages	16
<i>Danuta KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA, Beata BILSKA, Karol KRAJEWSKI, Małgorzata WRZOSEK, Joanna TRAFIAŁEK</i> Projekt MOST jako innowacyjne rozwiązanie dla zakładów produkcji i dystrybucji żywności	17
<i>Joanna STADNIK</i> Determinanty i kierunki rozwoju funkcjonalnych wyrobów mięsnych	18
<i>Joanna KAWA-RYGIELSKA, Ewelina DZIUBA, Witold PIETRZAK</i> Trendy i innowacje w procesach fermentacji etanolowej	19
<i>Krystyna POGOŃ, Piotr POGOŃ, Magdalena MUSZYŃSKA</i> Catering dietetyczny jako innowacyjna forma usług gastronomicznych	20
<i>Renata B. KOSTOGRYS, Magdalena FRAN CZYK-ŻARÓW, Iwona WYBRAŃSKA</i> Genomika żywieniowa i „nowa żywność” – wykorzystanie technik „omics” w przemyśle spożywczym	21

Komunikaty ustne

<i>Janusz KILAR, Maria RUDA, Magdalena KILAR</i> Wskaźnik jakości żywieniowej INQ mięsa jeleniowatych	23
<i>Paweł MICHALSKI</i> Wpływ sanizacji na jakość i trwałość przechowalniczą malin i truskawek	24
<i>Anna IWANIAK, Małgorzata DAREWICZ, Piotr MINKIEWICZ</i> Trendy w badaniu białek żywności jako źródła peptydów biologicznie aktywnych	25
<i>Magdalena OLEKSY, Elżbieta KLEWICKA</i> Rola egzopolisacharydów bakterii probiotycznych w technologii żywności	26
<i>Magdalena EFENBERGER-SZMECHTYK, Agnieszka NOWAK, Agata CZYŻOWSKA</i> Aktywność przeciwbakteryjna ekstraktów polifenolowych z liści jabłoni	27
<i>Katarzyna SZCZURKO, Marta KOŁODZIEJ, Ewa BIAZIK, Tomasz LESIÓW</i> Wpływ wybranych preparatów białkowych na właściwości sensoryczne i teksturę pieczywa pszenne	28
<i>Marta KOŁODZIEJ, Katarzyna SZCZURKO, Ewa BIAZIK, Tomasz LESIÓW</i> Wpływ wybranych preparatów białkowych na stabilność oksydacyjną pieczywa pszenne	29
<i>Agnieszka CIURZYŃSKA, Arleta MIESZKOWSKA, Agata MARZEC, Ignacy OLSIŃSKI, Andrzej LENART</i> Napowietrzane i liofilizowane żele hydrokoloidowe w ocenie organoleptycznej i instrumentalnej	30
<i>Marcin JUREWICZ</i> Uregulowania prawne wykorzystania nanotechnologii w produkcji żywności i opakowań do żywności	31
<i>Małgorzata MIŚNIAKIEWICZ</i> Innowacyjność a oczekiwania konsumentów na rynku wyrobów cukierniczych	32
<i>Katarzyna ŚWIĄDER, Monika HOFFMANN, Rita RAKOWSKA, Anna SADOWSKA, Grażyna WASIAK-ZYS</i> Innowacyjne nadzienia cukiernicze o podwyższonej wartości odżywczej	33
<i>Katarzyna ŚWIĄDER, Anna PIOTROWSKA, Eliza KOSTYRA, Anna SADOWSKA, Katarzyna SZWED</i> Projektowanie składu chleba bezglutenowego o podwyższonej wartości odżywczej i jakości sensorycznej	34
<i>Agnieszka ULANOWSKA</i> Innowacyjne rozwiązania w analizie żywności	35
<i>Sa'eed Halilu BAWA</i> Rola żywności funkcjonalnej w profilaktyce i leczeniu przewlekłych chorób niezakaźnych: na przykładzie NNKT z rodziny omega-3	36
<i>Joanna OMIECIUCH</i> Polityka konsumencka a jakość i bezpieczeństwo żywności w Polsce	37
<i>Dominik KMIĘCIK, Joanna KOBUS-CISOWSKA, Ewa FLACZYK, Bartosz KULCZYŃSKI, Monika PRZEOR, Adrianna FRĄCZEK</i> Palczatka cytrynowa (<i>Cymbopogon citratus</i> L.) jako składnik nowej żywności bioaktywnej	38

<i>Joanna KOBUS-CISOWSKA, Dominik KMIECIK, Ewa FLACZYK, Monika PRZEOR, Bartosz KULCZYŃSKI</i> Projekt nowego produktu z dodatkiem nasion chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) jako składnika żywności bioaktywnej	39
<i>Halina MAKALA</i> Wpływ poziomu dodatku olejów roślinnych w modelowych rozdrobnionych przetworach mięsnych na dynamikę przemian oksydacyjnych	40
<i>Anna MICHALSKA, Aneta WOJDYŁO</i> Wpływ wybranych sposobów suszenia na właściwości fizykochemiczne proszków z czarnej porzeczki... ..	41
<i>Renata BIEŻANOWSKA-KOPEĆ, Anna Magdalena AMBROSZCZYK, Teresa LESZCZYŃSKA</i> Kwiaty dyni jako źródło składników prozdrowotnych	42
<i>Anna Magdalena AMBROSZCZYK, Ewa LIWIŃSKA, Renata BIEŻANOWSKA-KOPEĆ</i> Zróżnicowanie wartości odżywczej oraz prozdrowotnej owoców pomidora w zależności od zastosowanych stymulatorów wzrostu	43
<i>Jozef GOLIAN, Peter ZAJAC, Vladimír VIETORIS, Marek ŠNIRC</i> Milk quality and safety in the Slovak Republic	44

Komunikaty posterowe

Sekcja I. Innowacje w produktach pochodzenia zwierzęcego

<i>(A1) Małgorzata DŻUGAN, Patrycja SOWA, Monika WESOŁOWSKA</i> Aktywność antyoksydacyjna miodów kremowanych z dodatkami	47
<i>(A2) Małgorzata MAKAREWICZ, Anna SZCZERBA, Iwona DROZDZ, Paweł SATORA</i> Odporność naturalnej mikroflory pierzgi pszczelej na wybrane antybiotyki	48
<i>(A3) Dorota PIASECKA-KWIATKOWSKA, Paulina ZIELIŃSKA, Marta BURZYŃSKA</i> Alergenne właściwości wybranych dolnośląskich miodów i pyłków kwiatowych	49
<i>(A4) Klaudia KIJAS, Stanisław KOWALSKI, Halina GAMBUS</i> Wpływ bazy pokarmowej na zmienność jakości miodów uzyskiwanych w pasiece stacjonarnej	50
<i>(A5) Maja DYMIŃSKA, Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ, Beata SZYMZYK, Adam FLORKIEWICZ, Renata B. KOSTOGRYS, Magdalena FRAN CZYK-ŻARÓW</i> Wpływ modyfikacji składu mieszanki paszowej na właściwości fizykochemiczne jaj	51
<i>(A6) Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ, Adam FLORKIEWICZ, Sylwester LIS, Marek SADY</i> Wpływ obróbki Sous Vide na teksturę i wartość odżywczą mięsa wołowego	52
<i>(A7) Katarzyna NEFFE-SKOCIŃSKA, Joanna STADNIK, Paulina KĘSKA, Danuta KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA</i> Jakość ekologicznych połędwic surowo dojrzewających w zależności od zastosowanej technologii produkcji	53
<i>(A8) Marek ŠNIRC, Tomáš FEKETE, L'ubomír BELEJ, Zuzana DRDOLOVÁ</i> Detection of animal species using meat 5.0 LCD array	54
<i>(A9) Dorota ZIELIŃSKA, Anna RZEPKOWSKA, Aleksandra OŁDAK, Danuta KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA</i> Antybiotykoooporność oraz ocena oddziaływania przeciw-drobnoustrojowego szczepów LAB wyizolowanych z tradycyjnych wędlin surowo dojrzewających	55
<i>(A10) Maria RUDA, Janusz KILAR, Magdalena KILAR, Jolanta BARAN, Małgorzata ŻRÓDŁO-LODA</i> Czy wołowina jest bezpiecznym zdrowotnie mięsem? – opinie konsumentów	56
<i>(A11) Agnieszka LATOCH</i> Wpływ inuliny jako zamiennika tłuszczu na skład chemiczny, wartość kaloryczną, kwasowość oraz stopień utlenienia lipidów pasztetów z mięsa indyka	57
<i>(A12) Danuta KROKOSZ, Joanna RYCHLICKA-RYBSKA, Dorota CHORĄŻYK, Anna PUDŁO, Wiesław KOPEĆ</i> Wpływ modyfikacji termicznej karagenu półrafinowanego kappa oraz jego mieszanin z solami potasowymi na właściwości reologiczne oraz teksturę żeli w środowisku solanek zawierających STPP i NaCl	58
<i>(A13) Danuta KROKOSZ, Joanna RYCHLICKA-RYBSKA</i> Wpływ modyfikacji termicznej karagenu półrafinowanego kappa oraz jego mieszanin z solami potasowymi na parametry technologiczne, mechaniczne i właściwości sensoryczne wędzonek modelowych	59
<i>(A14) Bogusław PAWLIKOWSKI, Jolanta ADAMCZYK</i> Wpływ zmienności podstawowego składu chemicznego na wybrane parametry technologiczne szprotów bałtyckich	60
<i>(A15) Dorota ZIELIŃSKA, Katarzyna MARCINIĄK-ŁUKASIAK</i> Wpływ dodatku fruktozy i oligofruktozy na teksturę oraz przeżywalność bakterii <i>Lactobacillus</i> w mleku fermentowanym	61
<i>(A16) Joanna PTASIŃSKA-MARCINKIEWICZ</i> Wykorzystanie modeli matematycznych w analizie jakości mleka owczego	62

(A17) Agata ZNAMIROWSKA, Dorota KALICKA, Katarzyna SZAJNAR, Przemysław ROŻEK, Małgorzata PAWŁOS	
Wpływ czasu przechowywania i fortyfikacji L-pidolanem magnezu na jakość kefirów produkowanych metodą termostatową	63
(A18) Dorota NAJGEBAUER-LEJKO, Marek SADY, Katarzyna LISZKA, Małgorzata TABASZEWSKA	
Właściwości jogurtów suplementowanych dodatkiem naparów wybranych herbat ziołowych.....	64
(A19) Marek SADY, Dorota NAJGEBAUER-LEJKO, Genowefa BONCZAR, Jacek DOMAGAŁA	
Wpływ dodatku β -glukanu na cechy fizykochemiczne i organoleptyczne probiotycznych napojów owocowo-serwatkowych.....	65
(A20) Marek SADY, Dorota NAJGEBAUER-LEJKO, Jacek DOMAGAŁA, Genowefa BONCZAR	
Wpływ dodatku β -glukanu na mikroflorę probiotycznych napojów owocowo-serwatkowych	66
(A21) Agata ZNAMIROWSKA, Dorota KALICKA, Katarzyna SZAJNAR, Przemysław ROŻEK, Małgorzata PAWŁOS	
Zastosowanie <i>Lactobacillus helveticus</i> w produkcji twarogów z mleka koziego	67
(A22) Krzysztof BOHDZIEWICZ, Oskar M. BROŻEK	
Możliwości wykorzystania różnicowej kalorymetrii skaningowej w ocenie twarogu	68
(A23) Krzysztof BOHDZIEWICZ	
Sery solankowe o obniżonej zawartości chlorku sodu	69
(A24) Bożena STODOLAK, Anna STARZYŃSKA-JANISZEWSKA, Agnieszka WIKIERA	
Biodostępność białka i aktywność antyoksydacyjna sera z dodatkiem fermentowanych wytloków lnianych (szacowane metodą <i>in vitro</i>)	70
(A25) Agnieszka PLUTA-KUBICA, Jacek DOMAGAŁA, Barbara MICKOWSKA	
Zawartość wolnych aminokwasów w serach ementalskich różnego pochodzenia	71
(A26) Beata TRESZCZYŃSKA, Justyna ŻULEWSKA	
Przebieg proteolizy w serach o obniżonej zawartości tłuszczu	72

Sekcja II. Innowacje w produktach pochodzenia roślinnego

(B1) Vladimír VIETORIS, Patricia KARKUŠOVÁ, Jozef GOLIAN	
Comparison of vegetable profiles in different stage of maturing: microgreens and conventional vegetable study	74
(B2) Piotr POGOŃ, Krystyna POGOŃ, Grażyna JAWORSKA, Emilia BERNAS	
Wybrane orzechy jako naturalne źródło nukleotydów	75
(B3) Wiktor BERSKI, Weronika BURZA, Gabriela ZIEĆ, Dorota LITWINEK, Halina GAMBUŚ	
Wybrane cechy jakościowe kisielei produkowanych dla dużych sieci handlowych	76
(B4) Łukasz SKOŹCZYŁA, Anna KORUS, Małgorzata TABASZEWSKA, Jacek ŚLUPSKI, Katarzyna GĘDOŚ, Edyta SZCZEPAŃSKA	
Ocena barwy i akceptowalności sensorycznej świeżych i mrożonych soków z trawy pszenicznej	77
(B5) Grzegorz FIUTAK, Ryszard MACURA, Magdalena MICHALCZYK, Agnieszka ZAWIŚLAK, Krzysztof SURÓWKA	
Wpływ różnych źródeł światła LED na wybrane wyróżniki jakości młodych liści owsa i rukoli	78
(B6) Emilia BERNAS, Piotr POGOŃ, Krystyna POGOŃ, Grażyna JAWORSKA	
Wpływ metody obróbki wstępnej na profil związków smakowych w mrożonej pieczarce	79
(B7) Anna KORUS, Piotr GĘBCZYŃSKI, Jacek ŚLUPSKI, Małgorzata TABASZEWSKA	
Zawartość składników mineralnych w konserwach z liści jarmużu	80
(B8) Krystyna POGOŃ, Piotr POGOŃ, Monika HURAS	
Parametry jakościowe innowacyjnych napojów energetyzujących na bazie świeżych soków owocowych	81
(B9) Elżbieta POLAK, Joanna MARKOWSKA	
Punkt zamrażania soków owocowych	82
(B10) Dorota KONOPACKA, Monika MIESZCZAKOWSKA-FRĄC, Jan PIECKO, Jarosław MARKOWSKI, Krzysztof RUTKOWSKI, Dorota KRUCZYŃSKA	
Charakterystyka owoców i przecierów ze świdoliwy (<i>Amelanchier alnifolia</i>) pod kątem ich wykorzystania w przetwórstwie	83
(B11) Krzysztof BUKSA, Katarzyna PIETRYGA, Anna NOWOTNA, Halina GAMBUŚ	
Zastosowanie metody HPLC do analizy zmian zawartości cukrów, kwasów organicznych i alkoholu podczas głównych etapów produkcji pieczywa na zakwasie	84
(B12) Dorota LITWINEK, Halina GAMBUŚ, Anna NOWOTNA, Florian GAMBUŚ, Renata SABAT, Anna WYWROCKA-GURGUL, Gabriela ZIEĆ, Katarzyna SZARY-SWORST, Małgorzata MAKAREWICZ, Magdalena KOWALCZYK, Jakub BORECZEK	
Jakość razowych chlebów pszennych i żytnich wypieczonych z udziałem zakwasów wyprodukowanych z tych samych mąk	85

(B13) Dorota LITWINEK, Halina GAMBUŚ, Monika DRÓŻKOWSKA, Gabriela ZIĘĆ, Renata SABAT, Anna WYWROCKA-GURGUL, Aldona KĘDRA	
Wpływ udziału zmieszanych nasion chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) na jakość i podstawowy skład chemiczny chlebów bezglutenowych	86
(B14) Dorota LITWINEK, Halina GAMBUŚ, Renata SABAT, Anna WYWROCKA-GURGUL, Barbara MACIEJEWSKA	
Jakość i skład chemiczny pieczywa bezglutenowego z udziałem spontanicznego zakwasu na bazie różnych mąk bezglutenowych	87
(B15) Anna DŁOWKSI, Joanna LESZCZYŃSKA	
Wpływ transglutaminazy na jakość i immunoreaktywność pieczywa pszennego o małej zawartości glutenu	88
(B16) Joanna MARKOWSKA, Elżbieta POLAK	
Wpływ transglutaminazy pochodzenia mikrobiologicznego na przebieg procesu mrożenia mącznych wyrobów kulinarnych	89
(B17) Gabriela ZIĘĆ, Halina GAMBUŚ, Florian GAMBUŚ, Dorota LITWINEK, Magdalena DRÓŻKOWSKA, Katarzyna SZARY-SWORST	
Jakość herbatników z udziałem mąki z nasion miłki abisyńskiej (teffu)	90
(B18) Urszula ZŁOTEK	
Wpływ dodatku bazylii na jakość ciastek	91
(B19) Agnieszka NEMŚ, Anna PEKSA, Joanna MIEDZIANKA	
Wpływ warunków przechowywania ziemniaka sześciu odmian o różnej barwie mięszu na zawartość związków fenolowych i aktywność przeciwutleniającą ABTS	92
(B20) Agnieszka NEMŚ, Anna PEKSA, Joanna MIEDZIANKA	
Zmiany zawartości białka w ziemniakach sześciu odmian o różnej barwie mięszu, w zależności od warunków przechowywania	93
(B21) Anna PEKSA, Agnieszka NEMŚ, Joanna MIEDZIANKA	
Zmiany zawartości cukrów w ziemniakach 6 odmian o kolorowej barwie mięszu podczas przechowywania	94
(B22) Marta LISZKA-SKOCZYLA, Anna PTASZEK, Maciej KABZIŃSKI, Łukasz SKOCZYLA, Iwona KOWALSKA, Sylwester SMOLEŃ, Agata BEDNARZ	
Właściwości osmotyczne wodnych roztworów skrobi ziemniaczanej otrzymanej z ziemniaka (<i>Solanum tuberosum</i> L.) biofortyfikowanego jodem i kwasem salicylowym	95
(B23) Marta LISZKA-SKOCZYLA, Anna PTASZEK, Łukasz SKOCZYLA, Iwona KOWALSKA, Sylwester SMOLEŃ, Marcin CZADER	
Wpływ nawożenia ziemniaka (<i>Solanum tuberosum</i> L.) jodem i kwasem salicylowym na wybrane właściwości fizyczne skrobi	96
(B24) Dorota OGRODOWSKA, Małgorzata TAŃSKA, Dorota DEREWIKA, Rafał WOŁOSIAK, Sylwester CZAPLICKI	
Charakterystyka frakcji białek nowych form nasion dyni bezłupinowej	97
(B25) Aleksander SIGER, Marzena GAWRYSIK-WITULSKA	
Wpływ wilgotności nasion rzepaku na zawartość związków fenolowych w oleju rzepakowym tłoczonym na zimno	98
(B26) Aleksander SIGER, Marzena GAWRYSIK-WITULSKA, Iwona BARTKOWIAK-BRODA	
Zawartość związków bioaktywnych w oleju rzepakowym tłoczonym na zimno uzyskanym z nasion rzepaku żółtonasiennego poddanych uprzednio procesowi prażenia	99
(B27) Joanna KAPUSTA-DUCH, Teresa LESZCZYŃSKA, Barbara BORCZAK	
Wpływ wybranych procesów technologicznych na zmiany zawartości antocyjanów w kalafiorze fioletowym	100
(B28) Joanna KAPUSTA-DUCH, Teresa LESZCZYŃSKA, Barbara BORCZAK	
Wpływ wybranych procesów technologicznych na zmiany zawartości polifenoli ogółem w kalafiorze fioletowym	101
(B29) Joanna KAPUSTA-DUCH, Teresa LESZCZYŃSKA, Barbara BORCZAK	
Wpływ wybranych procesów technologicznych na zmiany zawartości witaminy C w kalafiorze fioletowym	102
(B30) Małgorzata TABASZEWSKA, Łukasz SKOCZYLA, Sylwester SMOLEŃ, Jacek SŁUPSKI, Marta LISZKA-SKOCZYLA, Rafał BARAŃSKI	
Wpływ biofortyfikacji w jod i selen na aktywność przeciwutleniającą soków i przecierów z marchwi	103
(B31) Małgorzata TABASZEWSKA, Paulina ZAJĄC, Dorota NAJGEBAUER-LEJKO, Zofia LISIEWSKA, Anna KORUS, Łukasz SKOCZYLA, Emilia BERNAŚ	
Wpływ metody utrwalania owoców dzikiej róży na zawartość polifenoli	104
(B32) Małgorzata DŻUGAN, Joanna KISAŁA, Monika WESOŁOWSKA	
Zawartość składników bioaktywnych w soku z owoców granatu (<i>Punica granatum</i>) w zależności od metody wytwarzania	105

(B33) Małgorzata TABASZEWSKA, Piotr GĘBCZYŃSKI, Łukasz SKOCZYŁAS, Jacek ŚLUPSKI, Katarzyna TUREK, Anna TOMF-SARNA	
Zawartość wybranych składników bioaktywnych w sokach jabłkowych	106
(B34) Urszula SZYMANOWSKA, Urszula ZŁOTEK	
Właściwości przeciwutleniające owoców jeżyny bezkolcowej (<i>Rubus fruticosus</i>) w zależności od metody ich utrwalania	107
(B35) Marek KRUCZEK, Dorota GUMUŁ, Jerzy SIDOR, Anna ARECZUK, Dorota GUMUŁA, Halina GAMBUS	
Zawartość polifenoli oraz aktywność antyoksydacyjna chlebów bezglutenowych z udziałem wytoków owocowych	108
(B36) Monika KARAS, Anna JAKUBCZYK, Ewelina ŚCIBAK, Ewelina ZIELIŃSKA	
Aktywność przeciwutleniająca frakcji peptydowych otrzymanych w wyniku symulowanego trawienia białek nasion szalwii hiszpańskiej	109
(B37) Ewa PIĄTKOWSKA, Anna CISZEWSKA, Aneta KOPEĆ	
Skład podstawowy i właściwości przeciwutleniające młodych pędów gryki i szarlatu	110
(B38) Ewa PIĄTKOWSKA, Katarzyna CORA, Aneta KOPEĆ	
Skład podstawowy i właściwości przeciwutleniające młodych pędów różnych odmian orkisz (Triticum spelta L.)	111
(B39) Wioletta M. DYNKOWSKA, Małgorzata R. CYRAN	
Substancje bioaktywne ziarna pszenicy – wpływ warunków suszy w sezonie wegetacyjnym 2015	112
(B40) Iwona TESAROWICZ, Agnieszka ZAWISŁAK, Ireneusz MACIEJASZEK, Magdalena WITEK, Jagoda MAJCHERCZYK	
Wybrane właściwości funkcjonalne i przeciwutleniające izolatu białkowego pestek arbuza	113
(B41) Anna TOMF-SARNA, Jacek ŚLUPSKI, Piotr GĘBCZYŃSKI, Katarzyna TUREK, Anna KORUS, Radosława SKOCZEŃ-SŁUPSKA	
Aktywność przeciwutleniająca i zawartość polifenoli w produktach z brukwi	114
(B42) Katarzyna TUREK, Jacek ŚLUPSKI, Małgorzata TABASZEWSKA, Piotr GĘBCZYŃSKI, Radosława SKOCZEŃ-SŁUPSKA, Łukasz SKOCZYŁAS, Anna TOMF-SARNA	
Aktywność przeciwutleniająca soków jabłkowych naturalnie mętnych	115
(B43) Sławomir PIETRZYK, Robert SOCHA, Paweł CHMIELEWSKI, Teresa FORTUNA, Andrzej WRÓŃSKI	
Wpływ rodzaju syropu cukrowego użytego w trakcie produkcji na stabilność wybranych parametrów jakościowych kandyzowanej skórki pomarańczowej	116
(B44) Agnieszka KITA, Anna PEKSA, Joanna KOLNIAK-OSTEK, Agnieszka TAJNER-CZOPEK, Elżbieta RYTEL, Joanna MIEDZIANKA	
Zmiany jakości chrupiek kukurydzianych z dodatkiem mąk z surowców niekonwencjonalnych podczas przechowywania	117
(B45) Joanna BANAS, Iwona TESAROWICZ, Magdalena WITEK, Ireneusz MACIEJASZEK, Jagoda MAJCHERCZYK, Krzysztof SURÓWKA	
Spektrofluorymetryczna analiza zmian zachodzących w trakcie przechowywania oleju z pestek winogron tłoczonego na zimno	118
(B46) Krzysztof SURÓWKA, Ireneusz MACIEJASZEK, Joanna BANAS, Magdalena WITEK, Grzegorz FIUTAK	
Wpływ warunków składowania na trwałość kawy robusta	119
(B47) Agnieszka NOWAK, Agata CZYŻOWSKA, Justyna ROSICKA, Ilona GAŁĄZKA-CZARNECKA	
Trwałość owoców suszonych mikrofalowo w próżni	120
(B48) Dorota WICHROWSKA, Katarzyna GOŚCINNA	
Wpływ 1-metylocyklopropenu na zawartość związków bioaktywnych w jabłkach w trakcie ich przechowywania	121
(B49) Teresa WITCZAK, Mariusz WITCZAK, Agata BEDNARZ, Anna STĘPIEŃ	
Porównanie wartości parametrów przechowalniczych skórki pomarańczowej kandyzowanej w różnych roztworach hipertonicznych	122
(B50) Małgorzata BĄCZKOWICZ, Joanna SOBOLEWSKA-ZIELIŃSKA, Jacek ROŻNOWSKI, Klaudia KAWA, Magdalena MACHOTA	
Ocena zawartości wybranych składników mineralnych w różnych rodzajach czekolady	123
(B51) Agata MARZEC, Dominika AMBROZIAK, Arleta MIESZKOWSKA	
Analiza właściwości teksturalnych wybranych czekolad	124

Sekcja III. Nowe trendy w żywieniu i podejściu do zdrowia konsumenta

(C1) Ewa FLACZYK, Monika PRZEOR, Joanna KOBUS-CISOWSKA	126
Informacje na opakowaniach napojów funkcjonalnych w opinii konsumenta	

(C2) <i>Ewa FLACZYK, Monika PRZEOR, Joanna KOBUS-CISOWSKA, Dominik KMIECIK</i> Wiedza konsumentów na temat napojów funkcjonalnych w tym izotonicznych i energetyzujących	127
(C3) <i>Katarzyna GOŚCINNA, Dorota WICHROWSKA</i> Stan wiedzy młodzieży na temat żywności funkcjonalnej w szkołach ponadgimnazjalnych	128
(C4) <i>Iwona MENDEL, Ewa CIEŚLIK, Dorota SKONIECZNA</i> Ocena preferencji konsumenckich w zakresie spożycia przypraw przez mieszkańców Krakowa na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych	129
(C5) <i>Iwona MENDEL, Ewa CIEŚLIK, Joanna SZCZERBA, Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ</i> Wpływ różnych determinantów na konsumentów kupujących żywność na placach targowych na terenie miasta Krakowa	130
(C6) <i>Iwona MENDEL, Ewa CIEŚLIK, Olga JAGODZIŃSKA</i> Monitoring zafalszowań żywności	131
(C7) <i>Iwona MENDEL, Ewa CIEŚLIK, Aleksandra CYBULA, Adam FLORKIEWICZ</i> Zanieczyszczenia żywności w ramach Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF) na terenie województwa małopolskiego	132
(C8) <i>Alicja ZACHARA, Lesław JUSZCZAK</i> Żywność ekologiczna, tradycyjna ... – współczesna moda czy niezbędny element zrównoważonego rozwoju?	133
(C9) <i>Iwona CIEŚLIK, Kinga TOPOLSKA, Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ, Patrycja JASIŃSKA, Ewa CIEŚLIK</i> Zachowania żywieniowe mieszkańców Śląska – badania ankietowe	134
(C10) <i>Iwona CIEŚLIK, Kinga TOPOLSKA, Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ, Żaneta DOMAŃSKA-JÓZEFUS, Ewa CIEŚLIK</i> Jakość usług gastronomicznych w restauracjach Górnego Śląska w opinii konsumenta	135
(C11) <i>Iwona CIEŚLIK, Kinga TOPOLSKA, Katarzyna ŁUSZCZ, Ewa CIEŚLIK</i> Popularność turystyki kulinarnej w Polsce – badania ankietowe	136
(C12) <i>Aneta KOPEĆ, Anna MALINOWSKA, Ewa PIĄTKOWSKA</i> Czynniki wpływające na preferencje żywieniowe kobiet w ciąży	137
(C13) <i>Aneta KOPEĆ, Ewa PIĄTKOWSKA, Anna MALINOWSKA</i> Częstotliwość pojadania wybranych produktów przez kobiety w ciąży	138
(C14) <i>Aneta KORONOWICZ, Dominik DOMAGAŁA, Barbara WIELGOS, Mariola MARYNOWSKA, Ewelina PIASNA, Teresa LESZCZYŃSKA</i> Ocena wpływu dietetycznego środka spożywczego specjalnego przeznaczenia medycznego na żywotność komórek nowotworowych gruczołu piersiowego	139
(C15) <i>Aneta KORONOWICZ, Ewelina PIASNA, Barbara WIELGOS, Mariola MARYNOWSKA, Dominik DOMAGAŁA, Teresa LESZCZYŃSKA</i> Ocena wpływu dietetycznego środka spożywczego specjalnego przeznaczenia medycznego na żywotność komórek nowotworowych gruczołu krokowego	140
(C16) <i>Justyna ROSICKA-KACZMAREK, Piotr DZIUGAN, Karolina MIŚKIEWICZ, Ewa NEBESNY, Joanna BERŁOWSKA</i> Badanie wpływu syropu cukrowego na kształtowanie wybranych wskaźników biochemicznych krwi	141
(C17) <i>Anna SADOWSKA-ROCIK, Magdalena SURMA, Ewa CIEŚLIK</i> Ocena zawartości akrylamidu i 3-monochloropropano-1,2-diolu w słonych przekąskach	142
(C18) <i>Aleksandra DUDA-CHODAK, Łukasz WAJDA, Tomasz TARKO, Iwona DROŻDŻ</i> Nieoczekiwane skutki stosowania suplementów	143
(C19) <i>Urszula GAWLIK-DZIKI, Anna JAKUBCZYK, Dariusz DZIKI</i> Wpływ ekstraktów z chlebów wzbogaconych mąką z zielonej kawy na aktywność α -glukozydazy	144
(C20) <i>Monika HRYNKIEWICZ, Anna IWANIAK, Małgorzata DAREWICZ</i> Białka zbóż jako źródło inhibitorów enzymu konwertującego angiotensynę – charakterystyka w układzie <i>in silico</i>	145
(C21) <i>Anna JAKUBCZYK, Monika KARAŚ, Urszula SZYMANOWSKA, Urszula ZŁOTEK</i> Peptydowe inhibitory lipazy trzustkowej otrzymane z produktu fermentacji nasion fasoli	146
(C22) <i>Adriana NOWAK, Michał SÓJKA, Elżbieta KLEWICKA, Robert KLEWICKI, Lidia LIPIŃSKA, Krzysztof KOŁODZIEJCZYK</i> Genotoksyczność elagotamin z maliny właściwej <i>Rubus idaeus</i> L.	147
(C23) <i>Mariola SAMSONOWICZ</i> Ocena właściwości prozdrowotnych tradycyjnych kaw zbożowych produkowanych na Podlasiu	148

Sekcja IV. Innowacyjne technologie i receptury

(D1) <i>Ryszard MACURA, Magdalena MICHALCZYK, Grzegorz FIUTAK, Joanna BANAŚ, Marzena MACURA</i> Trwałość barwników w liofilizatach z wybranych surowców karotenoidowych	150
--	-----

(D2) Ewa DOMIAN, Damian WOJCIECHOWSKI, Anna BRYNDA-KOPYTOWSKA Wpływ warunków suszenia rozpyłowego kurkuminy na charakterystykę fizyczną otrzymanych proszków ..	151
(D3) Ewa DOMIAN, Przemysław ŻMUDA, Anna BRYNDA-KOPYTOWSKA Wpływ warunków suszenia rozpyłowego beta-karotenu na charakterystykę fizyczną otrzymanych proszków ..	152
(D4) Karolina SZULC, Andrzej LENART Wpływ warunków suszenia rozpyłowego soku z czarnego bzu na jakość uzyskanego proszku ..	153
(D5) Katarzyna GOŚCINNA, Dorota WICHROWSKA Wykorzystanie koncentratów z buraka ćwikłowego i aronii do konstruowania produktów nowej generacji .	154
(D6) Wiesława KRYSIAK, Dorota ŻYŻELEWICZ, Ewa NEBESNY Wpływ warunków procesu prażenia na barwę śrutu kakaowej ..	155
(D7) Dorota WICHROWSKA, Katarzyna GOŚCINNA, Tomasz KNAPOWSKI, Wojciech KOZERA Wpływ suszenia sublimacyjnego, konwekcyjnego i mikrofalowo-konwekcyjnego na barwę plasterów wybranych odmian jabłek ..	156
(D8) Anna BANĄŚ, Anna KORUS, Piotr GĘBCZYŃSKI, Jacek ŚLŪPSKI Wpływ wybranych dodatków roślinnych na barwę niskosłodzonych dżemów wiśniowych ..	157
(D9) Teresa WITCZAK, Grażyna JAWORSKA, Mariusz WITCZAK, Karolina PYCIA, Anna STĘPIEŃ, Kornelia JAWORSKA Właściwości lepkością galearek jabłkowych z dodatkiem inuliny o różnym stopniu polimeryzacji	158
(D10) Piotr JAKUBOWSKI, Magdalena MALYSA-PAŚKO, Magdalena KULIG, Halina GAMBUŚ, Marcin LUKASIEWICZ Kompleksowanie związków aktywnych z nasion lnu w obecności cyklodekstryn ..	159
(D11) Magdalena MIKA, Agnieszka WIKIERA, Kinga JANKOWSKA Wybrane aktywności biologiczne hydrolizatów kazeiny ..	160
(D12) Karolina SZULC, Milena KURŻĄTKOWSKA Właściwości sorpcyjne proszków mlecznych ..	161
(D13) Agnieszka CIURZYŃSKA, Arleta MIESZKOWSKA, Agata MARZEC, Andrzej LENART Właściwości mechaniczne i akustyczne liofilizowanych żeli o modyfikowanym składzie ..	162
(D14) Agata MARZEC, Hanna KOWALSKA, Arleta MIESZKOWSKA, Małgorzata ABRAMOWICZ, Jolanta KOWALSKA, Andrzej LENART Impact of microwave-vacuum drying on strawberry (var. <i>Haneoya</i>) acoustic and mechanical properties ...	163
(D15) Ewelina ZIELIŃSKA, Monika KARAŚ, Anna JAKUBCZYK, Barbara BARANIAK Właściwości funkcjonalne owadów jadalnych i izolatów białkowych z nich otrzymanych ..	164
(D16) Ewelina ZIELIŃSKA, Monika KARAŚ, Barbara BARANIAK, Anna JAKUBCZYK Właściwości antyoksydacyjne hydrolizatów otrzymanych z owadów jadalnych ..	165
(D17) Joanna SOBOLEWSKA-ZIELIŃSKA, Teresa FORTUNA, Małgorzata BĄCZKOWICZ, Gabriela BABIŚ Maltodekstryny jako mimetyki tłuszczu w sosach majonezowych ..	166
(D18) Anna BRYNDA-KOPYTOWSKA, Ewa DOMIAN Wybrane właściwości sproszkowanych preparatów tłuszczowych z dodatkiem białek grochu ..	167
(D19) Anna BRYNDA-KOPYTOWSKA, Ewa DOMIAN, Agata GÓRSKA Wpływ składu matrycy białkowo-węglowodanowej na stabilność mikroapsulowanego tłuszczu ..	168
(D20) Dorota OGRODOWSKA, Waldemar BRANDT, Małgorzata TAŃSKA, Sylwester CZAPLICKI, Marta SKRAJDA, Grzegorz DĄBROWSKI Charakterystyka mikrokapsulek oleju amarantusowego ..	169
(D21) Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, Piotr PATELSKI, Maria BALCEREK, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA Ocena wpływu sposobu neutralizacji hydrolizatów lignocelulozowych na wydajność etanolu ..	170
(D22) Maria BALCEREK, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, Piotr PATELSKI Przyspieszone metody dojrzewania destylatów śliwkowych i zbożowych ..	171
(D23) Maria BALCEREK, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Piotr PATELSKI, Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK Rola techniki destylacyjnej w kształtowaniu cech smakowo-zapachowych okowit śliwkowych ..	172
(D24) Maria BALCEREK, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Piotr PATELSKI, Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK Obróbka węglem aktywnym jako metoda selektywnej redukcji produktów ubocznych fermentacji w destylatach zbożowych ..	173
(D25) Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, Piotr PATELSKI, Maria BALCEREK, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA Wpływ stosowania ultradźwięków na wydajność fermentacji etanolowej wiórow osikowych ..	174

(D26) Piotr PATELSKI, Maria BALCEREK, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, Aleksandra BORZĘCKA	
Wykorzystanie surowców roślinnych do aromatyzowania destylatów rolniczych	175
(D27) Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Maria BALCEREK, Piotr PATELSKI, Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK	
Profil związków zapachowych destylatów żytnich aromatyzowanych z udziałem surowców roślinnych	176
(D28) Dorota SEMIK-SZCZURAK, Tomasz TARKO, Aleksandra DUDA-CHODAK, Paweł SROKA	
Wpływ wybranych zabiegów technologicznych na aktywność antyoksydacyjną moszczy wiśniowych	177
(D29) Ewelina STRĄK, Maria BALCEREK	
Porównanie wydajności fermentacji zacierów żytnich przygotowanych metodami beczniśnieniowego uwalniania skrobi	178
(D30) Jolanta WAWRZYŃIAK, Antoni RYNIECKI	
Zastosowanie sieci neuronowych do przewidywania poziomu zanieczyszczenia grzybami mikroskopowymi ziarna jęczmienia browarnego przechowywanego w niekorzystnych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych	179
(D31) Monika JANOWICZ, Justyna KADZIŃSKA, Maria BRZEŚCIŃSKA	
Możliwości wykorzystania karboksymetylocelulozy w wytwarzaniu filmów jadalnych	180
(D32) Sławomir PIETRZYK, Lesław JUSZCZAK, Dorota GAŁKOWSKA, Małgorzata BĄCZKOWICZ, Teresa FORTUNA, Teresa WITCZAK, Karolina SAROTA	
Wpływ procesu acetylacji na zmianę właściwości funkcjonalnych skrobi utlenionych	181
(D33) Maciej KABZIŃSKI, Paweł PTASZEK, Anna PTASZEK, Marta LISZKA-SKOCZYŁAS, Mirosław GRZESIK	
Wpływ stężenia skrobi ziemniaczanej w wodnych roztworach mieszaniny gumy ksantanowej i gumy guar na zmiany parametrów reologicznych podczas mieszania	182
(D34) Agnieszka WIKIERA, Magdalena MIKA, Anna STARZYŃSKA-JANISZEWSKA, Bożena STODOLAK	
Wpływ techniki ekstrakcji pektyn na ich potencjał antyoksydacyjny	183
(D35) Krzysztof SURÓWKA, Ladislav STARUCH, Joanna BANAŚ, Ireneusz MACIEJASZEK, Magdalena WITEK	
Modyfikacja właściwości pianotwórczych sojowego koncentratu białkowego	184
(D36) Aleksandra SZYDŁOWSKA, Danuta KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA	
Projektowanie innowacyjnych wyrobów z ciasta drożdżowego bez dodatku cukru	185
(D37) Elżbieta DŁUŻEWSKA, Katarzyna MARCINIAK-LUKASIAK, Zofia KLIMASZEWSKA	
Wpływ dodatku izolatów białkowych na właściwości fizyczne muffin bezglutenowych	186
(D38) Maria BRZEGOWY, Agnieszka FILIPIAK-FLORKIEWICZ, Adam FLORKIEWICZ, Kamila STÓJ, Bogdan KULIG	
Wpływ dodatku fruktanów na jakość organoleptyczną mleczka sojowego	187
(D39) Piotr GĘBCZYŃSKI, Marta WÓJCIK, Radosława SKOCZEŃ-SŁUPSKA, Ewelina GWÓZDŹ, Jacek SŁUPSKI, Anna KORUS, Małgorzata TABASZEWSKA	
Wpływ sposobu otrzymywania przecieru z pomidorów na zawartość błonnika	188
(D40) Ilona MOTYL, Agnieszka NOWAK, Wojciech MOTYL	
Wpływ procesu technologicznego na trwałość ketchupu	189
(D41) Katarzyna MARCINIAK-LUKASIAK, Anna ŻBIKOWSKA, Agnieszka PERCZYŃSKA, Milena KRAJEWSKA	
Wpływ dodatku transglutaminazy na jakość smażonych makaronów instant	190
(D42) Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Maria BALCEREK, Agata CZYŻOWSKA, Piotr PATELSKI, Urszula DZIEKOŃSKA-KUBCZAK	
Wykorzystanie aktywności fitaz endogennych w procesie zacierania metodami beczniśnieniowymi	191
(D43) Dorota PIASECKA-KWIATKOWSKA, Paulina ZIELIŃSKA, Aneta GRACZYK, Magdalena ZIELIŃSKA-DAWIDZIAK	
Wpływ metody ekstrakcji na wyniki oznaczenia antygenowych właściwości wybranych nasion roślin strączkowych	192

Sekcja V. Mikroorganizmy w żywności – nowe możliwości, nowe spojrzenie

(E1) Michał ŚWIECA, Monika KORDOWSKA-WIATER, Monika PYTKA, Małgorzata MIĘDLARZ, Urszula ZŁOTEK, Anna JAKUBCZYK	
Wpływ <i>Lactobacillus plantarum</i> na wzrost oraz jakość mikrobiologiczną i odżywczą kielków fasoli mung .	194
(E2) Michał ŚWIECA, Monika KORDOWSKA-WIATER, Monika PYTKA, Łukasz SĘCZYK, Urszula ZŁOTEK, Anna JAKUBCZYK	
Ko-kultury <i>Lactobacillus plantarum</i> i kielków fasoli mung – ocena potencjału przeciwtleniającego otrzymanych synbiotyków	195

(E3) Aleksandra SZYDŁOWSKA, Danuta KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA Ocena możliwości wykorzystania bakterii probiotycznych w produkcji galaretki owocowej	196
(E4) Katarzyna RAJKOWSKA, Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA, Marta MAROSZYŃSKA Zanieczyszczenie żywności drożdżami - ryzyko dla konsumenta?	197
(E5) Iwona DROŻDŻ, Adela MACIAS, Małgorzata MAKAREWICZ, Urszula BŁASZCZYK Wpływ roślin leczniczych na drobnoustroje zanieczyszczające żywność	198
(E6) Łukasz WAJDA, Aleksandra DUDA-CHODAK, Tomasz TARKO, Małgorzata MAKAREWICZ, Paweł SROKA Wpływ promieniowania mikrofalowego na wybrane drobnoustroje występujące w żywności	199
(E7) Magdalena EFENBERGER-SZMECHTYK, Agnieszka NOWAK, Agata CZYŻOWSKA Polifenole liści aronii jako naturalne związki przeciwdrobnoustrojowe	200
(E8) Alina KUNICKA-STYCZYŃSKA, Agnieszka TYFA, Karolina KAŁUZIĄK Olejki eteryczne jako alternatywa dla syntetycznych konserwantów żywności – działanie na biofilmy <i>Alicyclobacillus</i> sp.	201
(E9) Aneta WALCZAK, Aleksander POREDA, Monika CIOCH, Marek ZDANIEWICZ Wpływ wartości pH na żywotność bakterii kwasu mlekowego w piwie	202
(E10) Urszula BŁASZCZYK, Robert DULIŃSKI, Iwona DROŻDŻ, Paweł SROKA Zastosowanie wywaru gorzelniczego do produkcji biomasy drożdży <i>Rhodotorula</i>	203
(E11) Piotr PATELSKI, Katarzyna PIELECH-PRZYBYLSKA, Maria BALCEREK, Urszula DZIEKONSKA-KUBCZAK Hodowla drożdży <i>Candida guilliermondii</i> w hydrolizatach wyciągów buraka cukrowego	204
(E12) Magdalena SKOTNICZNY, Paweł SATORA, Szymon STRNAD, Małgorzata MAKAREWICZ Analiza ilościowa mikroflory w trakcie kiszenia kapusty głowiastej różnych odmian	205
(E13) Robert KLEWICKI, Lidia LIPIŃSKA, Elżbieta KLEWICKA, Michał SÓJKA, Krzysztof KOŁODZIEJCZYK, Adriana NOWAK Galaktozylo-poliole jako induktory aktywności przeciwwgrzybowej u probiotycznych bakterii z rodzaju <i>Lactobacillus</i>	206
(E14) Magdalena OLEKSY, Elżbieta KLEWICKA Identyfikacja otoczek polisacharydowych bakterii z rodzaju <i>Lactobacillus</i> sp.	207
(E15) Katarzyna NEFFE-SKOCIŃSKA, Barbara SIOŃEK, Iwona ŚCIBISZ, Danuta KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA Wpływ warunków fermentacji na jakość mikrobiologiczną, fizykochemiczną i sensoryczną fermentowanego napoju kombucha	208
(E16) Monika CIOCH, Paweł SATORA, Paweł SROKA, Tomasz TARKO Skład jakościowy mikroflory drożdżowej odmiany Regent podczas fermentacji spontanicznej moszczu gronowego	209
(E17) Paweł SATORA, Urszula BŁASZCZYK, Aleksandra DUDA-CHODAK, Katarzyna GIEC Charakterystyka mikrobiologiczna procesu kiszenia jabłek	210
(E18) Bożena STODOLAK, Anna STARZYŃSKA-JANISZEWSKA, Łukasz BYCZYŃSKI Wpływ fermentacji w podłożu stałym z udziałem <i>Aspergillus oryzae</i> na skład chemiczny i potencjał antyoksydacyjny wytlóków lnianych	211
(E19) Adriana NOWAK, Agata CZYŻOWSKA Cytoprotekcyjne właściwości bakterii probiotycznych w badaniach <i>in vitro</i>	212

REFERATY PLENARNE

GRAŻYNA BORTNOWSKA

*Katedra Technologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa,
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

**STABILNOŚĆ TERMODYNAMICZNA I KINETYCZNA SUBSTANCJI ZAPACHOWYCH
W EMULSJACH PROSTYCH I WIELOKROTNYCH**

Żywność w zdecydowanej większości zalicza się do wieloskładnikowych, wielofazowych układów stanowiących w części lub w całości termodynamicznie niestabilne koloidalne dyspersje zawierające komponenty o różnej polarności. Dla celów badawczych kryteria te stosunkowo dobrze spełniają emulsje proste typu olej-w-wodzie (o/w) i woda-w-oleju (w/o) oraz wielokrotne woda-w-oleju-w-wodzie (w/o/w) i olej-w-wodzie-w-oleju (o/w/o), które mogą być stosowane jako matryce do oceny stabilności substancji zapachowych o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych.

W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że stabilność aromatów w emulsjach należy ogólnie odnosić do dwóch parametrów: lotności (czynnik termodynamiczny) oraz oporu do przenikania masy w układzie (czynnik kinetyczny). Miarą lotności substancji zapachowej jest współczynnik podziału, wyznaczany w stanie termodynamicznej równowagi faz, będący stosunkiem stężeń w fazie nadpowierzchniowej oraz w emulsji. Wartość tego współczynnika determinowana jest poziomem hydrofobowości komponentu lotnego, a także jego interakcjami ze składnikami żywności, szczególnie białkami i polisacharydami, poprzez: oddziaływania hydrofobowe, elektrostatyczne oraz wiązania wodorowe, kowalencyjne i inne. Czynnik kinetyczny z kolei odnoszony jest do szybkości przenikania masy (substancji zapachowych) i zależy między innymi od mikrostruktury oraz tekstury emulsji, parametrów mających znaczący wpływ na wartość współczynnika dyfuzji komponentu lotnego w układzie.

Stabilność substancji zapachowych w emulsji można oceniać stosując analizę chromatograficzną fazy nadpowierzchniowej (ang. *headspace*), którą wykonuje się metodą statyczną (ang. *static headspace* - SH) oraz dynamiczną (ang. *dynamic headspace* - DH). Metody SH i DH często stosowane są równolegle, przy czym uważa się, że statyczna pozwala identyfikować termodynamiczne i kinetyczne parametry z relatywnie dużą precyzją. Pomiar chromatograficzny wykonywane metodą statycznej analizy fazy nadpowierzchniowej ze spektrometrią mas (ang. *static headspace gas chromatography-mass spectrometry*, SH-GC-MS), pozwalają na kompleksową ocenę oddziaływania nośnika na lotność substancji zapachowych, jak również wyznaczenie zakresu ich zmian chemicznych.

Zdefiniowanie parametrów kształtujących czynniki: termodynamiczny i kinetyczny pozwala w zamierzony sposób kształtować stabilność aromatu w żywności.

MAŁGORZATA MAJCHER

*Zakład Chemii Żywności i Analizy Instrumentalnej, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

**ANALIZA ZWIĄZKÓW ZAPACHOWYCH W OCENIE JAKOŚCI
PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH**

Zapach jest jednym z głównych atrybutów ocenianych przez konsumenta w czasie dokonywania akceptacji i wyboru produktu spożywczego, z tego względu jest przedmiotem badań nie tylko technologów żywności, ale również neuropsychologów czy też psychologów. Badania nad związkami zapachowymi są interesujące zarówno dla hodowców, którzy poprzez dobór odpowiednich odmian, czy też właściwe warunki hodowlane mogą wpływać na jakość surowca do produkcji. Mogą również służyć technologom, którzy chcąc zaspokoić wymagania konsumentów, będą tworzyć produkty o wysokiej jakości kontrolowanej w trakcie wytwarzania czy też przechowywania. Wreszcie związki lotne nadające tzw. obce noty zapachowe mogą stanowić parametr będący wyznacznikiem okresu trwałości produktu spożywczego, który wynika z ich powstawania w trakcie przemian enzymatycznych, chemicznych czy też mikrobiologicznych. Z tego względu otrzymanie, a następnie zachowanie optymalnego aromatu produktów spożywczych jest w interesie zarówno konsumentów jak i tworzących ich technologów.

W ramach wystąpienia zostaną zaprezentowane wyniki badań własnych wskazujące na to, że szczegółowa analiza związków zapachowych może być precyzyjnym i przy tym obiektywnym instrumentem wykorzystywanym do określania jakości produktów spożywczych, prawidłowości przebiegu procesu technologicznego czy też kontroli autentyczności i pochodzenia tradycyjnych produktów spożywczych. Na przykładzie tradycyjnych produktów przemysłu mleczarskiego tj. oscypek, wielkopolski ser smażony czy ser Lazurowy zostaną zaprezentowane wyniki z trzech obszarów badań: (1) pełnej charakterystyki kluczowych związków zapachowych występujących w badanych serach wraz z przedstawieniem ich dróg powstawania w zależności od występującej w nich rodzimej mikroflory oraz stosowanych zabiegów technologicznych; (2) możliwości zastosowania analizy profilu związków zapachowych do weryfikacji autentyczności serów regionalnych chronionych oznaczeniami pochodzenia geograficznego, takimi jak chroniona nazwa pochodzenia (PDO) w przypadku oscypka czy też chronione oznaczenie geograficzne (PGI) w przypadku wielkopolskiego sera smażonego; (3) zastosowania analizy kluczowych związków zapachowych w celu poszukiwania mikroorganizmów posiadających zdolność do biosyntezy związków aromatycznych w procesach biotechnologicznych.

MAŁGORZATA WRONIAK, AGNIESZKA RĘKAS

*Katedra Technologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

TRENDY W PRODUKCJI TŁUSZCZÓW ROŚLINNYCH

W pracy przedstawiono aktualne trendy na rynku olejów i tłuszczów roślinnych. Przeanalizowano aktualny światowy, europejski i polski rynek surowców oleistych i olejów jadalnych. Zwrócono uwagę na aspekty dotyczące wartości żywieniowej i wykorzystania produkowanych przez przemysł tłuszczowy olejów oraz zmian w technologii otrzymywania tłuszczów roślinnych. Stwierdzono, że panujące tendencje na rynku tłuszczów roślinnych i stosowane modyfikacje technologii produkcji olejów jadalnych i tłuszczów roślinnych są zgodne z zaleceniami lekarzy, żywieniowców i oczekiwaniami konsumentów. Światowy rynek olejów roślinnych już od 10 lat zdominowany jest przez olej palmowy. Kolejne po nim są olej sojowy, rzepakowy i słonecznikowy. Spośród nich to rafinowany olej rzepakowy uznany jest obecnie za najzdrowszy spośród dostępnych olejów jadalnych. Obecna na rynku margaryna miękka kubkowa, do smarowania pieczywa, charakteryzuje się niższą zawartością tłuszczu i izomerów *trans* kwasów tłuszczowych, a wyższą nienasyconych kwasów tłuszczowych niż oferowana przez przemysł w poprzednich dekadach. Często również współczesna margaryna zawiera składniki o działaniu prozdrowotnym i oferowana jest w szerokim asortymencie. Jednocześnie produkowane obecnie produkty tłuszczowe w coraz większym stopniu zaspokajają oczekiwania konsumenta dotyczące zarówno cech sensorycznych, jak i wartości żywieniowej. Europejski rynek tłuszczów roślinnych jest otwarty na potrzeby współczesnego społeczeństwa, zwracającego coraz większą uwagę na zdrowy styl życia i na zrównoważone technologie chroniące środowisko naturalne. Producenci żywności mając na uwadze te potrzeby modyfikują i rozwijają swoje technologie.

LADISLAV STARUCH, MARCEL MATI

*Department of Food Science and Technology, Faculty of Chemical and Food Technology,
Slovak University of Technology, Radlinského 9, Bratislava, Slovakia*

**THE BENEFITS OF PROBIOTIC *LACTOBACILLUS PARACASEI* LPC-37 IN
FERMENTED SAUSAGES**

Lactobacillus paracasei LPC-37 is a gram-positive, non-spore forming, homofermentative rod (Trautvetter et al., 2012). *L. paracasei* LPC-37 has been the subject of several research works focused mainly on its probiotic potential. In 2007, Roessler et al., conducted a study in healthy adults and patients with atopic dermatitis to overlook the influence of a probiotic drink containing a combination of the probiotics *Lactobacillus paracasei* LPC-37 (3.9×10^8 CFU/g), *Lactobacillus acidophilus* 74-2 and *Bifidobacterium lactis* 420, on clinical and immunological parameters. *L. paracasei* LPC-37 was able to colonize transiently the intestine and was found in high numbers in faeces.

The objective of this study was to evaluate the survival rate of the probiotic *Lactobacillus paracasei* LPC-37 culture in fermented sausages, examine its influence on the oxidation stability of the product, evaluate the content and composition of fatty acids and analyse the overall acceptability of the product by sensory analysis of raw-fermented sausages. The samples were made from beef, pork meat, bacon, antioxidant, sodium nitrate and flavouring substances. The processes of grinding, chopping, mixing and 3 weeks of ripening (16-23°C, relative humidity: 85-90%) were carried out in a meat processing plant. The analyses were carried out during ripening (3 weeks) and storage at 15°C (4 weeks) of the sausages. The results were compared with the same parameters determined by the analyses of fermented sausages with a starter culture only (Lyocarni RBL-73, Sacco company, Italy) consisting of *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosus* and *Lactobacillus curvatus*. Dry fermented sausages rank among non-heat-treated meat products. The sausage matrix, absence of the heat treatment during or after the processing and possible storage up to 24°C represent an optimal conditions for carriage and growth of probiotic microorganisms. Probiotic microorganisms have a potential to bring some technological benefits into the processing of fermented sausages. The results of the study showed that the microbiological quality of the final products with addition of probiotic culture was very good (absence of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes*), however, *Lactobacillus paracasei* LPC-37 did not meet the expectations of more dynamic growth and hence the probiotic effect in consumer was eventually not possible due to its insufficient counts in the final product.

DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA¹, BEATA BILSKA¹, KAROL KRAJEWSKI²,
MAŁGORZATA WRZOSEK¹, JOANNA TRAFIAŁEK¹

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka
i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

²*Instytut Nauk Technicznych, Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska w Przemysłu*

**PROJEKT MOST JAKO INNOWACYJNE ROZWIĄZANIE DLA ZAKŁADÓW
PRODUKCJI I DYSTRYBUCJI ŻYWNOŚCI**

W Europie marnuje się ok. 89 mln ton żywności, odpowiadającej 20-30% ogólnej masy zakupionych produktów spożywczych, z czego prawie 67% nadawałaby się do konsumpcji. Nieracjonalne wykorzystanie żywności poza stratami ilościowymi oznacza zagrożenie dla środowiska naturalnego, powoduje nadmierne zużycie zasobów naturalnych, wpływa na globalne ocieplenie, tym samym stanowi barierę w zrównoważonym rozwoju sektora żywnościowego w skali globalnej. Jednym z narzędzi, które mogłyby doprowadzić do ograniczenia marnotrawstwa bezpiecznej żywności, jest wspieranie działań przedsiębiorstw przez opracowanie procedur pozwalających na racjonalne wykorzystanie żywności na cele społecznie użyteczne. Taki cel ma prowadzony projekt MOST, którego finalnym etapem jest opracowanie i upowszechnienie Procedury Ograniczenia Strat i Marnowania Żywności z Korzyścią dla Społeczeństwa.

JOANNA STADNIK

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

**DETERMINANTY I KIERUNKI ROZWOJU FUNKCJONALNYCH
WYROBÓW MIĘSNYCH**

Rosnąca świadomość dotycząca zależności między sposobem odżywiania się a występowaniem przewlekłych chorób niezakaźnych sprawia, że wartość odżywcza i walory prozdrowotne żywności stają się coraz ważniejsze dla współczesnego konsumenta, wpływając na jego preferencje i wymagania wobec produktów spożywczych. Nieustająca dyskusja dotycząca zagrożeń i korzyści związanych ze spożyciem mięsa i przetworów mięsnych stanowi główną motywację do kontynuowania badań nad żywnością prozdrowotną, w tym nad rozwojem koncepcji i wzrostem produkcji funkcjonalnych wyrobów mięsnych.

Modyfikacje składu i wartości odżywczej produktów mięsnych ukierunkowane są przede wszystkim na eliminację lub redukcję zawartości składników niepożądanych, oraz wzbogacanie mięsa i jego przetworów w substancje biologicznie aktywne. Działania zmierzające do otrzymania funkcjonalnego mięsa i przetworów mięsnych mogą być podejmowane już na etapie hodowli zwierząt oraz podczas pozyskiwania mięsa jak również poprzez zmiany w składzie recepturowym produktów mięsnych. Rezultatem prac badawczych realizowanych w tym obszarze jest wskazanie możliwości nadania produktom mięsnym cech żywności funkcjonalnej m.in. poprzez modyfikację składu kwasów tłuszczowych, obniżenie zawartości chlorku sodu oraz dodatek substancji bioaktywnych. Znaczącą pozycję na rynku żywności funkcjonalnej posiadają produkty z mikroflorą probiotyczną. W przemyśle mięsnym podejmuje się próby wykorzystania bakterii probiotycznych, głównie bakterii kwasu mlekowego (najczęściej szczepy z rodzaju *Lactobacillus* i/lub *Bifidobacterium*), w produkcji wędlin surowo dojrzewających. Oprócz roli w kształtowaniu właściwości fizykochemicznych, reologicznych i organoleptycznych szczepy bakterii probiotycznych, dzięki właściwościom proteolitycznym, mogą być także wykorzystane do uwalniania bioaktywnych peptydów w trakcie fermentacji i dojrzewania wyrobów mięsnych. Współczesna wiedza z zakresu technologii mięsa, wskazuje szereg możliwych kierunków modyfikacji składu i wartości odżywczej produktów mięsnych. Produkcja żywności o określonych walorach prozdrowotnych, kierowanej w szczególności sposób do określonych grup odbiorców, może być szansą rozwoju dla producentów mięsa i jego przetworów poszukujących nowych grup konsumentów swoich produktów.

JOANNA KAWA-RYGIELSKA, EWELINA DZIUBA, WITOLD PIETRZAK

*Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa, Wydział Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

TRENDY I INNOWACJE W PROCESACH FERMENTACJI ETANOLOWEJ

W ostatnich latach ilość produkowanego na świecie etanolu istotnie wzrosła. Fakt ten znacząco przyczynił się do zwiększenia ilości badań mających na celu poprawę wydajności produkcji alkoholu, obniżenia kosztów procesowych, wykorzystania niekonwencjonalnych surowców, mikroorganizmów oraz zagospodarowania produktów ubocznych. Jednym z najbardziej wydajnych rozwiązań technologicznych stosowanych w gorzelniach jest fermentacja VHG (very high gravity) polegająca na fermentowaniu zacierów o bardzo wysokiej gęstości (>27 g/100 ml zacieru). Pozwala ona na uzyskanie wysokiego stężenia etanolu, co ogranicza zużycie energii na destylację, zmniejszenie zużycia wody oraz zmniejszenie zagrożenia infekcji bakteryjnych. Pomimo licznych korzyści fermentacja w środowisku VHG jest utrudniona, ze względu na niekorzystne warunki środowiska, co wywołuje stresy (osmotyczny i etanolowy) w komórkach drożdży gorzelnicznych. Kluczową rolę w zniwelowaniu negatywnego wpływu środowiska na komórki drożdży może odegrać zastosowanie rozwiązań zmniejszających stres osmotyczny (m.in. technologia SSF – ang. Simultaneous Saccharification and Fermentation - jednoczesnego scukrzania i fermentacji). Stres etanolowy można ograniczyć przez stosowanie np. fermentacji próżniowej, z unieruchomionymi komórkami drożdży czy metody perwaporacji. Jednym z najnowszych rozwiązań w procesach fermentacyjnych jest stosowanie preparatów amylolytycznych hydrolizujących skrobię nieskleikowaną (GSHE- granular starch hydrolyzing enzymes). Główną zaletą tego procesu jest pominięcie etapu wysokotemperaturowego upłynniania skrobi, który pochłania ok. 20% całkowitej energii w procesie produkcyjnym.

Istotną rolę odgrywa możliwość wykorzystania niekonwencjonalnych mikroorganizmów, zwłaszcza grzybów strzępkowych, zdolnych do fermentowania pentoz, produkcji szerokiej gamy enzymów hydrolitycznych oraz biomasy zawierającej znaczne ilości białka. Ponadto hodowla jadalnych szczepów grzybów strzępkowych na ciekłej frakcji wywaru gorzelnicznego pozwala na wytworzenie produktów, takich jak enzymy, kwasy organiczne, komponenty ścian komórkowych grzybów (do wyrobu biodegradowalnych tworzyw) oraz etanolu. Tego typu innowacyjne rozwiązania pozwalają na przekształcenie gorzelnii w nowoczesne biorafinerie produkujące, z jednego surowca, wiele produktów w sprzyjających środowisku warunkach.

KRYSTYNA POGOŃ^{1,2}, PIOTR POGOŃ^{1,2}, MAGDALENA MUSZYŃSKA²*¹Centrum Dietetyczne Dietific w Krakowie**²Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie***CATERING DIETETYCZNY JAKO INNOWACYJNA FORMA USŁUG
GASTRONOMICZNYCH**

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania producentów i odbiorców brażny gastronomicznej usługami związanymi z cateringiem dietetycznym. Jeszcze 5 lat temu w całym kraju dostępna była oferta zaledwie kilku firm, w dniu dzisiejszym jest to ponad 200 podmiotów dostarczających zestawy w dużych metropoliach i mniejszych miejscowościach.

Specyfika cateringu dietetycznego opiera się na dostarczaniu do klienta kompletnego zestawu posiłków na cały dzień przygotowanych według określonego klucza dietetycznego. Oferowane zestawy mogą mieć charakter standardowy, zgodny z określonymi założeniami jak kaloryczność czy wykorzystanie surowców typowych dla wybranego modelu dietetycznego (np. dieta śródziemnomorska, DASH, paleo) lub indywidualny, ściśle dostosowany do potrzeb żywieniowych klienta. Pod kątem technologicznym przygotowanie cateringu dietetycznego różni się zasadniczo od typowej produkcji gastronomicznej. Celem spełnienia ścisłych rygorów dietetycznych w samej produkcji konieczne jest posiadanie odpowiednich systemów pozwalających na bilansowanie różnych wariantów diet jednocześnie, w oparciu o zbliżone składowe poszczególnych dań. Niezbędna jest także stała kontrola zgodności przygotowywanych posiłków z recepturą – szczególnie w zakresie ubytków masy podczas produkcji, które nie mogą być skalkulowane w oparciu o standardowe współczynniki, ale wyznaczone praktycznie dla każdej partii produkcyjnej. Należy także zachować szczególny nadzór sanitarny w czasie porcjowania dań, gdyż nie są one poddawane kolejnej obróbce termicznej, a czas od produkcji do spożycia wynosi co najmniej kilka godzin. Zalecane jest stosowanie systemów błyskawicznego schładzania dań po obróbce typu „Cook & Chill”. Warto podkreślić, że ze względu na konieczność stosowania bardzo szerokiej gamy surowców i urozmaicenia dań produkcja cateringu dietetycznego obejmuje kilkaset różnych propozycji potraw w ciągu każdego miesiąca przy konieczności zachowania standardów recepturowych i higienicznych typowych dla wysoko wyspecjalizowanych zakładów przemysłu spożywczego. Stwarza to ogromne wyzwanie technologiczne dla producentów i wpływa na realnie niską jakość większości dostępnych na rynku ofert, które w praktyce nie spełniają przyjętych założeń.

RENATA B. KOSTOGRYS¹, MAGDALENA FRAN CZYK-ŻARÓW², IWONA WYBRAŃSKA¹

¹*Zakład Diagnostyki Genetycznej i Nutrigenomiki, Katedra Biochemii Klinicznej,
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medium w Krakowie*

²*Katedra Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

GENOMIKA ŻYWIENIOWA I „NOWA ŻYWNOŚĆ” – WYKORZYSTANIE TECHNIK „OMICS” W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

Genomika żywieniowa to nauka do której zalicza się nutrigenomikę i nutrigenetykę. Jest to szybko rozwijająca się nauka z pogranicza genetyki i nauk o żywności i żywieniu.

Nutrigenomika razem z innymi "omikami" tj. proteomiką i metabolomiką oferują szereg zaawansowanych metod w celu zrozumienia, co dzieje się wewnątrz komórki w odpowiedzi na składniki odżywcze i jak pomiędzy osobami różnią się reakcje na składniki odżywcze.

Ogromną rolę w rozwoju nutrigenomiki/nutrigenetyki upatruje się w technologii żywności oraz przemyśle spożywczym.

Pojęcie „nowa żywność” (lub „nowy składnik żywności”, ang. novel food) to kolejny, obok żywności funkcjonalnej, nowy trend. Jest to nadanie specyficznego statusu, zarówno środkowi spożywczemu (bądź jego składnikowi) ogólnego spożycia, środkowi spożywczemu wzbogacanemu, środkowi spożywczemu specjalnego przeznaczenia żywieniowego, jak również suplementom diety. Do tej grupy zalicza się jedynie żywność i składniki żywności, które przed 15 maja 1997 r. nie były w znacznym stopniu wykorzystywane w Unii Europejskiej do spożycia przez ludzi. Drugim zaś elementem definicji jest przynależność do prawnie wydzielonych kategorii, które obejmują: innowacje biologiczne, chemiczne i fizyczne

Definicja nowej żywności obejmuje różne kategorie żywności i składników żywności. Są to produkty o nowej lub celowo zmodyfikowanej podstawowej strukturze molekularnej.

Uważa się więc, że przemysł spożywczy posiada ogromny potencjał i razem z nutrigenomiką przyczyni się do rozwoju produkcji napojów i żywności jako środków zapobiegawczych stosowanych u osób indywidualnych, rodzin lub podgrup predysponowanych do konkretnej choroby.

Póki co nutrigenomika może być uznana jako jedna wspólna idea przyświecająca wprowadzaniu „nowej żywności” na rynek.

KOMUNIKATY USTNE

JANUSZ KILAR, MARIA RUDA, MAGDALENA KILAR

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Piłonia w Krośnie

WSKAŹNIK JAKOŚCI ŻYWIENIOWEJ INQ MIĘSA JELENIOWATYCH

Mięso ze zwierząt jeleniowatych uważane jest za najbardziej odżywcze spośród wszystkich czerwonych mięs. Jednym ze wskaźników służących ocenie jakości żywieniowej surowców i produktów spożywczych jest INQ. INQ (index of nutritional quality) jest wskaźnikiem jakości żywieniowej, który określa stopień w jakim dany produkt spożywczy pokrywa dzienne zapotrzebowanie na energię i jednocześnie zaspokaja zapotrzebowanie na określony składnik odżywczy.

Celem pracy była ocena jakości żywieniowej mięsa jeleniowatych. Do badań wykorzystano 22 próby combra danieli fermowych oraz 28 prób combra jeleni fermowych utrzymywanych w systemie rolnictwa ekologicznego. Wartości INQ obliczono dla białka, tłuszczu i żelaza w odniesieniu do średniego zapotrzebowania, oddzielnie dla populacji kobiet i mężczyzn w wieku 19-65 lat o umiarkowanej aktywności fizycznej (PAL=1,75) według równania:

$$\text{INQ} = (\text{zawartość składnika w 100g produktu} \times \text{zapotrzebowanie na energię}) / (\text{wartość energetyczna 100 g produktu} \times \text{zapotrzebowanie na składnik})$$

W grupie kobiet przyjęto zapotrzebowanie dla osoby o masie ciała 60 kg na: energię – 2300 kcal/dobę; białko – 60 g/dobę; tłuszcz – 77 g/dobę (30% energii w diecie); żelazo – 18 mg/dobę. W grupie mężczyzn uwzględniono zapotrzebowanie dla osoby o masie ciała 70 kg na: energię – 2900 kcal/dobę; białko – 70 g/dobę; tłuszcz – 97 g/dobę (30% energii w diecie); żelazo – 8 mg/dobę. Dla obu grup określono zgodnie z zaleceniami zapotrzebowanie na cukry przyswajalne (jedno- i dwucukry) w ilości 130 g/dobę [Jarosz (red.) 2012].

Wartość wskaźnika INQ białka obliczony dla kobiet wynosi odpowiednio 7,44 (danielina) i 8,25 (jelenina), natomiast dla mężczyzn 8,04 (danielina) i 9,92 (jelenina). Również korzystne wyniki INQ uzyskano dla żelaza. Wyliczony wskaźnik dla kobiet kształtował się następująco: 6,17 – danielina i 6,44 – jelenina. Znacznie wyższy poziom osiągnął wskaźnik INQ żelaza dla mężczyzn odpowiednio: 11,92 i 12,44. Oznacza to, że surowce te są bardzo dobrym źródłem białka oraz żelaza, a tym samym mogą uzupełniać ich niedobory w diecie.

Analizując wartość indeksu INQ tłuszczu combra obliczonego zarówno dla kobiet i mężczyzn stwierdzono, że osiąga on bardzo niskie poziomy – danielina – 0,74, a jelenina tylko 0,46. Tak niska wartość wskaźnika INQ świadczy, że comber z daniela i z jelenia zawiera bardzo małe ilości tłuszczu, dlatego też może być uznawany on za surowiec dietetyczny.

PAWEŁ MICHALSKI

*Katedra Sadownictwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

**WPŁYW SANITYZACJI NA JAKOŚĆ I TRWAŁOŚĆ PRZECHOWALNICZĄ
MALIN I TRUSKAWEK**

Zachowanie jakości i uzyskanie dobrej trwałości owoców malin i truskawek w okresie pozbiorczym jest wypadkową wielu czynników: cech odmianowych, warunków pogodowych, sposobu uprawy, techniki zbioru czy sposobu postępowania po zbiorze. Owoce malin i truskawek należą do grupy owoców o niskiej trwałości. Po zbiorze, niezależnie od sposobu zagospodarowania malin i truskawek zaleca się je jak najszybciej schłodzić do optymalnej temperatury ich przechowywania wynoszącej 0-5°C. Uzyskuje się w ten sposób spowolnienie tempa oddychania i transpiracji oraz ograniczenie rozwoju patogenów powodujących gnicie i zachowanie ich odpowiedniej jakości w dłuższym okresie czasu. Presja patogenów w handlu malinami i truskawkami jest jednak duża, a przetrzymywanie owoców w warunkach chłodniczych często przynosi niezadawalające rezultaty.

Liczne badania wykazały, że sanityzacja oparta na ozonie może być przydatna w zwiększaniu trwałości owoców. W związku z tym przeprowadzono w warunkach produkcyjnych badania nad wpływem ozonu na jakość i trwałość malin i truskawek pochodzących z dwóch gospodarstw na Lubelszczyźnie (okolice Opola Lubelskiego i Parczewa) nastawionych na produkcję owoców wysokiej jakości. Owoce były po zbiorze poddawane schładzaniu – jedna partia dodatkowa ozonowaniu w oddzielnej komorze chłodniczej. Po schłodzeniu i ozonowaniu, owoce były przetrzymywane w tych samych warunkach obok siebie i oceniane pod kątem stanu ich jakości.

Uzyskane wyniki wskazały, że owoce poddane ozonowaniu charakteryzowały się dłuższą trwałością i dłuższym okresem przydatności handlowej. Owoce po sanityzacji charakteryzowały się większą odpornością na gnicie i wolniejszą utratą świeżej masy.

W Stanach Zjednoczonych niektóre firmy wykorzystują wodę ozonowaną do mycia świeżych truskawek i tym samym uzyskują znaczną redukcję liczby mikroorganizmów znajdujących się na ich powierzchni: bakterii, drożdży i pleśni. Świeże truskawki umyte wodą zawierającą około 2,7 ppm ozonu charakteryzowały się liczbą organizmów saprofitycznych niższą o ok. 95%, a drożdży i pleśni o ok. 98%.

Wyniki badań są obiecujące i powinny znaleźć zastosowanie w produkcji, niemniej należy pamiętać, że ozon jest zanieczyszczeniem środowiska i jego stosowanie powinno zachodzić wyłącznie w warunkach kontrolowanych, najlepiej w chłodniach do których dostęp miałyby wyłącznie odpowiednio przeszkolone osoby.

ANNA IWANIAK, MAŁGORZATA DAREWICZ, PIOTR MINKIEWICZ

*Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Pl. Cieszyński 1, 10-726 Olsztyn, e-mail: ami@uwm.edu.pl*

**TRENDY W BADANIU BIAŁEK ŻYWNOŚCI JAKO ŹRÓDŁA PEPTYDÓW
BIOLOGICZNIE AKTYWNYCH**

Od wielu lat naukowcy zajmujący się składnikami żywności wykazują, że poza wartością odżywczą, białka mogą wykazywać wiele różnych funkcji biologicznych. Wynikają one z obecności fragmentów peptydowych, które pod wpływem działania enzymów proteolitycznych mogą oddziaływać z receptorami organizmu regulując jego funkcje. Fragmenty te nazywane są biologicznie aktywnymi peptydami (biopeptydami). Biopeptydy pochodzące z żywności mogą być uwalniane z białek prekursorowych poprzez działanie enzymami przewodu pokarmowego, podczas procesów fermentacji pod wpływem proteinaz bakteryjnych oraz *in vitro* w wyniku hydrolizy enzymatycznej.

Współczesne badania na temat peptydów dotyczą pozyskiwania ich z nowych, niekonwencjonalnych źródeł, analizy ich biodostępności i bioprzyswajalności, mechanizmu działania oraz biologicznej aktywności. Wymienione aspekty badawcze przyczyniły się do poszerzenia wiedzy w zakresie wpływu składników diety na zdrowie człowieka.

Przedmiotem prezentacji jest przedstawienie nowatorskich metod i technik w badaniu biopeptydów pochodzących z żywności. Omówione zostaną metody bioinformatyczne, chemometryczne oraz symulowanego trawienia w kontekście oceny biologicznej aktywności peptydów z żywności. Jednym z popularnych narzędzi bioinformatycznych stosowanych w analizowaniu peptydów są bazy danych. Przykładem metod chemometrycznych wykorzystywanych w badaniu biopeptydów są m. in. sztuczne sieci neuronowe (ANN), analiza składowych głównych (PCA) i analiza regresji wielorakiej (MLR).

Wiele prac z zakresu pozyskiwania peptydów z białek żywności dotyczy hydrolizy pod wpływem komercyjnych enzymów lub preparatów handlowych. Niewiele prac poświęcono badaniom trawienia białek za pomocą ludzkich enzymów układu pokarmowego. Zaproponowana przez nas metodologia badań obejmująca symulację trawienia białek w układzie pokarmowym zastosowana w celu pozyskiwania biologicznie aktywnych hydrolizatów peptydowych jest podejściem innowacyjnym, które może pogłębić wiedzę na temat biopeptydów pochodzących z różnych źródeł.

Badania zostały sfinansowane ze środków Katedry Biochemii Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

MAGDALENA OLEKSY, ELŻBIETA KLEWICKA

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

**ROLA EGZOPOLISACHARYDÓW BAKTERII PROBIOTYCZNYCH
W TECHNOLOGII ŻYWNOSCI**

Terminem probiotyki określa się bakterie, często naturalnego mikrobiomu ludzkiego, które wywołują korzystne efekty dla funkcjonowania organizmu gospodarza. Do drobnoustrojów probiotycznych należą przede wszystkim bakterie kwasu mlekowego z rodzaju *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*, które od dawna stosowane są jako kultury starterowe i probiotyczne w produkcji fermentowanej żywności: warzyw, mięsa, a w szczególności fermentowanych produktów mlecznych. Bakterie te uznawane są za bezpieczne i posiadają status GRAS (generally recognized as a safe). Ostatnie badania sugerują, iż właściwości probiotyczne szczepu są zależne od zdolności syntezy egzopolisacharydów (EPS), które wykazują szeroką gamę efektów biologicznych [Hussein i in., 2015; Patel i in., 2010].

EPS odgrywają kluczową rolę w produkcji żywności fermentowanej, ponieważ poprawiają smak oraz stan reologiczny produktu końcowego. Polimery te syntetyzowane są przez kultury starterowe *in situ*, dlatego też są traktowane jako naturalne środki zagęszczające. Prowadzone badania naukowe donoszą również, iż niektóre EPS bakterii probiotycznych mogą być wykorzystane w celu promocji zdrowia ze względu na ich właściwości przeciwnowotworowe, przeciwwrzodowe, immunomodulujące, przeciwwirusowe oraz obniżające stężenie cholesterolu. Korzystne właściwości egzopolisacharydów powodują, iż mogą być wykorzystane jako funkcjonalne składniki żywności zapewniając korzyści zarówno zdrowotne jak i ekonomiczne dla konsumentów. Ich wykorzystanie na skalę przemysłową jest jednak utrudnione ze względu na wysoki koszt oraz niską wydajność produkcji. Odpowiedni dobór szczepów oraz zastosowanie narzędzi, takich jak modelowanie warunków fermentacji, poszukiwanie tańszego substratu, może znacznie zwiększyć szansę ich wykorzystania w technologii żywności [Freitas i in., 2011; Patel i in., 2010].

Literatura

1. Freitas F., Alves V.D., Reis M.M.A. Advances in bacterial exopolysaccharides: from production to biotechnological applications. *Trends in Biotechnology*, 2011, 29 (8), 388-396.
2. Hussein M.M., Ghaly M.F., Osman M.Y., Shalaby A.S.G., Helal M.M.I. Production and prebiotic activity of exopolysaccharides derived from some probiotics. *Egyptian Pharmaceutical Journal*, 2015, 14, 1-9.
3. Patel A.K., Michaud P., Singhania R.R., Soccol C.R., Pandey A. Polysaccharides from probiotics: new developments as food additives. *Food Technology and Biotechnology*, 2010, 48(4), 451-463.

MAGDALENA EFENBERGER-SZMECHTYK,
AGNIESZKA NOWAK, AGATA CZYŻOWSKA

Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka

AKTYWNOŚĆ PRZECIWBAKTERYJNA EKSTRAKTÓW POLIFENOLOWYCH Z LIŚCI JABŁONI

W ostatnich latach, ze względu na szereg pozytywnych właściwości, wzrasta zainteresowanie związkami polifenolowymi. Polifenole znane są przede wszystkim ze swojej aktywności przeciwutleniającej, ale na uwagę zasługuje także przeciwdrobnoustrojowe działanie tych związków. Trendy w przetwórstwie mięsnym wskazują na konieczność poszukiwania naturalnych metod konserwacji produktów mięsnych.

Celem pracy było wykazanie antyoksydacyjnych i przeciwbakteryjnych właściwości ekstraktów polifenolowych z liści jabłoni, aby w kolejnym etapie badań zastosować je do konserwacji produktów mięsnych.

W ramach badań wykonano ekstrakcję wodą i etanolem o stężeniu 30% i 60%. W ekstraktach oznaczano zawartość związków polifenolowych metodą Folina-Ciocalteu, i aktywność antyoksydacyjną metodą DPPH. Przeprowadzono identyfikację polifenoli metodami HPLC i LC-MS. Wpływ ekstraktów na wzrost drobnoustrojów powodujących psucie produktów mięsnych (*Brochothrix thermosphacta* MMAP4, *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus rhamnosus* LOCK 908, *Proteus mirabilis* ATCC 12453, *Enterobacter aerogenes* PCM 532, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Pseudomonas fluorescens* PCM 2123) badano metodą densytometryczną (OD₅₅₀).

Najwięcej polifenoli zawierał ekstrakt uzyskany z zastosowaniem 60% etanolu, a największą zdolność antyoksydacyjną wykazywał ekstrakt wodny. W ekstraktach zidentyfikowano związki z grupy: flawonoli, kwasów fenolowych, flawan-3-oli i chalkonów, przy czym wykazano różnice w ich stężeniach. Wszystkie rodzaje ekstraktów hamowały wzrost badanych bakterii, przy czym najaktywniejszy był ekstrakt wodny i etanolowy (60%). Ponadto, bakterie gramodatnie były bardziej wrażliwe niż gramujemne.

Ekstrakty polifenolowe, zwłaszcza ekstrakt wodny, wykazują silne działanie przeciwutleniające i przeciwbakteryjne zatem mogą być wprowadzone do produktów mięsnych jako naturalne konserwanty.

KATARZYNA SZCZURKO, MARTA KOŁODZIEJ,
EWA BIAZIK, TOMASZ LESIÓW

Katedra Analizy Jakości, Instytut Chemii i Technologii Żywności, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

**WPLYW WYBRANYCH PREPARATÓW BIAŁKOWYCH NA WŁAŚCIWOŚCI
SENSORYCZNE I TEKSTURĘ PIECZYWA PSZENNEGO**

Pieczywo cechuje się krótkim okresem trwałości oraz przydatności do spożycia. Jest to produkt nietrwały, a zachodzące w nim procesy fizykochemiczne wpływają niekorzystnie na jakość sensoryczną oraz strukturę przestrzenną mięksizu, stosunkowo niedługo po wypieku. Kinetyka tych zmian jest różnorodna, a wynik ich działania to zwiększenie twardości, suchości oraz kruchości mięksizu, jak również zanik jego elastyczności i zmniejszenie chrupkości skórki. Niekorzystnej zmianie ulegają także właściwości odżywcze pieczywa. Korzystny wpływ na jakość pieczywa wykazuje dodatek do mąki produktów białkowych. Zwiększa to wartość odżywcza pieczywa, poprawia porowatość mięksizu, barwę skórki oraz wydłuża jego świeżość. W celu zwiększenia wartości odżywczej produktu wypieczono chleb z dodatkiem hydrolizatu kazeiny. Zastąpiono 1% oraz 3% całkowitej zawartości mąki dodatkiem białkowym. Aby wyniki były powtarzalne wykonano po trzy powtórzenia wypieków z daną zawartością dodatku białkowego w jednym urządzeniu firmy Moulinex serii B11-A. Przeprowadzono analizę sensoryczną produktów, w której piętnastu potencjalnych konsumentów dokonało skrupulatnie oceny smaku, intensywności zapachu, oraz oceniło kształt bochenka, wygląd, barwę i porowatość mięksizu a także grubość i kolor skórki według normy PN-A-74108:1996. Analizę przeprowadzono 24 godziny po wypieku. Według ankietowanych najlepszymi właściwościami sensorycznymi wykazał się chleb z zawartością 1% hydrolizatu kazeiny. Tuż po nim preferowano chleb bez dodatku. Najniższe oceny punktowe uzyskał chleb z 3% dodatkiem, które bardzo odbiegały od pozostałych testowanych wypieków, ze względu na małą porowatość mięksizu, niewielki rozmiar bochenka oraz grubszą skórkę o zbyt intensywniej barwie. Wykonano także analizę tekstury (TPA) z użyciem teksturometru EZ Test X firmy Shimadzu. Wyniki analizy wykazały wyraźny wpływ dodatku hydrolizatu białkowego na jakość mięksizu. Widoczny jest wzrost twardości, a także spadek jego sprężystości. Im większa jest zawartość hydrolizatu kazeiny tym porowatość mięksizu jest mniejsza a co za tym idzie, jego twardość wzrasta a sprężystość maleje. Ponieważ wielkość chleba uważana jest za główną cechę w określaniu jakości pieczywa, można stwierdzić, że zbyt duży dodatek białka obniża jego jakość, natomiast jego optymalna ilość poprawia właściwości organoleptyczne.

MARTA KOŁODZIEJ, KATARZYNA SZCZURKO,
EWA BIAZIK, TOMASZ LESIÓW

Katedra Analizy Jakości, Instytut Chemii i Technologii Żywności, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

**WPLYW WYBRANYCH PREPARATÓW BIAŁKOWYCH NA STABILNOŚĆ
OKSYDACYJNĄ PIECZYWA PSZENNEGO**

Świadomość konsumenta o potrzebie spożywania najwyższej jakości produktów spożywczych, znanych jako żywność funkcjonalna, jest coraz większa. Idealnym przykładem takich wyrobów jest pieczywo, ponieważ to ważny element codziennej diety. W literaturze znajduje się wiele doniesień naukowych, które mają za zadanie opracowanie receptury kształtującej jakość pieczywa. Często stosuje się dodatki białkowe o właściwościach funkcjonalnych, najważniejsze z nich to hydrolizaty białkowe, które mają zdolność do żelowania, wiązania wody i tłuszczów. Te naturalne antyoksydanty hamują peroksydację lipidów zawartych w żywności, dzięki temu poprawiają jej jakość i bezpieczeństwo. Celem pracy była analiza wpływu dodatku białkowego na stabilność oksydacyjną pieczywa pszenne. W badaniach zastosowano hydrolizat kazeiny, którym zastąpiono 1% oraz 3% zawartości masy mąki wykorzystanej do wypieku pieczywa. Hydrolizat kazeiny poprawia właściwości funkcjonalne, cechuje się aktywnością antyoksydacyjną oraz działaniem przeciwdrobnoustrojowym. Przeciwtleniacze zawarte w próbce zostały oznaczone metodą DPPH, w której antyoksydanty redukują stabilny rodnik azotowy 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl (DPPH), co powoduje spadek absorbancji, która jest mierzona przy długości fali 517 nm. Reakcję monitorowano co 2 minuty w ciągu 30 minut. Niesparowany dotychczas elektron został sparowany, o czym świadczy odbarwienie fioletowego roztworu aktywnego rodnika. Pomiar spektrofotometryczny wykazały, że w mierzonych próbkach absorbancja z biegiem czasu malała. Analizując frakcję z 3% dodatku białkowego można zauważyć, że spadek absorbancji był najintensywniejszy. Świadczy to o największej zdolności wychwytywania wolnych rodników w porównaniu do prób z mniejszą zawartością białka. W próbce bez dodatku hydrolizatu po 26 minutach zaobserwowano utrzymywanie się absorbancji na stałym poziomie, co oznacza całkowite zajście reakcji redukcji rodnika DPPH przez antyutleniacz. Przeprowadzone badania wykazały, że wraz ze wzrostem procentowej zawartości masy dodatku białkowego spadek absorbancji jest gwałtowniejszy, co jest dowodem na większą aktywność antyoksydacyjną w próbce.

**AGNIESZKA CIURZYŃSKA, ARLETA MIESZKOWSKA, AGATA MARZEC,
IGNACY OLSIŃSKI, ANDRZEJ LENART**

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

**NAPOWIETRZANE I LIOFILIZOWANE ŻELE HYDROKOLOIDOWE W OCENIE
ORGANOLEPTYCZNEJ I INSTRUMENTALNEJ**

Współcześni konsumenci są coraz bardziej świadomi właściwości prozdrowotnych żywności, dlatego poszukują produktów innowacyjnych, które są jednocześnie atrakcyjne pod względem cech fizycznych i sensorycznych. Wprowadzenie pęcherzyków powietrza do matrycy żelowej pozwala na uzyskanie produktu o większej objętości, jednocześnie obniżając kaloryczność. Takim produktem mogą być liofilizowane żele hydrokoloidowe otrzymane na bazie różnych zagęstników, których struktura kreowana jest podczas zróżnicowanego czasu napowietrzania i utrwalania przez suszenie sublimacyjne. Wyniki oceny instrumentalnej właściwości fizycznych porównane z odpowiednikami oceny sensorycznej dają pełniejszy obraz jakości produktu i stopnia zainteresowania konsumenta taką żywnością.

Celem badań było wyjaśnienie wpływu napowietrzonej struktury na fizyczne i sensoryczne właściwości liofilizowanych żeli hydrokoloidowych o zmienionym składzie. Otrzymano trzy rodzaje żeli: z pektyną niskometylowaną, z połączeniem gumy ksantanowej i mączki chleba świętojańskiego oraz gumy ksantanowej i gumy guar, których skład modyfikowano przez dodatek cukru i kwasu cytrynowego w celu stworzenia modelu truskawki. Próbkę napowietrzano przez 3 i 7 min, zamrażano ($-45^{\circ}\text{C}/2\text{ h}$) i liofilizowano ($30^{\circ}\text{C}/24\text{ h}$). Dla liofilizowanych żeli badano właściwości organoleptyczne: smak, barwę i wyróżniki tekstury stosując 9-punktową skalę oceny, które porównano z odpowiednikami oceny instrumentalnej.

Wykazano, że dodatek cukru i kwasu cytrynowego spowodował wzmocnienie struktury co potwierdza wzrost twardości próbek i obniżenie ich porowatości. Miało to wpływ również na wyraźniejszą zmianę barwy liofilizowanych żeli w stosunku do próbek przed suszeniem sublimacyjnym. Wydłużenie czasu napowietrzania powoduje niewielkie obniżenie badanych wskaźników, lub nieistotne statystycznie zmiany. Rodzaj hydrokoloidu różnicuje strukturę liofilizowanych żeli zmieniając fizyczne i organoleptyczne właściwości końcowego produktu. Wyniki oceny sensorycznej w większości przypadków potwierdzają wyróżniki oceny instrumentalnej.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/D/NZ9/04150

Praca była również współfinansowana z dotacji MNISW na działalność statutową Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

MARCIN JUREWICZ

Katedra Marketingu i Przedsiębiorczości, Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka

UREGULOWANIA PRAWNE WYKORZYSTANIA NANOTECHNOLOGII W PRODUKCJI ŻYWNOSCI I OPAKOWAŃ DO ŻYWNOSCI

Nanotechnologia oznacza znajomość i kontrolę materii oraz procesów w nanoskali, zwykle o wielkościach poniżej 100 nanometrów w jednym wymiarze albo w większej liczbie wymiarów, gdzie mogą wystąpić zjawiska zależne od rozmiaru, które pozwalają na opracowanie nowych zastosowań (komunikat Komisji „Nanonauka i nanotechnologia: Plan działań dla Europy na lata 2005-2009. Drugie sprawozdanie z realizacji za lata 2007-2009”); 1 nanometr oznacza jedną miliardową część metra (0,000000001 m). Celem uregulowań prawnych UE w dziedzinie nanotechnologii, według komunikatu Komisji „Aspekty regulacyjne nanomateriałów”, jest zapewnienie społeczeństwu możliwości korzystania z innowacyjnych zastosowań nanotechnologii, w tym w żywności i opakowaniach do żywności, wraz z utrzymaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i ochrony środowiska. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 2015/2283/UE w sprawie nowej żywności stanowi, iż żywność, która ma w składzie wytworzone nanomateriały, zalicza się do nowej żywności i podlega eksperckiej ocenie ryzyka wykonywanej przez EFSA indywidualnie dla każdego przypadku (art. 10 ust. 1 i ust. 3) oraz wymaganiu uzyskania zezwolenia Komisji na wprowadzenie na rynek (art. 12 ust. 1). Istnieje również obowiązek wymieniania w wykazie składników wszystkich składników w formie wytworzonych nanomateriałów występujących w żywności oraz słowa „nano” w nawiasie po nazwie tych składników, wprowadzony od 13.12.2014r. na podstawie art. 18 ust. 3 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 1169/2011/UE w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności. Dopuszczanie do obrotu materiałów i wyrobów z tworzyw sztucznych przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz aktywnych i inteligentnych materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością, w których procesie wytwórczym wykorzystano nanotechnologię, jest uwarunkowane wpisaniem przez Komisję substancji będących ich składnikami do unijnych wykazów dozwolonych substancji w następstwie specjalistycznej oceny ryzyka dotyczącego tych substancji przeprowadzanej przez EFSA indywidualnie dla każdego przypadku - art. 9 ust. 2 rozporządzenia Komisji 10/2011/UE w sprawie materiałów i wyrobów z tworzyw sztucznych przeznaczonych do kontaktu z żywnością i art. 5 ust. 2 lit. c rozporządzenia Komisji 450/2009/WE w sprawie aktywnych i inteligentnych materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością.

*Referat został opracowany na podstawie artykułów autora w czasopiśmie
Przegląd Ustawodawstwa Gospodarczego 2016, nr 1-4.*

MAŁGORZATA MIŚNIAKIEWICZ

*Katedra Towaroznawstwa Żywności, Wydział Towaroznawstwa,
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*

**INNOWACYJNOŚĆ A OCZEKIWANIA KONSUMENTÓW NA RYNKU WYROBÓW
CUKIERNICZYCH**

Rynek wyrobów cukierniczych to jedna z najdynamiczniej rozwijających się branż przemysłu spożywczego w Polsce. Jego wartość wynosi obecnie prawie 13 mld zł i wykazuje tendencję wzrostową, a eksport, którego wartość przekroczyła miliard euro to prawie jedna trzecia całej produkcji sprzedanej przemysłu spożywczego. Jednocześnie polski rynek słodczy charakteryzuje się bardzo dużym stopniem innowacyjności, zwłaszcza produktowej i marketingowej. Ekspertki szacują, iż w porównaniu z krajami Europy Zachodniej ma on nadal duży potencjał rozwoju, choć należy zauważyć, że pojawiające się innowacje mają charakter wtórny, przyrostowy.

W artykule, wykorzystując analizę źródeł wtórnych, przedstawiono charakterystykę polskiego rynku wyrobów cukierniczych. Omówiono szanse i zagrożenia dla rozwoju branży cukierniczej. Główne trendy rozwojowe przejawiające się nowościami na rynku słodczy zestawiono z oczekiwaniami konsumentów w tym zakresie. Ustalono je na podstawie badań konsumenckich w zakresie wyboru i spożycia słodczy zrealizowanych w drugiej połowie 2015 roku na reprezentatywnej grupie mieszkańców południowo wschodniej Polski. Na ich podstawie określono też stosunek respondentów do innowacji na rynku słodczy. Uzyskane dane zestawiono z wynikami badań konsumenckich zrealizowanych w 2013 roku na próbie ogólnopolskiej.

Szczególną uwagę zwrócono na zainteresowanie konsumentów zdrowym stylem życia i związaną z tym prozdrowotność produktów. Okazuje się, że Polacy przejmują się wpływem słodczy na zdrowie, ale najważniejszym przy wyborze słodczy kryterium dla konsumentów nie jest ich kaloryczność, lecz jakość składników i wartość odżywcza tych produktów. Moda na zdrowy styl życia wiąże się z też koniecznością walki z otyłością – wprowadzanie mniejszych opakowań, np. do 250 kcal, opakowania zbiorcze zawierające mniejsze porcje słodczy, porcje ciastek „na raz”, słodczy light, produkty bezcukrowe to przykłady praktycznej realizacji tego trendu. W ramach walki z otyłością pojawia się też chęć walki z otyłością dzieci - rodzice coraz częściej starają się kupować swoim dzieciom zdrowe przekąski i poszukują takich propozycji na rynku słodczy. Odpowiedzialna konsumpcja, rosnące znaczenie produktów pochodzących z upraw organicznych i handlu fairtrade, personalizacja słodczy, nowe kanały dystrybucji, czy moda na egzotyczne smaki to kolejne przejawy innowacyjności w tej branży.

KATARZYNA ŚWIADER, MONIKA HOFFMANN, RITA RAKOWSKA,
ANNA SADOWSKA, GRAŻYNA WASIAK-ZYS

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

**INNOWACYJNE NADZIEŃIA CUKIERNICZE O PODWYŻSZONEJ
WARTOŚCI ODŻYWCZEJ**

Podstawowymi składnikami wyrobów cukierniczych o długim okresie przydatności do spożycia są sacharoza i tłuszcze roślinne, tzw. cukiernicze, zwykle utwardzone zawierające w swym składzie wysoką zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych oraz znaczną ilość izomerów kwasów tłuszczowych w konfiguracji trans. Wobec powyższego, celem badania było zaprojektowanie nowej, innowacyjnej grupy wyrobów cukierniczych tzw. trwałych, które spełniałyby wymagania stawiane wyrobom o podwyższonej wartości odżywczej lub żywności specjalnego przeznaczenia żywieniowego i jednocześnie charakteryzowały się wysoką jakością sensoryczną. Podstawowe składniki stosowane do opracowania kremów stanowiły różne rodzaje tłuszczów cukierniczych, w tym tłuszcze funkcjonalne o obniżonej zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych, substancje słodzące takie jak: miód, maltodekstryna, inulina, fruktoza, a w przypadku kremów dla diabetyków izomaltuloza i ksylitol; błonniki mikronizowane i produkty białkowe. Opracowano cztery grupy kremów cukierniczych o długim okresie przydatności do spożycia na bazie orzechów, kakao, produktów mlecznych i liofilizowanych owoców, niezawierających utwardzonych tłuszczów cukierniczych oraz bez udziału sacharozy. Szczegółową charakterystykę sensoryczną opracowanych w skali laboratoryjnej kremów cukierniczych przeprowadzono metodą ilościowej analizy opisowej (Quantitative Descriptive Analysis – QDA). Zaprojektowane kremy charakteryzowały się satysfakcjonującą jakością sensoryczną, dobrą smarownością i rozpląwalnością w ustach. Opracowane wyroby posiadały niską aktywność wody $< 0,45$ co umożliwia zastosowanie ich do nadzień wyrobów cukierniczych o długim okresie przydatności do spożycia. Wartość odżywcza wyrobów była znacznie wyższa od odpowiednich kremów rynkowych. Opracowane kremy charakteryzowały się obniżoną zawartością kwasów tłuszczowych nasyconych, podwyższoną zawartością białka i błonnika, w tym zawartością prebiotyku inuliny. Uzyskana wartość błonnika upoważnia do zamieszczenia deklaracji żywieniowej „źródło błonnika pokarmowego”. Zaprojektowane kremy nie posiadały w swym składzie dodatku sacharozy. Część z kremów charakteryzowała się niskim IG w związku z czym mogą być one polecane dla diabetyków.

KATARZYNA ŚWIADER, ANNA PIOTROWSKA, ELIZA KOSTYRA,
ANNA SADOWSKA, KATARZYNA SZWED

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

**PROJEKTOWANIE SKŁADU CHLEBA BEZGLUTENOWEGO O PODWYŻSZONEJ
WARTOŚCI ODŻYWCZEJ I JAKOŚCI SENSORYCZNEJ**

Ilość osób z nietolerancją glutenu jest coraz większa, a zapotrzebowanie na tego typu produkty stale wzrasta. Gluten spełnia bardzo ważną rolę teksturotwórczą i wywiera duży wpływ na cechy jakościowe pieczywa. Brak glutenu wpływa na obniżenie jego jakości sensorycznej i wartości odżywczej. Celem niniejszej pracy było opracowanie składu recepturowego chleba bezglutenowego o podwyższonej wartości odżywczej i jakości sensorycznej oraz charakteryzującego się łatwością przygotowania w warunkach domowych. Materiałem do badań były różnorodne, naturalne składniki nie zawierające glutenu, takie jak: różne rodzaje mąk bezglutenowych, błonniki mikronizowane, skrobie, nasiona roślin oleistych. Ocenę sensoryczną opracowanych w skali laboratoryjnej chlebów bezglutenowych przeprowadzono metodą ilościowej analizy opisowej (Quantitative Descriptive Analysis – QDA). Zaprojektowane chleby bezglutenowe charakteryzowały się wysoką zawartością białka i błonnika w porównaniu do produktów rynkowych. W związku z powyższym mogły być oznakowane takimi oświadczeniami żywieniowymi jak „źródło białka” oraz „źródło błonnika pokarmowego”. Ocena sensoryczna wykazała, iż opracowane chleby charakteryzowały się wysoką jakością sensoryczną, odpowiednią konsystencją (zwartością, twardością, adhezyjnością), przy czym nie posiadały one w pełni zadawalającej elastyczności. Opracowany skład recepturowy chlebów bezglutenowych umożliwia ich samodzielny wypiek w warunkach gospodarstwa domowego, jednocześnie wychodzi naprzeciw wzrastającemu zapotrzebowaniu konsumentów na tego typu produkty.

AGNIESZKA ULANOWSKA

*LECO Polska Sp. z o.o.
agnieszka_ulanowska@leco.com*

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA W ANALIZIE ŻYWNOŚCI

Próbki żywności, tak, jak i sama żywność, są bardzo różnorodne. Niektóre, jak na przykład napoje są relatywnie proste, inne zaś jak warzywa czy wędliny są skomplikowane ze względu na bogatą matrycę. W zależności od tego, jakie substancje leżą w kręgu zainteresowania analityka, musi on dobrać odpowiednią metodę przygotowania próbki oraz jej analizy. Charakter analitów sprawia, że analiza żywności bywa trudna, czasochłonna i kosztowna. Na rynku analitycznym dostępnych jest wiele rozwiązań dedykowanych do badania żywności pod kątem jej smaku, aromatu, autentyczności lub zawartych zanieczyszczeń. Niestety nie ma jednej uniwersalnej metody przygotowania próbek, a także ich analizy jakościowej i ilościowej.

Nowoczesne techniki ekstrakcyjne, do których zaliczyć możemy dynamiczną analizę fazy nadpowierzchniowej (DHS), czy ekstrakcję za pomocą ruchomego prętu sorpcyjnego (SBSE) pozwalają w pełni zautomatyzować i usprawnić proces ekstrakcji, a przede wszystkim obniżyć granice wykrywalności analitów oraz zwiększyć dokładność i powtarzalność metody. Techniki te pozwalają badać substancje lotne i mało lotne w ciałach stałych i cieczach, a przy tym w zależności od zastosowanego adsorbentu mogą być jednocześnie selektywne względem analitów.

Doskonałym rozwiązaniem do analizy próbek o bogatej matrycy jest system kompletnej dwuwymiarowej chromatografii gazowej w sprzężeniu ze spektrometrią mas czasu przelotu (GCxGC-TOFMS, LECO Pegasus 4D). Dzięki zastosowaniu układu dwóch kolumn różniących się polarnością, następuje znacznie zwiększenie pojemności pików układu chromatograficznego i przez to oddzielenie analitów od matrycy, co przekłada się na łatwiejszą ich identyfikację. Ponadto wykorzystanie spektrometru mas czasu przelotu dostarcza doskonałej jakości widm mas oraz zapewnia pełną informację spektralną dla wszystkich analitów. Takie podejście jest istotne podczas analizy próbek, których skład nie został wcześniej dokładnie poznany. System ten posiada źródło jonów, które nie wymaga czyszczenia. Co w przypadku analizy próbek żywności stanowi ogromną zaletę.

SA'EED HALILU BAWA^{1,2}

¹*Faculty of Food and Agriculture, The University of the West Indies, St Augustine Campus, The Republic of Trinidad and Tobago. Phone: (+1 868) 662-2002 Ext. 82076; E-mail: Sa'eed.Bawa@sta.uwi.edu*

²*Department of Dietetics, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences, Nowoursynowska Street 159C, PL-02776 Warsaw, Poland. E-mail: saeed_bawa@sggw.pl*

**ROLA ŻYWNOŚCI FUNKCJONALNEJ W PROFILAKTYCE I LECZENIU
PRZEWLEKŁYCH CHOROÓB NIEZAKAŻNYCH: NA PRZYKŁADZIE
NNKT Z RODZINY OMEGA-3**

Choroby przewlekłe są obecnie główną przyczyną zgonów i inwalidztwa na świecie. Zmiana zwyczajów żywieniowych, aktywność fizyczna i zaprzestanie palenia papierosów odgrywają istotne znaczenie w zmniejszeniu występowania chorób przewlekłych, tj. chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy, otyłości i nowotworów. Naukowe dowody istotne w prewencji tych chorób to: zastępowanie kwasów tłuszczowych nasyconych pochodzenia zwierzęcego tłuszczami roślinnymi, ograniczenie spożycia produktów tłustych, słonych i słodkich, spożywanie większej ilości warzyw i owoców oraz utrzymanie prawidłowej masy ciała. Najbardziej efektywnym rozwiązaniem prowadzącym do ograniczenia występowania przewlekłych chorób niezakaźnych jest modyfikacja czynników środowiskowych mających główny wpływ na indukowanie rozwoju tychże chorób. Jest to możliwe przez opracowywanie i wdrażanie programów prozdrowotnych promujących aktywność fizyczną i właściwy sposób żywienia oraz zaprojektowanie specjalnej żywności z udziałem znanych substancji bioaktywnych, które skutecznie mogą ograniczyć problemy z epidemią przewlekłych chorób niezakaźnych. Substancje bioaktywne zawarte w żywności funkcjonalnej, zwłaszcza niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) z rodziny omega-3, mogą wpływać istotnie w zapobieganiu i zmniejszeniu częstości występowania wielu chorób o przebiegu przewlekłym, wśród których zaliczamy: nowotwory, choroby układu sercowo-naczyniowego, a ostatnio również różne choroby neurorozwojowe i psychiczne, takie jak depresja, demencja, zespół nadpobudliwości psychoruchowej (ADHD), reumatoidalne zapalenie stawów, astmę, wpływając tym samym na poprawę zdrowia populacji. Oszczędności w wydatkach na leczenie z tytułu stosowania tych kwasów tłuszczowych

i steroli roślinnych szacuje się w USA na 2 do 3 mld dolarów rocznie. Polska należy do krajów, gdzie występują niedobory kwasów tłuszczowych długołańcuchowych (DPA, EPA i DHA) wielonienasyconych z rodziny omega-3. Korzystne działanie kwasów omega-3 udowodniono zarówno w zakresie pierwotnej, jak i wtórnej profilaktyki chorób układu sercowo-naczyniowego i chorób przebiegających z zapaleniem, ale ich rola w ograniczeniu występowania nowotworów, chorób neurozwojowych oraz schorzeń neurologicznych i psychiatrycznych wymaga dalszych badań.

JOANNA OMIECIUCH

Wydział Nauk Ekonomicznych w Ostrowi Maz., Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku

POLITYKA KONSUMENCKA A JAKOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO ŻYWNOŚCI W POLSCE

W polskim sektorze żywnościowym od zawsze występował problem systematycznej poprawy jakości i bezpieczeństwa żywności. Zdecydowana większość konsumentów ma dostęp do wystarczającej ilości produktów żywnościowych. Jednocześnie współczesne gospodarstwa domowe coraz bardziej zwracają uwagę na jakość żywności i jej bezpieczeństwo. Konsumenti cenią je sobie i biorą pod uwagę w trakcie zakupów. Ogólnie znane jest przeświadczenie o wysokiej jakości polskich produktów żywnościowych. Szczególnie dotyczy to produktów ekologicznych, tradycyjnych, regionalnych i lokalnych. Choć i tu zdarzają się drobne nieprawidłowości. Żywność produkowana na masową skalę ma dużo gorsze parametry jakościowe. Nastąpiło pogorszenie jakości żywności. Pojawiają się stwierdzenia, że brak jest spójnej teorii objaśniającej ów groźny mechanizm. W literaturze przedmiotu zauważa się, że w stosunku do żywności konwencjonalnej nastąpił ogólny spadek zaufania.

Zapewnienie konsumentom wysokiego poziomu jakości i bezpieczeństwa żywności w całym łańcuchu żywnościowym „od pola do stołu” powinno być priorytetem w działaniach producentów i władz publicznych. Polityka konsumencka jest jedną z tych polityk, która najbardziej odpowiada za zadania z zakresu ochrony konsumenta.

Artykuł ma ogólnie charakter poznawczy. Autorka dokonała przeglądu najnowszej literatury przedmiotu i przeanalizowała dostępne wyniki badań odnośnie ochrony konsumenta. W opracowaniu autorka próbuje odpowiedzieć na pytanie, czy prowadzona polityka konsumencka w wystarczającym stopniu wymusza na sektorze żywnościowym systematyczną poprawę jakości żywności. W pewnych elementach wskazuje możliwe obszary działań naprawczych w analizowanej polityce konsumenckiej na rynku żywności.

DOMINIK KMIĘCIK, JOANNA KOBUS-CISOWSKA, EWA FLACZYK,
BARTOSZ KULCZYŃSKI, MONIKA PRZEOR, ADRIANNA FRĄCZEK

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

PALCZATKA CYTRYNOWA (*CYMBOPOGON CITRATUS* L.) JAKO SKŁADNIK NOWEJ ŻYWNOŚCI BIOAKTYWNEJ

Trawa cytrynowa gatunku *Cymbopogon citratus*, ma szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, ale także chemicznym i perfumeryjnym, z uwagi na charakterystyczny skład fito-związków. Związki znajdujące się w olejku lemongrasowym pozyskanym z trawy cytrynowej m.in. mircen, geraniol, nerol czy cytral, oprócz charakterystycznego aromatu posiadają wiele korzystnych oddziaływań w układach biologicznych. Udowodniono pozytywne oddziaływanie trawy cytrynowej i jej składników bioaktywnych na układ pokarmowy i krwionośny, skórę oraz ogólne samopoczucie. Trawa cytrynowa może być szeroko stosowana w profilaktyce wielu chorób cywilizacyjnych, m.in. miażdżycy, nadciśnienia tętniczego, a nawet nowotworom jako dodatek do żywności.

Specyfika i oryginalność sensoryczna olejku z trawy cytrynowej może być zaletą, jak również wadą ekstraktu, jako dodatku do żywności, z uwagi na silny aromat. Celem pracy zatem była ocena możliwości zastosowania palczatki cytrynowej (*Cymbopogon citratus*) jako składnika o właściwościach prozdrowotnych w wybranych wyrobach cukierniczych. Dodatek trawy cytrynowej użyto jako składnik recepturowy ciasta marchewkowego w postaci suchych sproszkowanych liści oraz ekstraktu wodnego. W ramach wykonywanej analizy profilowania sensorycznego, zostały ocenione wyróżniki jakościowe takie jak barwa, zapach, smak i konsystencja oraz ogólna ocena jakościowa produktu. Otrzymane wyniki potwierdziły możliwość zastosowania dodatku trawy cytrynowej do wyrobów cukierniczych, jakimi było ciasto marchewkowe. Zastosowane dodatki trawy wpłynęły na smak i zapach ciasta nie powodując tym samym zmiany konsystencji i barwy. Ciasta przygotowane z dodatkiem trawy cytrynowej były porównywalnie atrakcyjne dla oceniających w stosunku do ciast tradycyjnych.

JOANNA KOBUS-CISOWSKA, DOMINIK KMIECIK,
EWA FLACZYK, MONIKA PRZEOR, BARTOSZ KULCZYŃSKI

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

PROJEKT NOWEGO PRODUKTU Z DODATKIEM NASION CHIA (*SALVIA HISPANICA L.*) JAKO SKŁADNIKA ŻYWNOŚCI BIOAKTYWNEJ

Nasiona Chia (*Salvia hispanica L.*) należą do roślin oleistych zawierających około 35% tłuszczu i są bogate w białko, błonnik, składniki mineralne, witaminy i polifenole. Uważa się że skład ten może przyczynić się do pozytywnego wpływu na zdrowie, a jednocześnie użyte nasiona do produkcji żywności mogą urozmaicić aktualny rynek o nowy asortyment bioaktywnej żywności. Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu dodatku nasion chia na potencjał przeciwutleniający i zawartość polifenoli w nowo opracowanych batonach zbożowych. Składniki użyte do przygotowania batonów zostały zakupione w lokalnych sklepach, z minimum trzymiesięcznym terminem przydatności do spożycia. Wszystkie analizy przeprowadzono w 3 powtórzeniach według obowiązujących metodyk. Stwierdzono, że nasiona chia, użyte jako składnik recepturowy nowo opracowanych batoników zbożowych, wpłynęły na zawartość związków biologicznie aktywnych oraz aktywność przeciwutleniającą prób. Nie zaobserwowano wzrostu zawartości polifenoli w produktach z dodatkiem nasion chia. Jednocześnie stwierdzono wzrost aktywności przeciwutleniającej mierzonej testami z DPPH oraz ABTS dla prób doświadczalnych z chia. Zarówno aktywność przeciwutleniająca, jak również zawartość polifenoli ogółem zależała od użytego rozpuszczalnika i była największa dla ekstraktu acetonowego, a najmniejsza dla wodnego.

Zastosowanie nasion chia jako składników batoników zbożowych może urozmaicić dotychczasowy rynek przekąsek w produkty zawierające ziarna dotychczas mało znane i stosowane na polskim rynku.

HALINA MAKAŁA

*Zakład Zakład Technologii Mięsa i Tłuszczu, Instytut Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im. prof. Waclawa Dąbrowskiego w Warszawie*

**WPŁYW POZIOMU DODATKU OLEJÓW ROŚLINNYCH
W MODELOWYCH ROZDROBNIONYCH PRZETWORACH MIĘSNYCH
NA DYNAMIKĘ PRZEMIAN OKSYDACYJNYCH**

Celem pojętych badań była ocena wpływu poziomu dodatku olejów roślinnych na przebieg zmian oksydacyjnych podczas przechowywania chłodniczego rozdrobnionych przetworów mięsnych.

Badania przeprowadzono na rozdrobnionych przetworach mięsnych, w których dokonano modyfikacji składu surowca tłuszczowego. W miejsce 2, 5 lub 10% tłuszczu recepturowego wprowadzono mieszanę olejów roślinnych, rydzowego i rzepakowego. Do w.w. badanych wariantów dodawano ponadto uwodniony w stosunku 1:4 preparat błonnika grochowego, w ilościach 1,5%, 2% i 3%. Próbkę do badań oceniano po wytworzeniu, 6 i 10 tygodniach chłodniczego przechowywania, bez dostępu tlenu i światła. W modelowych produktach wykonano oznaczenie liczby kwasowej wg PN-EN ISO 660:2010, nadtlenkowej wg PN-EN ISO 3960:2012, anizydynowej wg PN-EN ISO 6885:2008 i wyliczono wskaźnik zmian oksydacyjnych TOTOX wg PN-93/A-86926 oraz TBA.

W ocenianych wariantach podczas przechowywania chłodniczego, stwierdzono wzrost wskaźników oksydacji tłuszczów TOTOX oraz TBA w odniesieniu do wariantu kontrolnego. Obserwowane zmiany były zróżnicowane. Najwyższy przyrost wskaźnika TOTOX podczas chłodniczego przechowywania odnotowano w wariantach zawierających najwyższy poziom olejów roślinnych w miejsce wymiany tłuszczu zwierzęcego. W wariantach o najwyższym poziomie oleju w składzie surowcowym wartość wskaźnika Totox wzrosła z poziomu 4,84 oznaczanego po wytworzeniu do 15,82, po 10 tygodniach przechowywania. Rosnąca w składzie recepturowym zawartość preparatu błonnika nie miała wpływu w nasilaniu zmian oksydacyjnych podczas przechowywania chłodniczego przez okres do 6 tygodni, natomiast po tym okresie tempo zmian oksydacyjnych istotnie wzrastało. Zastosowany sposób modyfikacji składu surowca tłuszczowego w przetworach drobno rozdrobnionych, celem wprowadzenia WNKT są obiecujące, jednak wymagają dalszych badań nad optymalizacją i doborem zamienników tłuszczu recepturowego dla praktycznego zastosowania.

ANNA MICHALSKA¹, ANETA WOJDYŁO²

¹Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, Oddział Nauk o Żywności

²Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż, Wydział Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

**WPŁYW WYBRANYCH SPOSOBÓW SUSZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI
FIZYKOCHEMICZNE PROSZKÓW Z CZARNEJ PORZECZKI**

Czarna porzeczka (*Ribes nigrum* L.) stanowi cenne źródło związków bioaktywnych, głównie polifenoli oraz witaminy C. Ze względu na sezonowość istnieje konieczność szybkiego jej zagospodarowania. Jednym z wariantów przedłużania dostępności czarnej porzeczki na rynku jest otrzymywanie proszków. Suszenie soków, koncentratów czy przecierów owocowych na proszki umożliwia uzyskanie produktu wygodnego w dalszej obróbce, przewożeniu, a także przechowywaniu. Ponadto, szerokie spektrum możliwości ich zastosowania w przemyśle spożywczym umożliwia ich użycie jako atrakcyjnego, naturalnego składnika wielu produktów spożywczych.

Celem pracy była ocena wpływu wybranych sposobów suszenia (suszenie sublimacyjne, rozpyłowe, próżniowe) na właściwości fizyczne (aktywność wody, barwa) i chemiczne (związki polifenolowe, witamina C) proszków otrzymanych z soków z czarnej porzeczki (2 warianty; oczyszczony ekstrakt i sok z dodatkiem 15% maltodekstryny).

Stwierdzono, że zastosowane sposoby dehydratacji miały większy wpływ na aktywność wody otrzymanych proszków niż sposób przygotowania soku przed suszeniem. Dodatek maltodekstryny wpływał znacznie na zmianę składowych barwy (L^* , a^* , b^* , C^*) proszków z soku z czarnej porzeczki. We wszystkich analizowanych proszkach stwierdzono obecność 7 antocyjanów, 3 kwasów fenolowych i 6 flawonoli, których zawartość zależała od sposobu suszenia oraz zastosowanych parametrów. Przeważającą grupę stanowiły związki antocyjanowe, wśród których dominowały pochodne cyjanidyny i delfinidyny. Zawartość witaminy C w proszkach otrzymanych metodą sublimacyjną i rozpyłową była zbliżona i zależała od dodatku nośnika.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych w ramach stażu doktorskiego FUGA 3 na podstawie decyzji nr. DEC-2014/12/S/NZ9/00754

**RENATA BIEŻANOWSKA-KOPEĆ¹, ANNA MAGDALENA AMBROSZCZYK²,
TERESA LESZCZYŃSKA¹**

¹*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie*

²*Katedra Roślin Warzywnych i Zielarskich, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie*

KWIATY DYNI JAKO ŹRÓDŁO SKŁADNIKÓW PROZDROWOTNYCH

Kwiaty dyni, w swoim składzie, zawierają wiele składników bioaktywnych, które wykazują korzystne oddziaływanie na organizm ludzki. Do tych związków zaliczamy zarówno polifenole, karotenoidy, jak również witaminę C, E, α -spinaosterol oraz selen.

Celem pracy było oznaczenie potencjału antyoksydacyjnego oraz składu podstawowego kwiatów dyni.

Przedmiotem badań były kwiaty ośmiu odmian dyni: Amazonka, Ambar, Atlantic Giant, Bambino, Miranda, Muscade de Provence, Piżmowa (Butternut) oraz Rouge vif d'Etampes. Kwiaty zebrane były w miesiącu lipcu i pochodziły z kwitnących pędów dyni, posadzonych na poletkach doświadczalnych Stacji Doświadczalnej Katedry Roślin Warzywnych i Zielarskich w Mydlnikach, Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

Sumę polifenoli, w uzyskanych ekstraktach z kwiatów dyni oznaczano metodą z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu'a [Swain i Hillis, 1959], a aktywność antyoksydacyjną z zastosowaniem trwałego wolnego rodnika ABTS* [Re i in. 1999]. Zawartość suchej masy, białka, popiołu i tłuszczu oznaczono standardowymi metodami AOAC. Zawartość węglowodanów oraz wartość energetyczną wyliczono.

Analizę statystyczną danych wykonano za pomocą programu Statistica 10, przy użyciu jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA), przy poziomie istotności $p \leq 0,05$

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że najwyższą zawartością polifenoli ogółem (182 mg kwasu chlorogenowego/100 g ś.m.) oraz aktywnością antyoksydacyjną (1266 μ mol Trolox/100 g ś.m.) charakteryzowały się kwiaty dyni odmiany Atlantic Giant. Wykazano również, iż potencjał antyoksydacyjny badanych odmian kwiatów dyni był skorelowany dodatnio z zawartością polifenoli ($r=0,84$). Wartość energetyczna świeżych kwiatów dyni, wszystkich odmian, była niska i wynosiła średnio 22 kcal/100 g. Najwyższą wartością energetyczną (24 kcal), przy równocześnie wysokiej zawartości białka (1,50 g/100 g ś.m.), tłuszczu (0,31 g/100 g ś.m.) oraz węglowodanów (3,81 g/100 g ś.m.) odznaczały się kwiaty dyni odmiany Rouge vif d'Etampes.

1. Swain T., Hillis W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1959, 10, 63-68.

2. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 1999, 26, 1231-1237.

ANNA MAGDALENA AMBROSZCZYK¹, EWA LIWIŃSKA¹,
RENATA BIEŻANOWSKA-KOPEĆ²

¹*Katedra Roślin Warzywnych i Zielarskich, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa,*

²*Katedra Żywności Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

ZRÓŻNICOWANIE WARTOŚCI ODŻYWCZEJ ORAZ PROZDROWOTNEJ OWOCÓW POMIDORA W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANYCH STYMULATORÓW WZROSTU

Celem pracy było zbadanie wartości odżywczej owoców pomidora szklarniowego, w zależności od zastosowanych stymulatorów wzrostu. Materiał badawczy stanowiły pomidory odmiany Abigail F₁, uprawiane w szklarni doświadczalnej Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Do badań użyto trzy różne preparaty: LIGNOhumat Super, Nano-Gro®, Asahi SL. Czwartą kombinację stanowiła kontrola (rośliny bez zastosowania preparatów). Stymulatory zastosowano dwukrotnie: po postawieniu roślin na matach z wełny mineralnej i 4 tygodnie później.

W zebranych dojrzałych owocach oznaczano zawartość: kwasu L-askorbinowego metodą Tillmansa; cukrów ogółem metodą antronową [Yemm i Wills, 1954]; makro- i mikroelementów - poprzez spalanie próbek na mokro, a następnie dokonując pomiaru w spektrofotometrze Varian Spectr AA-20., zawartość polifenoli ogółem przy użyciu odczynnika Folina-Ciocalteu'a [Swain i Hillis, 1959], aktywność antyoksydacyjną z zastosowaniem trwałego wolnego rodnika ABTS* [Re i in., 1999] oraz likopenu metodą spektrofotometryczną [Nagata i Yamashita, 1992]. Analizę statystyczną wyników określono testem NIR Fishera, przy użyciu programu Statistica 10, przy poziomie istotności $\alpha=0,05$. W owocach pomidora roślin traktowanych Nano-Gro®, uzyskano najwyższy poziom zawartości cukrów ogółem (2,76% ś.m.) i likopenu (5,96 mg/100 g), oraz wysoką zawartość kwasów organicznych i suchej masy. Pomidory traktowane biostymulatorem Asahi SL, charakteryzowały się najwyższą zawartością suchej masy, a dodatkowo P (29,1 mg/100 g), K (263,8 mg/100 g), Mg (6,51 mg/100 g), Na (2,08 mg/100 g) oraz Zn (0,29 mg/100 g). Ponadto wyróżniały się najwyższą ilością składników bioaktywnych, tj. kwasu L-askorbinowego (23,4 mg/100 g), polifenoli (29,4 mg kw. chlorogenowego/100 g) oraz najwyższym potencjałem antyoksydacyjnym (271 μ mol Troloxu/100 g). Najniższymi wartościami wszystkich analizowanych składników wyróżniały się owoce pomidora po zastosowaniu preparatu LIGNOhumat Super.

1. Swain T., Hillis W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. *J. Sci. Food Agr.*, 1959, 10, 63-68.

2. Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biol. Med.*, 1999, 26, 1231-1237.

3. Yemm E.W., Wills A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by antrone. *Biochem. J.*, 1954, 57, 508-514.

4. Nagata M., Yamashita I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaish*, 1992, 39(10), 925-928.

JOZEF GOLIAN, PETER ZAJÁC, VLADIMÍR VIETORIS, MAREK ŠNIRC

*Department of Food Hygiene and Safety, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76
Nitra, Slovakia
Contact: Jozef.Golian@uniag.sk*

MILK QUALITY AND SAFETY IN THE SLOVAK REPUBLIC

Official controls of milk in the Slovak Republic is carried out by the Law no. 39/2007 on veterinary care, as amended, transcripts, under Regulation (EC) No. 854/2004, Regulation (EC) No. 882/2004. It focuses on compliance with Regulation (EC) No. 852/2004, Regulation (EC) No. 853/2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin. Inspections of the animals to verify the health requirements for raw milk production, and veterinary checks on compliance with the hygiene requirements for milk production on the holding is carried out at a frequency of at least once a year. In the Slovak Republic in 2015 were 570 registered farms for the production of raw milk, 350 farms for the production of raw sheep milk and 55 producers of raw goat's milk. In 2015 were performed 1044 with veterinary checks, the number of inspections with deficiencies was 155 (15.90%). Most frequently detected deficiencies were in record keeping and shortcomings hygienic conditions and construction and technical shortcomings. In 2015 were taken 1680 samples of milk and milk products. Of these were non-compliant 38 (2.26%). The most frequent were the deficiency of misnomer, failure to comply with the physico-chemical indicators of the fat content. In the samples were showed no contaminants, pesticide residues, inhibitory substances and veterinary drugs. The official controls show a reduction of the number of official samples of non-compliant milk and milk products and reduced number of inspections with deficiencies in dairy farms.

KOMUNIKATY POSTEROWE

Sekcja I
Innowacje w produktach
pochożenia zwierzęcego

AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA MIODÓW KREMOWANYCH Z DODATKAMI

Miody kremowane charakteryzują się gęstą, jednorodną konsystencją nadającą im właściwości smarowne. Powstają w wyniku przeprowadzenia określonych zabiegów technologicznych m.in. długotrwałego mieszania świeżo pozyskanego miodu płynnego. Proces kremowania nie wpływa na wartość odżywczą miodu. W celu wzbogacenia wartości prozdrowotnej miódów podczas kremowania wprowadza się dodatki stanowiące obfite źródło składników bioaktywnych tj. rośliny lecznicze (zioła, przyprawy) czy wartościowe produkty pszczele tj. propolis, pyłek czy pierzga.

Celem badań było określenie aktywności antyoksydacyjnej kremowanych miódów z dodatkiem ziół.

Materiał badawczy stanowiło 5 próbek kremowanych miódów wielokwiatowych z dodatkiem suszu roślin wykazujących właściwości lecznicze: lawendy, melisy, pokrzywy, mięty pieprzowej oraz imbiru. Miody zakupiono bezpośrednio u producenta („Hypiak” Miody Podkarpackie). Aktywność antyoksydacyjna badanych produktów została określona standardowymi metodami (FRAP i DPPH), zawartość związków fenolowych wyznaczono metodą Folina-Ciocalteu.

Potencjał antyoksydacyjny określony metodą FRAP wahał się w granicach 9309,95 μmol troloksu/kg (kremowany miód wielokwiatowy z dodatkiem melisy) do 1272,06 μmol troloksu/kg (miód z dodatkiem imbiru). Bardzo wysoki potencjał posiadał również kremowany miód z dodatkiem mięty – 7257,92 μmol troloksu/kg. W teście DPPH uzyskano analogiczne wyniki: najwyższą aktywnością cechował się kremowany miód z melisą (100%) a najniższą z imbirem (24,07%). Wysoki potencjał przeciwutleniający stwierdzono dla miodu z dodatkiem mięty (99,39%). Zawartość związków fenolowych mieściła się w granicach od 1106,02 mg kwasu galusowego/kg (miód z dodatkiem melisy) do 291,88 mg kwasu galusowego/kg (kremowany miód z imbirem).

Kremowanie miodu z dodatkiem ziół pozwala na uzyskanie nowych produktów żywnościowych o zwiększonej zawartości antyoksydantów, wykazujących korzystne działanie prozdrowotne.

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

ODPORNOŚĆ NATURALNEJ MIKROFLORY PIERZGI PSZCZELEJ NA WYBRANE ANTYBIOTYKI

Pierzga pszczoła jest witaminowo-białkowym pokarmem pszczół zawierającym w swoim składzie również większość makro- i mikroelementów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Ponadto, ze względu na skomplikowany proces powstawania, produkt ten charakteryzuje się bogatą mikroflorą bakteryjną, drożdżową i pleśniową. Szczególnie istotna jest obecność w pierzdze bakterii probiotycznych, co sprawia, że produkt ten może stanowić dla człowieka naturalny preparat o charakterze prozdrowotnym. Celem przeprowadzonego doświadczenia było wstępne określenie odporności naturalnej mikroflory pierzgi na wybrane antybiotyki. Materiał badawczy stanowiły handlowe pierzgi pszczoły pozyskane z różnych rejonów geograficznych Polski (woj. lubelskie, lubuskie i pomorskie). Źródłem antybiotyków były preparaty farmaceutyczne, stosowane w zakażeniach bakteryjnych u osób dorosłych, zawierające następujące substancje czynne: amoksycylinę, klarytromycynę i doksycylinę. W celu sporządzenia roztworów antybiotyków przeliczano każdorazowo dawkę substancji czynnej na 1kg masy ciała dorosłego człowieka. Przygotowane w jałowym roztworze soli fizjologicznej zawiesiny badanych pierzg inkubowano przez 24 h w 37°C. Następnie do 9 cm³ roztworów poszczególnych antybiotyków dodawano 1 cm³ zawiesiny pierzgi. Próby inkubowano przez 2 godziny w temperaturze 37°C. Następnie dokonywano posiewów metodą powierzchniową na odpowiednie podłoża stałe i prowadzono inkubację przez 24-48 h w temp. 37°C. W drugim etapie badań dokonano ogólnej analizy ilościowej mikroflory pierzgi pszczoły oraz zbadano wpływ użytych w badaniu antybiotyków na przeżywalność mikroorganizmów. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że wśród bakterii znajdujących się w badanych pierzgach dominują Gram-dodatnie ziarniaki oraz nieprzetrwalnikujące i przetrwalnikujące laseczki. Mikroflorę grzybową reprezentują głównie gatunki z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium*, a także liczne drożdże. Spośród użytych antybiotyków największy wpływ na zmianę stosunków ilościowych w poszczególnych grupach drobnoustrojów miała doksycyklina, a najmniejszy klarytromycyna. Zahamowanie wzrostu bakterii, powodowało zastąpienie ich komórkami drożdży oraz grzybów strzępkowych. Po inkubacji pierzg w roztworach antybiotyków udało się wyizolować między innymi kuliste oraz cylindryczne, nieprzetrwalnikujące, Gram-dodatnie bakterie.

*Katedra Biochemii i Analizy Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

ALERGENNE WŁAŚCIWOŚCI WYBRANYCH DOLNOŚLĄSKICH MIODÓW I PYŁKÓW KWIATOWYCH

Produkty pszczele jakimi są miody i pyłki kwiatowe od wieków uznawane są za źródło składników prozdrowotnych. W ostatnich latach alergię pokarmową stanowią istotny problem współczesnego społeczeństwa, także miód rozpatruje się jako potencjalne źródło alergenów. Choć alergię na miód są dość rzadkie to u niektórych osób mogą wywoływać nawet reakcje anafilaktyczne. Powody takich reakcji po spożyciu miodu należy upatrywać w zawartym w nim pyłku kwiatowym oraz pozostawionych przez pszczoły wydzielinach.

Celem badań było określenie właściwości alergicznych wybranych gatunków miódów nektarowych oraz odpowiadających im pyłków kwiatowych zebranych na Dolnym Śląsku.

Materiał do badań stanowiło pięć miódów nektarowych: dwa lipowe pochodzące z dwóch różnych pasiek, rzepakowy, lipowy z domieszką gryki i wrzosowy oraz odpowiadające im pyłki kwiatowe. Materiał zebrany został podczas miodobrania w 2015 roku, jedynie miód i pyłek wrzosowy w 2013 roku. Miody i pyłki pochodziły z dwóch pasiek znajdujących się na Dolnym Śląsku: większość z Przemkowa położonego na północnym krańcu Borów Dolnośląskich, a jeden, miód i pyłek lipowy, z Nowego Kościoła na Pogórzu Kaczawskim w Sudetach.

Ocenę alergicznych właściwości przeprowadzono metodą western blotting. Po uzyskaniu zgody Lokalnej Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym w Poznaniu jako przeciwciała detekcyjne zastosowano surowicę osoby uczulonej w stosunku do szerokiego spektrum alergenów pokarmowych (migdały, orzechy laskowe, sezam, soja, mleko, jaja, pszenica) i wziewnych (pyłki traw, brzozy i dębu). Jako przeciwciała II rzędowe zastosowano monoklonalne przeciwciała rozpoznające ludzkie IgE znakowane alkaliczną fosfatazą. Ponadto na podstawie obrazów SDS-PAGE scharakteryzowano układy białkowe badanych miódów i pyłków kwiatowych.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że układy białkowe miódów: lipowych, rzepakowego i lipowego z domieszką gryki, były podobne z dominującą frakcją o masie cząsteczkowej ok. 58 kDa. Jedynie białka zawarte w miodzie wrzosowym zawierały odmienne frakcje białkowe. Jednocześnie spośród badanych miódów jedynie pyłek i miód wrzosowy reagowały z IgE zawartymi w surowicy osoby uczulonej. Pozostałe miody i pyłki nie wykazywały właściwości alergicznych.

WPLYW BAZY POKARMOWEJ NA ZMIENNOŚĆ JAKOŚCI MIODÓW UZYSKIWANYCH W PASIECE STACJONARNEJ

Celem pracy było określenie wpływu zabiegów pielęgnacyjnych stosowanych w pasiece oraz bazy pokarmowej na jakość i cechy uzyskanego miodu.

Badaniu zostały poddane miody otrzymane z pasieki amatorskiej, znajdującej się w miejscowości Las. Materiał badawczy był pobierany z pasieki w miesięcznych odstępach czasowych. Pozwoliło to na wykazanie różnic pomiędzy badanymi miodami, a różnice te powiązano ze zmiennością bazy pokarmowej. W pracy opisano bazę pożytkową (pokarmową) występującą na obszarze pasieki. Poddano dokładnej analizie gatunki roślin występujących na tym terenie. Zidentyfikowałam 54 gatunki roślin nektarujących, mających wpływ na jakość uzyskiwanego miodu. Wszystkie miody poddano analizom fizykochemicznym, w celu określenia ich jakości. W miodach oznaczono: zawartość wody, aktywność amylolityczną, kwasowość, zawartość HMF, przewodność, skręcalność właściwą, profil węglowodanowy, aktywność antyoksydacyjną, zawartość polifenoli ogółem oraz przeprowadzono analizę mikroskopową.

Badania wykazały obecność syropu cukrowego (miód numer 1), będącego pozostałością po dokarmianiu pszczoł. Miód ten wykazywał zdecydowanie gorszą jakość. Miody nektarowe i spadziowe wykazały istotne różnice w składzie chemicznym. Miody spadziowe numer 4, 5, 6 nie różniły się znacząco między sobą. Badania wykazały, że miody nektarowe charakteryzują się większą zawartością wody, mniejszą kwasowością, aktywnością amylolityczną oraz zawartością polifenoli. Zawartość HMF we wszystkich rodzajach miodów była niewielka, co świadczy o i ich bardzo dobrej jakości.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zabiegi pielęgnacyjne oraz baza pożytkowa wykazują duży wpływ na jakość miodu

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

MAJA DYMIŃSKA¹, AGNIESZKA FILIPIAK-FLORKIEWICZ¹,
BEATA SZYMCZYK², ADAM FLORKIEWICZ³,
RENATA B. KOSTOGRYS⁴, MAGDALENA FRAN CZYK-ŻARÓW⁴

A5

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

²*Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy, Balice*

³*Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

⁴*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

WPLYW MODYFIKACJI SKŁADU MIESZANKI PASZOWEJ NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE JAJ

Jaja są doskonałym źródłem łatwo przyswajalnego białka, kwasów tłuszczowych, witamin i składników mineralnych niezbędnych w prawidłowym żywieniu. Ponadto skład chemiczny jaj można stosunkowo łatwo, na drodze modyfikacji żywienia niosek, zmieniać i uzupełnić w składniki korzystnie oddziałujące na organizm człowieka.

Celem pracy było porównanie wybranych cech fizykochemicznych jaj pochodzących od niosek żywionych paszą o zmodyfikowanym składzie. Doświadczenie z udziałem niosek rasy Isa Brown zostało przeprowadzone w Instytucie Zootechniki, Państwowym Instytucie Badawczym w Balicach k. Krakowa. Grupę kontrolną stanowiły jaja pochodzące od niosek karmionych paszą standardową (5% oleju rzepakowego). Grupę doświadczalną stanowiły jaj pozyskane od kur otrzymujących paszę 3% dodatkiem oleju rzepakowego oraz 2% dodatkiem oleju lnianego. Średnią próbę laboratoryjną stanowiło 60 jaj z każdej grupy.

W materiale badawczym oznaczono: masę, procentowy udział skorupy, białka, żółtka, pH treści jaja, jak również barwę (metoda instrumentalna), zawartość suchej masy (metodą suszarkową), białka (metodą Dumasa), tłuszczu (analyzer TFE 2000) i popiołu (metodą spielania na sucho), a także profil kwasów tłuszczowych (metodą chromatografii gazowej).

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że modyfikacja składu mieszanki paszowej nie wpłynęła istotnie na zróżnicowanie masy jaj, procentowego udziału poszczególnych jego części oraz wartość pH treści. Istotne różnice odnotowano natomiast w barwie żółta. Barwa żółtek z grupy kontrolnej charakteryzowały się wyższymi wartościami parametru b oraz parametru a. Nie stwierdzono istotnego zróżnicowania w podstawowym składzie chemicznym jaj. Jednocześnie jaja z grupy doświadczalnej zawierały istotnie więcej CLA.

A6

**AGNIESZKA FILIPIAK-FLORKIEWICZ¹, ADAM FLORKIEWICZ²,
SYLWESTER LIS³, MAREK SADY⁴**

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, ²Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

³*BUKOVINA Terma Hotel Spa, Bukowiańskie Towarzystwo Geotermalne Sp. z o.o., Bukowina Tatrzańska*

⁴*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

**WPŁYW OBRÓBKI SOUS VIDE NA TEKSTURĘ I WARTOŚĆ ODŻYWCZĄ
MIĘSA WOŁOWEGO**

Wołowina stanowi skoncentrowane źródło składników niezbędnych do prawidłowego rozwoju człowieka. Wartość odżywcza wołowiny zależy m.in. od rasy, płci, wieku, stopnia umięśnienia, sposobu żywienia zwierząt, a także postępowania przed i po uboju. Skład chemiczny mięsa zależy od rodzaju elementu kulinarnego – te różnią się przede wszystkim zawartością tłuszczu oraz tkanki łącznej. Istotny wpływ na wartość odżywczą mięsa ma także obróbka termiczna.

Celem pracy było ocena tekstury oraz zawartości białka, tłuszczu i żelaza w mięsie wołowym (połędwica) poddanym obróbce termicznej metodą Sous Vide.

Materiał badawczy stanowiła połędwica wołowa w postaci elementów o masie ok. 200 g i wymiarach 70 mm × 70 mm. Proces przeprowadzono o uprzednim zapakowaniu próżniowym elementów kulinarnych do worków PE w urządzeniu VBN-4 (RM Gastro, Czechy). Zastosowano następujące parametry: gotowanie metodą barierową sous vide (Sous Vide system model 225 448. Hendi, Niemcy) 25 minut w temp. 56±0,1°C, schładzanie trzystopniowe: 10 min w wodzie o temp. pokojowej, 10 min w wodzie o temp. 10±1°C i 10 min w wodzie lodowej, następnie ponowne gotowanie sous vide 25 minut w temp. 56±0,1°C przez 25 min. Drugi wariant obróbki zakładał prowadzenie procesu gotowania analogicznie jak powyżej natomiast zastosowano jednoetapowy system chłodzenia w wodzie lodowej.

W materiale badawczym oznaczono: twardość i żujność (test TPA) oraz siłę cięcia (analyzer tekstury), jak również zawartość suchej masy (metodą suszarkową), białka (metodą Dumasa), tłuszczu (analyzer TFE 2000) i żelaza (metodą AAS).

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że istotnie mniejszą twardością, żujnością i siłą cięcia charakteryzowało się mięso, które po zakończonym procesie było bezpośrednio schłodzone w wodzie lodowej. W mięsie tym była także wyższa zawartość suchej masy białka oraz tłuszczu. Nieznacznie mniej było natomiast żelaza.

KATARZYNA NEFFE-SKOCIŃSKA¹, JOANNA STADNIK²,
PAULINA KĘSKA², DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA¹

A7

¹Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²Katedra Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

JAKOŚĆ EKOLOGICZNYCH POŁĘDWIC SUROWO DOJRZEWAJĄCYCH W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANEJ TECHNOLOGII PRODUKCJI

Celem badań była ocena jakości ekologicznych połędwic surowo dojrzewających w zależności od zastosowanej technologii produkcji oraz dodatków surowcowych, w tym serwatki kwasowej, jako zamiennika związków azotowych w procesie peklowania.

Zakres pracy obejmował analizy mikrobiologiczne przeprowadzone w celu określenia liczby bakterii fermentacji mlekowej (LAB), bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus* oraz ogólnej liczby drożdży i pleśni. Wykonano również pomiar wartości pH, aktywności wody i pomiar parametrów barwy w systemie CIE L*a*b* oraz ocenę jakości sensorycznej QDA badanych wyrobów mięsnych. Badania przeprowadzono po zakończeniu 21 dni procesu dojrzewania połędwic. W układzie doświadczenia zaplanowano przygotowanie i ocenę 4 wariantów połędwic wieprzowych: P1 (surowiec mrożony; dodatek soli morskiej i serwatki), P2 (surowiec chłodzony; dodatek soli morskiej i wody), P3 (surowiec chłodzony; dodatek soli morskiej i serwatki), P4 (surowiec chłodzony; dodatek związków azotowych i wody).

Na podstawie wyników badań mikrobiologicznych we wszystkich próbach, po okresie dojrzewania, nie stwierdzono wzrostu bakterii *Enterobacteriaceae* i *S. aureus*, a ogólna liczba drożdży i pleśni wynosiła średnio 4-5 log jtk/g. Wzrost LAB zaobserwowano tylko w próbach P2, P3 średnio na poziomie 2 log jtk/g oraz w połędwicy P4 na poziomie 4,76 log jtk/g. Próba z dodatkiem soli morskiej i wody charakteryzowała się najniższą aktywnością wody. Dodatek soli morskiej i serwatki spowodował znaczny wzrost jasności barwy. Próby z udziałem serwatki charakteryzowały się wyższą wartością parametru a* w porównaniu do próby przemywanej wodą. Najlepszą jakością ogólną charakteryzowała się połędwica z dodatkiem mieszanki peklującej. Pozostałe połędwice były ocenione w zbliżony sposób, z czego na uwagę zasługuje intensywność odczuwania smaku słonego.

Stwierdzono, że sposób przygotowania surowca do produkcji połędwic dojrzewających i rodzaj zastosowanych dodatków ma istotny wpływ na jakość wyrobów końcowych oraz że jest możliwe zastosowanie serwatki kwasowej w produkcji surowo dojrzewających połędwic wieprzowych.

**MAREK ŠNIRC, TOMÁŠ FEKETE,
ĽUBOMÍR BELEJ, ZUZANA DRDOLOVÁ**

*Department of Food Hygiene and Safety, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76
Nitra, Slovakia*

Contact: xsnirc@is.uniag.sk

DETECTION OF ANIMAL SPECIES USING MEAT 5.0 LCD ARRAY

A rapid and dependable detection system is therefore indispensable in a food control agency for protection of consumer trust. DNA-based detection systems have thus become increasingly popular in recent times. The DNA Chip offers the additional advantage, that undeclared and unknown animal species present in a meat sample, resulting perhaps from inadvertent contamination or deliberate adulteration, can be detected. The Chipron Meat 5.0 array has been developed for rapid, easy and reliable identification of animal DNA in fresh meat preparations and products manufactured thereof. DNA of animal species most commonly used in food production will be detected in parallel using extracted DNA as starting material. Aim of this study was to optimize and authenticate meat pates using Meat 5.0 LCD array. As a source of genomic DNA we used whole cell lysate from 25 different meat pates. Declared and present chicken meat were confirmed in 8 samples. Undeclared chicken were found in 2 samples, undeclared cattle was found in 1 sample. One sample was labelled as chicken and goose pate, but there absent any meat species. Declared and present pork meat were confirmed in 17 samples. The potential for undeclared species to become present in meat products due to accidental cross contamination and deliberate substitution has been demonstrated, the results of which hold considerable financial, religious, ethical and public health ramifications.

DOROTA ZIELIŃSKA, ANNA RZEPKOWSKA,
ALEKSANDRA OŁDAK, DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA

A9

*Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności,
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

ANTYBIOTYKOOPORNOŚĆ ORAZ OCENA ODDZIAŁYWANIA PRZECIWDROBNOUSTROJOWEGO SZCZEPÓW LAB WYZIOLOWANYCH Z TRADYCYJNYCH WĘDLIN SUROWO DOJRZEWAJĄCYCH

Bakterie fermentacji mlekowej (LAB) stanowią najliczniejszą spośród grup mikroorganizmów stosowanych w technologii żywności jako kultury startowe. LAB wyizolowane z najlepszych naturalnych fermentacji poddaje się badaniom w kierunku określonych cech użyteczności przemysłowej i wykorzystuje jako kultury startowe w produkcji żywności. Niektóre z nich mogą wykazywać także właściwości probiotyczne.

Celem badań była ocena przeżywalności w modelowych warunkach przewodu pokarmowego człowieka, a także ocena bezpieczeństwa i oddziaływania przeciwdrobnoustrojowego szczepów bakterii wyizolowanych z surowo dojrzewających wędlin, jako kryterium stawiane probiotycznym kulturom startowym.

Pośród 21 szczepów dziewięć zidentyfikowano jako *Pediococcus pentosaceus*, 7 jako *Lactobacillus brevis*, a 5 jako *Lactobacillus plantarum*. Szczepy wykazywały różną oporność na modelowe warunki przewodu pokarmowego. Niezależnie od gatunku obserwowano obniżenie przeżywalności o 3-6 log jtk/ml po 2 godz. inkubacji w soku żołądkowym (pH 2,5), natomiast o kolejne 1-3 log jtk/ml po 3 godz. inkubacji w soku jelitowym (0,3% soli żółci). Większość szczepów była oporna na gentamycynę, streptomycynę, wankomycynę, cyprofloksacynę i kanamycynę. Dwanaście spośród badanych szczepów miało gen oporności na tetracyklinę M. Większość szczepów cechowała niska aktywność lipolityczna i umiarkowana proteolityczna. W przypadku trzech szczepów stwierdzono zwiększoną aktywność β -glukuronidazy, potencjalnie karcynogennego enzymu. Badane szczepy charakteryzowały się silną aktywnością przeciw drobnoustrojom G (+), szczególnie przeciw *Listeria monocytogenes* i umiarkowaną w kierunku drobnoustrojów G (-). Zaobserwowano także, że 7 spośród badanych szczepów najprawdopodobniej produkuje bakteriocyny lub związki bakteriocynopodobne.

Szczepy *Pd. pentosaceus* KL 14 i *Pd. pentosaceus* BAL 6 wyizolowane z surowo dojrzewających wędlin mogą być stosowane jako kultury startowe w żywności, ze względu na ich bezpieczeństwo oraz cechy potencjalnie probiotyczne.

A10

MARIA RUDA, JANUSZ KILAR, MAGDALENA KILAR,
JOLANTA BARAN, MAŁGORZATA ŹRÓDŁO-LODA

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. S. Pigoń w Krośnie

CZY WOŁOWINA JEST BEZPIECZNYM ZDROWOTNIE MIĘSEM? – OPINIE KONSUMENTÓW

Spośród czterech głównych rodzajów mięsa produkowanych i spożywanych na świecie, wołowina kulinarna jest najbardziej ceniona zarówno przez konsumentów w krajach o największym spożyciu (USA, Argentyna, Australia) jak i o najbardziej znanych tradycjach kulinarnych (Francja, Włochy, Hiszpania). Najwięcej wołowiny, bo około 30 kg rocznie jedzą Amerykanie. W Europie, blisko tego poziomu (27 kg) są Francuzi. Dane statystyczne za rok 2013 wykazały spożycie wołowiny w Polsce na historycznie najniższym poziomie 1,5 kg/osoba. Warto przypomnieć, że w 1980 roku wołowina konsumowana była w ilości 18,5 kg, w 1990 roku wskaźnik ten wyniósł 16,4 kg, a w 2010 roku już tylko 3,4 kg. W 2014 roku statystyki odnotowały pierwszy od wielu lat nieznaczny wzrost konsumpcji wołowiny z 1,5 kg do 1,6 kg. Prezentowane statystyczne dane skłaniają do poszukiwania barier konsumpcji wołowiny - mięsa o cennych walorach prozdrowotnych. Celem badań była ocena postaw konsumentów wobec bezpieczeństwa zdrowotnego wołowiny.

Badania przeprowadzono w 2013 i 2014 roku, posługując się autorskim kwestionariuszem wywiadu. Grupa badanych ogółem liczyła 2110 dorosłych mieszkańców województwa podkarpackiego. Wśród badanych było 61,84% kobiet. Osoby w wieku 18-25 lat stanowiły 17,72%, w wieku 26-35 lat – 23,75%, w wieku 36-45 lat – 23,27%, w wieku 46-55 lat – 25,75%, a w wieku powyżej 55 lat – 13,51%. Najwięcej badanych (46,78%) miało wykształcenie wyższe, również więcej (55,07%) zamieszkiwało na terenach wiejskich. Stwierdzono, że z ogólnej liczby 2110 ankietowanych wołowinę spożywa 64,55%. Z tej grupy 91,63% wyraziło opinię, że mięso wołowe jest bezpieczne zdrowotnie. Taką postawę wykazało więcej mężczyzn (94,85%), osób w przedziale wiekowym 46-55 lat (95,48%) oraz z wyższym wykształceniem (93,93%) i mieszkających na wsi (94,69%). Z badań wynika, że pochodzenie wołowiny ma bardzo duże i duże znaczenie dla 83,04% konsumentów. Według 86,93% respondentów konsumujących wołowinę, bardziej bezpieczne jest mięso z produkcji krajowej. Mimo wysokiej liczby wskazań, że wołowina jest mięsem bezpiecznym, to tylko 41,18% kupuje ją bez żadnych obaw o zdrowie. Wśród obaw zdrowotnych związanych z konsumpcją wołowiny respondenci wskazali, że: może pochodzić z przemysłowego chowu zwierząt (17,25%), zwierzęta mogą być karmione paszami z komponentów GMO (28,07%), może zawierać pozostałości hormonów i antybiotyków (35,96%).

AGNIESZKA LATOCH

AII

*Katedra Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością,
Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

**WPŁYW INULINY JAKO ZAMIENNIKA TŁUSZCZU NA SKŁAD CHEMICZNY,
WARTOŚĆ KALORYCZNA, KWASOWOŚĆ ORAZ STOPIEŃ UTLENIEŃ LIPIDÓW
PASZTETÓW Z MIĘSA INDYKA**

Tłuszcz zwierzęcy jest jednym z głównych składników kształtujących właściwości pasztetów mięsnych. Jednocześnie ze względu na wysoką zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych jest czynnikiem ograniczającym ich spożycie. Dobrym sposobem na obniżenie zawartości tłuszczów w pasztetach może być dodatek inuliny. Inulina wykazuje technologiczne naśladownictwo tłuszczów, a dodatkowo posiada cechy prozdrowotne. Użycie do produkcji pasztetu mięsa indyczego o niskiej zawartości tłuszczu oraz zastąpienie tłuszczu zwierzęcego inuliną może przyczynić się do zaklasyfikowania tego produktu do grupy żywności funkcjonalnej.

Celem badań było określenie wpływu dodatku inuliny jako zamiennika tłuszczu do pasztetu z mięsa drobnego z podudzia indyczego na skład chemiczny, kaloryczność oraz kwasowość czynną i stopień utleniania lipidów. Analiza składu chemicznego pasztetów wykazała korzystniejsze cechy żywieniowe tego produktu w porównaniu z próbą kontrolną. Pasztety z inuliną charakteryzowały się obniżoną zawartością tłuszczu zwierzęcego od 35% do 80%, co wiązało się także ze znacznym spadkiem wartości energetycznej produktu. Pasztety wyprodukowane z niskotłuszczowego mięsa indyczego, z dodatkiem bogatej w składniki odżywcze wątroby oraz wyeliminowanie tłuszczu zwierzęcego na rzecz inuliny, która w tym przypadku może stanowić nie tylko czynnik teksturotwórczy, ale także składnik prozdrowotny posiadający cechy prebiotyczne, mogą spowodować, że produkt ten będzie można zaliczyć do grupy żywności funkcjonalnej.

A12

**DANUTA KROKOSZ¹, JOANNA RYCHLICKA-RYBSKA¹,
DOROTA CHORAŹYK², ANNA PUDŁO², WIESŁAW KOPEĆ²**

¹*Regis Sp. z o.o., ul. Sławka 3a, 30-633 Kraków, Polska,*

²*Uniwersytet Przyrodniczy, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i Zarządzania Jakością, ul. Chelmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław, Polska.*

WPŁYW MODYFIKACJI TERMICZNEJ KARAGENU PÓLRAFINOWANEGO KAPPA ORAZ JEGO MIESZANIN Z SOLAMI POTASOWYMI NA WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNE ORAZ TEKSTURĘ ŻELI W ŚRODOWISKU SOLANEK ZAWIERAJĄCYCH STPP I NaCl

Karagen półrafinowany kappa (SCR) oraz jego mieszaniny z solami potasowymi o udziale masowym odpowiednio: 14% TKPP (difosforantetrapotasowy), 14% KTPP (trifosforanpentapotasu) i 7% KCl, poddano modyfikacji termicznej poprzez inkubację roztworów wodnych (7% wag. SCR) w temperaturze 70°C przez 30 min. Następnie roztwory suszono rozpyłowo przy temperaturze powietrza wlotowego 200°C.

Wysuszony SCR modyfikowany bez lub z dodatkiem soli potasowych rozpuszczono w wodzie oraz w roztworach zawierających typowe składniki solanek stosowanych w produkcji przetworów mięsnych: a) STPP (trifosforanpentasodowy), b) NaCl, c) STPP i NaCl razem. We wszystkich typach roztworów zachowano stężenie 2% SCR. Porównano układy: SCR modyfikowany z dodatkiem soli potasowych, SCR modyfikowany bez dodatku soli, sole zostały wprowadzone porożpuszczaniu karagenu, mieszanina SCR z solami potasowymi bez modyfikacji termicznej.

Oznaczono wpływ dodatku STPP i NaCl na cechy wytrzymałościowe żeli wodnych SCR z solami potasowymi: siłę maksymalną i Moduł Younga. Ponadto, analizowano przemianę fazową zol-żel metodą oscylacyjną w przedziale temperatur 20°C - 72°C - 15°C na podstawie zmian wartości modułu zachowawczego $G'(T)$, stratności $G''(T)$ oraz lepkości $\eta^*(T)$. Dla mieszanin SCR-KTPP i SCR-KCl zaobserwowano pozytywny wpływ modyfikacji SCR wraz z solą na właściwości żeli. Wykazano, że w przypadku układów najbliższych składem do solanek stosowanych w wyrobach mięsnych, korzystny wpływ na cechy wytrzymałościowe żeli wykazują sole w kolejności: KTPP>KCl≈TKPP.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych, umowa nr PBS2/B8/13/2014 ID:209887

Regis Sp. z o.o., ul. Sławka 3a, 30-633 Kraków, Polska

WPŁYW MODYFIKACJI TERMICZNEJ KARAGENU PÓLRAFINOWANEGO KAPPA ORAZ JEGO MIESZANIN Z SOLAMI POTASOWYMI NA PARAMETRY TECHNOLOGICZNE, MECHANICZNE I WŁAŚCIWOŚCI SENSORYCZNE WĘDZONEK MODELOWYCH

Karagen półrafinowany kappa SCR oraz jego mieszaniny z solami potasowymi o udziale masowym odpowiednio: 14% TKPP (difosforantetrapotasowy), 14% KTPP (trifosforanpentapotasu) został poddany modyfikacji termicznej poprzez inkubację roztworów wodnych (7% wag. SCR) w temperaturze 70°C przez 30 min. Następnie roztwory suszono rozpyłowo przy temperaturze powietrza wlotowego 200°C.

Polędwice i szynki nastrzykiwano solankami na bazie SCR, białka sojowego i fosforanów z założonym przyrostem masy finalnego produktu 80% i 50%. Wyroby modelowe wykonano w tych samych warunkach stosując parami solanki zawierające SCR modyfikowany i SCR bez modyfikacji oraz SCR modyfikowany wraz z solą potasową i mieszaninę SCR bez modyfikacji z dodatkiem soli potasowej, w stosunku jak przy modyfikacji.

W przypadku solanek z dodatkiem SCR po modyfikacji uzyskano wyższą wydajność produktu finalnego maksymalnie o 4% dla szynek i o 2% dla polędwic. Spowodowało to zmianę składu chemicznego oraz cech mechanicznych modelowych wędzonek - TPA, siły cięcia, siły zrywającej plaster. Pomiar parametrów barwy w systemie CIELab wskazał na różnice w barwie polędwic i szynek o wyższej wydajności.

Produkty poddano ocenie sensorycznej przez zespół o sprawdzonej wrażliwości, przeszkolony w ocenach wyrobów mięsnych. Zastosowano metodę pięciopunktową oraz szeregowania. Ocena sensoryczna wykazała pozytywny wpływ modyfikacji termicznej na smak i zapach wyrobów, w szczególności w układach SCR-TKPP i SCR-KTPP.

Badania zostały sfinansowane z środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych, umowa nr PBS2/B8/13/2014 ID:209887

¹*Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa, Morski Instytut Rybacki,*

²*Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Morski Instytut Rybacki,*

Państwowy Instytut Badawczy, 81-332 Gdynia, ul. Kollątaja 1

WPLYW ZMIENNOŚCI PODSTAWOWEGO SKŁADU CHEMICZNEGO NA WYBRANE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE SZPROTÓW BAŁTYCKICH

Szproty bałtyckie są wartościowymi surowcami pochodzenia morskiego, o szerokich możliwościach wykorzystania w przetwórstwie rybnym. Podstawowy skład chemiczny szprotów zależy od wielu czynników, w tym od stanu odżywienia, rejonu i sposobu połowu, cech osobniczych oraz przemian, jakie przebiegają w surowcach po złowieniu.

Celem pracy było określenie wpływu zmian podstawowego składu chemicznego, w tym tłuszczu, na wyciek termiczny i twardość prób farszu ze szprotów bałtyckich. Materiałem do badań było 8 prób szprotów złowionych w 2015 roku przez jednostki rybackie w określonych miesiącach i rejonach połowowych Bałtyku południowego. W szprotach oznaczono zawartości białka ogólnego, tłuszczu, wody oraz popiołu całkowitego. W próbach farszu z tuszek szprotów o zawartości 0; 0,5; 1,0; 1,5 i 2,0% chlorku sodu, poddanych wstępnej obróbce cieplnej w 100°C, oznaczono wielkość swobodnego wycieku termicznego oraz twardość metodą instrumentalną. Badania wykazały, że zawartości białka, tłuszczu, wody i popiołu całkowitego w szprotach, pochodzących z określonych rejonów połowowych Bałtyku południowego, charakteryzowały się sezonową zmiennością i mieściły się w przedziałach, odpowiednio: 15,1÷16,6%; 5,9÷14,9%, 67,9÷77,1% i 1,4÷1,7%. W próbach farszu ze szprotów wraz ze wzrostem zawartości tłuszczu z 5,9% do 14,9% wielkość wycieku termicznego ulegała obniżeniu z 15,6% do 9,1%, a stopień twardości zmniejszył się z 12,0 N do 2,5 N. Wzrost zawartości chlorku sodu w próbach farszu od 0,5% do 2,0% wpłynął na zmniejszenie wielkości wycieku termicznego w zakresie 33,9-57,8%, oraz na wzrost twardości w zakresie 11,1-88,9%. Stwierdzono statystycznie istotne korelacje prostoliniowe między zawartością tłuszczu a wielkością wycieku termicznego, zawartością tłuszczu a twardością oraz twardością a wielkością wycieku termicznego w próbach farszu ze szprotów.

Badania wpływu zmian podstawowego składu chemicznego szprotów, w zależności od sezonu i rejonu połowu, na parametry technologiczne, mają duże znaczenie dla racjonalizacji połowów oraz optymalizacji procesów przetwarzania tych surowców.

¹ Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności,
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji,

² Katedra Technologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WPŁYW DODATKU FRUKTOZY I OLIGOFRUKTOZY NA TEKSTURĘ ORAZ PRZEŻYWALNOŚĆ BAKTERII *LACTOBACILLUS* W MLEKU FERMENTOWANYM

Celem pracy była ocena wpływu dodatku cukrów: fruktozy i oligofruktozy na przeżywalność szczepów *Lactobacillus plantarum* B1 i *Lactobacillus johnsonii* K4 w mleku fermentowanym w czasie chłodniczego przechowywania.

Materiał do badań stanowiło mleko UHT 3,2% (Mlekovita) i szczepy bakterii pochodzące z wewnętrznej kolekcji mikroorganizmów Zakładu Higieny i Zarządzania Jakością Żywności SGGW, wyizolowane z żywności spontanicznie fermentowanej, a także fruktoza (Boifan) i oligofruktoza (Raftilose P95, ORAFTI, Belgia). Do mleka dodawano 1% inoculum monokultury *Lb. plantarum* B1 i *Lb. johnsonii* K4 (10^9 jtk/ml), a także opcjonalnie 1% lub 2% fruktozy lub oligofruktozy i poddawano fermentacji przez 48 godz. w temperaturze 37°C, następnie schładzano do 4°C i przechowywano przez 35 dni. Badanie wykonano w 3 powtórzeniach. W trakcie trwania doświadczenia, w odstępach 7. dniowych badano liczbę komórek bakterii na podłożu MRS (Merck) zgodnie z PN-ISO 15214:2002 oraz mierzono pH. Twardość (TA-XT Plus TextureAnalyser, Stable Micro Systems), lepkość (Brookfield 2), synerезę oraz barwę (CM-2300d Konica Minolta) oceniano w dniach 0., 7., 21. i 35.

Liczba komórek bakterii *Lactobacillus* utrzymywała się na wysokim poziomie ($> 10^8$ jtk/g) przez cały okres przechowywania, przy czym większą koncentrację (o ok. 1 rząd logarytmiczny) obserwowano w próbach z dodatkiem fruktozy i oligofruktozy. Próby z dodatkiem fruktozy uległy istotnie szybciej zakwaszeniu. Najwyższą wartość twardości (~0,25 N) zaobserwowano we wszystkich próbach fermentowanego mleka w 7. dniu trwania doświadczenia, przy czym próby z dodatkiem fruktozy cechowały się niższą twardością, niezależnie od dodatku szczepu bakterii. Podobną tendencję zaobserwowano w przypadku lepkości, jednakże mleko fermentowane szczepem *Lb. plantarum* B1 charakteryzowało się istotnie wyższą lepkością. W przypadku prób z dodatkiem szczepu *Lb. johnsonii* K4 zaobserwowano wpływ dodatku oligofruktozy na ograniczenie stopnia synerезy w czasie przechowywania.

Stwierdzono istotny wpływ dodatku oligofruktozy i fruktozy na zwiększenie przeżywalności komórek bakterii *Lactobacillus* w fermentowanym mleku, a także pozytywny wpływ dodatku oligofruktozy na teksturę mlecznych wyrobów fermentowanych.

WYKORZYSTANIE MODELI MATEMATYCZNYCH W ANALIZIE JAKOŚCI MLEKA OWCZEGO

Hodowla owiec w celu pozyskiwania mleka i jego przerobu na produkty mleczne ma miejsce w wielu krajach, w których mleko owcze przetwarzane jest na skalę przemysłową. Także w Polsce w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat coraz większe znaczenie zyskuje mleczne użytkowanie owiec.

W związku z rosnącym zainteresowaniem mlekiem owczym i jego produktami niezwykle ważnym aspektem staje się badanie jakości tego mleka. Parametrów określających jakość mleka jest bardzo wiele. Zasadniczymi jednak czynnikami, które decydują o jakości mleka, w tym w szczególności w odniesieniu do jakości rozpatrywanej w aspekcie zdrowotnym, wydają się być poszczególne jego składniki.

W niniejszej pracy podjęto próbę opracowania modeli matematycznych, które pozwalałyby na szacowanie zawartości podstawowych składników mleka owczego na podstawie wybranych innych parametrów jego jakości. Uwagę skupiono przede wszystkim na opracowaniu modeli do szacowania tych parametrów jakości, których metody badawcze są skomplikowane i czasochłonne. Jako zmienne opisujące wykorzystano natomiast te cechy jakości mleka, które można oznaczyć w sposób łatwy i szybki – cechy fizyczne mleka.

Pierwszym krokiem do realizacji założonego celu było przeprowadzenie szeregu badań laboratoryjnych pozwalających określić skład i cechy fizyczne mleka owczego. Badaniom poddano mleko owiec trzech ras: olkuskiej, polskiej owcy górskiej oraz mieszańców polskiej owcy górskiej i owcy fryzyjskiej. Uzyskane wyniki badań poddano następnie analizie metodami statystyki matematycznej. W pierwszej kolejności przeprowadzono analizę korelacji prostoliniowej. Obliczone wartości współczynników korelacji wykazały istnienie wielu istotnych statystycznie współzależności, co dało podstawy do kontynuowania badań. W kolejnym etapie analizy statystycznej przeprowadzono analizę regresji wielorakiej w celu zbadania wzajemnego oddziaływania wybranego zespołu zmiennych objaśniających na jedną zmienną objaśnianą. W obliczeniach zastosowano procedurę regresji krokowej postępującej.

Dla większości opracowanych w pracy modeli matematycznych obliczone współczynniki determinacji wynosiły około 0,5, a standardowe błędy estymacji były stosunkowo niskie. Zatem mimo, że modele regresji tylko w około 50% wyjaśniają zmienność zmiennych zależnych to pozwalają na szacowanie zawartości poszczególnych składników ze stosunkowo wysoką dokładnością.

AGATA ZNAMIROWSKA, DOROTA KALICKA, KATARZYNA SZAJNAR,
PRZEMYSŁAW ROŻEK, MAŁGORZATA PAWŁOS

A17

Zakład Technologii Mleczarstwa, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie

**WPŁYW CZASU PRZECHOWYWANIA I FORTYFIKACJI L-PIDOLANEM MAGNEZU
NA JAKOŚĆ KEFIRÓW PRODUKOWANYCH METODĄ TERMOSTATOWĄ**

L-pidolan magnezu (Magnesium (S)-2-pyrrolidone-5-carboxylate Magnesium 5-oxo-L-proline) to sól magnezowa L-pirolidonu karboksylowego (L-PCA). L-PCA otrzymuje się przez cyklizację kwasu L-glutaminowego, aminokwasu pochodzenia roślinnego.

Celem pracy była ocena możliwości wykorzystania L-pidolanu magnezu jako substancji wzbogacającej w magnez kefirów. Przeanalizowano wpływ L-pidolanu magnezu na właściwości fizykochemiczne, organoleptyczne i teksturę kefirów podczas 21 dni przechowywania.

Wyprodukowano kefirów wzbogacenie w magnez w ilości: 0 (kontrolna) 5, 10, 15 i 20 mg Mg/100 g mleka. Ocenę jakości kefirów przeprowadzono w 1, 7, 14 i 21 dniu. Oznaczono pH, kwasowość ogólną, synerzę, teksturę i przeprowadzono ocenę sensoryczną metodą profilowania sensorycznego.

Wraz z wydłużaniem czasu przechowywania stwierdzono wzrost kwasowości ogólnej i twardości kefirów we wszystkich grupach doświadczalnych. Wzbogacanie magnezem istotnie zmniejszyło kwasowość czynną, twardość i synerzę kefirów. W opinii oceniających zarówno wydłużanie czasu przechowywania, jak i fortyfikacja magnezem zintensyfikowały nasycenie kefirów CO₂. Fortyfikacja kefirów wysokimi dawkami L-pidolanu magnezu intensyfikowała odczucie smaku słonego i obcego, które były coraz bardziej wyczuwalne wraz z wydłużaniem czasu przechowywania. L-pidolan magnezu można stosować do fortyfikacji kefirów jedynie w niskich dawkach (tj. ok. 5 mg), gdyż wyższe dawki powodowały zmiany smaku, które mogą być nieakceptowane przez potencjalnych konsumentów.

AI18

DOROTA NAJGEBAUER-LEJKO¹, MAREK SADY¹,
KATARZYNA LISZKA¹, MAŁGORZATA TABASZEWSKA²

¹Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, ²Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

WŁAŚCIWOŚCI JOGURTÓW SUPLEMENTOWANYCH DODATKIEM NAPARÓW WYBRANYCH HERBAT ZIOŁOWYCH

Celem przedstawionej pracy było zbadanie wpływu dodatku naparów wybranych herbat ziołowych na kształtowanie się cech fizykochemicznych jogurtu wyprodukowanego w wyniku zaszczepienia i inkubacji odpowiednio przygotowanego mleka przerobowego kulturami bakterii jogurtowych (YC-180, Chr. Hansen). Napary z liści: mięty, melisy, rooibos; z kwiatów: lipy, rumianku, hibiskusa oraz z suszonych owoców: dzikiej róży, głogu, żurawiny dodawano do wstępnie schłodzonego jogurtu w ilości 5, 10 i 15% obj. Wyprodukowano również jogurt naturalny, bez dodatku. Jednakowy poziom sm pochodzącej z mleka zapewniono poprzez dodatek przegotowanej i ochłodzonej wody. Po wymieszaniu jogurty schłodzono do temp. 4°C. W otrzymanych jogurtach oznaczono podstawowy skład chemiczny, kwasowość potencjalną i pH, aktywność antyoksydacyjną metodą FRAP, przeprowadzono również analizę barwy w systemie CIEL*a*b* oraz ocenę sensoryczną według 5-punktowej skali hedonicznej. Badane jogurty zawierały średnio 13,5% smb, 4,7% białka, 2% tłuszczu. Kwasowość czynna (pH) mleka przeznaczonego do produkcji jogurtów z wybranymi dodatkami przed inkubacją mieściła się w zakresie 6,40 (15% hibiskus) – 6,79 (15% rooibos). Różnice wynikały z kwasowości samych naparów, dla których odnotowano szeroki zakres wartości kwasowości czynnej, tj. od 3,15 do 6,96. Po inkubacji zmierzony odczyn pH wyprodukowanych jogurtów mieścił się w zakresie 4,52 (15% hibiskus) – 4,81 (5% głóg). Wszystkie jogurty osiągnęły również zadawalający poziom kwasowości miareczkowej (0,81-1,07% kw. mlekowego). Aktywność antyoksydacyjna badanych jogurtów oznaczona metodą FRAP oscylowała w granicach 1,30-3,37 $\mu\text{MFe}^{2+}/\text{ml}$. Spośród wszystkich analizowanych jogurtów największym potencjałem antyoksydacyjnym charakteryzował się wariant z 15% dodatkiem naparu z melisy. Wszystkie rodzaje naparów w sposób istotny i zależny od stężenia wpłynęły na parametry barwy jogurtów. Najwyższe noty w ocenie sensorycznej uzyskano dla jogurtów z dodatkiem naparu z hibiskusa i żurawiny, z kolei najniższe noty w ocenie sensorycznej uzyskały jogurty z dodatkiem naparu z głogu, lipy oraz rooibos.

Projekt został sfinansowany ze środków przyznanych na działalność statutową przez MNiSW

MAREK SADY, DOROTA NAJGEBAUER-LEJKO,
GENOWEFA BONCZAR, JACEK DOMAGAŁA

A19

*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPŁYW DODATKU β -GLUKANU NA CECHY FIZYKOCHEMICZNE I ORGANOLEPTYCZNE PROBIOTYCZNYCH NAPOJÓW OWOCOWO- SERWATKOWYCH

Celem pracy była ocena cech fizykochemicznych i organoleptycznych napojów owocowo-serwatkowych z dodatkiem 0,2% β -glukanu owsianego (PW Futurum sp. z o.o.), zawierających probiotyczny szczep *L. paracasei* (*L.casei*-01 nu-trish[®], Chr. Hansen), podczas 28-dniowego przechowywania chłodniczego. Grupę kontrolną stanowiły napoje bez β -glukanu. Przedmiotem badań były napoje: pomarańczowe (POM), z czarnej porzeczki (CZP), brzoskwińowo-gruszkowo-pomarańczowe (BrzGP), bananowo-jabłkowo-pomarańczowe (BJP).

Dodatek β -glukanu nie wpłynął istotnie na skład chemiczny oraz aktywność antyoksydacyjną napojów. Po 28 dniach przechowywania stwierdzono istotne obniżenie potencjału przeciwtleniającego napojów. Dodatek β -glukanu istotnie wpłynął na oznaczane instrumentalnie parametry barwy a^* i b^* . Kierunek zmian uzależniony był od smaku napojów. Napoje CZP oraz BrzGP z dodatkiem β -glukanu charakteryzowały się wyższymi wartościami parametru a^* w porównaniu z napojami bez udziału tego składnika. W przypadku napojów POM i BJP zastosowanie β -glukanu skutkowało obniżeniem wartości parametru a^* . Poziom parametru b^* dla produktów z β -glukanem przyjmował wartości niższe w napojach POM, BrzGP i BJP, zaś wyższe w napoju CZP, w porównaniu z napojami bez tego komponentu. W wyniku przeprowadzenia oceny sensorycznej stwierdzono, że napoje z dodatkiem β -glukanu uzyskiwały istotnie niższe noty za natężenie zapachu i smak, efektem była ich niższa ocena ogólna w porównaniu z napojami bez dodatku tego składnika. Napoje przechowywane powyżej 14 dni uzyskiwały ocenę ogólną poniżej dobrej, co świadczy, że ze względów sensorycznych optymalny okres trwałości nie przekracza 2 tygodni. W zależności od smaku napojów, dodatek β -glukanu w różny sposób oddziaływał na ocenę deskryptorów smakowości podczas analizy profilowej napojów, jednakże we wszystkich napojach z dodatkiem β -glukanu mniej odczuwane były zapachy serwatkowy oraz mdły, przez konsumentów postrzegane jako niekorzystne.

Projekt został sfinansowany ze Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr tematu DS-3700/WTŻ

A20

MAREK SADY, DOROTA NAJGEBAUER-LEJKO,
JACEK DOMAGAŁA, GENOWEFA BONCZAR

*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPLYW DODATKU β -GLUKANU NA MIKROFLORĘ PROBIOTYCZNYCH NAPOJÓW OWOCOWO-SERWATKOWYCH

Celem pracy była ocena wpływu β -glukanu owsianego na liczebność mikroflory probiotycznej w napojach owocowo-serwatkowych podczas przechowywania chłodniczego. Do produkcji napojów wykorzystano szczepionkę FD-DVS *L.casei*-01 nu-trish® (Chr. Hansen), zawierającą probiotyczny szczep *L. paracasei*, serwatkę kwasową, soki i przeciery z owoców, cukier oraz β -glukan owsiany (Futurum sp. z o.o.). Produkowano napoje z dodatkiem 0,2% β -glukanu w następujących wariantach smakowych: pomarańczowe (POM), z czarnej porzeczki (CZP), brzoskwińowo-gruszkowo-pomarańczowe (BrzGP), bananowo-jabłkowo-pomarańczowe (BJP). Grupę kontrolną stanowiły napoje bez β -glukanu.

Dodatek β -glukanu nie wpłynął istotnie na liczbę bakterii *L. paracasei* w napojach. Wykazano, że liczebność powyższej mikroflory w istotny sposób zależała od smaku napojów oraz czasu przechowywania. Najwyższą liczbą bakterii charakteryzował się napój BJP (średnio 7,93 log jtk/g), w napojach POM i BrzGP liczba ta była niższa odpowiednio o 0,25 i 0,19 jednostki logarytmicznej. Liczba *L. paracasei* w napojach z CZP kształtowała się na poziomie średnio 6,82 log jtk/g i była to wartość istotnie niższa w stosunku do pozostałych rodzajów napojów. Podczas przechowywania stwierdzono spadek średniej liczby mikroflory probiotycznej w napojach, przy czym zmiany te miały charakter istotny począwszy od 14 dnia przechowywania. Dynamika powyższych zmian uzależniona była od smaku napojów. Podczas 28 dniowego okresu przechowywania największy spadek liczby bakterii stwierdzono w napojach CZP (średnio o 1,35 log jtk/g). Istotne zmniejszenie liczebności mikroflory nastąpiło po 14 dniach, natomiast podczas dalszego przechowywania pozostawała ona na stabilnym poziomie powyżej 6 jednostek logarytmicznych. W pozostałych napojach liczba *L. paracasei* po 28 dniach przechowywania obniżyła się średnio o 0,31; 0,66; 0,17 jednostki, odpowiednio w napojach POM, BrzGP i BJP. Pomimo, że dodatek β -glukanu nie wpłynął na przeżywalność bakterii, we wszystkich ocenianych napojach liczba *L. paracasei* do ostatniego dnia przechowywania wynosiła powyżej 10^6 , co jest zgodne z wymogami jakimi powinna charakteryzować się żywność probiotyczna.

Projekt został sfinansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr tematu DS-3700/WTŻ

AGATA ZNAMIROWSKA, DOROTA KALICKA, KATARZYNA SZAJNAR,
PRZEMYSŁAW ROŻEK, MAŁGORZATA PAWŁOS

A21

Zakład Technologii Mleczarstwa, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie

ZASTOSOWANIE *LACTOBACILLUS HELVETICUS* W PRODUKCJI TWAROŻKÓW Z MLEKA KOZIEGO

Lactobacillus helveticus należy do bakterii fermentacji mlekowej (LAB) i posiada status GRAS, wykazuje zdolność proteolizy i wytwarzania krótkich peptonów oraz uwalniania aminokwasów z kazeiny. *Lactobacillus helveticus* ma potencjał do wytwarzania biologicznie czynnych peptydów, bakteriocyn oraz wraz z prebiotykami pełni rolę synbiotyku w fermentowanych produktach mlecznych. Według wielu autorów *Lactobacillus helveticus* stanowi cenny dodatek do nutraceutycznych i probiotycznych produktów żywnościowych.

Celem pracy była analiza zmian kwasowości podczas ukwaszania mleka koziego przez *Lactobacillus helveticus* oraz ocena wybranych właściwości otrzymanego twarożku koziego i powstałej serwatki.

Mleko kozie surowe spasteryzowano w 72°C, przez 15 s i schłodzono do 40°C, zaszczepiono *Lactobacillus helveticus* (Etablissements A. Coquard, Francja) i termostatowano w 40°C, oznaczając kwasowość co 30 minut przez 5 godzin fermentacji. Z ukwaszonego mleka wytworzono twarożek przeznaczony po wychłodzeniu do oceny sensorycznej i chemicznej. Doświadczenie wykonano w 3 powtórzeniach.

W trakcie fermentacji mleka koziego przez *Lactobacillus helveticus* zaobserwowano wzrost kwasowości z początkowej wartości 6,76°SH do 27,50°SH po 3 godzinach termostatowania oraz do 36,00°SH po 5 godzinach inkubacji. Czynniki decydującymi o atrakcyjności sensorycznej serków były wykazane przez oceniających jako pożądane walory smakowo-zapachowe: kwaśny smak i zapach oraz delikatna i smarowna konsystencja. Twarożki kozie charakteryzowały się zawartością tłuszczu na poziomie 13,17% oraz pH 4,37. Natomiast w serwatce oznaczono średnio: 0,90% kwasu mlekowego, 0,33% tłuszczu, 0,75% białka oraz 3,95% laktozy.

**MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA RÓŻNICOWEJ KALORYMETRII SKANINGOWEJ
W OCENIE TWAROGU**

Różnicowa kalorymetria skaningowa (ang. Differential Scanning Calorimetry - DSC) jako metoda analizy termicznej umożliwia jakościowe oraz ilościowe scharakteryzowanie zmian przepływu ciepła w funkcji czasu i temperatury, który dokonuje się podczas przemian fizykochemicznych w warunkach chłodzenia lub ogrzewania próbki. DSC pozwala obserwować zmiany takie jak np. krystalizacja, parowanie, topnienie, zeszklenie, denaturacja, sublimacja czy też przemiany polimorficzne.

Celem podjętych badań było określenie możliwości zastosowania skaningowej kalorymetrii różnicowej w ocenie kwasowych serów twarogowych.

Przedmiotem badań były twarogi o zróżnicowanej zawartości tłuszczu (chude, półtłuste i tłuste) wyprodukowane w trzech różnych zakładach mleczarskich. Ogółem analizie poddano 9 różnych wyrobów. Oznaczono podstawowy skład chemiczny (FoodScanTMLab) i poddano je procesowi liofilizacji (Alpha LD plus). Na podstawie koncentracji suchej masy wyliczono skład chemiczny twarogów liofilizowanych. Do wyznaczenia zależności przepływu ciepła (W/g) od temperatury (°C) wykorzystano skaningowy kalorymetr różnicowy (TA Instruments DSC Q10) z zamkniętym układem chłodzącym (RSC). Przyjęto dwie różne sekwencje analityczne (chłodzenie/grzanie/chłodzenie) w zakresie: od -40°C do +60°C oraz od -60°C do +80°C.

Twarogi chude nie wykazywały większych różnic między poszczególnymi próbkami. Termogramy twarogów półtłustych także nie różniły się znacząco od siebie, jednak występowały w nich piki, ukazujące wyraźne przemiany fazowe. Najbardziej zauważalne były różnice pomiędzy krzywymi DSC twarogów tłustych. Stwierdzono więcej reakcji egzotermicznych niż endotermicznych. Rejestrowano wyraźne zmiany wartości sygnałów (dryftów) twarogów tłustych i półtłustych w zakresie temperatur od 3,68°C do 18,33°C.

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące stwierdzenia i wnioski:

- skaningowa kalorymetria różnicowa pozwala określić i porównać właściwości termiczne twarogów o różnej zawartości tłuszczu,
- szersze możliwości wykorzystania DSC w ocenie twarogów wymagają przeprowadzenia dalszych badań.

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

SERY SOLANKOWE O OBNIŻONEJ ZAWARTOŚCI CHLORKU SODU

Sól to najstarsza i najpopularniejsza substancja używana do przyprawiania i konserwowania żywności. Jej dzienne spożycie rekomendowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) nie powinno przekraczać 5 gramów. Mając na uwadze rolę chlorku sodu w produkcji i dystrybucji serów (a szczególnie solankowych) oraz kontrowersje wokół jego cech zdrowotnych można zaproponować sposób produkcji serów o obniżonej zawartości sodu – w miejsce chlorku sodu stosować można chlorek potasu.

Celem pracy było określenie wpływu warunków solenia (składu solanki i czasu solenia) na jakość oraz stabilność przechowalniczą serów solankowych.

Ogółem w skali „pilot plant” przeprowadzono 15 doświadczalnych wyróbów sera. Uwzględniono przy tym 5 wariantów składu solanki (NaCl : KCl jak - 1:0, 1:1, 2:1, 1:2 i 0:1) przy 2 czasach solenia (3 i 4 godziny). W mleku surowym, przerobowym oraz solance określono: kwasowość czynną i ogólną, zawartość suchej masy i tłuszczu. Natomiast w serach świeżych oraz przechowywanych (po 1, 2 i 3 tygodniach oraz po 1, 2 i 3 miesiącach) oznaczano: kwasowość czynną i ogólną, zawartość suchej masy, tłuszczu, chlorków oraz określano penetrację. Dokonano również profilowej oceny sensorycznej wyprodukowanych serów solankowych.

Solankę przygotowywano w ten sposób, że uzyskana po produkcji serów serwatka była wirowana i pasteryzowana 78°C/15 sekund. Serwatkę odbiałczano na pilotowym urządzeniu do UF z wykorzystaniem membran o wielkości porów 20000 Da. Następnie dodawano NaCl lub KCl (w różnych proporcjach) i korygowano za pomocą kwasu mlekowego kwasowość do pH 4,6. Temperatura solanki wynosiła 12-13°C.

Zwiększanie zawartości KCl w solance skutkowało wzrostem twardości sera w połączeniu ze spadkiem zawartości wody. Sery z 50 i 100% redukcją NaCl w solance nie nadawały się do spożycia ze względu na piekący i gorzki smak. Dłuższy czas solenia powodował wzrost pH i obniżenie °SH niezależnie od składu solanki. Wpływał również na wzrost suchej masy w serach wytworzonych z wykorzystaniem rosnącego udziału KCl.

W efekcie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zastąpienie 33% NaCl przez KCl nie wywiera negatywnego wpływu na produkt. Stwierdzono również, że niezależnie od składu solanki czas solenia w jednakowym stopniu wpływał na zawartość chlorków.

BOŻENA STODOLAK, ANNA STARZYŃSKA-JANISZEWSKA,
AGNIESZKA WIKIERA

Katedra Biotechnologii Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**BIODOSTĘPNOŚĆ BIAŁKA I AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA SERA
Z DODATKIEM FERMENOWANYCH WYTŁOKÓW LNIANYCH
(SZACOWANE METODĄ *IN VITRO*)**

Wytłoki nasion lnu próbuje się wykorzystać w produkcji żywności funkcjonalnej. Najczęściej traktowane są jako źródło białka albo zamiennik mąki w wypieku chleba. Można je także poddać fermentacji w podłożu stałym w celu otrzymania produktu o zwiększonym potencjale antyoksydacyjnym.

Wytłoki lniane - niefermentowane oraz fermentowane przez 96 h z udziałem *Rhizopus oligosporus* DSM 1964 i ATCC 64063 oraz *Neurospora intermedia* DSM 1265 wprowadzano do sera śmietankowego w ilości 10 lub 20% wagowych. Ser zawierał 6% białka, którego strawność szacowana metodą *in vitro* wynosiła 98%. Dodatek wytlóków powodował wzrost zawartości białka w serze (17-65%) przy równoczesnym obniżeniu jego strawności o 17 do 30%. Jednak tylko 10% dodatek makuchu fermentowanego *N. intermedia* skutkowało istotnym obniżeniem ilości białka uwalnianego podczas trawienia w porównaniu z samym serem. Ser zawierający wytloki wykazywał od 20 do 65% większy poziom związków reagujących z odczynnikiem Folina-Ciocalteu (FCRRS). Zmiana zawartości tych składników w dużej mierze zależała od rodzaju i dawki wprowadzanych makuchów. Po trawieniu *in vitro*, w dializacie oznaczono znacząco większe ilości FCRRS (od 43 do 74%) w porównaniu z poziomami w substracie. Największe różnice obserwowano w przypadku próbek z najmniejszymi wyjściowymi zawartościami tych składników. W konsekwencji w dializatach otrzymanych po trawieniu sera z dodatkami oznaczono już tylko od 8 do ok. 35% więcej FCRRS niż po trawieniu samego sera. Dodatek wytlóków spowodował wzrost zdolności do neutralizacji wolnych rodników. W przypadku próbek zawierających makuch potencjał antyrodnikowy wyrażany w postaci ekwiwalentów troloksu był odpowiednio od 17 do 47% i od 30 do 500% wyższy w porównaniu z samym serem, dla metody z ABTS^{•+} i •OH. Dializaty wykazywały znacząco wyższą aktywność zmiatania wolnych rodników niż substrat poddawany trawieniu, ale różnice między produktami trawienia sera z dodatkami i bez nie były już tak duże jak w przypadku wyjściowych próbek. Największą aktywność neutralizacji rodnika hydroksylowego wykazywały produkty trawienia sera z 20% dodatkiem wytlóków fermentowanych *R. oligosporus* DSM 1964.

Projekt został sfinansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznanych na podstawie decyzji nr DS 3702/201

AGNIESZKA PLUTA-KUBICA¹, JACEK DOMAGAŁA¹,
BARBARA MICKOWSKA²

A25

¹*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, ²Małopolskie Centrum Monitoringu Żywności,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

ZAWARTOŚĆ WOLNYCH AMINOKWASÓW W SERACH EMENTALSKICH RÓŻNEGO POCHODZENIA

Jednym z najważniejszych czynników decydujących o bukacie smakowo-zapachowym serów ementalskich jest zawartość wolnych aminokwasów. Powstają one podczas dojrzewania, głównie na skutek działania enzymów kultur starterowych oraz bakterii nie pochodzących z zakwasu. Za typowy słodki smak ementalera odpowiada głównie prolina, ale też glicyna, seryna czy treonina. Wolne aminokwasy są również źródłem wielu aktywnych zapachowo związków lotnych, wśród których znajdują się też te powodujące wady smaku, jak metabolity glutaminy czy argininy. Celem badań było porównanie zawartości wolnych aminokwasów i profilu aminokwasowego serów ementalskich produkcji polskiej, szwajcarskiej i francuskiej.

Ementaler produkcji polskiej stanowił Ser Ementaler z Zakopanego (SM Mlekovita), szwajcarskiej - Emmi Emmentaler Mild King (Emmi Käse AG) i francuskiej - La Vie De Chateau (LFO ZI Borde Blanche). Zawartość wolnych aminokwasów oraz profil aminokwasowy oznaczono metodą chromatografii jonowymiennej z derywatyzacją postkolumnową i detekcją spektrofotometryczną.

Ementalery produkcji polskiej i szwajcarskiej nie różniły się istotnie zawartością wolnego kwasu asparaginowego, izoleucyny, treoniny i seryny. Pozostałych wolnych aminokwasów, poza arginina, było istotnie mniej w serze polskim niż w szwajcarskim. W profilu aminokwasowym ementalera produkcji polskiej w porównaniu z serem produkcji szwajcarskiej stwierdzono istotnie większą zawartość cysteiny.

W serze polskim zawartość wszystkich wolnych aminokwasów (oprócz kwasu asparaginowego) była istotnie mniejsza niż w serze francuskim. Profil aminokwasowy sera polskiego charakteryzował się większą zawartością aminokwasów (poza leucyną, arginina i metionina) niż profil sera produkcji francuskiej.

Różnice w zawartości wolnych aminokwasów i ich profilu mogą być wynikiem odmiennego pochodzenia mleka, jego obróbki termicznej, rodzaju i ilości kultury starterowej oraz czasu i temperatury dojrzewania. Ementaler produkcji polskiej był bardziej zbliżony pod względem zawartości wolnych aminokwasów, jak i profilu aminokwasowego, do sera produkcji szwajcarskiej niż francuskiej.

Wyniki badań zrealizowane w ramach tematu "Właściwości jakościowe serów ementalskich produkowanych w Polsce, Szwajcarii i Francji" (BM-4703/KPPZ/15) zostały sfinansowane z dotacji celowej na naukę przyznanej przez MNiSW.

PRZEBIEG PROTEOLIZY W SERACH O OBNIŻONEJ ZAWARTOŚCI TŁUSZCZU

Celem prowadzonych badań była charakterystyka przemian proteolitycznych serów o obniżonej zawartości tłuszczu dostępnych na rynku krajowym.

Materiałem do badań było 5 serów dojrzewających o obniżonej zawartości tłuszczu: ser Serenada Gouda Lekka, ser Hit z Ryk, ser Piórko, ser Edamer Light, ser Boryna. Serem kontrolnym pełnotłustym był ser Grand Gouda.

W badanych serach określono podstawowy skład chemiczny: zawartość wody, tłuszczu, białka, NaCl. W próbkach serów dokonano pomiaru aktywności wody i kwasowości czynnej (pH). Przemiany proteolityczne monitorowano oznaczając zawartość związków azotowych nierozpuszczalnych w wodzie (WIN), zawartość związków azotowych rozpuszczalnych w wodzie (WSN), w 12% TCA (kwas trichlorooctowy) i w 5% PTA (kwas fosforowolframowy). Najwyższą zawartością WIN w badanych serach charakteryzował się ser Piórko Ceko 74,07%, natomiast najniższą ser kontrolny Grand Gouda 42,46%. Wyniki badań przeprowadzone dla serów niskotłuszczowych wykazały, że najwyższą procentową zawartość (WSN-TN) oznaczono w serze Edamer Light 24,39%, natomiast najniższą w serze kontrolnym Grand Gouda 9,19%. Najwyższą procentową zawartość związków azotowych rozpuszczalnych w 12% TCA w badanych serach o obniżonej zawartości tłuszczu oznaczono w serze Edamer Light 19,52%, natomiast najniższą w serze kontrolnym Grand Gouda 5,86%. Najwyższą zawartość związków azotowych rozpuszczalnych w 5% PTA oznaczono w serze Edamer Light 1,34%, najniższe wartości oznaczono w serach Hit z Ryk 0,12% oraz w serze Boryna Ceko 0,15%. Sery o obniżonej zawartości tłuszczu zawierają w swoim składzie więcej białka i wody niż sery pełnotłuste, co wpływa na obniżenie zawartości tłuszczu w tych serach. Wyższa zawartość białka w serach niskotłuszczowych może być wynikiem zastosowania zamienników białkowo-tłuszczowych stosowanych podczas produkcji sera. Uwalnianie się dużej ilości produktów degradacji kazeiny świadczy o intensywnych przemianach proteolitycznych zachodzących w serach o obniżonej zawartości tłuszczu co wpływa na profil sensoryczny i jakość tych serów.

Sekcja II
Innowacje w produktach
pochodzenia roślinnego

B1 VLADIMIR VIETORIS¹, PATRÍCIA KARKUŠOVÁ¹, JOZEF GOLIAN²

¹*Dept. of Storage and Processing Plants Products,
Faculty of Biotechnology and Food Science Nitra (SUA, Nitra, Slovakia)*

²*Dept. Of Food Hygiene and Food Safety,
Faculty of Biotechnology and Food Science Nitra (SUA, Nitra, Slovakia)*

COMPARISON OF VEGETABLE PROFILES IN DIFFERENT STAGE OF MATURING: MICROGREENS AND CONVENTIONAL VEGETABLE STUDY

Alternative income of nutrition ingredients in very popular nowadays. Even conventional vegetable is seasonal and very good accessible, there are another ways to increase daily nutrition balance. Usage of microgreens became very popular. Microgreens crops are harvested with seed-leaves fully expanded thus containing specific ratio of ingredients important for their maturing. In following nutritional value and sensory properties are very different from matured crops. In the present study we focused on comparison of microgreens and conventional vegetable composition. We compared nutritional, technological and organoleptic properties. Primary, we focused on sensory evaluation of five different species of microgreens and matured vegetables. Their sensory attributes along with collected data were evaluated by the modified sensory profile and their similarity were visualized by PCA technique. Full comparison of the both vegetable forms will be presented during conference session.

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-0629-12.

**PIOTR POGOŃ¹, KRYSZYNA POGOŃ¹,
GRAŻYNA JAWORSKA², EMILIA BERNAS¹**

B2

¹*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie*

²*Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy,
Katedra Technologii i Oceny Jakości Produktów Roślinnych, ul. A. Zelwerowicza 4, Rzeszów*

WYBRANE ORZECHY JAKO NATURALNE ŹRÓDŁO NUKLEOTYDÓW

Celem pracy była ocena zawartości nukleotydów w wybranych gatunkach orzechów jadalnych z zastosowaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją MS. Materiał badawczy stanowiły dostępne w handlu suszone orzechy: laskowe (*Corylus avellana*), nerkowce (*Anacardium occidentale*), włoskie (*Juglans regia*), brazylijskie (*Bertholletia excelsa*) i pekan (*Carya illinoensis*). Nukleotydy ekstrahowano z orzechów za pomocą wody z wykorzystaniem ultradźwięków i oczyszczono poprzez wirowanie i filtrację (0,22 µm). Analizę prowadzono z wykorzystaniem zestawu UPLC sprzężonego z detektorem DAD oraz detektorem masowym pracującym w trybie naprzemiennej jonizacji dodatniej i ujemnej w systemie ESI (Shimadzu) z rozdziałem związków na kolumnie Kinetex XB-C18 i wykorzystaniem 0,1% kwasu mrówkowego. Analizowano jednocześnie obecność 6 związków nukleotydowych: 5'-AMP, 5'-CMP, 5'-GMP, 5'-IMP, 5'-TMP, 5'-UMP.

Spośród analizowanych orzechów najwyższą zawartością sumy nukleotydów charakteryzowały się orzechy laskowe, w których w 100 g stwierdzono 36,72 mg tych związków. Z kolei najmniej, 13,40 mg w 100 g, zanotowano w orzechach nerkowca. W orzechach laskowych dominującym nukleotydem był 5'-TMP, w orzechach pekan 5'-AMP, natomiast w pozostałych badanych gatunkach wykazano najwięcej 5'-IMP. W żadnym z analizowanych gatunków orzechów jadalnych nie stwierdzono obecności 5'-CMP. Wobec wykazanego poziomu nukleotydów w badanych orzechach należy wnosić, że związki te wpływają na smakowitość omawianych surowców. Ponadto można sądzić, że orzechy mogą być wartościowym i naturalnym źródłem substancji wzmacniających smak w żywności.

B3

WIKTOR BERSKI, WERONIKA BURZA, GABRIELA ZIĘĆ,
DOROTA LITWINEK, HALINA GAMBUŚ

Katedra Technologii Węglodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

WYBRANE CECHY JAKOŚCIOWE KISIELI PRODUKOWANYCH DLA DUŻYCH SIECI HANDLOWYCH

Koncentraty spożywcze są produktami charakteryzującymi się wysoką trwałością, uzyskaną dzięki obecności w nich niewielkiej zawartości wody. Z uwagi na trwałość oraz łatwość przygotowania gotowych posiłków znalazły one szerokie zastosowanie zarówno w gospodarstwach domowych, czy w turystyce. Wśród nich istotną grupę stanowią koncentraty deserów. Można do nich zaliczyć: kisiele, budynie, galaretki, ciasta, kremy oraz lody w postaci sypkiej. Kisiel to słodki deser o różnym smaku, który można przygotować do spożycia w łatwy i szybki sposób.

Zjawiskiem leżącym u podstaw otrzymania kisielu jest kleikowanie wodnych zawiesin skrobi w obecności innych składników deseru, takich jak: cukier, związki smakowo-zapachowe czy barwniki. Powstały kleik podlega następnie żelowaniu, w wyniku którego dochodzi do powstania struktury deseru. Niestety, w czasie przechowywania deseru dochodzi do jego starzenia się, za co odpowiada zjawisko retrogradacji skrobi, w wyniku czego dochodzi do pogorszenia się jego jakości.

Celem podjętych badań było określenie właściwości reologicznych i skłonności do retrogradacji kisieli cytrynowych wyprodukowanych dla dużych sieci handlowych. Dodatkowo starano się określić wpływ sugerowanego dodatku cukru na właściwości kisielu.

Stężenie próbek do oznaczenia charakterystyki kleikowania oraz profilu tekstury przygotowano według sugestii producenta, natomiast w przypadku pomiaru retrogradacji wykorzystano 1% kleiki.

Zaobserwowano wpływ pochodzenia produktu na wszystkie oznaczone parametry.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

ŁUKASZ SKOCZYLAŚ, ANNA KORUS, MAŁGORZATA TABASZEWSKA,
JACEK SŁUPSKI, KATARZYNA GĘDOŚ, EDYTA SZCZEPAŃSKA

B4

*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, 30-149 Kraków, ul. Balicka 122 e-mail: lskoczylas@ogr.ar.krakow.pl*

OCENA BARWY I AKCEPTOWALNOŚCI SENSORYCZNEJ ŚWIEŻYCH I MROŻONYCH SOKÓW Z TRAWY PSZENICZNEJ

Soki z trawy pszenicznej są cennym źródłem związków przeciwutleniających coraz częściej dostrzeganym zarówno przez producentów żywności funkcjonalnej, jak i przez konsumentów. Stanowią one również wartościowe urozmaicenie codziennej diety. Nie zawsze możliwe jest jednak uzyskanie w warunkach domowych świeżych soków z trawy pszenicznej. W takim przypadku proces mrożenia wydaje się być najlepszą alternatywą ich pozyskania.

Celem badań było określenie podstawowych parametrów barwy soków z trawy pszenicznej otrzymanych w okresie letnim (czerwiec) i zimowym (grudzień) każdorazowo na dwóch etapach wzrostu (16 i 21 cm), a także ocena wpływu 3-miesięcznego okresu przechowywania w stanie zamrożonym na wspomniany parametr. W badaniach przeprowadzono również podstawową ocenę organoleptyczną otrzymanych soków.

Barwę soków określono metodą instrumentalną według systemu CIELab (L^* , a^* , b^*) za pomocą spektrofotometru Konica Minolta CM-3500d. Barwę soków oznaczono poprzez pomiar współczynnika odbicia. Ocenę organoleptyczną przeprowadzono w oparciu o skalę pięciopunktową. Wyróżnikami jakości były barwa, mętność, zapach i smak

Analizując ocenę barwy uzyskaną podczas oceny sensorycznej zaobserwowano wyraźne pogorszenie się barwy soku po okresie 3 miesięcznego przechowywania zamrażalniczego. Sok poddany procesowi mrożenia zmienił kolor z intensywnie zielonego na ciemnozielony z wyraźnie wytrącającym się osadem. Rozważając jednocześnie instrumentalną ocenę barwy i preferencje konsumentów można stwierdzić że bardziej pożądanym jest sok o barwie jaśniejszej i bardziej intensywnej zieleni.

Zmiany wartości parametrów a^* i b^* są ściśle skorelowane ze zmianami parametru L^* . Wyraźnie wyższe wyniki dla parametru L^* , uzyskał świeży sok z trawy pszenicznej, co świadczy o jaśniejszej barwie w stosunku do soku mrożonego. Świeże soki pozyskane w okresie letnim uzyskały wyniki dwukrotnie wyższe, niż mrożone z tego samego okresu. Wyniki soku z okresu zimowego nie dały tak znaczących różnic.

B5

**GRZEGORZ FIUTAK, RYSZARD MACURA, MAGDALENA MICHALCZYK,
AGNIESZKA ZAWIŚLAK, KRZYSZTOF SURÓWKA**

*Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych, Wydział Technologii Żywności, ul. Balicka 122, 30-149
Kraków, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

WPLYW RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA LED NA WYBRANE WYRÓŻNIKI JAKOŚCI MŁODYCH LIŚCI OWSA I RUKOLI

Światło należy do jednych z najważniejszych czynników gwarantujących prawidłowy rozwój roślin. Poza naturalnym światłem słonecznym, rośliny mogą z powodzeniem rosnąć w sztucznym świetle. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie wykorzystaniem technologii LED (Light Emitting Diodes) do prowadzenia uprawy tylko i wyłącznie z użyciem sztucznego światła. Na rynku występuje wiele różnych diod LED, różniących się kolorem emitowanego światła, a tym samym ich widmem.

Celem podjętych badań była ocena wpływu naświetlania lampami LED na zawartość wybranych składników w owsie i rukoli. Ocenie poddano zawartości suchej masy, białka, witaminy C, chlorofilu a i b, sumy karotenów i ksantofili. Światło emitowane przez diody RGB, pozwoliło na uzyskanie roślin charakteryzujących się zwiększoną zawartością barwników tj, chlorofili a i b, a także karotenoidów. Ponadto obie analizowane rośliny charakteryzowały się obniżoną zawartością witaminy C, w przypadku wariantu uprawianego przy dostępie ciepłego światła LED. Zaobserwowano również, choć w mniejszym stopniu wpływ źródła światła na zawartość białka, w obu przypadkach najwięcej zawierał wariant uprawiany przy świetle RGB, a najmniej przy świetle ciepłym.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

EMILIA BERNAŚ¹, PIOTR POGOŃ¹,
KRYSTYNA POGOŃ¹, GRAŻYNA JAWORSKA²

B6

¹*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
e.bernas@ur.krakow.pl*

²*Katedra Technologii i Oceny Jakości Produktów Roślinnych, Uniwersytet Rzeszowski*

WPLYW METODY OBRÓBKİ WSTĘPNEJ NA PROFIL ZWIĄZKÓW SMAKOWYCH W MROŻONEJ PIECZARCE

Celem badań było określenie wpływu blanszowania w wodzie, blanszowania w roztworze wodnym 0,3% kwasu cytrynowego i 0,3% izoaskorbinianu sodu oraz nasączenia próżniowego roztworem pirosiarczynu sodu i kwasu cytrynowego i następnie blanszowania w wodzie na zawartość 5-nukleotydów (5'-AMP, 5'-CMP, 5'-UMP, 5'-GMP, 5'-IMP, 5'-TMP) oraz wybranych wolnych aminokwasów (ASP, GLU) odpowiadających za smak umami w mrożonych owocnikach pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*). Grzyby zamrożono metodą owiewową i przechowywano w temp. -25°C przez 8 miesięcy. Poziom 5-nukleotydów i aminokwasów oznaczono przy użyciu spektrometru masowego Shimadzu LC-MS 2020 na kolumnie Kinetex XB-C18 (Phenomenex, 1.7u, 150x2.1 mm). Prowadzono elucję izokratyczną przy przepływie 0,5 ml/min., eluentem był 0,1% roztwór kwasu mrówkowego.

W świeżych grzybach suma 5-nukleotydów wynosiła 25,78 mg/100 g sm, przy czym w największej ilości oznaczono AMP (7,99 mg) oraz UMP (5,83 mg). Ekwiwalent smaku umami (EUC) wynosił 392 mg glutaminianu sodu/100 g sm. L-asparagina i L-glutamina były na poziomie odpowiednio 19,2 i 38,7 mg/100 g sm. W wyniku procesu technologicznego mrożenia i zamrażalniczego przechowywania wykazano, w stosunku do surowca, istotne zmniejszenie ilości AMP o 72-90% i TMP o 47-75% oraz, w zależności od rodzaju zastosowanej przed mrożeniem obróbki wstępnej, zmiany w poziomie pozostałych 5-nukleotydów w zakresie od -27 do +688%. Po zakończeniu przechowywania suma 5-nukleotydów wynosiła od 18,94 mg/100 g sm w mrożonce z owocników nieblanszowanych do 80,07 mg w produkcie z pieczarek blanszowanych w wodzie. W przypadku wolnych aminokwasów zanotowano z reguły zmniejszenie ilości asparaginy o 6-55%, natomiast wzrost poziomu glutaminy o 7-23%. Z pośród analizowanych metod obróbki wstępnej najlepszą pod względem ilości 5-nukleotydów było blanszowanie w wodzie, a pod kątem ekwiwalentu smaku umami oraz zawartości wolnych aminokwasów nasączenie próżniowe roztworem pirosiarczynu sodu i następnie blanszowanie w wodzie.

Projekt został sfinansowany z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową.

B7

ANNA KORUS, PIOTR GĘBCZYŃSKI, JACEK SŁUPSKI,
MAŁGORZATA TABASZEWSKA

*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 122, 30-149 Kraków, e-mail: a.korus@ur.krakow.pl*

**ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W KONSERWACH
Z LIŚCI JARMUŻU**

Warzywa stanowią ważny element zdrowej diety, a ich spożywanie jest zalecane do każdego posiłku. Do gatunków popularnych w krajach europejskich należą warzywa kapustne gdzie ich konsumpcja systematycznie wzrasta. Wynika to z walorów smakowych, a także dużej, w porównaniu do innych grup warzyw, zasobności w składniki mineralne. Pozyskiwanie większości gatunków warzyw ma charakter sezonowy. Pociąga to za sobą konieczność ich konserwowania, aby zapewnić ciągłą dostępność dla konsumenta. Celem pracy było określenie zawartości popiołu i jego alkaliczności oraz składników mineralnych (P, K, Ca, Mg, Na, Fe) w konserwach sterylizowanych z liści jarmużu (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*).

W badaniach wykorzystano liście odmiany Winterbor F₁, pozyskane z własnego pola doświadczalnego. Utrwalanie surowca poprzedzono następującymi czynnościami: przebieranie liści, usuwanie nerwu głównego, mycie, blanszowanie, rozdrabnianie, napełnianie opakowań i zalewanie zalewą. Konserwy wykonano z surowca zmielonego (KM) i z surowca krojonego (KK) w puszkach o poj. 0,8 l. Właściwą sterylizację konserw przeprowadzono w temperaturze 118-121°C w czasie 80 minut.

Poziom popiołu oznaczono metodą mineralizacji na sucho w piecu muflowym NABERTHERM L9/S w temperaturze 450°C, a alkaliczność popiołu oznaczono w wyniku zobojętnienia popiołu otrzymanego z badanej próbki, za pomocą kwasu solnego. Zawartość składników mineralnych oznaczono z wykorzystaniem spektrometru emisji atomowej z indukcyjnie wzbudzoną plazmą argonową (ICP-AES) Jobin-Yvon 238 ULTRACE.

Konserwy po utrwaleniu zawierały, w zależności od stopnia rozdrobnienia, średnio 0,80 g (KM) i 0,88 g (KK) popiołu w 100 g świeżej masy, a jego alkaliczność wynosiła odpowiednio 7,34 i 7,49 ml 1 M HCl/100 g. Konserwy z liści jarmużu miały porównywalną zawartość składników mineralnych. W 100 g świeżej masy, średnio dla obu konserw, stwierdzono: 189 mg potasu, 163 mg wapnia, 44,2 mg fosforu, 12,7 mg magnezu, 5,66 mg sodu i 1,72 mg żelaza.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę jako projekt badawczy N N312 3267 33

**PARAMETRY JAKOŚCIOWE INNOWACYJNYCH NAPOJÓW ENERGETYZUJĄCYCH
NA BAZIE ŚWIEŻYCH SOKÓW OWOCOWYCH**

Celem pracy była ocena wybranych parametrów jakościowych napojów energetyzujących na bazie soków owocowych. Przygotowano 3 rodzaje świeżych soków owocowych: ananasowy, jabłko-kiwi (w proporcji 8:2) i melonowo-pomarańczowy (w proporcji 7:3). Do soków dodano suszoną guaranę jako źródło kofeiny (0,7 g/100 ml, co miało odpowiadać zawartości kofeiny w produkcie 35 mg/100 ml) oraz taurynę (400 mg/100 ml) i inozytol (20 mg/100 ml). Uzyskane w ten sposób napoje podzielono na dwie partie – jedną przeznaczono bezpośrednio do analiz, drugą opakowano w butelki szklane i poddano pasteryzacji w 85°C przez 15 minut oraz składowaniu przez 28 dni. W sokach owocowych stanowiących bazę dla napojów energetyzujących oraz w uzyskanych napojach energetyzujących określono zawartość kofeiny oraz przeprowadzono instrumentalną analizę barwy i ocenę organoleptyczną.

Świeże soki owocowe nie zawierały kofeiny, natomiast w napojach energetyzujących na ich bazie zanotowano 15,4-18,2 mg/100 ml tego związku bezpośrednio po uzyskaniu oraz 22,7-26,8 mg/100 ml po pasteryzacji. We wszystkich badanych rodzajach napojów stwierdzono znaczącą zmianę barwy w stosunku do świeżych soków w związku z dodatkiem składników energetyzujących. Wykazano spadek wartości parametru L* (o 7-16%) i wzrost wartości parametrów a* i b* (kolejno o 129-160% i o 38-60%). Zmiana barwy została także zauważona podczas oceny organoleptycznej, przy czym oceniający zwrócili uwagę na jej mniejszą pożądalność niż w sokach. Ponadto w napojach zanotowano większy udział osadów i zawiesin, mniejszą pożądalność i natężenie smaku i zapachu, a także pojawienie się obcego, roślinnego i cierpkiego smaku z wyczuwalną goryczą. Pasteryzacja ocenianych napojów energetyzujących nie wpłynęła istotnie na zmianę walorów organoleptycznych, w analizie instrumentalnej wykazano dalsze zmiany parametrów barwy. Pomimo atrakcyjnego dla konsumenta składu proponowanych napojów energetyzujących wyróżniających je na tle dostępnych w handlu produktów obecnością naturalnych komponentów pochodzenia roślinnego, należy się spodziewać, że nie spotkają się one z akceptacją, w związku z charakteryzującymi je cechami organoleptycznymi.

B9

ELŻBIETA POLAK, JOANNA MARKOWSKA

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

PUNKT ZAMARZANIA SOKÓW OWOCOWYCH

Zamrażanie soków owocowych i warzywnych jest stosowane w celu przedłużenia ich trwałości oraz zmniejszenia kosztów związanych z transportem i przechowywaniem. Proces ten nie powoduje znaczącej degradacji składników aktywnych w nich zawartych. Aby zmniejszyć koszty procesu zamrażania soków świeżych poddaje się je kilkakrotnemu zagęszczeniu. Z punktu widzenia zachowania wartości odżywczych zamrażanie uważane jest za najkorzystniejszą formę utrwalania żywności. Jednocześnie istotnie wpływa na właściwości fizyczne zamrażanych produktów. Przemiana fazowa w temperaturze poniżej punktu krioskopowego powodować może również zmiany chemiczne i biochemiczne, następstwem krótkich są zmiany cech sensorycznych mrożonych produktów.

Celem pracy było zbadanie wpływu ekstraktu soków na przebieg procesu zamrażania. Określono wybrane parametry charakteryzujące proces mrożenia, takie jak: efektywny i nominalny czas procesu, temperatura krioskopowa oraz przebieg krzywych zamrażania. Materiał do badań stanowiły soki owocowe, dostępne w obrocie handlowym. Ekstrakt w badanych próbek wynosił od 8 do 13%. Monitoringowi procesu zamrażania poddano także soki owocowe przygotowane warunkach laboratoryjnych. Ponadto proces mrożenia przeprowadzono dla roztworów wzorcowych fruktozy, glukozy i sacharozy, o ekstrakcie od 5 do 40%. Dla próbek określono wartości pH i aktywność wody. Poddane badaniom soki charakteryzowały się zmienną gęstością i wartością parametru aktywności wody, związanymi z różną zawartością suchej substancji w próbkach. Temperatura krioskopowa próbek obniżała się wraz ze wzrostem zawartości suchej substancji. Właściwy czas zamrażania wzrastał wraz ze wzrostem stężenia w soku.

Przebieg krzywych mrożenia miał podobny charakter dla wszystkich próbek. W czasie procesu wyróżniono etapy: wstępnego schładzania próbek do temperatury krioskopowej, właściwego zamrażania oraz etap domrażania próbki do momentu osiągnięcia efektywnej temperatury zamrażania, tj. -18°C .

DOROTA KONOPACKA¹, MONIKA MIESZCZAKOWSKA-FRĄC¹, **B10**
JAN PIECKO¹, JAROSŁAW MARKOWSKI¹, KRZYSZTOF RUTKOWSKI¹,
DOROTA KRUCZYŃSKA²

¹Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców i Warzyw, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach,

²Zakład Zasobów Genowych Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

CHARAKTERYSTYKA OWOCÓW I PRZECIERÓW ZE ŚWIDOŚLIWY (*AMELANCHIER ALNIFOLIA*) POD KĄTEM ICH WYKORZYSTANIA W PRZETWÓRSTWIE

Owoce świdośliwy olcholisnej (*Amelanchieralnifolia*) uważane są bardzo cenny surowiec dla przetwórstwa. Cechą szczególną owoców tego gatunku jest wysoka zawartość składników bioaktywnych połączona z nietypową dla owoców proporcją w zawartości cukrów i kwasów, co stanowi unikalną możliwość ich wykorzystania jako naturalnego składnika łagodzącego kwaśny smak innych przetworów z owoców i wydaje się korzystne przy projektowaniu nowych kategorii żywności funkcjonalnej.

Celem podjętych badań było scharakteryzowanie pod względem składu chemicznego owoców świdośliwy uprawianej w polskich warunkach oraz ocena jakości uzyskiwanego z nich przecieru. Materiał badawczy stanowiły owoce dwóch odmian 'Prince William' oraz 'Smoky' rosnące na plantacji SZD w Brzeznej. Owoce zbierano w stanie dojrzałości zbiorczej i natychmiast zamrażano. Do czasu przerobu owoce przechowywano w temperaturze -25°C. Przy produkcji przecieru stosowano rozparzanie w temperaturze 80°C oraz przecieranie na sitach 1 mm.

Zgodnie z doniesieniami literaturowymi owoce świdośliwy są bogate w przeciwutleniacze a przede wszystkim w antocyjany (około 63% wszystkich przeciwutleniaczy). W badanych odmianach oznaczono cztery związki antocyjanowe: galaktozyd, glukozyd, arabinozyd oraz ksylozydcyjanidyny, z których galaktozyd cyjanidyny stanowi aż 68-78% zawartości wszystkich antocyjanów w świdośliwie. Otrzymane wyniki wskazują na duży wpływ odmiany na zawartość antocyjanów (odpowiednio 1087 mg/kg dla odmiany 'Prince William' i 3509 mg/kg dla 'Smoky'). Proces produkcji przecieru spowodował straty antocyjanów na poziomie 30-48%, zachowując przy tym procentowy udział poszczególnych antocyjanów analogiczny jak w surowcu (suma antocyjanów w przecierze odpowiednio dla badanych odmian 561 i 2448 mg/kg. Oprócz glukozy i fruktozy występującej w proporcji zbliżonej do 1, owoce świdośliwy zawierają sorbitol w ilości około 9 g/kg. Wysoki stosunek ekstraktu do kwasowości przecieru ze świdośliwy pozytywnie wpływał na wrażenia smakowe. Uzyskany produkt charakteryzował się też przyjemną gładkością, pozytywnie prognozując przydatność tego półproduktu do mieszania z innymi surowcami.

Badania finansowane w ramach realizacji zadania 1.4. Programu wieloletniego IHAR-PIB / IO, ustanowionego Uchwałą nr 104/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

B11**KRZYSZTOF BUKSA, KATARZYNA PIETRYGA,
ANNA NOWOTNA, HALINA GAMBUŚ***Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie***ZASTOSOWANIE METODY HPLC DO ANALIZY ZMIAN ZAWARTOŚCI CUKRÓW,
KWASÓW ORGANICZNYCH I ALKOHOLI PODCZAS GŁÓWNYCH ETAPÓW
PRODUKCJI PIECZYWA NA ZAKWASIE**

Za właściwości organoleptyczne pieczywa żytniego, w szczególności na zakwasie, odpowiadają głównie kwasy organiczne i alkohole wytwarzane w czasie fermentacji, celem pracy było więc opracowanie prostej i szybkiej metody HPLC, służącej do analizy zmian zawartości cukrów, kwasów organicznych i alkoholi, podczas głównych etapów produkcji pieczywa na zakwasie.

Metodę opracowano poprzez dobranie warunków przygotowania próbek do analizy, czyli ekstrakcji wybranych cukrów, kwasów organicznych i alkoholi z: zakwasu, ciasta po fermentacji i mięksiszu chleba. Dobrano również warunki rozdziału chromatograficznego tak, aby możliwe było jak najlepsze rozdzielenie badanych substancji i ich dokładna analiza jakościowa i ilościowa. Przeprowadzono również walidację metody, stosując specjalistyczne oprogramowanie do analiz chromatograficznych Clarity (DataApex), umożliwiające oznaczenie podstawowych parametrów walidacyjnych.

Materiał użyty do testowania metody stanowiły: zakwas (spontaniczny i z udziałem kultur starterowych), oraz ciasto i chleb przygotowane z mąki handlowej żytniej (typu 720) i pszennej (typu 750).

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, iż zastosowana metoda umożliwia szybką i dokładną kontrolę zawartości cukrów, głównych kwasów karboksylowych i alkoholi, na różnych etapach wypieku pieczywa. Całkowity czas analizy próbki zaproponowaną metodą był porównywalny z czasem potrzebnym na oznaczenie kwasowości miareczkowej, natomiast informacje uzyskane po przeprowadzeniu analizy chromatograficznej dostarczyły kompleksowych informacji na temat przebiegu procesu ukwaszania mąki, fermentacji ciasta i wypieku. W oparciu o dane literaturowe dotyczące pożądanego składu (proporcji składników) zakwasu i ciasta, na podstawie wyników uzyskiwanych opracowaną metodą HPLC, udało się bardzo dokładnie ustalić optymalny czas ukwaszania mąki i fermentacji ciasta.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

DOROTA LITWINEK¹, HALINA GAMBUŚ¹, ANNA NOWOTNA¹, **B12**
FLORIAN GAMBUŚ², RENATA SABAT¹, ANNA WYWROCKA-GURGUL¹,
GABRIELA ZIĘĆ¹, KATARZYNA SZARY-SWORST¹,
MAŁGORZATA MAKAREWICZ³, MAGDALENA KOWALCZYK⁴, JAKUB BORECZEK⁴

¹*Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

³*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

⁴*Zakład Biochemii Drobnoustrojów, Instytut Biochemii i Biofizyki, Polska Akademia Nauk w Warszawie*

JAKOŚĆ RAZOWYCH CHLEBÓW PSZENNYCH I ŻYTNICH WYPIECZONYCH Z UDZIAŁEM ZAKWASÓW WYPRODUKOWANYCH Z TYCH SAMYCH MĄK

Specjaliści ds. żywienia człowieka polecają zwiększenie spożycia chlebów z mąki razowej, jako dobrego źródła błonnika pokarmowego i składników bioaktywnych. Wzrost świadomości konsumentów wpływa na większy popyt na pieczywo o działaniu funkcjonalnym, wyprodukowanym z tradycyjnych surowców chlebowych.

Celem badań była ocena jakości razowych chlebów pszennych i żytnich wypieczonych z udziałem spontanicznych zakwasów na bazie tych mąk.

Analizowano razowe chleby żytnie oraz pszenne (z pszenicy zwyczajnej i z pszenicy orkisz), wypieczone w piekarni „Vini” w Rogoźniku Śląskim, z udziałem zakwasów fermentowanych na drodze spontanicznej. Otrzymane chleby poddano ocenie organoleptycznej, oraz oceniono wydajność chleba oraz całkowitą stratę wypiekową. Analizowano również objętość bochenków oraz kwasowość i wilgotność miękiszu, a także profil jego tekstury analizatorem tekstury TA-XT Plus w dniu wypieku i po przechowywaniu. Wyznaczono trwałość mikrobiologiczną pieczywa metodą termostatową oraz określono liczbę tlenowych bakterii amylolitycznych, tlenowych przetrwalnikujących bakterii amylolitycznych oraz drożdży i pleśni.

Największą objętością wyróżniały się chleby z mąki grahamz pszenicy zwyczajnej i one też uzyskały najlepszą akceptację konsumentów w ocenie organoleptycznej, zwłaszcza za smak i zapach. Chleby żytnie i orkiszowe były do siebie zbliżone pod względem objętości bochenków i akceptacji konsumentów. W dniu wypieku największą wilgotnością miękiszu odznaczały się chleby żytnie, po przechowywaniu wilgotność miękiszu wszystkich chlebów nieznacznie się zmniejszyła. Mięksiz chlebów żytnich odznaczał się w dniu wypieku oraz po przechowywaniu najmniejszą twardością, żujnością oraz spójnością i odbojnością. Wszystkie badane chleby razowe wykazały dużą trwałość mikrobiologiczną, bowiem minimalna trwałość termostatowa wszystkich rodzajów pieczywa wynosiła 10 dób.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych, projekt nr PBS2/B8/12/2014 - FunCHLEB

B13

DOROTA LITWINEK, HALINA GAMBUŚ, MONIKA DRÓŻKOWSKA,
GABRIELA ZIĘĆ, RENATA SABAT, ANNA WYWROCKA-GURGUL, ALDONA KĘDRA

Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

WPLYW UDZIAŁU ZMIELONYCH NASION CHIA (*SALVIA HISPANICA* L.) NA JAKOŚĆ I PODSTAWOWY SKŁAD CHEMICZNY CHLEBÓW BEZGLUTENOWYCH

Technologia produkcji pieczywa bezglutenowego o wysokiej jakości jest znacznie trudniejsza, niż tradycyjnego pieczywa glutenowego, ze względu na pracochłonny dobór wszystkich składników ciasta, począwszy od skrobi różnego pochodzenia poprzez dobór mieszanki odpowiednich hydrokoloidów, na odpowiednim dodatku wody kończąc.

Wyroby bezglutenowe odznaczają się znacznie mniejszą wartością żywieniową, w porównaniu z tradycyjnymi produktami zbożowymi. Dotyczy to zwłaszcza zawartości włókna pokarmowego, składników mineralnych i białka. W celu poprawy wartości odżywczej i dietetycznej pieczywo bezglutenowe wzbogaca się innymi surowcami bezglutenowymi. Ze względu na unikatowy skład chemiczny nasion chia (szałwi hiszpańskiej) oraz fakt, że substancje białkowe nasion chia nie zawierają białek glutenowych, celem pracy była ocena wpływu udziału zmielonych nasion chia na jakość i wartość odżywczą chlebów bezglutenowych, sporządzanych z różnymi hydrokoloidami.

Materiał badawczy stanowiły nasiona chia (*Salvia hispanica* L.) oraz chleby bezglutenowe niewzbogacone i wzbogacone zmielonymi nasionami chia w ilości 10 i 12% masy mąki przewidzianej recepturą. Chleby wypiekano z różnym udziałem hydrokoloidów. Uzyskane chleby poddano ocenie organoleptycznej oraz analizom jakości pieczywa (analizowano: objętość bochenków, wydajność i całkowitą stratę wypiekową, wilgotność i teksturę miększu w dniu wypieku i po przechowywaniu). Ponadto metodami AOAC oznaczono zawartość: wody, białka, popiołu, włókna pokarmowego, zgodnie z PN-A-74039:1964 oznaczono zawartość tłuszczu.

Udział zmielonych nasion chia negatywnie wpłynął na objętość badanych chlebów, jednak nie wpłynął na ocenę organoleptyczną (chleby wzbogacone zostały wysoko ocenione przez panel oceniający), a przyczynił się do znacznej poprawy wartości odżywczej badanych chlebów. Stosowanie hydroksypropylometylocelulozy (HPMC) wpłynęło na znaczną poprawę objętości i tekstury pieczywa wzbogaconego, zarówno w dniu wypieku jak i po przechowywaniu.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

DOROTA LITWINEK, HALINA GAMBUŚ, RENATA SABAT,
ANNA WYWROCKA-GURGUL, BARBARA MACIEJEWSKA

B14

Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

JAKOŚĆ I SKŁAD CHEMICZNY PIECZYWA BEZGLUTENOWEGO Z UDZIAŁEM SPONTANICZNEGO ZAKWASU NA BAZIE RÓŻNYCH MAK BEZGLUTENOWYCH

Na całym świecie prowadzone są badania zmierzające do poprawy jakości pieczywa bezglutenowego, zarówno cech organoleptycznych, tekstualnych, jakościowych, jak i zmierzających do poprawy wartości odżywczej takiego pieczywa. W literaturze coraz częściej pojawiają się informacje na temat możliwości zastosowania zakwasów, z różnych surowców, najczęściej mąk, w których obserwuje się rozwój różnej mikroflory, charakterystycznej dla danego surowca, a w ten sposób uzyskuje się zakwasy o różnych właściwościach technologicznych.

Celem badań była analiza jakości i wartości odżywczej chlebów sporządzonych z udziałem zakwasu w formie żuru, na drożdże fermentacji spontanicznej, z wykorzystaniem różnych naturalnych surowców bezglutenowych.

Przeanalizowano trzy kombinacje mieszanek bezglutenowych, opartych na mące ryżowej, mące i skrobi kukurydzianej, pod względem przydatności do sporządzania zakwasów bezglutenowych. Zakwasy w postaci żuru fermentowano z udziałem autochtonicznej mikroflory przez okres 3 dni, codziennie dodając nowe porcje mąki i wody oraz badając ich kwasowość (potencjalną i czynną). Sporządzone zakwasy dodawano do ciasta bezglutenowego, badano kwasowość ciasta przed i po jego fermentacji, a następnie wypiekano chleby. Chleby poddawano ocenie organoleptycznej oraz badano: objętość bochenków, wydajność i całkowitą stratę wypiekową, wilgotność i teksturę miękiszu w dniu wypieku i po przechowywaniu (analizą TPA). Analizowano skład chemiczny chlebów, tj. metodami AOAC oznaczono zawartość wody, białka, popiołu, włókna pokarmowego oraz zawartość tłuszczu zgodnie z PN-A-74039:1964.

Rodzaj mąki stosowanej do sporządzenia zakwasów bezglutenowych wywierał istotny wpływ na kwasowość żurów oraz jakość i wartość odżywczą chlebów wypiekanych z ich udziałem. Stwierdzono, że w wyniku fermentacji żurów z surowców bezglutenowych z udziałem mikroflory autochtonicznej, można uzyskać zakwasy, przeznaczone do produkcji chleba bezglutenowego o wysokiej jakości, odznaczającego się charakterystycznym smakiem i aromatem pieczywa na zakwasie oraz dłuższym zachowaniem świeżości.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

B15

ANNA DİOWKSZ¹, JOANNA LESZCZYŃSKA²¹*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,**Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka*²*Institut Podstaw Chemii Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka*

WPLÝW TRANSGLUTAMINAZY NA JAKOŚĆ I IMMUNOREAKTYWNOŚĆ PIECZYWA PSZENNEGO O MAŁEJ ZAWARTOŚCI GLUTENU

W ostatnich latach obserwuje się rosnącą częstotliwość występowania chorób autoimmunologicznych, a zjawisko to związane jest ze zmianą stylu życia i odżywiania. Zboża mogą stanowić potencjalne źródło białek wywołujących reakcje opaczne u osób nadwrażliwych. Utrzymywanie przez całe życie restrykcyjnej diety jest bardzo uciążliwe, a jakość pieczywa bezglutenowego pozostawia wiele do życzenia, dlatego stale trwają poszukiwania alternatywnych rozwiązań. Jednym z kierunków badań są próby pozyskania pieczywa pszenne go o zmodyfikowanej strukturze toksycznego glutenu, tak aby było dobrze tolerowane przez osoby chore na celiakię, a jednocześnie zachowywało walory konwencjonalnego pieczywa.

Celem podjętych badań było zbadanie wpływu zastosowania transglutaminazy na charakterystykę pieczywa o niskiej zawartości glutenu, zawierającego fermentowaną mąkę pszenną.

Zastosowanie drobnoustrojów czynnych w zakwasie piekarskim stanowi dość obiecujący kierunek badań, gdyż bakterie mlekowe zdolne są do degradacji glutenu na krótsze fragmenty, nietoksyczne dla pacjentów. Podobnie pod wpływem transglutaminazy gluten podlega modyfikacji w taki sposób, iż traci epitopy rozpoznawane przez przeciwciała odpowiedzialne za nietolerancję tego białka. W pracy sprawdzono wpływ dodatku transglutaminazy do receptury ciasta o niskiej zawartości glutenu, zawierającego fermentowaną mąkę pszenną, na jakość i bezpieczeństwo dietetyczne pieczywa. Oceniono parametry technologiczne i sensoryczne wypieków, a ekstrakty z chleba poddano niekompetencyjnym, pośrednim testom ELISA. Wykazano pozytywny wpływ transglutaminazy na strukturę miększu, wzrost objętości i wydajności pieczywa. Jednocześnie dodatek denaturowanych drożdży, jako źródła aminokwasów stymulujących reakcje sieciowania białek, powodował dalszą poprawę właściwości reologicznych ciasta, jakości sensorycznej wyrobów i obniżenie ich immunoreaktywności. Zaproponowane rozwiązanie umożliwiło wyprodukowanie pieczywa dietetycznego z obniżoną immunoreaktywnością, o wyglądzie oraz walorach smakowo-zapachowych tradycyjnego pieczywa pszenne go. Uzyskane rezultaty można uznać za bardzo dobre, niemniej jednak wyniki te należy traktować jako wstępne i wymagają dalszych badań.

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

WPŁYW TRANSGLUTAMINAZY POCHODZENIA MIKROBIOLOGICZNEGO NA PRZEBIEG PROCESU MROŻENIA MACZNYCH WYROBÓW KULINARNYCH

Transglutaminaza (γ -glutamyl-transferaza, EC 2.3.2.13) to enzym o szerokim spektrum zastosowania w żywności. Specyfika jej działania na białka produktów żywnościowych daje możliwości kształtowania struktury wyrobów. Enzym ten może restabilizować zniszczoną sieć glutenową powstałą podczas procesów technologicznych, np. zamrażania i przechowywania w tym stanie.

Celem prowadzonych badań było ulepszenie technologii produkcji ciasta pierogowego mrożonych wyrobach kulinarnych, poprzez zastosowanie transglutaminazy pochodzenia mikrobiologicznego.

Materiał badawczy stanowiło ciasto pierogowe (przygotowane z mąki pszennej) bez enzymu oraz z 0,3%, 0,5% i 1% udziałem preparatu transglutaminazy Saprone TGB w składzie. Określono wybrane parametry charakteryzujące proces mrożenia, takie jak: efektywny i nominalny czas procesu, temperatura krioskopowa oraz przebieg krzywych zamrażania. Wykonano instrumentalną analizę profilu tekstury TPA sutowego ciasta i ocenę organoleptyczną próbek po obróbce termicznej. Preparat enzymatyczny nie spowodował zmian barwy i zapachu ciasta pierogowego.

Zaobserwowano poprawę struktury próbek zawierających enzym. Przebieg krzywych mrożenia miał podobny charakter dla wszystkich próbek. Dodatek transglutaminazy wpłynął na skrócenie okresu trwania przemiany fazowej i całkowitego czasu zamrażania ciasta. Analiza konsystencji bezpośrednio po przygotowaniu i po procesie zamrażania wskazała, że najkorzystniejsze parametry reologiczne uzyskano stosując 0,5% dodatek preparatu enzymatycznego. Preparat enzymatyczny obecny w składzie ciasta pierogowego, spowodował wzrost wodochłonności mąki i konieczność zwiększenia ilości wody w recepturze. Ciasto z dodatkiem: 0,5% transglutaminazy przy zwiększeniu o 5% wody w składzie, charakteryzowało się najmniejszą twardością spośród wszystkich próbek.

B17 GABRIELA ZIĘĆ¹, HALINA GAMBUŚ¹, FLORIAN GAMBUŚ²,
DOROTA LITWINEK¹, MAGDALENA DRÓŻKOWSKA¹, KATARZYNA SZARY-SWORST¹

¹*Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

JAKOŚĆ HERBATNIKÓW Z UDZIAŁEM MĄKI Z NASION MIŁKI ABISYŃSKIEJ (TEFFU)

Prastare ziarno teffu, abisyńskiego zboża coraz bardziej docenianego w USA i Europie, odznacza się unikatowym składem chemicznym i nie zawiera białek glutenowych.

Celem badań podjętych w pracy był wypiek herbatników wyłącznie z mąki z teffu i odpowiednich składników surowcowych, wypiek herbatników z mieszanki mąki z teffu i mąki pszennej (50/50%) i porównanie ich jakości oraz składu chemicznego z herbatnikami pszennymi.

Podstawowy skład chemiczny użytych mąk oraz herbatników oznaczono metodami AOAC. Oznaczono także zawartość akrylamidu metodą HPLC/UV. Ocena sensoryczną przeprowadził 15-osobowy panel z Centrum Oceny Produktów w Krakowie. Twardość herbatników oceniano po wypieku i w czasie 2-miesięcznego przechowywania, posługując się testem przecięcia (teksturometr TA-XT Plus).

Mąka z ziaren teffu zawierała istotnie więcej: tłuszczu, mikro- i makroelementów, włókna pokarmowego, a mniej białka, w porównaniu z mąką pszenną.

Najlepiej oceniono herbatniki z 50% udziałem mąki z teffu, najgorzej z mąki pszennej. Wszystkie herbatniki z mąką z teffu były mniej twarde, w odniesieniu do pszennych, zarówno w dniu wypieku, jak i podczas przechowywania. W herbatnikach z mąką z teffu oznaczono istotnie więcej składników mineralnych (zwłaszcza Fe i Mn) oraz rozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego, a w tych z 50% udziałem tej mąki – istotnie mniejszą zawartość akrylamidu, niż w herbatnikach z mąki pszennej lub wypieczonych wyłącznie z mąki z teffu.

Mąkę z ziarna teffu z powodzeniem można polecić do wypieku pieczywa cukierniczego trwałego, nawet dla osób z nietolerancją glutenu.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

URSZULA ŻŁOTEK

B18

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

WPLYW DODATKU BAZYLI NA JAKOŚĆ CIASTEK

Zioła od dawna stosowane są jako cenne dodatki do żywności ze względu na walory smakowe. Jednakże udowodnione inne właściwości ziół spowodowały, iż stosowane są one również w celu wykorzystania ich naturalnych zdolności konserwujących oraz podnoszenia jakości prozdrowotnej produktów spożywczych.

Celem pracy było określenie wpływu dodatku bazylii na jakość sensoryczną, zawartość związków fenolowych oraz aktywność antyoksydacyjną ciastek. Oceniono również wpływ dodatku badanego zioła na stopień peroksydacji lipidów ciastek w czasie przechowywania.

Materiał do badań stanowiły ciastka z 1% i 2% dodatkiem suszonej bazylii. Po upieczeniu ciastka poddano ocenie organoleptycznej, wysuszono i sporządzono z nich etanolowe ekstrakty. Część ciastek przechowywano w temperaturze pokojowej przez okres 4 tygodni, a następnie oznaczono w nich poziom aldehydu malonowego.

Ocena organoleptyczna wykazała niewielkie różnice w jakości badanych ciastek – najwyższe oceny parametrów tj. barwa, smak i ogólne wrażenie uzyskały ciastka z 2% dodatkiem bazylii.

W ciastkach wzbogaconych bazylią odnotowano wyższą zawartość polifenoli ($1,98 \pm 0,13$ mg/g sm i $2,7 \pm 0,13$ mg/g sm, odpowiednio dla ciastek z 1% i 2% dodatkiem bazylii) w stosunku do próby kontrolnej ($1,85 \pm 0,08$ mg/g sm). Dodatek bazylii spowodował również wzrost potencjału antyoksydacyjnego ciastek.

Wzbogacanie bazylią w ilości 1% skutkowało 28,5% wzrostem zdolności do neutralizacji wolnych rodników ABTS oraz 42,7% zwiększeniem wartości siły redukcji badanych ciastek, podczas gdy dla prób z 2% dodatkiem badanego zioła wartości te wzrosły o odpowiednio 77,1% i 59,4%.

Stwierdzono również, że 2% dodatek bazylii zabezpieczał frakcję lipidową ciastek przed procesami oksydacji – po 4 tygodniach przechowywania zaobserwowano w nich istotnie statystycznie niższy poziom peroksydacji lipidów, wyrażony jako stężenie aldehydu malonowego.

Reasumując, dodatek bazylii pozytywnie wpłynął na jakość badanych ciastek.

B19

AGNIESZKA NEMŚ, ANNA PEKSA, JOANNA MIEDZIANKA*Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa, Wydział Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu***WPŁYW WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA ZIEMNIAKA SZEŚCIU ODMIAN
O RÓŻNEJ BARWIE MIĄSZU NA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH
I AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ ABTS**

Ziemniaki są podstawowym produktem spożywczym, w którym głównym składnikiem odżywczym jest skrobia. Odmiany tradycyjne, o jasnym zabarwieniu miąższu zawierają nawet 8-10 krotnie mniej związków fenolowych niż odmiany o kolorowym miąższu, w tym antocyjanów wykazujących prozdrowotne oddziaływanie na organizm człowieka. Niedostatecznie opisany jest w literaturze wpływ warunków przechowywania bulw o kolorowym miąższu na zachowanie i aktywność zawartych w nich polifenoli.

Celem pracy było zbadanie wpływu 3- i 6-miesięcznego przechowywania ziemniaków o różnej barwie miąższu, równoległe w dwóch temperaturach 2°C i 5°C, na kształtowanie się zawartości polifenoli ogółem oraz aktywność przeciwutleniającą bulw. Do badań użyto ziemniaki odmian Herbie 26, Rote Emma (czerwone), Blue Congo, Blaue Annelise (fioletowe) oraz Vineta i Fresco (żółte). Kolorowe ziemniaki pozyskano z Czeskiego Uniwersytetu Rolniczego w Pradze, natomiast odmiany tradycyjne z Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Swojec. W badanych próbach oznaczono zawartość polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu, oraz aktywność przeciwutleniającą ABTS.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że odmiany o kolorowym miąższu charakteryzowały się od 1,6- (Rote Emma) do 3,5-krotnie (Blaue Annelise) wyższą zawartością związków polifenolowych oraz od 4- (Rote Emma) do 5,5-krotnie (Blaue Annelise) wyższą aktywnością przeciwutleniającą niż odmiany o jasnym miąższu. Zarówno 3-miesięczne, jak i 6-miesięczne przechowywanie powodowało niewielkie obniżenie się zawartości polifenoli. Stwierdzono wzrost aktywności przeciwutleniającej ABTS w ziemniakach podczas przechowywania. Niezależnie od czasu przechowywania i odmiany, ziemniaki przechowywane w temperaturze 5°C zawierały mniej polifenoli ogółem i wykazywały mniejszą aktywność przeciwutleniającą niż bulwy przetrzymywane w niższej temperaturze.

*Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr DEC-2013/11/N/NZ9/00117.*

ZMIANY ZAWARTOŚCI BIAŁKA W ZIEMNIAKACH SZEŚCIU ODMIAN O RÓŻNEJ BARWIE MIĄSZU, W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA

Ziemniaki są produktem szeroko rozpowszechnionym na świecie. Najbardziej popularne są odmiany o białej i żółtej barwie miąższu, jednak coraz bardziej powszechne stają się odmiany o fioletowym i czerwonym zabarwieniu. Ziemniaki muszą być przechowywane przez okres 8 do 10 miesięcy w odpowiednich warunkach w zależności od kierunku wykorzystania. Podczas tego procesu w bulwach zachodzi szereg przemian, których intensywność zależy zarówno od odmiany, jak i warunków przechowywania. Nie znajduje się w literaturze informacji na temat zmian zawartości związków azotowych w okresie przechowywania, w ziemniakach odmian o kolorowym miąższu.

Celem pracy było zbadanie wpływu różnych warunków przechowywania na zawartość białka ogółem i właściwego w ziemniakach o różnej barwie miąższu, przechowywanych przez 3 miesiące w trzech różnych temperaturach 2°C, 5°C i 10°C. Do badań użyto ziemniaki odmian Herbie 26, Rote Emma (czerwone), Blue Congo, Blaue Annelise (fioletowe) oraz Vineta i Fresco (żółte). Kolorowe ziemniaki pozyskano z Czeskiego Uniwersytetu Rolniczego w Pradze, natomiast odmiany tradycyjne z RZD Swojec we Wrocławiu. W ziemniakach oznaczono zawartość azotu ogólnego metodą Kiejdahla oraz azotu białkowego metodą Bernsteina. Stosowano współczynnik 6,25 celem przeliczenia wyników na białko.

Na podstawie przeprowadzonych badań nie stwierdzono wpływu 3-miesięcznego przechowywania na zawartość białka ogółem w badanych próbach ziemniaków. Zaznaczył się wyraźny wpływ odmiany ziemniaka i temperatury przechowywania bulw na zawartość w nich białka, szczególnie właściwego. Po 3 miesiącach przechowywania, niezależnie od odmiany ziemniaka, stwierdzono zwiększenie udziału białka właściwego w białku ogółem. Najmniejsze zmiany (około 9%) w zawartości azotu białkowego stwierdzono w bulwach przechowywanych w temperaturze 5°C w porównaniu do prób pochodzących z pozostałych temperatur (19 i 27%).

B21**ANNA PEKSA, AGNIESZKA NEMŚ, JOANNA MIEDZIANKA***Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa, Wydział Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu***ZMIANY ZAWARTOŚCI CUKRÓW W ZIEMNIAKACH 6 ODMIAN O KOLOROWEJ
BARWIE MIĄŻSZU PODCZAS PRZECHOWYWANIA**

Ziemniaki różnych odmian wykazują znaczne zróżnicowanie pod względem podatności na nagromadzenie się cukrów w bulwach podczas długotrwałego przechowywania w niskiej temperaturze. Odmiany o tradycyjnym jasnym zabarwieniu miąższu zostały pod tym względem szeroko przebadane, natomiast brakuje informacji na temat podatności odmian o kolorowym miąższu na proces przechowywania.

Celem pracy było określenie wpływu 3- i 6- miesięcznego przechowywania ziemniaków o różnej barwie miąższu, równoległe w dwóch temperaturach 2°C i 5°C, na kształtowanie się zawartości cukrów redukujących i ogółem w otrzymanym z nich soku. Do badań użyto ziemniaki odmian Herbie 26, Rote Emma (czerwone), Salad Blue, Blaue Annelise (fioletowe) oraz Vineta i Fresco (żółte). Kolorowe ziemniaki pozyskano z Czeskiego Uniwersytetu Rolniczego w Pradze, natomiast odmiany tradycyjne z Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Swojec. W badanych próbach oznaczono zawartość cukrów metodą kolorymetryczną z kwasem 3,5 dinitrosalicylowym.

Podczas pierwszych 3 miesięcy przechowywania nie zanotowano znacznego wzrostu zawartości cukrów ogółem i redukujących w soku badanych ziemniaków. Sok uzyskany z bulw odmian o kolorowym miąższu zawierał mniej tych związków niż z ziemniaków o żółtym miąższu. Najmniejsze zmiany zawartości cukrów po 3 miesiącach przechowywania stwierdzano w ziemniakach odmiany Herbie 26 i Rote Emma niezależnie od temperatury przechowywania. Zmiany zawartości cukrów redukujących w soku z ziemniaków o kolorowym miąższu wahały się w zakresie 20-40% a cukrów ogółem w zakresie 15-100%. Po 6 miesiącach przechowywania zawartość cukrów redukujących w soku badanych bulw zwiększyła się od 2,5- do 15-krotnie, a cukrów ogółem do 21-krotnie, w mniejszym stopniu w soku z ziemniaków kolorowych (oprócz odmiany Blaue Annelise) przechowywanych w 5°C (wzrost 4-5-krotny).

*Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr DEC-2013/11/N/NZ9/00117*

MARTA LISZKA-SKOCZYLAS^{1a}, ANNA PTASZEK^{1a}, MACIEJ KABZIŃSKI^{1a}, B22
ŁUKASZ SKOCZYLAS^{1b}, IWONA KOWALSKA²,
SYLWESTER SMOLEŃ², AGATA BEDNARZ^{1a}

^{1a}Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, ^{1b}Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności, ²Instytut Biologii Roślin i Biotechnologii, Zakład Żywienia Roślin, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
e-mail: m.liszka-skoczylas@ur.krakow.pl

WŁAŚCIWOŚCI OSMOTYCZNE WODNYCH ROZTWORÓW SKROBI ZIEMNIACZANEJ OTRZYMANEJ Z ZIEMNIAKA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) BIOFORTYFIKOWANEGO JODEM I KWASEM SALICYLOWYM

Celem niniejszej pracy była próba określenia wpływu nawożenia ziemniaka na właściwości osmotyczne wodnych suspensji skrobiowych.

Skrobię ziemniaczaną wyekstrahowano z bulw ziemniaka odmiany ‘Vineta’ uprawianego w tunelu w hydroponicznym systemie cienkowarstwowych kultur przepływowych (CKP). Do pożywek dodawano jodu (I) i/lub kwasu salicylowego (SA) w różnych formach. Obiektami badań były: 1) kontrola, 2) SA, 3) KI 4) 5-I-SA.

Pomiary osmometryczne wykonane zostały za pomocą osmometru membranowego GONOTEC 090 Osmomat (Niemcy). Wyniki pomiarów przeanalizowane zostały w oparciu o osmotyczne równanie wirialu analogiczne do równania gazu rzeczywistego:

$$\frac{\pi}{c} = \frac{RT}{M_n} \cdot [1 + A_2(T) \cdot c + A_3(T) \cdot c^2 + A_4(T) \cdot c^3 + \dots]$$

gdzie: $A_2(T)$ oraz $A_3(T)$ - drugi i trzeci współczynnik wirialu, c - stężenie biopolimeru, M_n - średnia osmotyczna masa cząsteczkowa substancji rozpuszczonej. Szczegółowa interpretacja tego równania pozwala przeprowadzić analizę oddziaływań pomiędzy substancją rozpuszczoną a rozpuszczalnikiem.

Pomiary osmotyczne zostały wykonane dla wodnych roztworów skrobi o stężeniach od 0,005% do 0,05% w temperaturze 30°C, 40°C i 50°C. Dla każdego badanego kleiku skrobiowego zanotowano złożoną zależność ciśnienia osmotycznego od stężenia roztworu. Wszystkie próbki skrobi otrzymane z bulw ziemniaka nawożonego charakteryzują się niższą wartością zredukowanego ciśnienia osmotycznego w stosunku do kontroli. Wartość drugiego współczynnika wirialu dla skrobi wyekstrahowanej z obiektów 2-4 jest znacząco niższa niż dla obiektu 1. Jednocześnie nie zaobserwowano znaczącego wpływu rodzaju zastosowanego nawozu na badany parametr. Wraz ze wzrostem temperatury wartość współczynnika A_2 maleje dla każdej badanej próby.

B23

MARTA LISZKA-SKOCZYLAS^{1a}, ANNA PTASZEK^{1a},
ŁUKASZ SKOCZYLAS^{1b}, IWONA KOWALSKA²,
SYLWESTER SMOLEŃ², MARCIN CZADER^{1a}

^{1a}Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, ^{1b}Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności, ²Instytut Biologii Roślin i Biotechnologii, Zakład Żywnienia Roślin, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
e-mail: m.liszka-skoczylas@ur.krakow.pl

WPLYW NAWOŻENIA ZIEMNIAKA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) JODEM I KWASEM SALICYLOWYM NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE SKROBI

Celem niniejszej pracy było określenie podstawowych właściwości fizycznych skrobi zawartej w bulwach ziemniaka nawożonego jodem i/lub kwasem salicylowym.

Skrobię ziemniaczaną wyekstrahowano z ziemniaka odmiany 'Vineta' uprawianego w tunelu w hydroponicznym systemie cienkowarstwowych kultur przepływowych (CKP). Ziemniak uprawiano w rynnach wyłożonych matą podsiąkową z dodatkiem perlitu, a strefa korzeniowa była przykryta podwójną warstwą biało-czarnej folii do upraw hydroponicznych. Woda wraz ze składnikami mineralnymi (pożywką) dostarczana była za pomocą systemu kropłowego. Do pożywek dodawano jodu (I) i/lub kwasu salicylowego (SA) w różnych formach. Obiektami badań były: 1) kontrola, 2) SA, 3) KI 4) kwas 5-jodosalicylowy (5-I-SA).

Dla skrobi wyekstrahowanej z ww. obiektów oznaczono następujące parametry:

- zawartość suchej masy (s.m.) i popiołu,
- zdolność wiązania wody i rozpuszczalność w temperaturze 60 70 i 90°C metodą Leach'a,
- lepkość kinematyczną w temperaturze 30, 40 i 50°C przy użyciu lepkościomierzy Ubbelohde'a.

Skrobia wyizolowana z ziemniaka z obiektu 4 charakteryzowała się najniższą zawartością suchej masy a zarazem najwyższą zawartością popiołu z pośród badanych prób. Zawartość suchej masy skrobi z pozostałych obiektów kształtowała się na podobnym poziomie.

Najlepszą rozpuszczalność, a zarazem najniższą zdolność wiązania wody, zanotowano dla skrobi z obiektu nawożonego 5-I-SA.

Zastosowane nawożenie nie wpływa znacząco na lepkość kinematyczną wodnych roztworów skrobi ziemniaczanej.

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

DOROTA OGRODOWSKA¹, MAŁGORZATA TAŃSKA¹,
DOROTA DEREWIAKA², RAFAŁ WOŁOSIAK², SYLWESTER CZAPLICKI¹

B24

¹*Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Wydział Nauki o Żywności,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

²*Zakład Oceny Jakości Żywności, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Jakości Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

CHARAKTERYSTYKA FRAKCJI BIAŁEK NOWYCH FORM NASION DYNI BEZŁUPINOWEJ

Nasiona dyni bezłupinowej są wykorzystywane do produkcji oleju dyniowego. W wyniku jego otrzymywania uzyskujemy produkt uboczny – makuchy dyniowe, z których wytwarzana jest mączka dyniowa. Obecnie jest ona stosowana jako dodatek do wyrobów piekarskich i cukierniczych. W celu zwiększenia możliwości jej zastosowania należy przeprowadzić analizę jej głównych składników. Dlatego celem pracy była charakterystyka frakcji białkowej mączki dyniowej uzyskanej z nasion dyni bezłupinowej odmiany Olga. Doświadczenie polowe przeprowadzono w 2014 roku na Polu Doświadczalnym Przedsiębiorstwa „Szarłat”. W analizowanym próbkach oznaczono zawartość białka metodą Kiejdahla, aminokwasów przy użyciu automatycznego analizatora aminokwasów Biochrom 20 plus oraz ekstrahowano według rozpuszczalności frakcje białek.

Badane nasiona charakteryzowały się wysoką zawartością białka, która mieściła się w zakresie od 39,74 do 46,17 g/100 g nasion. Suma wyekstrahowanych frakcji białek zawierała się w przedziale od 18,66 do 36,49 g/100 g, a w ich składzie w największej ilości występowała globulina. W analizowanej mączce dyniowej suma aminokwasów egzogennych była ok. dwukrotnie mniejsza niż aminokwasów endogennych. Wśród aminokwasów egzogennych w białkach nasion dyni dominowały: leucyna (6,91 g/100 g białka), walina (4,95 g/100 g białka), lizyna (4,06 g/100 g białka) i izoleucyna (4,03 g/100 g białka). W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że po uzupełnieniu niedoboru lizyny mączka dyniowa może stanowić wartościowy surowiec w produkcji preparatów białkowych o wysokiej wartości odżywczej.

B25

ALEKSANDER SIGER¹, MARZENA GAWRYSIAK-WITULSKA²¹*Katedra Biochemii i Analizy Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*²*Zakład Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu***WPŁYW WILGOTNOŚCI NASION RZEPAKU NA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W OLEJU RZEPAKOWYM TŁOCZONYM NA ZIMNO**

Związki fenolowe ze względu na hydrofilowy charakter w niewielkim stopniu podczas tłoczenia przechodzą do oleju. W pracy zbadano jak wilgotność nasion podczas tłoczenia wpływa na jakość technologiczną uzyskanego oleju oraz zawartość w nim związków fenolowych. Materiałem do badań były nasiona rzepaku czarnonasiennego odmiany Adrianna, z których część poddano procesowi prażenia w temperaturze 160°C przez 15 min. Nasiona prażone i nieprażone następnie nawilżano do wilgotności 5%, 7,5% oraz 10%. Z uzyskanego materiału tłoczono olej na zimno i na gorąco. Podczas tłoczenia na zimno temperatura matrycy w prasie nie przekraczała 60°C natomiast oleju 40°C. W drugim wariantcie tłoczenia na gorąco temperatura matrycy w prasie wynosiła 90°C natomiast oleju 60°C. W uzyskanym oleju oznaczano liczbę nadtlenkową i kwasową zgodnie z obowiązującymi normami oraz zawartość związków fenolowych wykorzystując HPLC

Najniższą wartością liczby nadtlenkowej charakteryzował się olej z nasion rzepaku o wilgotności 5% tłoczony na zimno. Liczba kwasowa była niższa w przypadku metody tłoczenia na zimno, a jej wartości zależne były od wilgotności nasion, z których uzyskiwano olej. Oleje tłoczone na zimno uzyskane z nieprażonych nasion rzepaku charakteryzowały się zawartością canololu na poziomie 177,12-179,5 µg/g natomiast oleje z nasion prażonych charakteryzowały się wyższą zawartością canololu: 235,39-263,59 µg/g. Należy zauważyć, że najwyższą zawartość canololu odnotowano w oleju tłoczonym z nasion o wilgotności 7,5%. Analiza zawartości canololu w oleju tłoczonym na gorąco wykazała jego wyższą zawartość. W oleju z nasion nieprażonych wynosiła 207,93-216,67 µg/g, natomiast prażonych 273,05-285 µg/g. W tym przypadku również najwyższą zawartość canololu odnotowano w oleju tłoczonym z nasion o wilgotności 7,5%. W badanych olejach zidentyfikowano obecność kwasów fenolowych takich jak: p-kumarowy, ferulowy oraz trans-sinapowy oraz zidentyfikowano pochodne kwasu sinapowego: sinapinę, metylowy ester kwasu sinapowego. Wykazano, że wraz z wilgotnością nasion rosła zawartość związków fenolowych w wytłoczonym oleju. Zależność ta szczególnie widoczna była w przypadku olejów, które uzyskano poprzez tłoczenie na gorąco. Oleje uzyskane poprzez tłoczenie na gorąco z nasion o wilgotności 10% zawierały o ponad 30% więcej tych związków.

**ALEKSANDER SIGER¹, MARZENA GAWRYSIAK-WITULSKA²,
IWONA BARTKOWIAK-BRODA³**

B26

¹*Katedra Biochemii i Analizy Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

²*Zakład Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

³*Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu*

ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH W OLEJU RZEPAKOWYM TŁOCZONYM NA ZIMNO UZYSKANYM Z NASION RZEPAKU ŻÓLTONASIENNEGO Poddanych UPRZEDNIO PROCESOWI PRAŻENIA

Proces prażenia nasion rzepaku powoduje dekarboksylację kwasu sinapowego dzięki czemu związek ten łatwiej przechodzi do oleju w trakcie tłoczenia. Nasiona rzepaku linii żółtonasiennych charakteryzują się cieńszą okrywą nasienną i ważne jest aby poznać jak obróbka termiczna (prażenie) nasion wpłynie na jakość uzyskiwanego z nich oleju. Istotne jest także poznanie jak proces prażenia nasion wpłynie na zawartość innych związków bioaktywnych obecnych w oleju. W pracy badano wpływ temperatury (140, 160 i 180°C) i czasu prażenia (5, 10 i 15 min.) linii rzepaku żółtonasiennego na zawartość związków bioaktywnych w oleju wytłoczonym na zimno. Badano dwie linie rzepaku żółtonasiennego o zróżnicowanej barwie okrywy nasiennej: linia PN1 03/1i/14 była żółta, a linia PN1 563/1i/14 była brązowa. W uzyskanym oleju oznaczano liczbę nadtlenkową i kwasową zgodnie z obowiązującymi normami oraz zawartość związków bioaktywnych (canololu, tokoferoli oraz plastochromanolu-8) wykorzystując HPLC.

Wykazano, że proces prażenia wpływał istotnie na jakość uzyskanych olejów, co obrazowała wyższa liczba nadtlenkowa w próbach z nasion prażonych vs. próba kontrolna. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu prażenia na wartość liczby kwasowej, która wahała się od 1,12 do 1,44 mg KOH/g (olej z nasion linii PN1 03/1i/14) oraz od 1,24 do 1,38 mg KOH/g (olej uzyskany z nasion linii PN1 563/1i/14). Olej uzyskany z nasion prażonych charakteryzował się wyższą zawartością canololu w stosunku do oleju uzyskanego z nasion nieprażonych. Największą zawartością canololu charakteryzował się olej z nasion prażonych w temperaturze 180°C przez 15 min. Jego zawartość (756,50 µg/g) dla linii o żółtym zabarwieniu była ponad 80-krotnie wyższa niż w próbce kontrolnej natomiast dla linii o brązowym zabarwieniu (568,34 µg/g) była 40-krotnie większa. W badaniach stwierdzono także zmiany w zawartości tokoferoli i PC-8 w oleju badanych linii. Zaobserwowano wzrost zawartości homologu γ -T i PC-8 w olejach uzyskanych z nasion poddanych prażeniu w temperaturze 180°C przez 10 i 15 min. Zawartość γ -T po 15 min prażenia wzrosła o około 20%, natomiast wzrost PC-8 w tych warunkach był ponad dwukrotny.

B27

JOANNA KAPUSTA-DUCH, TERESA LESZCZYŃSKA,
BARBARA BORCZAK

*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 122, 30-149 Kraków*

WPŁYW WYBRANYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH NA ZMIANY ZAWARTOŚCI ANTOCYJANÓW W KALAFIORZE FIOLETOWYM

Kalafior fioletowy jest doskonałym źródłem antocyjanów w diecie. Jako przedstawiciele polifenoli, antocyjany charakteryzują się silnymi właściwościami antyoksydacyjnymi. Stwierdzono, że wykazują nawet silniejszą aktywność antyutleniającą od α -tokoferolu, β -karotenu oraz kwasu askorbinowego. Dzięki obecności grup hydroksylowych chelatują jony metali, takich, jak żelazo, czy miedź oraz inaktywują działanie wolnych rodników, przerywając łańcuch reakcji rodnikowych. Ponadto mają zdolności inhibujące oksydację lipoprotein LDL oraz wykazują kompleksyjne działanie kardioprotekcyjne.

Celem pracy była ocena wpływu obróbki technologicznej (blanszowanie, gotowanie tradycyjne w wodzie oraz w piecu konwekcyjno-parowym), a także sposobu zamrażalniczego przechowywania (worki strunowe oraz pakowanie próżniowe) na zawartość antocyjanów w kalafiorze fioletowym odmiany *Graffiti*.

Analizy wykonano w warzywach surowych, blanszowanych, gotowanych (tradycyjnie i na parze) oraz po 2- i 4-miesięcznym okresie zamrażalniczego składowania. Antocyjany oznaczono zgodnie z metodyką podaną przez Benvenuti i in. [2004].

W procesie gotowania: tradycyjnego i w piecu konwekcyjno-parowym stwierdzono istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżenie zawartości antocyjanów, wynoszące kolejno: 63,6 i 13,3%, w porównaniu do warzywa surowego. Podobnie zamrażalnicze składowanie kalafiora przez okres dwóch i czterech miesięcy w workach strunowych z PE-LD oraz w próżni spowodowało istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżenie zawartości ww. związków, wynoszące łącznie kolejno: ~39,9%, ~28,9%, w stosunku do warzyw blanszowanych.

Wszystkie zastosowane procesy technologiczne skutkowały na ogół istotnym statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżeniem zawartości antocyjanów w badanym kalafiorze, jednakże straty te były najmniejsze w przypadku gotowania w piecu konwekcyjno-parowym oraz podczas zamrażalniczego przechowywania w próżni.

Literatura

1. Benvenuti S., Pellati F., Melegani M., Beertelli D., 2004. Polyphenols, Anthocyanins, Ascorbic Acid and Radical Scavenging Activity of Rubus, Ribes and Aronia. *Journal of Food Science*, 69, 164-169.

JOANNA KAPUSTA-DUCH, TERESA LESZCZYŃSKA,
BARBARA BORCZAK

B28

*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 122, 30-149 Kraków*

WPŁYW WYBRANYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH NA ZMIANY ZAWARTOŚCI POLIFENOLI OGÓŁEM W KALAFIORZE FIOLETOWYM

Warzywa kapustne stanowią w Polsce cenny element diety, wywodzący się z tradycji kulinarnych oraz mający stosunkowo niską cenę. Są one łatwo dostępne przez cały rok, głównie ze względu na możliwość mrożenia. Proces ten jest jedynym z najlepszych metod utrwalania żywności, gdyż powoduje niewielkie straty składników pokarmowych.

Celem pracy była ocena wpływu obróbki technologicznej (blanszowanie, gotowanie tradycyjne w wodzie oraz w piecu konwekcyjno-parowym), a także sposobu zamrażalniczego przechowywania (worki strunowe oraz pakowanie próżniowe) na zawartość polifenoli ogółem w kalafiorze fioletowym odmiany *Graffiti*.

Analizy wykonano w warzywach surowych, blanszowanych, gotowanych (tradycyjnie i na parze) oraz po 2- i 4-miesięcznym okresie zamrażalniczego składowania. Polifenole ogółem oznaczono metodą Folina-Ciocalteau'a.

W procesie gotowania: tradycyjnego i w piecu konwekcyjno-parowym stwierdzono istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżenie zawartości polifenoli ogółem, wynoszące kolejno: 64,2 i 16,9%, w porównaniu do warzywa surowego. Podobnie zamrażalnicze składowanie kalafiora przez okres dwóch i czterech miesięcy w workach strunowych z PE-LD oraz w próżni spowodowało istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżenie zawartości ww. związków, wynoszące łącznie kolejno: ~40,5%, ~26,7%, w stosunku do warzyw blanszowanych.

Wszystkie zastosowane procesy technologiczne skutkowały istotnym statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżeniem zawartości polifenoli ogółem w badanym kalafiorze, jednakże straty te były najmniejsze w przypadku gotowania w piecu konwekcyjno-parowym oraz podczas zamrażalniczego przechowywania w próżni.

B29

JOANNA KAPUSTA-DUCH, TERESA LESZCZYŃSKA,
BARBARA BORCZAK

*Katedra Żywności Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
ul. Balicka 122, 30-149 Kraków*

WPŁYW WYBRANYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH NA ZMIANY ZAWARTOŚCI WITAMINY C W KALAFIORZE FIOLETOWYM

Kalafior jest warzywem cenionym ze względu na wartość odżywczą oraz walory smakowe. Podobnie jak inne kapustne, jest dobrym źródłem m.in. witaminy C, która jest efektywnym zmiataczem reaktywnych form tlenu i przez to uważana jest za jeden z najistotniejszych przeciwutleniaczy wewnątrz komórek oraz w płynach pozakomórkowych.

Celem pracy była ocena wpływu obróbki technologicznej (blanszowanie, gotowanie tradycyjne w wodzie oraz w piecu konwekcyjno-parowym), a także sposobu zamrażalniczego przechowywania (worki strunowe oraz pakowanie próżniowe) na zawartość witaminy C w kalafiorze fioletowym odmiany *Graffiti*.

Analizy wykonano w warzywach surowych, blanszowanych, gotowanych (tradycyjnie i na parze) oraz po 2- i 4-miesięcznym okresie zamrażalniczego składowania. Witaminę C oznaczono zgodnie z polską normą - PN-A-04019:1998.

W procesie gotowania: tradycyjnego i w piecu konwekcyjno-parowym stwierdzono istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżenie zawartości witaminy C, wynoszące kolejno: 55,7 i 47,4%, w porównaniu do warzywa surowego. Podobnie zamrażalnicze składowanie kalafiora przez okres dwóch i czterech miesięcy w workach strunowych z PE-LD oraz w próżni spowodowało istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżenie zawartości ww. związków, wynoszące łącznie kolejno: ~67,6%, ~62,4% w stosunku do warzyw blanszowanych.

Wszystkie zastosowane procesy technologiczne skutkowały istotnym statystycznie ($p \leq 0,05$) obniżeniem zawartości witaminy C w badanym kalafiorze, jednakże straty te były najmniejsze w przypadku gotowania w piecu konwekcyjno-parowym oraz podczas zamrażalniczego przechowywania w próżni.

MAŁGORZATA TABASZEWSKA^{1A}, ŁUKASZ SKOCZYLAS^{1A},
SYLWESTER SMOLEŃ^{2C}, JACEK SŁUPSKI^{1A},
MARTA LISZKA-SKOCZYLAS^{1B}, RAFAŁ BARAŃSKI^{2D}

B30

^AKatedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, ^BKatedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego,
¹Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, 30-149 Kraków, ul. Balicka 122,
^CZakład Żywienia Roślin, ^DZakład Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Instytut Biologii Roślin i
Biotechnologii ²Wydział Ogrodniczy, Instytut Biologii Roślin i Biotechnologii, 31-425 Kraków, Al. 29
Listopada 54, e-mail: lskoczylas@ogr.ar.krakow.pl

WPŁYW BIOFORTYFIKACJI W JOD I SELEN NA AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ SOKÓW I PRZECIERÓW Z MARCHWI

Zawartość jodu i selenu w codziennej diecie często jest niewystarczająca do pokrycia zapotrzebowania organizmu, dlatego fortyfikacja już na poziomie wzrostu i rozwoju rośliny może być istotnym źródłem tych pierwiastków. Także wykorzystanie surowców wzbogaconych w produkcji różnego rodzaju produktów pochodzenia roślinnego może zwiększyć poziom jodu i selenu dostarczanego do organizmu. Celem badań było określenie możliwości wykorzystania marchwi wzbogaconej w jod i selen do produkcji soków i przecierów. W badaniach określono aktywność przeciwutleniającą, a także zawartość polifenoli ogółem w sokach i przecierach otrzymanych z czterech odmian marchwi. W doświadczeniu wykorzystano odmiany marchwi uprawiane w następujących kombinacjach: 1) Aksona F1 kontrola, 2) Samba F1 kontrola, 3) Kazan F1 kontrola, 4) White Satine kontrola, 5) Aksona F1 z wzbogacaniem w I i Se, 6) Samba F1 I i Se, 7) Kazan F1 I i Se, 8) White Satine I i Se. Badane produkty sporządzono z obranej, pokrojonej i blanszowanej marchwi. Aktywność przeciwutleniająca soków i przecierów marchwiowych wobec rodnika ABTS zależna była od odmiany marchwi zastosowanej do ich produkcji. Dla soków otrzymanych z surowców wzbogaconych zaobserwowano niewielki spadek aktywności przeciwutleniającej, z wyjątkiem soku otrzymanego z odmiany Samba gdzie zaobserwowano wzrost badanego parametru. W przypadku przecierów zaobserwowano wzrost aktywności antywołnorodnikowej dla produktów otrzymanych z surowców wzbogaconych w jod i selen. Aktywność przeciwutleniająca soków i przecierów mierzona wobec rodnika DPPH była również zależna od odmiany użytego surowca. W przypadku soków użycie surowców wzbogaconych powodowało obniżenie aktywności przeciwutleniającej, natomiast w przypadku przecierów wpływ ten był niejednoznaczny w zależności od odmiany. Zarówno w przypadku soków jak i przecierów użycie surowców wzbogaconych nie miało znacznego wpływu na zawartość polifenoli.

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

B31

MAŁGORZATA TABASZEWSKA¹, PAULINA ZAJĄC¹,
DOROTA NAJGEBAUER-LEJKO², ZOFIA LISIEWSKA¹, ANNA KORUS¹,
ŁUKASZ SKOCZYŁAS¹, EMILIA BERNAŚ¹

¹Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, ¹Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie

WPŁYW METODY UTRWALANIA OWOCÓW DZIKIEJ RÓŻY NA ZAWARTOŚĆ POLIFENOLI

Dzika róża jest krzewem należącym do rodziny różowatych (*Rosaceae*) w obrębie tej rodziny można wyodrębnić kilkadziesiąt gatunków róż, w tym *Rosa canina* L. W stanie naturalnym występuje ona w wielu krajach świata. Owoce rzekome tej róży zasobne są w liczne związki biologicznie czynne, w tym, w polifenole.

Celem pracy było określenie wpływu metody utrwalania owoców rzekomych *Rosa canina* L. na zawartość polifenoli w gotowym produkcie (nalewce).

Materiał badawczy stanowiły nalewki (osiem rodzajów) z owoców rzekomych dzikiej róży. Owoce przed rozpoczęciem produkcji zostały podzielone na dwie grupy, z jednej usunięto nasiona, druga pozostała bez zmian, następnie każdą z grup podzielono na cztery podgrupy jedna nie została poddana żadnej obróbce, pozostałe zostały utrwalone, w tym przez mrożenie, suszenie owiewowe i suszenie liofilizacyjne. Z tak przygotowanych owoców wytworzono nalewki. W otrzymanych nalewkach oznaczono zawartość polifenoli ogółem metodą spektrofotometryczną oraz profil polifenoli z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej w układzie faz normalnych, detekcję przeprowadzono przy długościach fal: 280 nm, 313 nm, 355 nm. Nalewki przed analizą chromatograficzną odwirowano przy 12 tys. obr./min przez 20 min i przesączono przez filtr strzykawkowy o średnicy porów 0,22 µm.

Zawartość polifenoli ogółem była zdecydowanie większa w nalewkach otrzymanych z owoców rzekomych bez nasion. Z kolei nalewki otrzymane z owoców z nasionami charakteryzowały się mniejszą zawartością analizowanych związków, w tym utrwalanie owoców dzikiej róży istotnie wpłynęło na zmniejszenie zawartości tych związków (ok. trzykrotnie) w porównaniu z nalewką otrzymaną z surowców świeżych. Ponadto nie zaobserwowano różnic istotnych statystycznie pomiędzy zawartością polifenoli ogółem w nalewkach otrzymanych z utrwalonych owoców dzikiej róży z nasionami. Za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej zidentyfikowano m.in. obecność (+)-katechiny, kwasu chlorogenowego, kwasu salicylowego, kemferolu, apigeniny. Zawartość tych polifenoli również była większa w nalewkach otrzymanych z owoców bez nasion.

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

**ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW BIOAKTYWNYCH W SOKU Z OWOCÓW GRANATU
(*PUNICA GRANATUM*) W ZALEŻNOŚCI OD METODY WYTWARZANIA**

Owoc granatowca (*Punica granatum* L.) jest jednym z najstarszych owoców o uznanych właściwościach prozdrowotnych. O wartości odżywczej owoców granatu decyduje ich niska kaloryczność (70-80 kcal/100 g), przy wysokiej zawartości cukrów (10-20%), białek (1,5%), kwasów organicznych (2-5%) oraz błonnika. Dominujące składniki mineralne to potas i fosfor, a wśród witamin - witamina C i niacyna. Ponadto, granat wśród owoców należy do najobfitszych źródeł przeciwutleniaczy, głównie antocyjanów, elagotanin, flawonoidów i kwasów fenolowych.

Celem pracy była ocena zawartości składników bioaktywnych w soku z granatu w zależności od sposobu jego pozyskania w warunkach domowych.

Materiał badawczy stanowiły 3 partie owoców granatu (I, II i III), zakupione na lokalnym rynku. Soki z owoców granatu otrzymano na dwa różne sposoby: wyciskając miąższ owoców przez gazę (A) oraz z użyciem skowirówki (B). Analizowano właściwości fizykochemiczne soków, tj. barwa, zawartość ekstraktu ogólnego, pH oraz kwasowość miareczkowa. Ponadto zbadano zawartość związków biologicznie czynnych, w tym poziom barwników antocyjanowych (spektrofotometrycznie), witaminę C (metodą Tillmansa), całkowitą aktywność antyoksydacyjną (metodą FRAP i DPPH) oraz całkowitą zawartość związków polifenolowych (metodą Folina-Ciocalteu).

Kwasowość miareczkowa (0,371-0,397% kwasu cytrynowego), pH (3,48-3,90) oraz zawartość ekstraktu (13,7-14,5°Bx) dla badanych soków nie różniły się znacznie w zależności od sposobu ich pozyskania. Zawartość barwników antocyjanowych była średnio ok. 20% wyższa w sokach pozyskanych sposobem A, przy czym największą różnicę ok. 38% stwierdzono dla owoców I. Najwyższą zawartość witaminy C (26,76 mg/100 ml) wykazano w soku z partii I otrzymanego sposobem A, a sok pozyskany z tych samych owoców zawierał o 64% niższy poziom tej witaminy. Podobnie, lepsze właściwości antyoksydacyjne w stosunku do rodnika DPPH stwierdzono dla soków pozyskanych metodą A (średnio o 13%). Wyjątkowo, dla testu FRAP nie obserwowano różnic pomiędzy analizowanymi sokami.

Badania potwierdziły, że sok z granatów stanowi obfite lecz zróżnicowane źródło antyoksydantów, a jakość owoców i sposób pozyskiwania soku wpływają na jego wartość prozdrowotną.

B33

**MAŁGORZATA TABASZEWSKA, PIOTR GĘBCZYŃSKI,
ŁUKASZ SKOCZYŁAS, JACEK SŁUPSKI, KATARZYNA TUREK, ANNA TOMF-SARNA**

*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW BIOAKTYWNYCH W SOKACH JABŁKOWYCH

Polska jest potentatem w produkcji jabłek w Unii Europejskiej, a w skali światowej zajmuje czwarte miejsce. Z kolei w produkcji zagęszczonego soku jabłkowego zajmuje drugie miejsce na świecie. Różnorodność soków owocowych na rynku determinowana jest m.in. pochodzeniem surowca, odmianą, sposobem produkcji, pakowania, utrwalania czy przechowywania. W zależności od tych czynników również zawartość związków odżywczych i nieodżywczych w gotowym produkcie może być odmienna.

Celem pracy było oznaczenie wybranych związków bioaktywnych w sokach jabłkowych dostępnych w handlu.

Materiał badawczy stanowiły soki jabłkowe, w tym cztery klarowane otrzymane z zagęszczonego soku (FC) jabłkowego oraz cztery nieklarowane otrzymane z soku niezagęszczonego (NFC). Dwa soki NFC były utrwalone przez pasteryzację w opakowaniach bag-in-box, a dwa po wytłoczeniu i zapakowaniu do opakowań jednostkowych nie były utrwalane (tzw. soki jednodniowe). Analizy wykonano w sokach bezpośrednio po otwarciu opakowań jak również pod koniec deklarowanej przez producenta czasu przydatności soku po otwarciu opakowania. Otwarte opakowania soków przechowywane były zgodnie z zaleceniami producenta.

W sokach oznaczono metodami spektrofotometrycznymi zawartość polifenoli ogółem, flawonoidów oraz zdolność redukcji wolnego rodnika DPPH. Wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Statistica 12.0 i przedstawiono jako średnia \pm błąd standardowy. Wykonano dwuczynnikową analizę wariancji ANOVA, istotność różnic między średnimi określono za pomocą testu Duncan ($p \leq 0,05$).

Największą zawartością związków aktywnych polifenoli ogółem (ponad 80 mg katechin w 100 ml soku) oraz flawonoidów (ponad 12 mg katechin w 100 ml soku), a także największą zdolnością wygaszania wolnego rodnika DPPH (ponad 35 $\mu\text{mol TE/ml}$) charakteryzowały się soki tzw. jednodniowe zarówno bezpośrednio po otwarciu opakowania jak również pod koniec deklarowanego przez producenta okresu przydatności otwartego opakowania soku. Z kolei najmniejszą zawartością polifenoli ogółem (od 28 do 51 mg katechin w 100 ml soku) cechowały się soki NFC, pasteryzowane w opakowaniach bag-in-box.

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

**WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWIUTLENIAJĄCE OWOCÓW JEŻYNY BEZKOLCOWEJ
(*RUBUS FRUTICOSUS*) W ZALEŻNOŚCI OD METODY ICH UTRWALANIA**

Owoce jeżyny (*Rubus fruticosus*) stanowią bogate źródło składników biologicznie aktywnych, zwłaszcza polifenoli, a w tym antocyjanów i mogą być wykorzystane w profilaktyce chorób o podłożu wolnorodnikowym.

Celem pracy było porównanie zawartości oraz właściwości przeciwutleniających polifenoli z owoców jeżyny bezkolcowej (*Rubus fruticosus*), w zależności od zastosowanej metody utrwalania: mrożenie (temperatura -18°C , 21 dni), suszenie (temperatura suszenia 50°C , 12 h) i liofilizacja (standardowe warunki procesu).

Związki fenolowe ekstrahowano z surowców wyjściowych używając zakwaszonego 90% metanolu (0,1% v/v metanolowy roztwór HCl). W uzyskanych ekstraktach oznaczono: zawartość związków fenolowych ogółem, flawonoidów i antocyjanów, ich właściwości przeciwutleniające z użyciem rodnika DPPH, zdolność do chelatowania jonów żelaza i siłę redukcji.

Najwyższą zawartość związków fenolowych ogółem oznaczono w jeżynach mrożonych: 14,6 mg/g śm, najniższą w jeżynach suszonych: 7,46 mg/g śm. W jeżynach mrożonych oznaczono również najwięcej flawonoidów i antocyjanów, odpowiednio: 5,2 mg/g ś.m i 1,9 mg/g ś.m. W ekstraktach z jeżyn liofilizowanych zawartości te były nieco niższe: zawartość związków fenolowych - 12,34 mg/g ś.m., flawonoidów - 4,62 mg/g ś.m. i antocyjanów - 1,88 mg/g ś.m. Najwyższą zdolność do neutralizowania wolnych rodników DPPH wykazywał ekstrakt otrzymany z jeżyn mrożonych: 12,02 μM Troloxu/g ś.m., nieco niższą z owoców świeżych: 9,8 μM Troloxu/g ś.m. Zdecydowanie najmniejszą zdolnością neutralizowania wolnych rodników odznaczały się jeżyny suszone, zaledwie 4,02 μM Troloxu/g ś.m. Wszystkie ekstrakty wykazały zdolność do chelatowania jonów żelaza. Wyższą efektywnością chelatowania jonów Fe^{2+} charakteryzowały się owoce mrożone i liofilizowane, odpowiednio 0,18 mg EDTA/g ś.m. i 0,175 mg EDTA/g ś.m. Nieco niższe wartości uzyskano dla ekstraktów z jeżyny świeżej i suszonej, odpowiednio 0,166 i 0,165 mg EDTA/g ś.m. Wartości siły redukcji zawierały się w zakresie od 32,79 μmol Troloxu/g ś.m. (owoce świeże) do 38,86 μmol Troloxu/g ś.m. (owoce liofilizowane).

Owoce jeżyny występują sezonowo, celowe jest więc zastosowanie różnych metod ich utrwalania i przetwarzania. Najlepszy sposób utrwalania to mrożenie i liofilizacja.

B35

MAREK KRUCZEK¹, DOROTA GUMUL¹, JERZY SIDOR²,
ANNA ARECZUK¹, DOROTA GUMUŁA², HALINA GAMBUŚ¹

¹*Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Hortino sp. z o.o. Zakład przetwórstwa owocowo – warzywnego w Leżajsku*

ZAWARTOŚĆ POLIFENOLI ORAZ AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA CHLEBÓW BEZGLUTENOWYCH Z UDZIAŁEM WYTŁOKÓW OWOCOWYCH

Chleby bezglutenowe charakteryzują się niską wartością odżywczą oraz nie wykazują właściwości dietetycznych. Są one najczęściej wypiekane ze skrobi i hydrokoloidów, będących składnikami strukturotwórczymi, które nie wykazują jednak właściwości prozdrowotnych. Dlatego też wprowadzanie surowców bezglutenowych, takich jak gryka, amarantus, len, wyłoki owocowe lub owocowo-warzywne, wydaje się być w pełni uzasadnione.

Celem pracy było przeanalizowanie zawartości polifenoli oraz aktywności antyoksydacyjnej chlebów bezglutenowych z udziałem wyłoków jabłkowych. Materiałem do badań były chleby z udziałem 5%, 10% i 15% ww. wyłoków oraz chleb kontrolny. W analizowanych próbkach oznaczono zawartość polifenoli ogółem (wolnych oraz wolnych i związanych) oraz aktywność antyoksydacyjną, z zastosowaniem wolnego, syntetycznego kationorodnika ABTS.

Stwierdzono, że zawartość polifenoli wolnych i związanych wzrosła o 33%, przy minimalnym udziale wyłoków jabłkowych (5%), zaś w przypadku piętnasto procentowego udziału tych wyłoków, ten wzrost był nawet 10-krotny w odniesieniu do kontroli. W przypadku polifenoli wolnych wykazano, że w chlebie bezglutenowym z udziałem 5% wyłoków ich zawartość nie zmieniła się, w stosunku do kontroli. Dopiero większy poziom dodatku (10% i 15%) wyłoków jabłkowych spowodował duży wzrost zawartości polifenoli wolnych, w odniesieniu do kontroli. Aktywność antyoksydacyjna chlebów z udziałem 15% wyłoków jabłkowych była największa spośród wszystkich analizowanych chlebów. Stwierdzono, że aktywność antyoksydacyjna rosła proporcjonalnie do ilości zastosowanego dodatku, a co za tym idzie adekwatnie do zawartości polifenoli wolnych i związanych w analizowanych próbkach.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

MONIKA KARAŚ, ANNA JAKUBCZYK,
EWELINA ŚCIBAK, EWELINA ZIELIŃSKA

B36

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

AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCA FRAKCJI PEPTYDOWYCH OTRZYMANYCH W WYNIKU SYMULOWANEGO TRAWIENIA BIAŁEK NASION SZAŁWII HISZPAŃSKIEJ

Bioaktywne peptydy pochodzące z białek żywności budzą szczególne zainteresowanie w dziedzinie żywienia ludzi i technologii żywności ze względu na ich prozdrowotne, często wielokierunkowe działanie m.in. przeciwnadciśnieniowe, przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe oraz przeciwutleniające.

Enzymatyczna hydroliza jest skutecznym sposobem na otrzymanie bioaktywnych peptydów z białek żywności. Nasiona szałwii hiszpańskiej (*Salvia hispanica* L.), zwyczajowo zwanej chia, są niekonwencjonalnym źródłem białka (15-25%), o pełnowartościowym składzie aminokwasowym i dużym potencjale odżywczym oraz prozdrowotnym.

Celem niniejszych pracy było zbadanie zdolności przeciwutleniających hydrolizatów białkowych i frakcji peptydowych otrzymanych w wyniku enzymatycznej hydrolizy *in vitro* białek nasion chia.

Z odtłuszczonych nasion szałwii hiszpańskiej wyizolowano białka, które poddane zostały trawieniu *in vitro* w warunkach symulujących układ pokarmowy człowieka. Otrzymany hydrolizat rozdzielono na frakcje peptydowe z użyciem błony półprzepuszczalnej o odcięciu: <3,5 oraz 7 kDa. Właściwości przeciwutleniające wyrażono jako aktywność przeciwrodnikową wobec DPPH[•] i ABTS^{•+} oraz zdolność do chelatowania jonów Fe²⁺ i Cu²⁺.

Zawartość peptydów w izolacie białkowym nasion chia wyniosła 0,59 mg/ml (w przeliczeniu na L-leucynę) natomiast po procesie hydrolizy wartość ta wzrosła do 6,47 mg/ml. Spośród przeanalizowanych frakcji peptydowych, frakcja o masie cząsteczkowej 3,5-7 kDa wykazywała lepsze właściwości chelatujące zarówno wobec Fe²⁺ jak i Cu²⁺ (wartość IC₅₀ wyniosła odpowiednio: 6,25 µg/ml oraz 50,76 µg/ml). Natomiast frakcja <3,5 kDa charakteryzowała się lepszymi właściwościami przeciwrodnikowymi. Aktywność przeciwrodnikowa wobec ABTS^{•+} wyrażona jako wartość IC₅₀ wyniosła 2,41 µg/ml oraz 92,82 µg/ml wobec DPPH[•].

Podsumowując, hydrolizaty otrzymane w wyniku trawienia *in vitro* białek nasion szałwii hiszpańskiej są dobrym źródłem bioaktywnych peptydów. Izolaty białkowe nasion chia mogą być potencjalnie wykorzystane jako dodatki do produkcji żywności funkcjonalnej.

B37

EWA PIĄTKOWSKA, ANNA CISZEWSKA, ANETA KOPEĆ*Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

SKŁAD PODSTAWOWY I WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCE MŁODYCH PĘDÓW GRYKI I SZARŁATU

W ostatnich latach coraz więcej osób interesuje się jakością zdrowotną wybieranych produktów, tak aby spożywane posiłki nie tylko dostarczały energii i zaspokajały głód, ale zawierały korzystne dla ich zdrowia związki i pierwiastki. Po modzie na produkty owsiane, kukurydziane, czy żytnie, zaczęto oceniać właściwości prozdrowotne tzw. pseudozbóż. Nie należą one do rodziny wiechlinowatych (*Poaceae*) tak, jak tradycyjne zboża, jednakże ze względu na sposób uprawy, użytkowania i skład chemiczny ich nasion, zalicza się je do zbóż.

Celem badań było określenie składu podstawowego młodych pędów gryki oraz różnych odmian szarłatu i oznaczenie ich aktywności przeciwutleniającej.

Materiał badawczy stanowiły młode, ścięte po okresie tygodnia, pędy gryki odmiany Kora (osobno liście i łodyga) i szarłatu (eko, wiechowaty, wysoki). W materiale świeżym oznaczono zawartość suchej masy i witaminy C metodą Tillmansa w modyfikacji Pijanowskiego. W ekstraktach metanolowych oznaczono zawartość polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu, a zdolność do wygaszania wolnych rodników oznaczono metodą z wykorzystaniem kationorodnika ABTS⁺. W liofilizacie oznaczono zawartość suchej masy, białka, tłuszczu, popiołu i błonnika pokarmowego metodami AOAC, natomiast zawartość węglowodanów ogółem wyliczono z różnicy zawartości poszczególnych składników odżywczych.

Dużą wartością odżywczą charakteryzowały się młode pędy gryki (jej liście zawierały 33,42 g/100 g s.m. białka; 49,16 g/100 g s.m. węglowodanów; 264,4 4 mg/100 g s.m. witaminy C i 127,97 mg/100 g s.m. polifenoli ogółem), z kolei łodygi okazały się najlepszym źródłem błonnika (44,63 g/100 g s.m.) i tłuszczu (5,98 g/100 g s.m.). Szarłat Eko i szarłat wysoki charakteryzowały się statystycznie istotnie niższą zawartością białka w porównaniu do zawartości tego składnika w gryce i szarłacie wiechowatym. Dodatkowo, szarłat wiechowaty odznaczał się również dużą zawartością błonnika (43,77 g/100 g s.m.) oraz znacznie większą popiołu (18,12 g/100 g s.m.).

Młode pędy zawierają znaczną ilość składników pokarmowych oraz dość duże właściwości przeciwutleniające, jednakże biorąc pod uwagę ilość, jaką należałoby spożyć, aby dostarczyć odpowiednie ilości tych składników sprawia, że młode pędy badanych roślin nie są dobrym źródłem składników pokarmowych ani przeciwutleniaczy.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

Katedra Żywności Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

SKŁAD PODSTAWOWY I WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCE MŁODYCH PĘDÓW RÓŻNYCH ODMIAN ORKISZU (*TRITICUM SPELTA* L.)

Równocześnie z poszerzaniem upraw ekologicznych wzrasta również zainteresowanie wartością odżywczą orkiszu. Cieszy się on coraz większą popularnością w krajach wysokorozwiniętych, ze względu na swoje specyficzne właściwości zdrowotne. W literaturze spotyka się wiele informacji na temat przewyższania pszenicy zwyczajnej przez orkiszową pod względem jakościowym.

Celem pracy było określenie składu podstawowego młodych pędów różnych odmian orkiszu oraz oznaczenie ich aktywności antyoksydacyjnej.

Materiał badawczy stanowiły młode pędy różnych odmian orkiszu (orkisz Jachymski, Nowakowski oraz Rus) posiane i zebrane po upływie 7 dni. Ziarno orkiszu otrzymano z Wytwórni Makaronu Bio Aleksandra Babalska, Pokrzydowo 99. Badania składu chemicznego objęły analizę składu podstawowego (sucha masa, białko, tłuszcz ogółem, popiół, błonnik pokarmowy) metodami AOAC, zawartość węglowodanów obliczono z różnicy zawartości poszczególnych składników. Zawartość witaminy C oznaczono metodą Tillmansa w modyfikacji Pijanowskiego, zawartość polifenoli metodą Folina-Ciocalteu, a właściwości przeciwutleniające metodą ABTS⁺.

Średnia zawartość suchej masy w analizowanych odmianach orkiszu to ok. 95% (w liofilizacie). Procentowa zawartość białka kształtowała się w zakresie 31,9%-33,6%. Statystycznie istotnie największą zawartość tłuszczu stwierdzono w młodych pędach orkiszu odmiany Rus, a popiołu w pędach odmiany Jachymski. Średnia zawartość węglowodanów ogółem kształtowała się na poziomie 57%, a błonnika pokarmowego 35%. W badaniach stwierdzono zależność pomiędzy zawartością witaminy C i polifenoli a zdolnościami przeciwutleniającymi młodych pędów. Młode pędy orkiszu odmiany Jachymski charakteryzowały się również największą zawartością witaminy C i największą zdolnością do wygaszania rodnika ABTS⁺.

Badane pędy różnych odmian orkiszu nie okazały się najlepszym źródłem składników odżywczych oraz związków przeciwutleniających. Co prawda zawierają one sporo tych komponentów, aczkolwiek warto zauważyć, iż konsument nie jest w stanie spożyć kielków w dużych ilościach. Być może jednak regularne spożywanie młodych pędów orkiszu przez dłuższy czas może wywierać korzystny wpływ na poprawę stanu zdrowia czy utrzymywanie organizmu człowieka w dobrej formie.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

B39

WIOLETTA M. DYNKOWSKA, MAŁGORZATA R. CYRAN

Zakład Biochemii i Fizjologii Roślin, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy (IHAR-PIB) w Radzikowie

SUBSTANCJE BIOAKTYWNE ZIARNA PSZENICY – WPŁYW WARUNKÓW SUSZY W SEZONIE WEGETACYJNYM 2015

Celem badań była charakterystyka materiałów hodowlanych pszenicy w zakresie potencjału lepkiego ziarna, zawartości i składu polisacharydów błonnika pokarmowego oraz koncentracji związków fenolowych, jako podstawy do wskazania linii pszenic odpowiednich do hodowli nowych odmian o podwyższonej koncentracji związków bioaktywnych. Oceniono ziarno linii pszenicy ozimej ze zbioru w 2015 roku z sześciu różnych lokalizacji, których wegetacja przebiegała w warunkach suszy. Badane formy pszenicy charakteryzowały się bardzo wysokim poziomem lepkości ekstraktu ziarna. Jego średnia wartość (2,93 mPa·s) była aż o 70% wyższa w stosunku do średniej lepkości ekstraktu ziarna uzyskanej dla linii pszenicy pochodzących ze zbioru w 2013 roku w tych samych lokalizacjach (1,73 mPa·s), uprawianych w typowych warunkach klimatycznych. Zakres zmienności tego parametru wahał się od 1,71 do 5,26 mPa·s. Był on prawie dwukrotnie większy niż ten obserwowany w materiałach z 2013 roku (1,40-2,30 mPa·s). Średnia zawartość arabinoksylianów rozpuszczalnych (1,04 % s.m.) w ziarnie pszenicy ze zbioru w 2015 roku i ich zakres zmienności (0,75-1,39 % s.m.) nie różniły się istotnie od wartości tych parametrów uzyskanych dla populacji z roku 2013 (0,96 % s.m. i 0,66-1,28 % s.m.). Natomiast indeks masy cząsteczkowej arabinoksylianów rozpuszczalnych w formach pszenicy z 2015 roku, wyrażony lepkością ekstraktu ziarna przypadającą na jednostkę masy arabinoksylianów (wartość średnia 2,82) był o 55% wyższy w stosunku do jego wartości obserwowanej w liniach z 2013 roku (1,82). Zakres zmienności tego parametru dla populacji z 2015 był znacznie podwyższony (2,22-3,79) w stosunku do form z 2013 roku (1,38-2,34). Zarówno zawartość arabinoksylianów rozpuszczalnych, jak i ich indeks masy cząsteczkowej były istotnie skorelowane z poziomem lepkości ekstraktu ziarna z 2015 roku, podczas gdy tylko pierwszą z tych dwóch zależności stwierdzono w formach pochodzących z 2013 roku. Pozostałe parametry oceny prozdrowotnej badanych linii pszenicy nie różniły się zasadniczo od ich wartości otrzymanych dla populacji uprawianych w typowych warunkach klimatycznych. Wykazano, że w warunkach stresu suszy znacząco wzrasta długość łańcuchów arabinoksylianów rozpuszczalnych, co warunkuje nietypowy wzrost potencjału lepkiego ziarna pszenicy, a w konsekwencji zwiększa jego wartość prozdrowotną.

Autorki składają serdeczne podziękowania hodowcom ze stacji Hodowli Roślin w Modzuruwie, Smolicach, Antoninach, Choryni, Strzelcach i Polanowicach za udostępnienie ziarna materiałów hodowlanych pszenicy do analiz fizyko-chemicznych. Praca została wykonana w ramach Programu Wieloletniego 2015-2020 finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi z budżetu w roku 2016.

**IWONA TESAROWICZ, AGNIESZKA ZAWIŚLAK,
IRENEUSZ MACIEJASZEK, MAGDALENA WITEK, JAGODA MAJCHERCZYK**

B40

*Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE I PRZECIWTLENIAJĄCE IZOLATU BIAŁKOWEGO PESTEK ARBUZA

Celem badań była charakterystyka składu chemicznego nasion arbuza oraz wybranych właściwości funkcjonalnych i przeciwutleniających wyizolowanego z nich białka.

Analiza składu chemicznego nasion arbuza potwierdziła, że są one dobrym źródłem białka oraz tłuszczu. Proces izolacji białka pozwolił uzyskać preparat o wysokiej jego zawartości (73%) w stosunku do surowca (20,44% s.m.).

W celu zidentyfikowania frakcji białkowych w nasionach, izolacie białka, miąższu i skórce arbuza wykorzystano metodę elektroforetycznego rozdziału białek techniką SDS-PAGE. Wykazano, że główną frakcją białek izolatu oraz nasion stanowi kwasowa podjednostka 11S globuliny o masie cząsteczkowej 32 kDa. W miąższu i skórce stwierdzono brak wyróżniających się pasm, które odpowiadałyby dominującej frakcji o jednej, określonej masie cząsteczkowej.

Zbadano również aktywność przeciwutleniającą metodami FRAP, ABTS i DPPH. Badany surowiec oraz izolat białkowy wykazały właściwości przeciwutleniające.

Badanie właściwości funkcjonalnych pokazało, że izolat białkowy wykazuje znikome właściwości pianotwórcze, ale dobre właściwości emulgujące. Preparaty otrzymane z izolatu białka w porównaniu do surowca łatwiej tworzyły emulsje, które były jednocześnie bardziej trwałe.

B41

**ANNA TOMF-SARNA, JACEK SŁUPSKI, PIOTR GĘBCZYŃSKI,
KATARZYNA TUREK, ANNA KORUS, RADOSŁAWA SKOCZEŃ-SŁUPSKA**

*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

AKTYWNOŚĆ PRZECIWIUTLENIAJĄCA I ZAWARTOŚĆ POLIFENOLI W PRODUKTACH Z BRUKWI

Warzywa krzyżowe cieszą się dużym zainteresowaniem konsumentów dzięki dużej ilości w naturalnie występujących w nich składników biologicznie aktywnych, zwłaszcza o działaniu przeciwutleniającym. W tej grupie warzyw mniej znana jest brukiew. Jest to roślina doceniana na świecie i niegdyś w Polsce. Obecnie jej uprawa i konsumpcja w kraju wzrasta dzięki jej walorom smakowym, łatwości w uprawy oraz przydatności do przetwarzania. Warzywo to nadaje się do spożycia po ugotowaniu, mrożenia i kiszenia. Zupa z brukwi została wpisana na listę produktów regionalnych Małopolski.

Celem pracy była ocena zmian zawartości polifenoli i aktywności przeciwutleniającej kiszzonej brukwi. Materiałem badawczym były świeże i ukiszone korzenie brukwi dwóch odmian: Saba i Nadmorska. Brukiew blanszowano, poddano spontanicznej fermentacji, pasteryzowano w słojach i przechowywano przez 12 miesięcy do czasu oceny.

Świeże korzenie brukwi charakteryzowały się zawartością polifenoli ogółem w zakresie 78-82 mg/100 g świeżej masy oraz aktywnością przeciwutleniającą wobec ABTS 98,0-154,3 $\mu\text{mol Trolox/g}$ świeżej masy i wobec DPPH 5,2-9,7 $\mu\text{mol Trolox/g}$ świeżej masy. Blanszowanie i ukiszenie brukwi powodowało obniżenie zawartości polifenoli o 9-15%, przeciwutleniającej wobec ABTS o 60-69% i aktywności przeciwutleniającej wobec DPPH o 19-53%. Pasteryzacja i przechowywanie produktów przez 12 miesięcy powodowało dalsze obniżenie zawartości polifenoli o 75-80% w stosunku do ilości zawartej w surowcu oraz obniżenie aktywności przeciwutleniającej o 77-80% wobec ABTS i 51-64% wobec DPPH.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

KATARZYNA TUREK, JACEK SŁUPSKI,
MAŁGORZATA TABASZEWSKA, PIOTR GĘBCZYŃSKI,
SKOCZEŃ-SŁUPSKA RADOSŁAWA, SKOCZYŁAS ŁUKASZ, TOMF-SARNA ANNA

B42

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Technologii Owoców Warzyw i Grzybów*

AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCA SOKÓW JABŁKOWYCH NATURALNIE MĘTNYCH

Jabłka to owoce, które ze względu na walory smakowe, jak również zawartość składników o właściwościach prozdrowotnych są surowcem do produkcji przetworów o wysokiej wartości biologicznej. Wraz ze wzrostem świadomości konsumentów w zakresie walorów prozdrowotnych surowców i produktów gotowych rośnie zainteresowanie produktami bogatymi w składniki biologicznie aktywne w tym sokami naturalnie mętными i przecierowymi. Soki te, w porównaniu z sokami klarownymi, w znacznie większym stopniu zachowują cenne składniki jabłek, np. błonnik pokarmowy, polifenole i przeciwutleniacze.

W pracy określono zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniającą soków jabłkowych naturalnie mętnych, utrwalonych przez pasteryzację i rozlanych do opakowań typu bag in box i przechowywanych po otwarciu przez 28 dni w temperaturze 18°C. Soki wyprodukowano z owoców 8 odmian jabłoni uprawianych na terenie Małopolski: Antonówki, Elizy, Golden Delicious, Jonagolda, Jonatana, Koszteli, Rubina i Szarej Renety.

Bepośrednio po wyprodukowaniu, soki z jabłek o zawartości ekstraktu w zakresie 11,0-13,9% charakteryzowały się, zawartością polifenoli ogółem w zakresie 22-178 mg/100 ml oraz aktywnością przeciwutleniającą wobec ABTS – 45,5-99,5 μmol Trolox/ml, wobec DPPH – 7,1-18,9 μmol Trolox/ml i zdolność redukcji jonów żelaza FRAP – 40,7-118,2 μmol Fe²⁺/ml. Po otwarciu soków i następnie ich przechowywaniu przez 28 dni w temperaturze pokojowej odnotowano obniżenie zawartości polifenoli ogółem o 4-73%, obniżenie aktywności przeciwutleniającej wobec ABTS o 16-35%, wobec DPPH o 9-43% oraz zdolność redukcji jonów żelaza FRAP o 11-54%.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

B43 SŁAWOMIR PIETRZYK¹, ROBERT SOCHA¹, PAWEŁ CHMIEŁOWSKI²,
TERESA FORTUNA¹, ANDRZEJ WROŃSKI¹

¹ *Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

² *Przetwórnia Owoców i Warzyw „PROSPONA” sp. z o.o., Nowy Sącz*

WPLYW RODZAJU SYROPU CUKROWEGO UŻYTEGO W TRAKCIE PRODUKCJI NA STABILNOŚĆ WYBRANYCH PARAMETRÓW JAKOŚCIOWYCH KANDYZOWANEJ SKÓRKI POMARAŃCZOWEJ

Celem pracy było określenie wpływu rodzaju syropu cukrowego na stabilność parametrów jakościowych owoców kandyzowanych. Materiał do badań stanowiła skórka pomarańczowa wyprodukowana w Przetwórni Owoców i Warzyw "PROSPONA" (Nowy Sącz) kandyzowana sacharozą i syropem glukozowo-fruktozowym oraz ich mieszaniną (80% sacharoza i 20% syrop glukozowo-fruktozowy oraz 20% sacharoza i 80% syrop glukozowo-fruktozowy). W celu określenia stabilności parametrów jakościowych w badanym materiale zaraz po wyprodukowaniu oraz po przechowywaniu 3 i 6 miesięcy w temp. 8°C oznaczono zawartość cukrów (glukozy, fruktozy, sacharozy i maltozy), pH, aktywność wody oraz parametry barwy w systemie CIELab. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono wyraźny wpływ rodzaju użytego syropu cukrowego do kandyzowania na zmiany badanych parametrów jakościowych przechowywanej skórki pomarańczowej.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

AGNIESZKA KITA¹, ANNA PEKSA¹,
JOANNA KOLNIAK-OSTEK², AGNIESZKA TAJNER-CZOPEK¹,
ELŻBIETA RYTEL¹, JOANNA MIEDZIANKA¹

B44

¹*Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa, ²Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż,
Wydział Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

ZMIANY JAKOŚCI CHRUPEK KUKURYDZIANYCH Z DODATKIEM MĄK Z SUROWCÓW NIEKONWENCJONALNYCH PODCZAS PRZECHOWYWANIA

Celem badań było określenie wpływu dodatków mąki z nasion amarantusa, topinamburu lub miąższu dyni na właściwości chrupiek kukurydzianych podczas przechowywania. Materiałem użytym do badań były ekstrudowane chrupki kukurydziane z 10% dodatkiem mąk otrzymanych z surowców ekologicznych. Próbę kontrolną stanowiły chrupki bez dodatków. Wyroby kukurydziane po zapakowaniu w opakowania z folii polipropylenowej przechowywano w warunkach standardowych przez dziesięć miesięcy. W świeżych oraz przechowywanych chrupkach kukurydzianych oznaczano: wilgotność, barwę i konsystencję – metodami instrumentalnymi, zawartość polifenoli ogółem i aktywność przeciwutleniającą oraz przeprowadzono ocenę sensoryczną.

Stwierdzono, że rodzaj dodatku wpływał na właściwości chrupki po wyprodukowaniu oraz podczas przechowywania. Chrupki z dodatkiem mąki z amarantusa charakteryzowały się większą wilgotnością i twardością w porównaniu z wyrobami z pozostałymi dodatkami i zależność ta utrzymywała się przez cały okres przechowywania. Barwa wszystkich chrupki podczas przechowywania ulegała pociemnieniu, przy czym ciemniejszą barwą, niezależnie od czasu przechowywania, charakteryzowały się chrupki z dodatkiem mąki z dyni. Dodatki wpłynęły na zwiększenie zawartości polifenoli ogółem i aktywności przeciwutleniającej chrupki. Największą zawartością polifenoli charakteryzowały się chrupki z mąką z topinambura, a najmniejszą z amarantusa, przy czym ich ilość ulegała zmniejszeniu wraz z wydłużaniem czasu przechowywania. Z kolei chrupki z dodatkiem mąki z dyni posiadały największą aktywność przeciwutleniającą. Wyroby kukurydziane wzbogacone w mąkę z topinamburu charakteryzowały się odpowiednimi cechami sensorycznymi, które nie uległy istotnym zmianom podczas przechowywania. W chrupkach z dodatkiem dyni wyczuwalny był posmak gorzkawy, natomiast w chrupkach z dodatkiem amarantusa, w ostatnich miesiącach przechowywania, zapach zjełczałego tłuszczu

*Projekt współfinansowany ze środków NCBiR w ramach projektu badawczego
E! 6855 ECORAW (E! 6855 /45/ NCBiR/2012)*

B45

JOANNA BANAS, IWONA TESAROWICZ, MAGDALENA WITEK,
IRENEUSZ MACIEJASZEK, JAGODA MAJCHERCZYK, KRZYSZTOF SURÓWKA

*Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

SPEKTROFLUORYMETRYCZNA ANALIZA ZMIAN ZACHODZĄCYCH W TRAKCIE PRZECHOWYWANIA OLEJU Z PESTEK WINOGRON TŁOCZONEGO NA ZIMNO

Oleje tłoczone na zimno cieszą się stale rosnącą popularnością u konsumentów. Zmiany zachodzące w trakcie ich przechowywania stanowią przedmiot badań z zastosowaniem szeregu metod analitycznych, zarówno klasycznych opartych o metody miareczkowe, jak i różnorodnych metod instrumentalnych. Duża czułość metod spektrofлуorymetrycznych jest czynnikiem umożliwiającym przesledzenie wspomnianych zmian już na dosyć wczesnym etapie, gdy ilość powstających związków jest na tyle mała, że nie jest wykrywana innymi metodami analitycznymi.

Celem badań była ocena trwałości i określenie zakresu zmian o charakterze hydrolytycznym i oksydacyjnym, zachodzących w oleju z pestek winogron tłoczonym na zimno w trakcie przechowywania w różnych temperaturach. Próbkę oleju przechowywano przez 8 tygodni w temperaturach: $2\pm 1^{\circ}\text{C}$, $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ i $40\pm 2^{\circ}\text{C}$, analizując ich jakość w odstępach dwutygodniowych.

Produkty utleniania tłuszczów oraz niektóre związki o charakterze pro- i antyoksydacyjnym, obecne w badanym oleju, wykazują fluorescencję, dlatego zastosowano spektrofлуorymetrię. Zarejestrowano widma emisyjne w zakresie fluorescencji wtórnych produktów utleniania tłuszczów oraz widma synchroniczne pozwalające na analizowanie zmian zawartości substancji pro- i antyoksydacyjnych zachodzących w trakcie przechowywania oleju z pestek winogron. Równolegle przeprowadzono oznaczenia liczby kwasowej, nadtlenkowej, anizydynowej oraz wskaźnika TBA, jak również określano parametry barwy $L^* a^* b^*$.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że we wszystkich temperaturach przechowywania występowały pewne fluktuacje intensywności pasm w zakresie fluorescencji produktów utleniania tłuszczów, bardziej intensywne w przypadku próbek przechowywanych w temperaturach $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ i $40\pm 2^{\circ}\text{C}$. Z kolei na podstawie analizy widm synchronicznych stwierdzono, że badany olej zawiera znaczną ilość substancji o charakterze antyoksydacyjnym (tokoferole i polifenole), a zmiany intensywności odpowiadających im pasm są praktycznie niezauważalne, niezależnie od zastosowanej temperatury przechowywania. Wyniki oznaczeń metodami klasycznymi wykazały istnienie konkurencyjnego wpływu wzrastającego zakresu utlenienia oleju i działania antyoksydantów, co potwierdza charakter zmian obserwowanych spektrofлуorymetrycznie.

KRZYSZTOF SURÓWKA, IRENEUSZ MACIEJASZEK, JOANNA BANAŚ, B46
MAGDALENA WITEK, GRZEGORZ FIUTAK

*Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPLYW WARUNKÓW SKŁADOWANIA NA TRWAŁOŚĆ KAWY ROBUSTA

W celu zbadania trwałości mielonej i ziarnistej kawy robusta wykorzystano przyspieszony test przechowalniczy ASLT. Metoda ta opiera się na zintensyfikowaniu niekorzystnych przemian w badanym produkcie, co osiąga się poprzez jego rozdrobnienie, podwyższenie temperatury składowania do ok. 40°C, a także wyeksponowanie próbek na działanie podwyższonych wilgotności względnych otaczającego powietrza oraz wystawienie na światło dzienne w temperaturze pokojowej (ok. 20°C). Analizowany produkt przechowywano przez 16 tygodni, okresowo dokonując jego ogólnej oceny organoleptycznej, a na końcu przeprowadzono pełne badania polegające na porównaniu cech sensorycznych z próbą kontrolną przetrzymywaną równolegle w 2°C bez dostępu światła. Wykonano też izotermę sorpcji, analizy mikrobiologiczne, ocenę pH i kwasowości oraz instrumentalną analizę barwy.

Po 16 tygodniach przechowywania w 40°C badany produkt zachował dobrze swoje cechy sensoryczne, chociaż w stosunku do próbki wyjściowej zaobserwowano osłabienie cech smakowo-zapachowych, ale na poziomie, który uznać można za akceptowalny. W odróżnieniu od tego w produkcie składowanym przy dostępie światła zmiany sensoryczne były już nieakceptowalne, podobnie jak w próbach przechowywanych przy wilgotności względnej otaczającego powietrza większej niż 81%.

Poddawana badaniom kawa robusta charakteryzowała się bardzo wysoką czystością mikrobiologiczną. Podczas przechowywania tylko bardzo nieznacznie zmieniała swoje pH i kwasowość. Jej właściwości sorpcyjne przeanalizowano w oparciu o izotermę sorpcji wykreśloną dla temp. 20°C. Korzystając z równania BET wyznaczono ilość wody równą 0,033 H₂O g/g suchej masy, która jest potrzebna do pokrycia molekuł wchodzących w skład kawy warstwą jednocząsteczkową. Biorąc pod uwagę fakt, że zawartość wilgoci w analizowanym produkcie wynosiła 1,1%, należy stwierdzić, iż jego uwodnienie jest nieco mniejsze od optymalnego, a aktywność wody wynosząca ok. 0,30, gwarantuje jego stabilność mikrobiologiczną.

Na podstawie uzyskanych wyników badań, korzystając z metody ASLT ($Q_{10} = 2,5$) można stwierdzić, że kawa robusta zapakowana w opakowanie paroszczelne nie przepuszczające światła i składowana w temperaturze do 20°C charakteryzować się będzie okresem trwałości do 24 miesięcy.

B47

AGNIESZKA NOWAK¹, AGATA CZYŻOWSKA¹,
JUSTYNA ROSICKA², ILONA GAŁĄZKA-CZARNECKA²

¹*Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka*

²*Instytut Technologii i Analizy Żywności, Politechnika Łódzka*

TRWAŁOŚĆ OWOCÓW SUSZONYCH MIKROFALOWO W PRÓŻNI

Celem badań było określenie wpływu suszenia mikrofalowego w warunkach obniżonego ciśnienia na trwałość owoców i zawartość w nich związków biologicznie czynnych.

Surowiec stanowiły suszone na słońcu kawałki owoców gujawy i ananasa. Zarówno przed jak i po procesie suszenia przeprowadzono badania mikrobiologiczne obejmujące określenie ogólnej liczby bakterii tlenowych mezofilnych, liczby drożdży i pleśni, liczby bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*. Badania przeprowadzono metodami referencyjnymi. Z posiewów wyizolowano charakterystyczne kolonie i przeprowadzono ich identyfikację do poziomu gatunku. W owocach określono również zawartość i aktywność wody, zawartość polifenoli ogółem, kwasu L-askorbinowego i ich zdolność antyoksydacyjną.

W żadnej z przebadanych próbek nie stwierdzono obecności pałeczek z rodziny *Enterobacteriaceae*. W próbce gujawy przed suszeniem stwierdzono obecność pleśni z gatunku *Aspergillus niger*. Mikroflorą obecną zarówno w surowcu jak i w produkcie były tlenowe laseczki przetrwalnikujące z rodzaju *Bacillus*. Jednakże określone poziomy zanieczyszczeń, mieszczące się w zakresie $40-1,7 \times 10^2$ jtk/g świadczą o dobrej jakości mikrobiologicznej zarówno surowców jak i produktów. Niska aktywność wody produktu w pełni zabezpiecza przed rozwojem tej grupy mikroorganizmów. Zawartość związków bioaktywnych w produkcie była znacząco wyższa niż w surowcu. Nie odnotowano jedynie różnic pomiędzy zawartością polifenoli w ananasiu przed i po suszeniu mikrofalowym. Szczególnie bogatym źródłem polifenoli i witaminy C okazały się owoce gujawy. Prozdrowotne właściwości produktu potwierdzają również uzyskane wyniki zdolności antyoksydacyjnej owoców.

Uzyskany na drodze suszenia mikrofalowego w obniżonym ciśnieniu trwały produkt może być zatem doskonałym uzupełnieniem zbilansowanej diety.

**WPŁYW 1-METYLOCYKLOPROPENU NA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW
BIOAKTYWNYCH W JABŁKACH W TRAKCIE ICH PRZECHOWYWANIA**

Jabłka, dzięki nowoczesnym technologiom przechowywania, są dostępne przez cały rok, mimo sezonowych zbiorów. W trakcie przechowywania dąży się do ograniczenia strat, zarówno ilościowych, jak i jakościowych. Straty te wynikają między innymi z wydzielania etylenu przez jabłka, który stymuluje procesy dojrzewania i starzenia się owoców. Celem niniejszych badań była analiza wpływu zastosowania czynnika hamującego wydzielanie etylenu - 1-metylocyklopropenu w przechowywaniu wybranych odmian jabłek 'Szampion', 'Gloster', 'Elstar', 'Ligol', 'Idared' oraz 'Honeygold' pochodzące z Zakładu Sadowniczego we Wtelnie. Analizy laboratoryjne zostały wykonane bezpośrednio po zbiorach oraz po 6 miesiącach przechowywania w komorach w warunkach ULO (<2% O₂, <2% CO₂) w temperaturze 1,5-2,0°C i wilgotności względnej powietrza 95-96%. Owoce traktowane 1-MCP charakteryzowały się istotnie mniejszymi stratami związków bioaktywnych, zwłaszcza kwasów organicznych, witaminy C oraz pektyn w porównaniu do jabłek nietraktowanych. Zawartości cukrów, polifenoli ogółem oraz kwasu chlorogenowego utrzymywały się na zbliżonym poziomie, jak po zbiorach. Po okresie przechowywania istotnie najwięcej związków polifenolowych zawierała odmiana 'Szampion', najmniej odmiana 'Honeygold', gdzie zanotowano również najwyższy ich spadek podczas przechowywania (26,7%) w owocach nietraktowanych 1-MCP. Po przechowywaniu istotnie najwyższą zawartością kwasu chlorogenowego charakteryzowały się odmiany 'Ligol' oraz 'Elstar'. Najwyższe straty kwasu chlorogenowego w trakcie przechowywania jabłek (32,4%), zaobserwowano u odmiany 'Honeygold'. Zarówno po zbiorach, jak i po przechowywaniu istotnie najwyższą zawartością cukrów ogółem i niewielkim wzrostem po przechowywaniu (5,1%) charakteryzowała się odmiana 'Szampion'. Najniższy spadek kwasowości ogółem podczas przechowywania zanotowano u odmiany 'Idared' (3,5%). Najmniejsze straty kwasu askorbinowego w trakcie przechowywania jabłek (34,9%) wykazała odmiana 'Idared', a najwyższy ubytek odmiana 'Honeygold' (66,8%). Istotnie najwyższą zawartością pektyn po zbiorach i po przechowywaniu charakteryzowała się odmiana 'Idared'. Najwyższe straty pektyn w trakcie przechowywania (28,1%) wykazały jabłka odmiany 'Elstar' nie traktowane 1-MCP. Najniższy ubytek (8,7%), zaobserwowano u odmiany 'Gloster' z zastosowaniem 1-MCP.

B49

TERESA WITCZAK, MARIUSZ WITCZAK,
AGATA BEDNARZ, ANNA STĘPIEŃ

*Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

PORÓWNANIE WARTOŚCI PARAMETRÓW PRZECHOWALNICZYCH SKÓRKI POMARAŃCZOWEJ KANDYZOWANEJ W RÓŻNYCH ROZTWORACH HIPERTONICZNYCH

Kandyzowana skórka pomarańczowa uzyskiwana jest w wyniku wysycania w stężonym roztworze cukru. Najczęściej producenci do sporządzenia roztworu hipertonicznego wykorzystują sacharozę i glukozę oraz syropy: glukozowo-fruktozowy i kukurydziany, które zapobiegają krystalizacji sacharozy. Otrzymany produkt w 70% zostaje nasycony cukrem, dzięki czemu zwiększona zostaje jego trwałość w wyniku usunięcia części wody niezwiązanej. Owoce kandyzowane zaliczane są do produktów o średniej zawartości wody, a ich aktywność wody (a_w) zawiera się w zakresie od 0,65 do 0,90. Uzyskany produkt, przy przestrzeganiu odpowiednich warunków przechowywania, może przez znaczny okres czasu zachować dobrą jakość, nawet bez konieczności używania substancji konserwujących, ze względu na zahamowanie aktywności drobnoustrojów. Drugim istotnym parametrem determinującym stabilność żywności jest temperatura przemiany szklistej (T_g). Przyjmuję się, że ze względu na bardzo wysoką lepkość (1012 Pas), w produktach znajdujący się w temperaturze równej lub niższej od temperatury przejścia szklistego ustaje ruchliwość cząsteczek, co prowadzi do zahamowania niekorzystnych przemian w trakcie przetwarzania jak i przechowywania. Powiązanie koncepcji temperatury przemiany szklistej oraz stanu wody w żywności pozwoliło na wyznaczenie wielkości zwanej krytyczną aktywnością wody aw^* , która odpowiada takiej zawartości wilgoci w produkcie (u^*), dla której T_g przyjmuje wartość temperatury przechowalniczej.

Celem prezentowanej pracy, było wyznaczenie aw^* i u^* dla kandyzowanej skórki pomarańczowej. Materiał wykorzystany w badaniach był poddany procesowi kandyzacji w czterech syropach, w których stosunek sacharozy do syropu glukozowo-fruktozowego wynosił odpowiednio 100/0; 80/20; 20/80 i 0/100. Wartości aw^* i u^* wyznaczone zostały na podstawie znajomości zależności T_g od zawartości wody oraz izoterm sorpcji. Uzyskane parametry mogą zostać wykorzystane do przewidywania warunków przechowywania, dla których szybkość niekorzystnych przemian w znacznym stopniu zostanie ograniczona.

Wyniki badań zostały sfinansowane z dotacji na naukę przyznanej przez MNiSW.

MAŁGORZATA BACZKOWICZ¹, JOANNA SOBOLEWSKA-ZIELIŃSKA², *B50*
JACEK ROŻNOWSKI², KLAUDIA KAWA², MAGDALENA MACHOTA²

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji*, ²*Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności*,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

OCENA ZAWARTOŚCI WYBRANYCH SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W RÓŻNYCH RODZAJACH CZEKOLADY

Celem pracy było zbadanie wpływu rodzaju czekolady na zawartość składników mineralnych. Badanie przeprowadzono na 41 próbkach czekolad dostępnych na rynku w różnych cenach. W produktach oznaczono ogólną zawartość popiołu, a także zawartość Mg, K, Na, Ca, Fe i Zn. Uzyskane wyniki badań pozwoliły stwierdzić zróżnicowaną zawartość składników mineralnych w próbkach czekolad. Na opakowaniach producenci określali tylko zawartość sodu, którego w próbkach nie było więcej niż wartość deklarowana. Najmniej Na miały czekolady gorzkie (4,7-5,8 mg/100 g), z wyjątkiem czekolady najtańszej (63,5 mg/100 g). Pozostałe rodzaje czekolad zawierały do 90 mg Na w 100 g produktu bez nadzienia i do 120 mg/100 g z nadzieniem. Wśród badanych czekolad największą zawartością K charakteryzowały się gorzkie (420-670 mg/100 g), przy czym najwięcej K miała próbka najdroższa, natomiast próbka gorzka najtańsza miała tyle K co inne rodzaje. W przypadku Mg, w czekoladach nadziewanych było go niewiele – ok. 40 mg/100 próbki, przy czym produkty najtańsze zawierały go najwięcej ok. 60 mg/100 g. Spośród czekolad pełnych, tylko w gorzkich stwierdzono znaczną zawartość Mg (ok. 230 mg/100 g próbki), z wyjątkiem produktu najtańszego (< 60 mg/100 g). W innych rodzajach czekolad, niezależnie od ceny, oznaczona zawartość Mg wynosiła 40-80 mg/100 g. Biorąc pod uwagę cenę, jedynie w czekoladach białych zaobserwowano ujemną korelację - im droższa tym zawartość magnezu mniejsza. W pozostałych rodzajach nie stwierdzono żadnej zależności. Pod względem zawartości Ca, w czekoladach gorzkich stwierdzono go ok. dwukrotnie mniej niż w mlecznych i białych. Czekolady z nadzieniem mlecznym zawierają znacznie mniej Ca (ok. 100 mg/100 g) niż szklanka mleka. Żelaza i cynku w badanych czekoladach oznaczono najwięcej w gorzkich – odpowiednio: Fe 9-16 mg i Zn 0,7-2,4 mg w 100 g produktu. W innych rodzajach czekolad wykryto zawartość tych pierwiastków na granicy poziomu oznaczalności. Czekolady gorzkie charakteryzowały się największą zawartością Mg, K, Fe i Zn, a także najmniejszą zawartością Ca i Na. Czekolady białe, ze względu na niewielką zawartość Ca i Mg, nie są dobrym ich źródłem.

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

B51 AGATA MARZEC, DOMINIKA AMBROZIAK, ARLETA MIESZKOWSKA

*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności,
SGGW, ul. Nowoursynowska 159C, 02-787 Warszawa*

ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI TEKSTURALNYCH WYBRANYCH CZEKOLAD

Celem niniejszej pracy była analiza składu recepturowego i badanie właściwości teksturalnych wybranych czekolad mlecznych i gorzkich. Zakres pracy obejmował analizę składu recepturowego oraz pomiar aktywności wody i tekstury czekolad gorzkich (WG, AGG, GG, EWG) oraz mlecznych (WM, AGM, GM, EWM, TM, EM, MM) dostępnych na rynku lokalnym, pochodzących od różnych producentów. Aktywność wody zmierzono w AquaLab 3 TE (Szwajcaria). Właściwości mechaniczne mierzono w maszynie wytrzymałościowej ZWICK 1445 (Niemcy), stosując test penetracji sondą SMS P/5, na głębokość 5 mm, z prędkością $20 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$. Twardość czekolad określono jako maksymalną siłę penetracji. Podczas testu penetracji rejestrowano emisję akustyczną (EA) sensorem Bruer&Kejer typ 4381 (Dania), w zakresie częstotliwości dźwięku 0,1-16 kHz. Sygnał emisji akustycznej wzmocniono o 40 dB, następnie poddano dyskretnemu przekształceniu Fouriera celem wyznaczenia charakterystyk widmowych. Wyznaczono również amplitudę dźwięku, liczbę zdarzeń EA, energię i czas trwania zdarzenia EA. Przeprowadzono statystyczną wielowymiarową analizę statystyczną uzyskanych wyników. Czekolady gorzkie różniły się zawartością błonnika, a także minimalną zawartością miazgi kakaowej i węglowodanów. Aktywność wody czekolad gorzkich wynosiła od 0,208 do 0,228 i różniła się istotnie. W przypadku czekolad mlecznych zanotowano aktywność wody od 0,205 do 0,249. Czekolady gorzkie były twardsze ze względu na większą zawartość miazgi kakaowej, natomiast czekolady mleczne przez dodatek tłuszczu mlecznego miały mniejszą twardość. Czekolady mleczne generowały słabszą emisję akustyczną niż czekolady gorzkie. Statystyczna wielowymiarowa analiza PCA wykazała istotne różnice pomiędzy teksturą badanych czekolad gorzkich. Spośród czekolad mlecznych pod względem tekstury najbardziej podobne do siebie były próbki EWM i EM, które miały zbliżoną zawartość tłuszczu i węglowodanów.

Sekcja III
Nowe trendy w żywieniu i podejściu
do zdrowia konsumenta

CI

EWA FLACZYK, MONIKA PRZEOR, JOANNA KOBUS-CISOWSKA*Katedra Technologii Żywności Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, email: ewafla@up.poznan.pl***INFORMACJE NA OPAKOWANIACH NAPOJÓW FUNKCJONALNYCH
W OPINII KONSUMENTA**

Wiedza o oddziaływaniu opakowania na zachowania nabywcze konsumenta przyczynia się do zwiększenia sprzedaży produktu w tym napoju. Integralną częścią opakowania są zamieszczone na nim obligatoryjne i dodatkowe informacje o napoju. Są one podawane w celu ochrony interesów konsumenta, w tym jego życia i zdrowia. Czy konsument korzysta z tych informacji? Celem pracy była próba poznania opinii konsumentów na temat informacji występujących na opakowaniach napojów funkcjonalnych. Badania przeprowadzono w grupie 114 losowo wybranych osób, w wieku 18-35 lat, metodą sondażu diagnostycznego, w miesiącach marzec-kwiecień 2015 roku, w odpowiednim formularzu *Google*. Ankieta obejmowała 23 pytania zamknięte. Były to pytania o czynniki decydujące o zakupie napojów funkcjonalnych (marka, reklama, cena, opakowanie, skład produktu, wartość odżywcza, data ważności/minimalnej trwałości, posiadane certyfikaty, dodatkowe informacje o produkcie, np. działanie składnika lub przeciwwskazania), informacje dotyczące Wskazanego Dziennego Zapotrzebowania (WDZ), roli szaty graficznej i wielkości czcionki. Pytano także, czy konsument czyta informacje na opakowaniu przy podejmowaniu decyzji zakupowych, czy są one wystarczające i skąd czerpie wiedzę na temat napojów funkcjonalnych. Ankietę kończyła metryczka. Analizę wyników badań oparto na teście niezależności χ^2 z uwzględnieniem płci, wieku i wykształcenia związanego z żywnością i dietetyką. Przy zakupie napoju 70% ankietowanych czyta „często” informacje na opakowaniach, a 23% (kobiety) zawsze. Kierują się oni składem napoju, jego wartością odżywczą, ceną i dodatkowymi informacjami na opakowaniu. Kolejno istotne są data ważności i opakowanie. Mniej ważne czynniki wyboru to marka, posiadane certyfikaty i reklama. Większość ankietowanych akceptowała wielkość czcionki, a informacje dodatkowe woleli odczytywać pod postacią oświadczenia żywieniowego, zamiast informacji w formie WDZ. Ponadto większość badanych wskazywała na przydatność informacji dodatkowych co do zaleceń stosowania. Dla ankietowanych podstawowym źródłem informacji na temat napojów funkcjonalnych są informacje na opakowaniu napoju i Internet. Analiza wyników badań potwierdziła znaczącą rolę opakowania i informacji na opakowaniu jako ważnego czynnika przy wyborze napojów funkcjonalnych. Należy szeroko informować konsumentów o znaczeniu skrótu WZD i jego angielskiego odpowiednika GDA.

EWA FLACZYK, MONIKA PRZEOR, JOANNA KOBUS-CISOWSKA, DOMINIK KMIECIK ^{C2}

*Katedra Technologii Żywności Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, email: ewafla@up.poznan.pl*

WIEDZA KONSUMENTÓW NA TEMAT NAPOJÓW FUNKCJONALNYCH W TYM IZOTONICZNYCH I ENERGETYZUJĄCYCH

Jedną z najbardziej innowacyjnych branż przemysłu spożywczego jest branża napojów, w tym napojów funkcjonalnych. Na rozwój tej branż mają też wpływ konsumenci, którzy są coraz bardziej świadomi i coraz chętniej sięgają po napoje nowej generacji. Obserwuje się jednocześnie błędne rozumienie napojów funkcjonalnych, w tym izotonicznych i energetyzujących. Celem niniejszej pracy była próba poznania opinii konsumentów, ich upodobań, świadomości i wiedzy na temat wybranych napojów funkcjonalnych. W grupie 114 losowo wybranych osób, w wieku 18-35 lat, przeprowadzono badania metodą sondażu diagnostycznego, które wykonano w miesiącach marzec-kwiecień 2015 roku z użyciem autorskiej ankiety w wersji elektronicznej – formularz *Google* przeznaczony do tworzenia kwestionariuszy. Ankieta obejmowała 21 pytań zamkniętych, podzielonych na dwie części: podstawową i szczegółową, oddzielone pytaniem filtrującym. Część podstawowa kwestionariusza obejmowała pytania o samodzielność wykonywania zakupów, znajomość terminów, wiedzę na temat napojów funkcjonalnych i częstotliwość ich spożycia. Ankiety kończyła metryczka charakteryzująca badane osoby (płeć, wiek, wykształcenie, powiązanie z dietetyką/technologią żywności, miejsce zamieszkania i poziom aktywności ruchowej). Wyniki badań analizowano przy użyciu testu niezależności χ^2 , co pozwoliło na określenie zależności otrzymanych odpowiedzi od typu ankietowanych. Ankietowani to w przeważającej części ludzie z wyższym wykształceniem (70% badanych), którzy podejmują kilka razy w tygodniu aktywność ruchową. Dla celów obliczeń statystycznych podzielono ich na dwie grupy tzn. związanych z żywnością i żywieniem oraz pozostałych, a także ze względu na płeć i wiek. Ankietowani podczas wysiłku fizycznego prawidłowo piją przede wszystkim wodę, uzupełniając energię odżywkami węglowodanowymi, a składniki mineralne – za pomocą napojów izotonicznych. Jednocześnie pomimo, iż badani znali pojęcie napojów energetyzujących i izotonicznych, to część ankietowanych mylnie zaliczyła napoje energetyzujące do izotonicznych lub też nie znała skrótu GDA. Badani zaznaczali, że picie napojów energetyzujących jest niewskazane. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że pomimo wzrostu wiedzy i świadomości konsumentów, nadal popełniają oni błędy. Warto zwiększyć edukację społeczeństwa dotyczącą napojów funkcjonalnych, sposobu ich działania i ewentualnych skutków ubocznych, tak aby stosowano je zgodnie z przeznaczeniem.

KATARZYNA GOŚCINNA, DOROTA WICHROWSKA

*Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii,
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy*

**STAN WIEDZY MŁODZIEŻY NA TEMAT ŻYWNÓŚCI FUNKCJONALNEJ
W SZKOŁACH PONADGIMNAZJALNYCH**

W ostatnich paru latach nastąpił dynamiczny rozwój rynku żywności funkcjonalnej. Produkcja tej kategorii żywności jest obecnie najważniejszym z kierunków w rozwoju przemysłu spożywczego. Celem pracy była analiza stanu wiedzy młodzieży na temat żywności funkcjonalnej w szkołach ponadgimnazjalnych. Przeprowadzone badania miały ukazać wiedzę i opinię młodzieży na temat żywności funkcjonalnej, jej dostępności na rynku, a także spożywania. Większość uzyskanych wyników wskazuje, że znaczna część ankietowanych nie знаła pojęcia „żywność funkcjonalna”. W każdej grupie młodzieży mniej niż 50% badanych zetknęło się z pojęciem żywności funkcjonalnej. Ogólnie tylko 17% badanych słyszało o tej kategorii żywności, ale nie każdy potrafił w prawidłowy sposób ją zdefiniować. Najczęściej padały odpowiedzi, że jest to: żywność, która zmniejsza ryzyko różnych chorób; jest to żywność zmodyfikowana; żywność, która dostarcza dodatkowe składniki odżywcze; żywność, która istotnie wpływa na stan zdrowia. Pomimo braku znajomości pojęcia „żywność funkcjonalna” młodzież intuicyjnie kojarzy ją z produktami pozytywnie wpływającymi na zdrowie. Ponad połowa ankietowanych (87,8%), która spotkała się z żywnością funkcjonalną wybiera tę żywność ze względu na jej korzystny wpływ na organizm. Jako główne zalety produktów funkcjonalnych uczniowie podkreślają zmniejszoną zawartość składników niepożądanych. Respondenci uczęszczający do szkół ponadgimnazjalnych najczęściej kojarzą pojęcia związane z żywnością funkcjonalną takie jak: błonnik (58,9%), β -karoten (54,4%), kwasy omega-3 (33,3%), probiotyki (30%). Przy wyborze żywności młodzież przede wszystkim kieruje się ceną i smakowitością. Brak znajomości terminu "żywność funkcjonalna" nie oznacza, że uczniowie nie kupują produktów należących do tego segmentu. Badani nie znaleźli konkretnej odpowiedzi zatem zaznaczali kategorie poszczególnych produktów, polegając na intuicyjnym rozumieniu pojęcia żywności funkcjonalnej, jako produktów wzbogaconych. Większość młodzieży ponadgimnazjalnej deklaruje chęć zakupu żywności funkcjonalnej w postaci posiłków gotowych do spożycia (87,7%) oraz wzbogaconych słodyczy (40%). Młodzież najczęściej odpowiadała, że tego typu żywność spożywa kilka razy w roku (34,4%) lub raz w miesiącu (30%).

*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

OCENA PREFERENCJI KONSUMENCKICH W ZAKRESIE SPOŻYCIA PRZYPRAW PRZEZ MIESZKAŃCÓW KRAKOWA NA PODSTAWIE PRZEPROWADZONYCH BADAŃ ANKIETOWYCH

Przyprawy są stosowane w szczególności z uwagi na swój charakterystyczny smak i zapach. Ich szerokie zastosowanie jest wykorzystywane w celu poprawy walorów smakowo-zapachowych potraw, ponadto wykazują właściwości konserwujące, ale są również używane w przemyśle kosmetycznym i zdrowotnym.

Wykorzystanie przypraw na ziemiach polskich sięga czasów od początków jego istnienia, a wiele z nich dotarło tutaj szlakiem bursztynowym.

Celem pracy była ocena preferencji konsumentów będących mieszkańcami miasta Krakowa w zakresie spożycia przypraw na podstawie badań ankietowych.

Badania ankietowe przeprowadzono wśród 100 losowo wybranych mieszkańców Krakowa. Kwestionariusz ankiety zawierał 16 pytań, w tym dwa typu otwartego. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu Chi² (Pearsona).

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż wszyscy respondenci stosowali przyprawy, a ponad 70% z nich częściej niż raz dziennie (głównie do dań obiadowych). Nie wykazano statystycznie istotnego wpływu wieku i płci na częstotliwość stosowania przypraw. Wśród najchętniej używanych produktów wymieniano: pieprz, paprykę, mieszankę przyprawową „Vegetę”, bazylię, oregano. Spośród środków przyprawowych respondenci preferowali szczególnie przyprawy ziołowe (z tendencją w kierunku form suszonych) i mieszanki przyprawowe. Zwracali uwagę na walory zdrowotne przypraw wprowadzanych do swojej codziennej diety, przy czym czynnik ten był bardziej istotny dla kobiet niż mężczyzn. Równie ważnym aspektem dla tej grupy był fakt poszukiwanie przez nią informacji na temat zawartości przypraw w kupowanych produktach żywnościowych. Ponadto ankietowani zdecydowanie podkreślali, iż asortyment przypraw na rynku obecnie jest wystarczający, a spośród najczęściej wybieranych producentów wymieniali firmy: Kamis i Prymat. Zaobserwowano, że na zakup produktów przyprawowych respondenci przeznaczali średnio od 10-20 zł.

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

C5

IWONA MENTEL, EWA CIEŚLIK,
JOANNA SZCZERBA, AGNIESZKA FILIPIAK-FLORKIEWICZ

*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPLYW RÓŻNYCH DETERMINANTÓW NA KONSUMENTÓW KUPUJĄCYCH ŻYWNOŚĆ NA PLACACH TARGOWYCH NA TERENIE MIASTA KRAKOWA

Place targowe należą do jednych z najważniejszych czynników rozwoju lokalnego i regionalnego. Jednakże dawna struktura funkcjonowania targowisk miała nieco odmienny charakter od dzisiejszego, gdyż opierała się w głównej mierze na produktach żywnościowych nieprzetwarzanych (lokalnych i sezonowych) dostarczanych przez rolników. Natomiast obecnie, ze względu na uwarunkowania, podyktowane zmieniającymi się preferencjami klientów, asortyment oferowanych towarów na lokalnych rynkach jest zdecydowanie bogatszy.

Celem pracy było określenie wpływu różnych czynników decydujących o zakupie żywności przez konsumentów na krakowskich placach targowych.

Badania ankietowe przeprowadzono wśród losowo wybranych mieszkańców Krakowa na placu targowym Nowy Kleparz. Kwestionariusz ankiety składał się z 17 pytań, w tym jedno typu otwartego. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem testu χ^2 (Pearsona).

Stwierdzono, że plac targowy Nowy Kleparz był miejscem chętnie odwiedzanym przez respondentów (zdecydowana większość dokonywała na nim zakupów co najmniej raz w tygodniu) a głównymi czynnikami decydującymi o wyborze tego miejsca były: cena oraz jakość produktów. Krakowianie kupowali na targowisku przede wszystkim owoce i warzywa. Również wymienione wcześniej determinanty, a także dodatkowo wygląd produktów decydowały o ich zakupie na placu targowym. Większość ankietowanych (59%) podkreślała, że na wspomnianym targowisku nie zdarzyło im się dokonać zakupu towaru złej jakości. Prawie połowa respondentów zawsze zaopatrywała się u tych samych handlowców. Natomiast 36% ankietowanych nie preferowało żadnych sprzedawców, przy czym były to osoby z wykształceniem zawodowym i średnim. Również 50% ankietowanych uważało, że zakup produktów żywnościowych typu mięso, jaja i nabiał na placu targowym jest bezpieczny, ale już zdecydowana większość sądziła, że produkty roślinne dostępne na targowisku są wyższej jakości od tych na półkach sklepowych. Zdaniem respondentów stan sanitarno-higieniczny placu targowego był zadowalający, a jakość higieniczna towarów – odpowiednia.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

IWONA MENTEL, EWA CIEŚLIK, OLGA JAGODZIŃSKA**C6**

*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

MONITORING ZAFALSZOWAŃ ŻYWNOŚCI

Falszowanie żywności należy do dość powszechnych praktyk stosowanych przez producentów. Zafalszowania dotyczą przede wszystkim zmian w składzie ilościowym i jakościowym produktu, a także umieszczania na opakowaniach i etykietach nieprawdziwych informacji. Wśród przyczyn tego procederu wymienia się między innymi: wysokie koszty produkcji i poszukiwanie oszczędności w zakładach produkcyjnych. Należy pamiętać, że cena takich towarów jest zazwyczaj stosunkowo niższa w porównaniu do oryginalnego produktu.

Celem pracy było zestawienie i przeanalizowanie danych z przeprowadzonych urzędowych kontroli przez IJHARS z zakresu zafalszowań żywności w latach 2011-2013, które są dostępne na oficjalnej stronie internetowej Jednostki (www.ijhars.gov.pl).

Wykazano, że największą liczbę planowanych kontroli przeprowadzono w roku 2011 (7301). Najczęściej kwestionowanymi towarami (ze względu na cechy organoleptyczne, właściwości fizykochemiczne i oznakowanie) były: w 2011 r. – przetwory owocowo-warzywne i z mięsa czerwonego, w 2012 – majonezy, sosy majonezowe oraz przetwory z mięsa drobiowego, a także napoje bezalkoholowe, a w ostatnim roku – makarony i przetwory owocowe. Szczególną uwagę zwrócono na przeprowadzone kontrole w zakresie jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych na terenie Małopolski w latach 2011-2013. W wyniku tych działań stwierdzono niezgodności dotyczące składu towaru oraz złego oznakowania w następujących produktach: jaja, dżemy, makarony, słodczyce, przetwory owocowo-warzywne, wędliny.

Ponadto IJHARS skontrolowała żywność w obrocie z zagranicą, w rezultacie czego wzrosła liczba zakazów wprowadzania do obrotu artykułów rolno-spożywczych przywożonych lub eksportowanych do innych krajów.

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

C7

IWONA MENTEL¹, EWA CIEŚLIK¹,
ALEKSANDRA CYBULA¹, ADAM FLORKIEWICZ²

¹Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, ²Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

ZANIECZYSZCZENIA ŻYWNOŚCI W RAMACH SYSTEMU WCZESNEGO OSTRZEGANIA O NIEBEZPIECZNEJ ŻYWNOŚCI I PASZACH (RASFF) NA TERENIE WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

Nadrzędnym celem Unii Europejskiej jest zagwarantowanie konsumentom bezpiecznej żywności na każdym etapie jej produkcji. Dzięki wielokierunkowym działaniom, zostały ustalone normy w zakresie kontroli: higieny artykułów żywnościowych, warunków życia i zdrowia zwierząt, prawidłowe zasady produkcji roślinnej (dbałość o zdrowie roślin, ze szczególnym uwzględnieniem nacisku na obecne w niej zanieczyszczenia). Dlatego też produkowana żywność na wszystkich etapach jest systematycznie kontrolowana, a ta pochodząca spoza krajów członkowskich musi spełniać nie tylko wszystkie normy obowiązujące w państwach UE, ale jest też regularnie sprawdzana, gdyż zapewnienie tzw. bezpieczniejszej żywności leży w gestii międzypaństwowej. Właśnie takim systemem informującym o zagrożeniach wynikających z zanieczyszczonej żywności jest system Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF).

Celem pracy było analiza danych w zakresie zanieczyszczeń żywności zebranych w ramach powiadomień odnotowanych w systemie RASFF na terenie województwa małopolskiego w latach 2012-2014, które otrzymano z Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Krakowie. Wykazano, że na przestrzeni trzech analizowanych lat, najwięcej powiadomień odnotowano w zakresie zagrożeń chemicznych (w szczególności wystąpiły one w 2014 r.). Stwierdzono ponadto, że w 2013 r. wystąpił najwyższy poziom zanieczyszczeń biologicznych. Zagrożenia te dotyczyły przede wszystkim mikroorganizmów powodujących zatrucia pokarmowe, między innymi były to bakterie *Salmonella*. Natomiast najmniej powiadomień odnosiło się do zanieczyszczeń fizycznych (ok. 16% w pierwszym roku raportowania). Ogólnie największa ilość powiadomień o zanieczyszczeniach żywności wpłynęła do systemu RASFF w roku 2012, przy czym było ich aż 117. Natomiast w kolejnych latach ich liczba była niższa i wynosiła, odpowiednio: 94 i 93 (stan na dzień 21 października 2014 r.). Wśród państw, których towary, zarówno żywnościowe, jak i przeznaczone do kontaktu z nią budziły najczęściej zastrzeżeń pod względem zanieczyszczeń (były najczęściej zgłaszane w ramach powiadomień do systemu RASFF) znalazły się Polska i Chiny.

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

ALICJA ZACHARA^{1,2}, LESŁAW JUSZCZAK¹

C8

¹*Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia,
Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Rzeszowie*

**ŻYWNOSĆ EKOLOGICZNA, TRADYCYJNA...
– WSPÓŁCZESNA MODA CZY NIEZBĘDNY ELEMENT
ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU?**

Po czasach „zachłyśnięcia się” żywnością kolorową, aromatyzowaną, o długich terminach przydatności do spożycia, zaczynamy szczególnie doceniać to, co zostało bezpośrednio wytworzone przez naturę, bez dodatku środków ochrony roślin, „polepszaczy” i antybiotyków. W dobie intensywnej przemysłowej produkcji żywności zdecydowanie wzrasta zainteresowanie konsumentów produktami naturalnymi, ekologicznymi, wyprodukowanymi w tradycyjny sposób, co wskazuje na zmieniające się potrzeby współczesnego człowieka. Można się zastanawiać czy głoszony przez coraz większą grupę społeczeństwa ekologiczny styl życia jest tylko modą, czy też, być może, jedyną drogą do zachowania prawidłowych relacji w świecie przyrody, ludzi i zwierząt.

Konsumenci dostrzegają w spożywaniu żywności tradycyjnej możliwość zaspokojenia hedonistycznych dążeń związanych z poszukiwaniem nowych doznań smakowych, a także są przekonani o jej wyjątkowych walorach sensorycznych i zdrowotnych. Dążenie do zachowania własnych wartości kulturowych i tożsamości narodowej również sprzyja zainteresowaniu żywnością regionalną i tradycyjną.

Wydaje się, że spożywanie żywności ekologicznej nie jest wystarczającym przyczynkiem pozwalającym na zmniejszenie współczesnych problemów dotyczących bezpieczeństwa żywności, ochrony naszego zdrowia czy też środowiska naturalnego. Ostatnie lata wskazują na palącą potrzebę wychowania ekologicznego poprzez uświadamianie społeczeństwa, a nawet podjęcia zdecydowanych działań na rzecz powrotu do życia w harmonii z naturą. Dlatego prawidłowo skomponowana dieta, bogata w produkty naturalne, to w mniejszym stopniu kwestia mody, ale z pewnością jest to element stylu życia coraz bardziej świadomego społeczeństwa.

C9

IWONA CIEŚLIK¹, KINGA TOPOLSKA²,
AGNIESZKA FILIPIAK-FLORKIEWICZ², PATRYCJA JASIŃSKA³, EWA CIEŚLIK²

¹*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

²*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*

³*Katedra Turystyki, Wydział Zarządzania, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa w Katowicach*

ZACHOWANIA ŻYWIENIOWE MIESZKAŃCÓW ŚLĄSKA– BADANIA ANKIETOWE

Celem pracy było oszacowanie zachowań żywieniowych mieszkańców województwa śląskiego. Dobrowolne i anonimowe badania ankietowe zostały przeprowadzone w 2014 roku wśród losowo wybranych respondentów. Wzięło w nich udział 50 osób, w tym 35% kobiet i 65% mężczyzn. Dominującą (53%) grupę stanowili respondenci w przedziale wiekowym 41-60 lat. Narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety (przygotowany do celów tej pracy) zawierający łącznie 18 pytań. W pierwszej części ankiety (metryczka) znajdowały się pytania dotyczące płci i wieku. W części drugiej (opisowej) respondenci udzielali odpowiedzi m.in. na temat ilości posiłków spożywanych w ciągu dnia, preferencji żywieniowych oraz aktywności fizycznej. Stwierdzono, że 30% respondentów spożywa 3-4 posiłki w ciągu dnia, a 28% ankietowanych 2-3 posiłki. Aż 20% osób spożywa tylko 1-2 posiłki dziennie, a zaledwie 4% respondentów sięga po 5 lub więcej posiłków w ciągu dnia. Wykazano, że codziennie tylko 39% respondentów spożywa śniadanie, a 12% – II śniadanie. Z uzyskanych odpowiedzi wynika także, że 74% badanych osób nie spożywa posiłków o stałych porach, 64% pojada między posiłkami, a 14% respondentów spożywa posiłek tuż przed snem. Około 12% ankietowanych pije zaledwie 1 litr płynów lub mniej w ciągu doby. Stwierdzono również, że tylko 22% respondentów spożywa regularnie ciemne pieczywo, a 70% uznaje za wystarczającą jedną lub 2 porcje warzyw na dobę. Niewiele ponad połowa respondentów zadeklarowało regularną aktywność fizyczną. Zaobserwowano, że większość respondentów interesuje się informacjami znajdującymi się na etykiecie opakowań żywności. Dla wszystkich ankietowanych ważna była informacja dotycząca daty przydatności do spożycia, natomiast składem produktu interesowało się 76% ankietowanych.

Stwierdzane błędy żywieniowe respondentów wskazują na potrzebę skutecznej edukacji w zakresie prawidłowego żywienia.

IWONA CIEŚLIK¹, KINGA TOPOLSKA²,
AGNIESZKA FILIPIAK-FLORKIEWICZ²,
ŻANETA DOMAŃSKA-JÓZEFUS³, EWA CIEŚLIK²

C10

¹*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

²*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

³*Katedra Turystyki, Wydział Zarządzania, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa w Katowicach*

JAKOŚĆ USŁUG GASTRONOMICZNYCH W RESTAURACJACH GÓRNEGO ŚLĄSKA W OPINII KONSUMENTA

Celem pracy było oszacowanie wpływu jakości usług gastronomicznych, szczególnie smakowitości i sposobu serwowania potraw oraz jakości obsługi i kultury osobistej personelu, na opinię klientów restauracji. Badania ankietowe zostały przeprowadzone wśród losowo wybranych oraz dobrowolnie i anonimowo wypełniających ją gości różnych restauracji województwa śląskiego w 2014 roku. Łącznie przebadano 200 osób, w tym 100 kobiet i 100 mężczyzn. Dominującą grupą wiekową byli klienci w przedziale wiekowym 41-50 lat. Stanowili oni 30,5% badanej próby. Narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety (przygotowany do celów tej pracy) zawierający łącznie 13 pytań. W pierwszej części ankiety (ogólnej) znajdowały się pytania dotyczące płci oraz wieku. W części drugiej (opisowej) respondenci wyrażali swoją opinię na temat jakości usług oferowanych przez odwiedzane obiekty, kwalifikacji personelu oraz jakości ich pracy. Aż 48% respondentów, niezależnie od płci, przyznało maksymalną liczbę (9-10) za smakowitość i jakość potraw. Taki sam odsetek ankietowanych ocenił sposób serwowania, podawania i dekorowania potraw na 9-10 punktów. Wśród ankietowanych osób zdecydowana większość (72%) oceniła bardzo wysoko kulturę osobistą personelu, 64,5% ankietowanych osób uznało strój personelu za elegancki, a 34% uznało że personel prezentuje się w sposób schludny.

Analiza wyników badań ankietowych dotyczących oceny jakości usług gastronomicznych w obiektach zlokalizowanych na terenie Górnego Śląska wykazała ścisłą korelację pomiędzy jakością i poziomem usług a satysfakcją klienta.

CII

IWONA CIEŚLIK¹, KINGA TOPOLSKA²,
KATARZYNA ŁUSZCZ³, EWA CIEŚLIK²

¹*Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

²*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

³*Katedra Turystyki, Wydział Zarządzania, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa w Katowicach,*

POPULARNOŚĆ TURYSTYKI KULINARNEJ W POLSCE – BADANIA ANKIETOWE

Celem pracy było poznanie opinii respondentów – zarówno turystów, jak i również pracowników biur podróży – na temat turystyki kulinarnej. Badania ankietowe zostały przeprowadzone anonimowo, a kwestionariusz ankiety został rozpowszechniony w formie papierowej i elektronicznej. Łącznie zawierał on 22 pytania. W badaniach udział wzięło w sumie 200 losowo wybranych respondentów, przy czym 55,5% stanowiły kobiety, a 44,5% mężczyźni. Wywiad został przeprowadzony w 32 biurach podróży z różnych regionów Polski (rozmowa bezpośrednia bądź telefoniczna). Ponad połowa (62%) respondentów znała określenie „turystyka kulinarna”. Stwierdzono, że turystyka kulinarna jest aktualnie mało popularną formą spędzania wolnego czasu, ponieważ aż 93% ankietowanych nigdy nie uczestniczyło w takim wydarzeniu. Najpopularniejszą imprezą o charakterze kulinarnym, którą zaznaczyło 54% badanych osób były „Pomorskie Smaki” – Jarmark Św. Dominika. Zaledwie 42% osób wiedziało o wydarzeniu „Festiwal Pierogów” w Krakowie, a 36% respondentów – o „Małopolskim Festiwalu Smaku”. Czynniki przyciągającymi na imprezy kulinarne były: degustacja potraw (55%), pokazy gotowania (40,5%), spotkania z ciekawymi osobistościami z dziedziny gastronomii – 38%, warsztaty kulinarne – 31%. Najmniej respondentów było zainteresowanych wykładami związanymi z żywnością i żywieniem (9%). Wykazano, iż 69,5% ankietowanych oceniło pozytywnie programy telewizyjne, które zachęcają ich do podróży i odkrywania lokalnych smaków, a największą popularnością cieszyły się programy: „Kuchenne Rewolucje” i „Makłowicz w Podróży”. Z ofertą wypraw kulinarnych w biurach podróży spotkało się tylko 25,5% respondentów, a 19% uznało, że na rynku jest mało takich ofert i nie są one zachęcające. 51% respondentów uważa turystykę kulinarną za dobry sposób podróżowania. Spośród 32 biur podróży, zaledwie 10 posiada w stałej ofercie podróże kulinarne, a 4 zadeklarowały możliwość zorganizowania takiej wyprawy na życzenie klienta.

Turystyka kulinarna jest coraz bardziej popularna formą turystyki kulturowej, jednakże w naszym kraju wymaga promocji i szerszego propagowania wśród turystów krajowych i klientów biur podróży.

ANETA KOPEĆ¹, ANNA MALINOWSKA², EWA PIĄTKOWSKA¹**C12**

¹*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

²*Katedra Higieny Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA PREFERENCJE ŻYWIENIOWE Kobiet W CIĄŻY

Celem badań była ocena czynników wpływających na wybór produktów spożywczych kobiet w ciąży pochodzących z województwa podkarpackiego i kujawsko pomorskiego. W badaniach uczestniczyło 406 kobiet w ciąży w wieku 22-44 lata. Badania ankietowe zostały przeprowadzone w ramach pilotażowego projektu „Moja zdrowa rodzina” jesienią 2014 r. przy użyciu kwestionariusza zawierającego m.in. pytania dotyczące preferencji żywieniowych, opracowanego dla potrzeb projektu.

Na podstawie analizy otrzymanych odpowiedzi stwierdzono, że większość kobiety w ciąży zgadzało się, iż zarówno owoce i warzywa sezonowe są tańsze (odpowiednio 51% i 55%). Podobny odsetek kobiet zadeklarował, że owoce sezonowe oraz warzywa sezonowe są zdrowsze (odpowiednio 46% i 45%). Około 62% kobiet stwierdziło, iż ważnym kryterium wyboru żywności jest jej wartość odżywcza oraz zawartość witamin i składników mineralnych. Istotnym czynnikiem decydującym o wyborze żywności były także wartość energetyczna, zawartość tłuszczu oraz białek. Wykazano ponadto, że aż 57% respondentek wybierając żywność kierowało się jej wyglądem, 72% zapachem, a 55% smakiem. Z przeprowadzonych badań wynika, iż wartość odżywcza oraz cechy sensoryczne żywności są ważnym kryterium dotyczącym wyboru produktów spożywczych przez kobiety w ciąży.

Badania zostały sfinansowane w ramach projektu „Moja zdrowa rodzina” realizowanego przez Komisję Europejską – Dyрекcję Generalną ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Żywności w Polsce i na Węgrzech w latach 2014-2015”.

C13

ANETA KOPEĆ¹, EWA PIĄTKOWSKA¹, ANNA MALINOWSKA²

¹*Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie,*

²*Katedra Higieny Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

**CZĘSTOTLIWOŚĆ POJADANIA WYBRANYCH PRODUKTÓW
PRZEZ KOBIETY W CIĄŻY**

Celem badań było określenie częstotliwości pojadania wybranych produktów spożywczych przez kobiety w ciąży. W badaniach wzięło udział 406 kobiet w wieku 22-44 lata z województwa podkarpackiego i kujawsko-pomorskiego. Badania ankietowe zostały przeprowadzone w ramach pilotażowego projektu „Moja zdrowa rodzina jesienią 2014 r. przy użyciu kwestionariusza zawierającego m.in. pytania dotyczące częstotliwości pojadania wybranych grup produktów tj. spożycia batonów czekoladowych, cukierków, ciastek, chipsów, bułek typu mini pizza, drożdżówek świeżych i suszonych owoców oraz świeżych warzyw.

Najwięcej kobiet zadeklarowało, że spożywa batony, cukierki oraz ciastka parę razy w miesiącu (odpowiednio 44, 39, 41%). Około 56% kobiet zadeklarowało, że nie spożywa w ogóle chipsów i bułek typu pizza. Kilka razy w tygodniu i kilka razy w miesiącu drożdżówki spożywało 23% i 29% kobiet. Jedynie ok. 11% ankietowanych zadeklarowało, że konsumuje jogurty i inne produkty mleczne kilka razy dziennie. Jednocześnie 36% kobiet stwierdziło, że spożywa te produkty kilka razy w tygodniu. Suszone owoce spożywane były najczęściej kilka razy w tygodniu. Znaczący odsetek kobiet (38%) zadeklarował, że nie spożywa w ogóle słonych przekąsek. Jedynie 25% kobiet stwierdziło, że zjada świeże owoce kilka razy dziennie. Najwięcej kobiet zadeklarowało konsumpcję świeżych warzyw i owoców kilka razy w tygodniu (ok. 30%). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono zbyt niską konsumpcję produktów mlecznych oraz świeżych warzyw i owoców. Może to istotnie wpłynąć na stan zdrowia przyszłych matek oraz ich dzieci.

Badania zostały sfinansowane w ramach projektu „Moja zdrowa rodzina” realizowanego przez Komisję Europejską – Dyрекcję Generalną ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Żywności w Polsce i na Węgrzech w latach 2014-2015”.

**ANETA KORONOWICZ¹, DOMINIK DOMAGAŁA¹, BARBARA WIELGOS², C14
MARIOLA MARYNOWSKA¹, EWELINA PIASNA¹, TERESA LESZCZYŃSKA¹**

*¹Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

²Olimp Laboratories Sp. z o.o., Ośrodek Badawczo-Rozwojowy w Dębicy

OCENA WPŁYWU DIETETYCZNEGO ŚRODKA SPOŻYWCZEGO SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA MEDYCZNEGO NA ŻYWOTNOŚĆ KOMÓREK NOWOTWOROWYCH GRUCZOŁU PIERSIOWEGO

Nowotwór gruczołu piersiowego jest jedną z najczęstszych chorób nowotworowych u kobiet. Stanowi główną przyczynę zgonów wśród kobiet w krajach mniej rozwiniętych oraz następną, po nowotworze płuca, w regionach bardziej rozwiniętych. Z uwagi na genetyczne podłoże choroby oraz ograniczone możliwości leczenia, ważne jest podjęcie odpowiedniej profilaktyki wtórnej.

Nutramil® Complex jest dietetycznym środkiem spożywczym specjalnego przeznaczenia medycznego. Stanowi kompletną, wysokoenergetyczną dietę, w skład której wchodzi odpowiednio zbilansowane składniki odżywcze, witaminy i minerały.

Celem badawczym pracy była ocena wpływu preparatu Nutramil® Complex na żywotność ludzkich komórek nowotworu gruczołu piersiowego linii MCF-7.

Ocenę żywotności przeprowadzono metodą ilościową, za pomocą barwienia komórek fioletem krystalicznym. Aktywność biologiczną preparatu wyrażono jako % odpowiedzi w stosunku do kontroli.

Nutramil® Complex w badanym zakresie stężeń (1-10%) obniżał żywotność komórek nowotworowych linii MCF-7. Spadek żywotności postępował wraz ze wzrostem stężenia preparatu oraz wydłużaniem czasu inkubacji z komórkami. Efektywne stężenie EC_{50} uzyskano dla 5% stężenia preparatu po 72 h inkubacji.

C15

ANETA KORONOWICZ¹, EWELINA PIASNA¹, BARBARA WIELGOS²,
MARIOLA MARYNOWSKA¹, DOMINIK DOMAGAŁA¹, TERESA LESZCZYŃSKA¹

¹*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

²*Olimp Laboratories Sp. z o.o., Ośrodek Badawczo-Rozwojowy w Dębicy*

OCENA WPŁYWU DIETETYCZNEGO ŚRODKA SPOŻYWCZEGO SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA MEDYCZNEGO NA ŻYWOTNOŚĆ KOMÓREK NOWOTWOROWYCH GRUCZOŁU KROKOWEGO

Badania aktywności biologicznej preparatów o potencjalnym zastosowaniu leczniczym prowadzone są głównie na modelach komórkowych. Pozwala to z jednej strony ograniczyć ilość badań na zwierzętach, a z drugiej, umożliwia testowanie wielu związków, na wielu liniach komórkowych jednocześnie.

Celem pracy była ocena wpływu dietetycznego środka spożywczego specjalnego przeznaczenia medycznego Nutramil® Complex na żywotność ludzkich komórek nowotworu gruczołu krokowego linii Du-145.

Pomiar zahamowania wzrostu liczby komórek przeprowadzono metodą ilościową, z wykorzystaniem fioletu krystalicznego jako barwnika żywych komórek. Aktywność biologiczną preparatu wyrażono jako % odpowiedzi w stosunku do kontroli, którą wystandaryzowano do 100%.

Nutramil® Complex, w badanym zakresie stężeń (1-10%), obniżał żywotność komórek nowotworowych linii Du-145. Spadek żywotności postępował wraz ze wzrostem stężenia preparatu oraz wydłużaniem czasu inkubacji z komórkami. Efektywne stężenie EC_{50} uzyskano dla 5% stężenia preparatu po 48 h inkubacji.

JUSTYNA ROSICKA-KACZMAREK¹, PIOTR DZIUGAN²,
KAROLINA MIŚKIEWICZ¹, EWA NEBESNY¹, JOANNA BERŁOWSKA²

C16

¹Zakład Technologii Skrobi i Cukiernictwa, Instytut Technologii i Analizy Żywności
Politechnika Łódzka

²Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka

BADANIE WPLYWU SYROPU CUKROWEGO NA KSZTAŁTOWANIE WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW BIOCHEMICZNYCH KRWI

Pozyskiwanie koncentratu syropu cukrowego z buraka i stosowanie go jako alternatywnego środka słodzącego dla sacharozy, czy syropu glukozowo-fruktozowego, ma wiele zalet. Niebagatelny jest fakt rezygnacji z kosztownego procesu warzenia i krystalizacji znacząco obniżający koszt wytwarzania syropu cukrowego. Poza aspektem technologicznym stosowania syropu sacharozowego jako środka słodzącego w miejsce przede wszystkim syropu glukozowo-fruktozowego, wyraźnie widoczny jest aspekt zdrowotny, wynikający ze sposobu otrzymywania syropu sacharozowego, tj. pominięcia etapu jego oczyszczania. Pozwala to na zachowanie cech funkcjonalnych przez ten produkt, co może mieć duże znaczenie dla naszego organizmu między innymi w kwestii regulacji procesu metabolizmu lipidów i kształtowania lipidowych wskaźników biochemicznych krwi.

W związku z powyższym celem badania było porównanie wpływu rodzaju wybranych substancji słodzących, tj. oczyszczonej sacharozy w kryształach, syropu sacharozowego o cechach funkcjonalnych oraz syropu glukozowo-fruktozowego na wahania masy ciała i gromadzenie tłuszczu brzuszego oraz zmienność wskaźników biochemicznych we krwi (poziomu glukozy, insuliny oraz wybranych wskaźników lipidowych – cholesterol całkowity, frakcja LDL i poziom trójglicerydów).

Badania przeprowadzone zostały łącznie na 40 szczurach linii Wistar, samcach dostarczonych przez firmę Animalab z Poznania, z hodowli Charles River Niemcy. Zwierzęta po okresie kwarantanny zostały losowo przydzielone do jednej z czterech grup i otrzymywały zamiast standardowej paszy bytowej, paszę zmodyfikowaną przez zastosowanie różnych źródeł węglowodanów.

Uzyskane wyniki badań wyraźnie wskazują, że syrop sacharozowy znacznie korzystniej wpływa na gospodarkę lipidową, jednocześnie na wartość wskaźników biochemicznych krwi w stosunku do syropu glukozowo-fruktozowego i sacharozy w kryształach. Szczególnie obserwowano istotnie mniejszy przyrost trójglicerydów, masy ciała i cholesterolu oraz brak stłuszczenia wątroby w grupie badanych zwierząt skarmianych syropem sacharozowym.

Badania zostały zrealizowane w ramach grantu INNOTECH-K1/IN1/61/150409/NCBR/12

CI7

ANNA SADOWSKA-ROCIK, MAGDALENA SURMA, EWA CIEŚLIK*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

OCENA ZAWARTOŚCI AKRYLAMIDU I 3-MONOKHLOROPROPANO-1,2-DIOLU W SŁONYCH PRZEKĄSKACH

W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost spożycia słonych przekąsek wśród konsumentów w różnym wieku, zarówno w Polsce jak i na świecie. Spowodowane jest to coraz większą dostępnością na rynku różnego rodzaju produktów przekąskowych oraz brakiem czasu poświęcanego na przygotowywanie posiłków. Do najpopularniejszych przekąsek należą: chipsy, paluszki, chrupki oraz słone i prażone orzeszki. Procesy produkcji słonych przekąsek charakteryzują się zazwyczaj zastosowaniem wysokiej temperatury podczas wytwarzania, a także wysoką zawartością soli oraz tłuszczu, co sprzyja powstawaniu niepożądanych związków chemicznych w produkcie, takich jak 3-monochloropropano-1,2-diol (3-MCPD), czy akrylamid (AA). Zważywszy na fakt, że przekąski są coraz bardziej rozpowszechnione w diecie przeciętnego Polaka, należy szczególną uwagę zwrócić na obecność w nich związków, które mogą być szkodliwe dla zdrowia.

Celem niniejszej pracy było określenie ilości akrylamidu oraz (3-MCPD) metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-SIM-MS) w wybranych próbkach słonych przekąsek dostępnych na rynku detalicznym. Przebadano łącznie 16 próbek produktów (chipsy kukurydziane i ziemniaczane, chrupki kukurydziane, paluszki, krakersy, orzeszki solone i prażone).

Uzyskane zawartości akrylamidu kształtowały się w przedziale od 17,0 µg/kg dla chipsów o smaku papryki do 100,3 µg/kg dla krakersów. AA nie został stwierdzony jedynie w próbce chrupki kukurydzianej. Ze względu na brak dokumentu określającego NDP dla akrylamidu otrzymane wartości porównano z orientacyjnymi wartościami akrylamidu uzyskanymi w oparciu o badania monitoringowe przeprowadzone przez EFSA w latach 2007-2012 (Commission Recommendation 2013/647/EU). Otrzymane wyniki nie przekroczyły orientacyjnych wartości akrylamidu ustalonych odpowiednio na poziomie 500 µg/kg krakersów oraz 1000 µg/kg chipsów ziemniaczanych. Badania wykazały obecność 3-MCPD we wszystkich przebadanych próbkach. Zawartość 3-MCPD w słonych przekąskach wynosiła od 5,2 do 43,2 µg/kg. Najwyższą zawartość 3-MCPD odnotowano w paluszkach o smaku waniliowym (43,2 µg/kg) oraz krakersach solonych (35,4 µg/kg). Najniższą zawartość 3-MCPD stwierdzono w paluszkach chlebowych, prażonych i solonych orzeszkach ziemnych oraz orzeszkach ziemnych smażonych w chrupkiej skorupce o smaku paprykowym (5,2-8,3 µg/kg).

ALEKSANDRA DUDA-CHODAK, ŁUKASZ WAJDA,
TOMASZ TARKO, IWONA DROŹDŹ

C18

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

NIEOCZEKIWANE SKUTKI STOSOWANIA SUPLEMENTÓW

Z uwagi na obserwowany w ostatnich latach wzrost zainteresowania związkami przeciwutleniającymi pojawiło się zapotrzebowanie konsumentów na preparaty umożliwiające w sposób łatwy i szybki wzbogacenie diety w takie substancje. Na rynku pojawiły się setki rozmaitych suplementów diety zawierających ekstrakty z roślin o dużej zawartości polifenoli i o uznanych właściwościach prozdrowotnych. Liczną grupę stanowią także suplementy diety zawierające pojedyncze oczyszczone związki polifenolowe. W obu przypadkach stężenia substancji bioaktywnych, w tym polifenoli, wielokrotnie przekraczają te, które można przyjąć wraz z prawidłowo skomponowaną, zróżnicowaną dietą.

Celem prezentowanej pracy było zbadanie jak dostępne na rynku suplementy diety Resveratrol 100 (Swanson Health Products), SuperAntioxidants (NOW Foods, USA) oraz ekstrakt z pestek z winogron (Chiny) oddziałują na wybranych przedstawicieli ludzkiej fizjologicznej mikrobioty jelitowej: *Bacteroides galacturonicus*, *Lactobacillus* sp., *Enterococcus caccae*, *Bifidobacterium catenulatum*, *Ruminococcus gausvreauii*, *E. coli*. Z suplementów przygotowano roztwory w DMSO, po czym dodawano je do podłoża hodowlanego odpowiedniego dla danej bakterii (stężenia końcowe 0,001%, 0,005% oraz 0,01%), a następnie oceniano ich wpływ na wzrost bakterii poprzez pomiar gęstości optycznej po 24 godzinach hodowli.

Wykazano, że SuperAntioxidants silnie hamuje wzrost dobroczynnej bakterii z rodzaju *Lactobacillus* już w stężeniu 0,005%, wobec *R. gausvreauii*, *E. cylindroides*, *B. catenulatum* i *B. galacturonicus* wykazuje działanie bakteriostatyczne, natomiast stymuluje wzrost *E. coli*. Resveratrol 100 w badanym zakresie stężeń wykazywał słabe działanie inhibitorowe wobec większości badanych gatunków bakterii, szczególnie *B. catenulatum*. Z kolei ekstrakt z pestek winogron nie wykazywał istotnego wpływu lub nawet nieznacznie stymulował wzrost *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* i *E. coli*.

Uzyskane wyniki wskazują, że należy zachować ostrożność podczas stosowania suplementów diety, gdyż, poprzez hamowanie wzrostu jednych gatunków i stymulowanie innych, mogą one wpływać na fizjologiczną mikrobiotę jelitową modulując jej skład, co w efekcie może spowodować niekorzystne skutki zdrowotne u konsumenta.

Projekt został sfinansowany ze środków DS-3706/KTFiMT/2015

C19 **URSZULA GAWLIK-DZIKI¹, ANNA JAKUBCZYK¹, DARIUSZ DZIKI²**

¹*Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

²*Katedra Techniki Ciepłej, Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

**WPŁYW EKSTRAKTÓW Z CHLEBÓW WZBOGACONYCH MĄKĄ Z ZIELONEJ KAWY
NA AKTYWNOŚĆ ALFA-GLUKOZYDAZY**

Zespół metaboliczny charakteryzujący się nietolerancją glukozy, dyslipidemią, nadciśnieniem i/lub otyłością jest wczesnym sygnałem zagrożenia chorobami przewlekłymi, takimi jak cukrzyca typu 2. Gwałtowny wzrost poziomu glukozy we krwi może być zmniejszony poprzez hamowanie aktywności α -glukozydazy i α -amylazy. Zdolność do modulowania aktywności wielu enzymów wykazują kwasy hydroksycynamonowe (w tym kawowy, ferulowy i chlorogenowe). Naturalnym, bardzo zasobnym źródłem kwasów chlorogenowych (CGA) są zielone ziarna kawy. Z uwagi na powszechne spożycie i udział w codziennej diecie jednym z głównych źródeł kwasu ferulowego są produkty zbożowe.

Celem pracy było zbadanie zdolności do hamowania aktywności α -glukozydazy przez potencjalnie biodostępne związki zawarte w chlebach pszennych wzbogaconych mąką z zielonych ziaren kawy w udziale od 1 do 5%.

Wyniki badań wykazały, iż proponowany produkt funkcjonalny zawiera hydrofilne inhibitory α -glukozydazy, przy czym nie stwierdzono istotnego wpływu ilości dodatku na ich aktywność. Trawienie *in vitro* spowodowało uwolnienie inhibitorów α -glukozydazy ze wszystkich prób. Najwyższą aktywnością charakteryzowały się ekstrakty z chlebów zawierających od 1 do 3% mąki z zielonej kawy. Przyczyną tego może być wytypowanie interakcji związków czynnych z matrycą żywności.

Pieczyno jest jednym z podstawowych produktów spożywanych w naszej strefie kulturowej i rezygnacja z niego dla wielu osób jest niemożliwa. Proponowany produkt jest dedykowany osobom cierpiącym na/zagrożonym zespołem metabolicznym, które muszą/powinny przestrzegać niskokalorycznej diety i ma stanowić kompromis pomiędzy żywnością „tradycyjną” a prozdrowotną.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2013/09/B/NZ9/01801.

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Pl. Cieszyński 1, 10-726 Olsztyn, e-mail: ami@uwm.edu.pl

BIAŁKA ZBÓŻ JAKO ŹRÓDŁO INHIBITORÓW ENZYMU KONWERTUJĄCEGO ANGIOTENSYNĘ – CHARAKTERYSTYKA W UKŁADZIE *IN SILICO*

Białka żywności uznawane są za podstawowy element diety każdego człowieka, dostarczającej organizmowi aminokwasów egzogennych regulujących homeostazę organizmu. Ponadto są źródłem wielu peptydów aktywnych biologicznie, w tym inhibitorów enzymu konwertującego angiotensynę I (EC 3.4.15.1), tj. peptydów odpowiedzialnych z obniżanie ciśnienia krwi. Biorąc pod uwagę profilaktykę prozdrowotną, inhibitory ACE pochodzące z białek żywności mogą być składnikami wspomagającymi leczenie chorób układu krążenia.

Wiele ośrodków badawczych coraz częściej korzysta z technologii informacyjnych wspomagających pracę prowadzoną w laboratoriach badawczych. Metody bioinformatyczne (*in silico*) są przydatne w rozwiązywaniu problemów z dziedziny m. in. nauk przyrodniczych, chemicznych, żywieniowych.

Celem przeprowadzonych badań było zastosowanie analizy *in silico* do oceny sekwencji białek owsa (*Avena sativa*) i pszenicy (*Triticum aestivum*) jako potencjalnego źródła inhibitorów ACE. Badania obejmowały obliczenie częstości występowania inhibitorów ACE (parametr A) w badanych sekwencjach białek oraz symulację ich hydrolizy. Oba zadania wykonano stosując bazę danych sekwencji białek i peptydów bioaktywnych – BIOPEP (<http://www.uwm.edu.pl/biochemia>). Zastosowanymi enzymami były: pepsyna, trypsina i chymotrypsyna.

Wśród białek owsa największą wartością parametru A charakteryzowała się awenina-3 (A = 0,3318), natomiast w przypadku białek pszenicy była to glutelina HMW (A = 0,5091). W wyniku komputerowej symulacji hydrolizy największej inhibitorów ACE uwolniono z globuliny 11S owsa oraz ω -gliadyny pszenicy stosując łączne działanie trzech zastosowanych enzymów. Otrzymane wyniki wykazują, że korzystanie z metod analizy bioinformatycznej pozwala na ocenę białek jako potencjalnego źródła bioaktywnych peptydów oraz umożliwia przewidywanie aktywności biologicznej pozyskanych hydrolizatów białek. Takie badania stanowią wstępne wskazanie do wyboru surowca/białka, enzymu/ów przed przystąpieniem do badań w układzie *in vitro*, *ex vivo* i *in vivo*. Dodatkową zaletą badań bioinformatycznych (*in silico*) jest ich niska czaso- i kosztocłonność.

Badania zostały sfinansowane ze środków Katedry Biochemii Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

C21

**ANNA JAKUBCZYK, MONIKA KARASŃ,
URSZULA SZYMANOWSKA, URSZULA ZŁOTEK**

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

**PEPTYDOWE INHIBITORY LIPAZY TRZUSTKOWEJ OTRZYMANE Z PRODUKTU
FERMENTACJI NASION FASOLI**

W ostatnich latach zaobserwowano, szczególnie wśród mieszkańców państw wysokorozwiniętych, zależność pomiędzy stylem życia, sposobem odżywiania, a występowaniem otyłości, chorób sercowo-naczyniowych lub cukrzycy. Dlatego, poszukuje się składników żywności, które mogą hamować rozwój tych chorób i korzystnie wpływać na organizm.

Materiałem badawczym były nasiona fasoli, które poddane zostały fermentacji z udziałem *Lactobacillus plantarum* 299v w określonych warunkach temperatury (22, 30 i 37°C) oraz czasu (3 godziny, 3 dni i 7 dni). Otrzymane nasiona poddane zostały hydrolizie *in vitro* w warunkach symulujących układ pokarmowy. Na każdym etapie proteolizy oznaczono stopień hydrolizy białek, a otrzymane hydrolizaty poddane zostały rozdzielaniu na frakcje o masie <3,5 kDa oraz w zakresie 3,5-7,0 kDa. Następnie zbadano wpływ otrzymanych frakcji peptydowych na aktywność lipazy trzustkowej wyznaczając współczynnik IC₅₀.

Najwyższym stopniem hydrolizy (98,38%) charakteryzowały się białka nasion fasoli otrzymanych po 7 dniach prowadzonego procesu fermentacji w temperaturze 37°C. Dla białek nasion niefermentowanych stopień hydrolizy wynosił 74,62%. Najniższy współczynnik IC₅₀ (1,19 mg/ml) oznaczono dla frakcji peptydowych o masie 3,5-7 kDa otrzymanych z nasion poddanych fermentacji w temperaturze 30°C przez 3 dni.

Proces fermentacji z udziałem *Lactobacillus plantarum* wpłynął na uwalnianie peptydowych inhibitorów lipazy trzustkowej w wyniku enzymatycznej hydrolizy nasion fasoli w warunkach symulujących układ pokarmowy.

Otrzymane nasiona mogą znaleźć zastosowanie do produkcji makaronu lub przekąsek potencjalnie przeciwdziałających otyłości.

ADRIANA NOWAK¹, MICHAŁ SÓJKA², ELŻBIETA KLEWICKA¹,
ROBERT KLEWICKI², LIDIA LIPIŃSKA¹, KRZYSZTOF KOŁODZIEJCZYK²

C22

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

²*Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka*

GENOTOKSYCZNOŚĆ ELAGOTANIN Z MALINY WŁAŚCIWEJ *RUBUS IDAEUS* L.

Elagotaniny to związki bioaktywne występujące naturalnie w owocach takich jak maliny, truskawki, granaty, porzeczki, a także w ziołach oraz orzechach (migdały, pistacje). Jest to zróżnicowana grupa polifenoli o właściwościach przeciwzapalnych, antynowotworowych, antyoksydacyjnych oraz antymutagennych [Lipińska i in., 2014; Masci i in., 2016].

Celem badań, było określenie genotoksyczności (uszkodzeń DNA podstawowych, dwuniciowych i oksydacyjnych) preparatu elagotanin (ET) oraz ich dwóch frakcji: sanguiny H6 (SH6) oraz lambertianiny C (LC) otrzymanych z wyłoków powstałych po produkcji soku malinowego z maliny właściwej *Rubus idaeus* L., w stosunku do linii komórek nabłonka jelitowego Caco-2.

Stwierdzono, że genotoksyczność preparatu ET i ich frakcji SH6 i LC była wprost proporcjonalna do stężenia. Jednakże preparat ET wykazywał 2,5 razy wyższą genotoksyczność, niż frakcja SH6 i 4 razy wyższą, niż frakcja LC (w obecności stężenia 0,005%). Stężenia wyższe niż 0,008% preparatu ET; 0,02% frakcji SH6 oraz 0,05% frakcji LC indukowały bardzo silne uszkodzenia DNA (powyżej 90%). W obrazie mikroskopowym obserwowano bardzo dużą ilość komórek apoptotycznych. Preparat ET indukował uszkodzenia DNA oksydacyjne (3-20%) oraz dwuniciowe (5-13%), co wykazano w modyfikowanych wersjach testu kometowego. Larossa i in. [2006] wykazali, że elagotaniny oraz ich metabolity indukują apoptozę w komórkach nowotworowych jelita (Caco-2), ale nie w prawidłowych (CCD-112CoN) poprzez indukcję ich apoptozy. Związki te mogą być stosowane jako naturalne dodatki do żywności, które podnoszą ich wartość zdrowotną.

Literatura

1. Larossa M., Tomas-Barberan F.A., Espin J.C. The dietary hydrolysable tannin punicalagin releases ellagic acid that induces apoptosis in human colon adenocarcinoma Caco-2 cells by using the mitochondrial pathway. *Journal of Nutritional Biochemistry* 2006, 17, 611–625.
2. Lipińska L., Klewicka E., Sójka M. Structure, occurrence and biological activity of ellagitannins: a general review. *Acta Scientiarum Polonorum – Technologia Alimentaria* 2014, 13(3), 289–299.
3. Masci A., Coccia A., Lendaro E., Mosca L., Paolicelli P., Cesa S. Evaluation of different extraction methods from pomegranate whole fruit or peels and the antioxidant and antiproliferative activity of the polyphenolic fraction. *Food Chemistry* 2016, 202, 59–69.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2013/09/B/NZ9/01806.

OCENA WŁAŚCIWOŚCI PROZDROWOTNYCH TRADYCYJNYCH KAW ZBOŻOWYCH PRODUKOWANYCH NA PODLASIU

Zarówno kawy zbożowe jak i inne substytuty kawy naturalnej cieszą się obecnie dużym zainteresowaniem. Zawierają one wiele substancji bioaktywnych, w tym związkio właściwościach przeciwutleniających i przeciwrodnikowych, redukujących stress oksydacyjny, który jest powodem szeregu chorób.

Celem pracy była analiza ogólnej zawartości polifenoli oraz aktywności przeciwutleniającej naparów z wybranych kaw zbożowych, kawy z topinamburu oraz kaw z żołądzi produkowanych tradycyjnymi metodami na Podlasiu, z dodatkiem różnych surowców: żeń-szenia, kardamonu, cynamonu, imbiru, owoców głogu i tarniny, korzeni mniszka lekarskiego i wiesiołka dwuletniego. Aktywność przeciwrodnikową określono na podstawie redukcji stabilnego rodnika DPPH' oraz pomiaru kinetyki procesu jego wygaszania w naparach w zależności od zawartości surowca. Analizowano również zdolność otrzymanych naparów do redukcji jonów żelaza(III) z zastosowaniem metody FRAP. Całkowitą zawartość związków fenolowych oznaczono metodą Folina-Ciocalteu'a i wyrażono w mg kwasu galusowego w przeliczeniu na 100 ml naparu. Przeprowadzono analizę powyższych parametrów w porównaniu do tych uzyskanych dla kawy naturalnej. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że kawy produkowane z żołądzi sposobem tradycyjnym: żołądziówka (z dodatkiem kardamonu, imbiru, cynamonu i goździków) i żołądziówka z żeń-szeniem charakteryzowały się największą zawartością polifenoli jak również wykazywały największą aktywność przeciwutleniającą. Napary z kaw naturalnych oraz kaw produkowanych na bazie żołądzi z różnymi dodatkami charakteryzowały się najniższymi wartościami EC₅₀ (parametr określający stężenie naparu pozwalające na 50% redukcję wolnych rodników stosowanych w badaniach), co wskazuje na ich wysoką aktywność przeciwrodnikową.

Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2015/17/B/NZ9/03581.

Sekcja IV
Innowacyjne technologie i receptury

DI

**RYSZARD MACURA, MAGDALENA MICHALCZYK,
GRZEGORZ FIUTAK, JOANNA BANAŚ, MARZENA MACURA**

*Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

TRWAŁOŚĆ BARWNIKÓW W LIOFILIZATACH Z WYBRANYCH SUROWCÓW KAROTENOIDOWYCH

Karotenoidy pełnią ważne funkcje w organizmie człowieka, m.in. jako prowitamina A, substancje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania wzroku oraz antyoksydanty. Karotenoidy w wielu produktach, takich jak. np. mrożonki, susze tradycyjne czy konserwy cechują się dość dobrą stabilnością. Jednak w produktach liofilizowanych ich rozkład jest bardzo szybki, co ogranicza możliwość wykorzystywania surowców karotenoidowych w tej formie.

Celem pracy była ocena stabilności karotenoidów w liofilizowanych homogenatach z dwóch wysoko karotenoidowych odmian marchwi oraz dyni, przechowywanych w temperaturze pokojowej i chłodniczej.

Surowce po homogenizacji liofilizowano, a następnie rozdrabniano i przechowywano w opakowaniach szklanych bez dostępu światła w temp. 20°C i 5°C przez okres sześciu miesięcy. W surowcach oraz przechowywanych suszach oznaczano sumę zawartości karotenoidów metodą spektrofotometryczną.

Proces liofilizacji nie wpłynął na zawartość analizowanych substancji. Stwierdzono natomiast istotny wpływ temperatury składowania na stabilność ocenianych barwników. W warunkach pokojowych po 6 miesiącach przechowywania straty wynosiły od 62% (dynia) do około 85% (obie odmiany marchwi). Natomiast w temperaturze chłodniczej ubytki wynosiły odpowiednio 29 i około 44%. Równocześnie nie stwierdzono znaczących różnic w zmianach zawartości karotenoidów w obu badanych odmianach marchwi.

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

EWA DOMIAN, DAMIAN WOJCIECHOWSKI,
ANNA BRYNDA-KOPYTOWSKA

D2

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

WPLYW WARUNKÓW SUSZENIA ROZPYŁOWEGO KURKUMINY NA CHARAKTERYSTYKĘ FIZYCZNĄ OTRZYMANYCH PROSZKÓW

Kurkumina jest głównym związkiem w grupie tzw. kurkuminoidów, mieszaniny żółtych barwników zawartych w kłączu ostryżu długiego (*Curcuma longa L.*). Sproszkowane kłącze kurkumy stanowi główny składnik jednej z najbardziej znanych przypraw na świecie – curry. Kurkumina w środowisku kwaśnym wykazuje wyrazisty żółty kolor, podczas gdy w środowisku zasadowym jej kolor przesuwają się do czerwonego, a nawet brązowego. Kurkumina jest szeroko stosowana w produktach żywnościowych ze względu na: możliwość tworzenia stabilnej barwy stosując dawki nieprzekraczające limitowanych stężeń, odporność na ogrzewanie w temperaturach do 120°C, stabilność w szerokim zakresie pH od 2,5 do 6,5, właściwości prozdrowotne i udokumentowane właściwości lecznicze, właściwości przeciwutleniające. Cechy, które ograniczają jej możliwość stosowania to nierozpuszczalność w wodzie, wrażliwość na światło i wrażliwość na SO₂.

W pracy 6% olejowy roztwór kurkuminy suszono rozpyłowo w układzie emulsyjnym z wykorzystaniem mieszaniny gumy arabskiej i maltodekstryny, jako nośnika. Zakres pracy obejmował analizę wpływu zmiennych warunków suszenia rozpyłowego, temperatury powietrza wlotowego na poziomie 150°C i 210°C oraz prędkości obrotowej dysku suszarki na poziomie 18000 i 23000 obr./min, na wybrane właściwości barwnika w proszku, w tym: właściwości ogólne (morfologię i wielkość cząstek, gęstość cząstek, gęstość nasypową, sypkość), higroskopijność i podatność na zbrylanie oraz stabilność barwy podczas przechowywania proszków w opakowaniach barierowych lub nie barierowych dla światła w temperaturze 4 i 25°C.

Proszki suszone przy wyższej prędkości dysku rozpyłowego miały istotnie mniejsze cząstki, niezależnie od temperatury powietrza suszącego. Proszki otrzymywane przy niższej temperaturze powietrza suszącego charakteryzowały się istotnie wyższą zawartością i aktywnością wody oraz mniejszą ilością powietrza zokludowanego wewnątrz cząstek, zwłaszcza przy wyższym poziomie prędkości dysku rozpyłowego. Analiza parametrów barwy, pokazała, że oczekiwaną wyższą jasność wykazywać będą proszki suszone przy wyższej temperaturze i przy większej prędkości dysku. Zwiększenie temperatury suszenia skutkowało istotnym zmniejszeniem nasycenia barwy roztworów wodnych sporządzanych z barwnika w formie proszków.

D3

EWA DOMIAN, PRZEMYSŁAW ŻMUDA,
ANNA BRYNDA-KOPYTOWSKA

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

WPŁYW WARUNKÓW SUSZENIA ROZPYŁOWEGO BETA-KAROTENU NA CHARAKTERYSTYKĘ FIZYCZNĄ OTRZYMANÝCH PROSZKÓW

Biorąc pod uwagę, mikrokapsułkowanie metodą suszenia rozpyłowego pozwala na ochronę wrażliwych substancji przed utlenianiem i ujemnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych, a dodatki w postaci proszków są łatwiejsze w stosowaniu w optymalnej dawce do zamierzonych celów technologicznych, proces ten wykorzystuje się również do otrzymywania mikrokapsułkowanej formy barwników rozpuszczalnych w tłuszczach.

W pracy 1% olejowy roztwór beta-karotenu suszono rozpyłowo w układzie emulsyjnym z wykorzystaniem mieszaniny gumy arabskiej i maltodekstryny, jako nośnika. Homogenne emulsje do suszenia, po zdyspergowaniu fazy olejowej z beta karotenem w 40%-owym wodnym roztworze nośnika, przygotowano w laboratoryjnym homogenizatorze ciśnieniowym NS 1001L Panda, Niro Soavi. Suszenie rozpyłowe przeprowadzono w laboratoryjnej suszarce rozpyłowej MOBILE „2000” GEA NIRO. Zakres pracy obejmował analizę wpływu zmiennych warunków suszenia rozpyłowego, temperatury powietrza wlotowego na poziomie 150°C i 210°C oraz prędkości obrotowej dysku suszarki na poziomie 18000 i 23000 obr./min, na wybrane właściwości barwnika w proszku, w tym: właściwości ogólne (morfologię i wielkość cząstek, gęstość cząstek, gęstość nasypową, sypkość), higroskopijność i podatność na zbrylanie oraz stabilność barwy podczas przechowywania proszków w opakowaniach barierowych lub nie barierowych dla światła w temperaturze 4 i 25°C.

Wykazano, że spośród analizowanych wyróżników charakterystyki fizycznej proszków, istotne zróżnicowanie ich wartości wraz ze zmianą parametrów suszenia rozpyłowego, obserwowano tylko w odniesieniu do morfologii cząstek oraz zawartości i aktywności wody. Większa gładkość i regularność kształtu cząstek, jak też mniejsza zawartość wody, wraz ze zwiększeniem temperatury suszenia, zwłaszcza przy wyższych obrotach dysku rozpyłowego, nie pociągała za sobą wyraźnej zmiany wymiarów cząstek barwnika w proszku i nie skutkowała istotnym zróżnicowaniem gęstości nasypowej i sypkości proszków. Istotną zmianę paramentów barwy, zarówno w przypadku barwnika w formie proszków, jak i roztworów wodnych sporządzanych z proszków, obserwowano po sześciu tygodniach przechowywania sproszkowanego materiału, niezależnie od barierowości opakowania i temperatury składowania.

WPŁYW WARUNKÓW SUSZENIA ROZPYŁOWEGO SOKU Z CZARNEGO BZU NA JAKOŚĆ UZYSKANEGO PROSZKU

Aktualne badania na wolnych rodnikach potwierdzają, że żywność bogata w antyoksydanty odgrywa istotną rolę w zapobieganiu chorobom układu krążenia, nowotworom i chorobom neurodegeneracyjnym. Czarny bez odznacza się wysoką aktywnością biologiczną ze względu na znaczną zawartość polifenoli, wśród których dominują antocyjany, fenole, fenolokwasy oraz proantocyjanidyny. Polifenole ze względu na swą budowę chemiczną należą do związków bardzo wrażliwych na działanie środowiska zewnętrznego. W celu zwiększenia ich trwałości i zachowania biologicznej aktywności stosuje się proces mikrokapsułkowania przy pomocy suszenia rozpyłowego.

Celem projektu było określenie ilości i rodzaju nośnika oraz temperatury suszenia rozpyłowego na zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniającą w mikrokapsułkach z czarnego bzu.

Materiał badawczy stanowił sok z czarnego bzu o zawartości ekstraktu 9,8 Brix. Jako nośnik w procesie suszenia rozpyłowego zastosowano maltodekstryny o różnym stopniu scukrzenia DE odpowiednio: 10 i 20. Sporządzono roztwory o różnym udziale suchej substancji (masy) soku do maltodekstryny (odpowiednio: 2:1 i 1:1). Proces suszenia rozpyłowego przeprowadzono w laboratoryjnej suszarce rozpyłowej przy temperaturze wlotowej powietrza odpowiednio: 120 i 160°C. Temperaturę wylotową powietrza utrzymywano na poziomie 70°C, regulując natężenie przepływu roztworu do suszarki.

Właściwości przeciwutleniające oznaczano metodą polegającą na określeniu stopnia wygaszania wolnych rodników ABTS[•] przez przeciwutleniacze zawarte w mikrokapsułkach z czarnego bzu. Zawartość związków polifenolowych oznaczano metodą Folina-Ciocalteu'a stosując, jako wzorzec kwas galusowy.

Zawartość polifenoli w otrzymanych proszkach uzależniona była od ilości i stopnia scukrzenia nośnika – maltodekstryny oraz temperatury powietrza wlotowego zastosowanej podczas suszenia rozpyłowego soku z czarnego bzu. Wraz z wzrostem stopnia scukrzenia maltodekstryny DE zaobserwowano zmniejszenie zawartości polifenoli w mikrokapsułkach z czarnego bzu. Z kolei wraz ze wzrostem stężenia nośnika w suchej masie proszku z czarnego bzu malała jego aktywność przeciwutleniająca.

Projekt został sfinansowany w ramach grantu wewnętrznego SGGW w latach 2015-2016.

D5

KATARZYNA GOŚCINNA, DOROTA WICHROWSKA

*Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii,
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy*

**WYKORZYSTANIE KONCENTRATÓW Z BURAKA ĆWIKŁOWEGO I ARONII DO
KONSTRUOWANIA PRODUKTÓW NOWEJ GENERACJI**

W produkcji żywności nowe trendy skierowane są na świeżość, naturalność oraz zawartość funkcjonalnych i prozdrowotnych składników. Produkty owocowe i warzywne są znane jako bogate źródło składników odżywczych. Ze względu na dużą zmienność surowca, nawet w obrębie tej samej odmiany, do opracowania receptury produktu wykorzystano płynne koncentraty. Produkt na bazie koncentratów może być rozcieńczany zalecaną ilością wody w domu konsumenta. Jest to propozycja wysoce uzasadniona ze względu na bezpieczeństwo mikrobiologiczne wynikające z wysokiej zawartości ekstraktu takiego produktu oraz możliwość zapakowania go w opakowania typu bag-in-box, które jest zaopatrzone w kranik umożliwiający pobieranie produktu bez obawy wtórnego zakażenia oraz bez dostępu tlenu z powietrza. Nieco mdły smak buraka ćwikłowego zrównoważono poprzez dodatek kwaśnej i cierpkiej aronii, co dodatkowo w znaczny sposób podniosło wartość prozdrowotną produktu. Celem pracy było opracowanie produktu na bazie koncentratów soków z buraka ćwikłowego i aronii, charakteryzującego się wysoką zawartością związków biologicznie aktywnych i pozytywnymi cechami sensorycznymi. Wytworzenie produktu polegało na zmieszaniu w różnych proporcjach koncentratów soków z buraka ćwikłowego i aronii i poddaniu ich konsumenckiej ocenie sensorycznej. Zaproponowano 9 produktów składających się od 50 do 90% z koncentratu soku z buraka ćwikłowego. Po przygotowaniu mieszanin koncentratów soku z buraka ćwikłowego i aronii rozcieńczano je do zawartości ekstraktu 12%. Ocenę pod względem ogólnej smakowitości przeprowadziło 30 losowo wybranych osób, którym przez 3 dni prezentowano po 3 produkty. Ocenę sensoryczną przeprowadzono metodą skalowania w 10-cio stopniowej hedonicznej skali werbalnej. Najlepszą ocenę ogólnej smakowitości uzyskał produkt składający się z 70% buraka ćwikłowego i 30% aronii. Zawartość fioletowych barwników betalainowych w produkcie gotowym do spożycia wynosiła 912 mg/l, żółtych barwników betalainowych 572 mg/l, barwników antocyjanowych 143 mg/l, związków polifenolowych 257 mg/l, betainy 1550 mg/l, a azotanów (V) 1050 mg/l.

WPLYW WARUNKÓW PROCESU PRAŻENIA NA BARWĘ ŚRUTY KAKAOWEJ

W technologii żywności stosowanych jest szereg metod utrwalania i przetwarzania surowców oraz półproduktów roślinnych. Znaczna ich część to operacje polegające na ogrzewaniu, w wyniku których między innymi kształtuje się barwa, smak, odpowiednia konsystencja żywności oraz ogranicza się działanie szkodliwej mikroflory. Przyjmuje się, że za barwę surowego ziarna kakaowego odpowiedzialne są związki polifenolowe i antocyjany, które w czasie fermentacji, dzięki różnorodnym przemianom tworzą produkty polikondensacji – flobafeny, tworzące typową brązową barwę tego ziarna. W czasie prażenia zachodzą dalsze przemiany wywołane reakcjami utlenienia i polimeryzacji polifenoli, rozkładu białek oraz reakcje Maillarda i dekstrynizacji skrobi. W technologii przetwarzania ziarna kakaowego dość dobrze opisane są zmiany barwy w całym prażonym ziarnie, natomiast brakuje danych odnoszących się do zmian tej cechy w śrucie kakaowej. Celem badań było określenie wpływu warunków prażenia i stopnia rozdrobnienia śruty kakaowej na jej barwę. Śrutę kakaową otrzymywano z konwekcyjnie podsuszanego całego ziarna. Po ręcznym odłuszczeniu, mrożeniu, mechanicznym rozdrobieniu, a następnie przesianiu otrzymano trzy frakcje śruty różniące się wielkością cząstek (ϕ): F1 – $\phi \geq 5$ mm, F2 – $5 \text{ mm} > \phi \geq 3$ mm, F3 – $3 \text{ mm} > \phi \geq 0,8$ mm. Każdą z frakcji śruty poddawano prażeniu w konwekcyjnym tunelu prażalniczym. Jednorazowa porcja śruty wprowadzanej do komory tunelu prażalnika wynosiła ok. 120 g. Stosowano następujące parametry powietrza: $T=135$ lub 150°C , prędkość przepływu $v = 1,0$ oraz $0,5$ m/s; wilgotność względna $RH = 0,3$ lub 5% . Czas procesu prażenia wynosił od 2 do 12 minut i był determinowany uzyskiwaniem przez śrutę zawartości wody na poziomie ok. 2% . W badanych próbach śruty oznaczano: zawartość i aktywność wody oraz barwę w systemie CIE LAB. Przeprowadzone badania wskazują, że barwa śruty kakaowej zależy od stopnia jej rozdrobnienia i zastosowanych warunków prażenia. Niezależnie od warunków prażenia najniższymi wartościami parametrów L^* , a^* , b^* oraz ΔE charakteryzowała się śruta o największych cząstkach (F1), przy czym najniższe wartości ww. parametrów uzyskano w śrucie prażonej w powietrzu o prędkości przepływu $0,5$ m/s lub jego wilgotności względnej 5% . Ponadto wykazano, że niezależnie od zastosowanych warunków prażenia największe zmiany w parametrach barwy śruty obserwuje się w czasie prażenia do 5 minut.

D7

DOROTA WICHROWSKA¹, KATARZYNA GOŚCINNA¹,
TOMASZ KNAPOWSKI², WOJCIECH KOZERA²

¹Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, ²Zakład Chemii Rolnej,
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

WPŁYW SUSZENIA SUBLIMACYJNEGO, KONWEKCYJNEGO I MIKROFALOWO-KONWEKCYJNEGO NA BARWĘ PŁASTRÓW WYBRANYCH ODMIAN JABŁEK

Suszenie wyrobów owocowo-warzywnych zaliczane jest do najstarszej metody utrwalania żywności. Odpowiedni dobór parametrów suszenia kształtuje właściwości produktu, co jest ważnym aspektem w przypadku przetwórstwa spożywczego. Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu metod suszenia oraz stosowania różnych roztworów blanszujących na barwę oraz zawartość związków fenolowych plasterów jabłkowych. Materiał do badań stanowiło sześć odmian jabłek: 'Idared', 'Honeygold', 'Ligol', 'Idared', 'Szampion' oraz 'Elstar', pochodzące z sadów Zakładu Sadowniczego we Wtelnie, z których wyprodukowano w skali laboratoryjnej plastry jabłkowe stosując różne roztwory blanszujące (w wodzie, kwasie cytrynowym o stężeniu 0,5%, roztworze inuliny o stężeniu 20% firmy Brenntag-Frutafit TEX) oraz trzy metody suszenia (liofilizacji, konwekcyjną, mikrofalowo-konwekcyjną), a następnie oceniono barwę metodą organoleptyczną i za pomocą chromometru CR-410 firmy Konica Minolta pracującym w systemie CIE (L^* , a^* , b^*). Wskaźniki różnicy barw (ΔE) powierzchni porównywanych próbek plasterów jabłkowych odniesiono do powierzchni barwy plastra surowego. Istotnie najjaśniejszą barwą charakteryzowały się plastry jabłkowe z odmiany 'Elstar', bez stosowania blanszowania, poddanych suszeniu sublimacyjnemu (L^* 91,30). Odwrotną zależność uzyskano w plasterach jabłkowych z odmiany 'Honeygold', bez stosowania blanszowania suszonych metodą konwekcyjną (L^* 48,75). Istotnie najmniejszym postępowaniem brunatnienia (bezwzględna różnica barwy – ΔE) wynoszącą 6,7 charakteryzowały się plastry jabłkowe uzyskane z odmiany 'Szampion', w których nie zastosowano blanszowania, suszone metodą liofilizacji. Natomiast największym postępowaniem brunatnienia (44,31) charakteryzowały się plastry jabłkowe uzyskane z odmiany 'Honeygold', w których nie zastosowano blanszowania, suszone metodą konwekcyjną. Najlepszą barwą charakteryzowały się plastry wyprodukowane z odmiany 'Elstar' (4,74) a najgorszą 'Honeygold' (3,12) i 'Gloster' (3,17) oceniane metodą organoleptyczną.

Projekt był finansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013 -Voucher Badawczy

*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 122, 30-149 Kraków, e-mail: a.korus@ur.krakow.pl*

WPLYW WYBRANYCH DODATKÓW ROŚLINNYCH NA BARWĘ NISKOSŁODZONYCH DZEMÓW WIŚNIOWYCH

Barwa jest istotnym parametrem jakości żywności. Konsumenty poszukują bowiem produktów o intensywnej barwie i naturalnym wyglądzie. Barwę owocom i produktom z nich wykonanych nadają głównie antocyjany, których zawartość zależy od wielu czynników fizycznych i chemicznych, w tym również od dodatków wykorzystanych w procesie technologicznym.

Celem badań była ocena barwy metodą instrumentalną CIE (L^* , a^* , b^*) w niskosłodzonym dżemie wiśniowym bez dodatku surowców roślinnych oraz z dodatkiem owoców aronii (15%), czarnego bzu (15%), pigwowca (8%), lnu (3%) i zarodków pszennych (3%). W produkcji dżemów wykorzystano mrożone owoce, które stanowiły 50% masy produktu. Ocenę barwy wykonano w dżemach po miesięcznym okresie ich składowania. Pomiar barwy dokonano metodą odbicia za pomocą aparatu MINOLTA CM-3500d. Kąt pomiaru wynosił 10° . Do pomiaru wykorzystano przesłonę o średnicy 30 mm i szalkę Petriego o średnicy 65 mm.

Pomiar barwy dżemów wiśniowych wykazał, że wszystkie dodatki do dżemu, miały istotnie statystyczny wpływ na wartość badanych parametrów. Średnie wartości współrzędnych chromatycznych L^* , a^* i b^* w dżemie wiśniowym bez dodatków kształtowały się na poziomie odpowiednio 8,34; 23,78 i 7,38, a w dżemach wzbogaconych mieściły się w zakresie: 5,58-18,03 (parametr L^*); 15,43-27,33 (parametr a^*) oraz 3,21-11,18 (parametr b^*). Spośród ocenianych dżemów, najjaśniejszy był dżem z dodatkiem lnu ($L^*=18,42$), a najciemniejszy dżem z dodatkiem owoców czarnego bzu ($L^*=5,58$) oraz aronii ($L^*=5,72$). W porównaniu do dżemu bez dodatków, w dżemach z dodatkiem aronii, czarnego bzu i pigwowca wykazano mniejszy udział barwy czerwonej i żółtej, który był z kolei wyższy w dżemie z lnem.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

D9

TERESA WITCZAK¹, GRAŻYNA JAWORSKA², MARIUSZ WITCZAK¹,
KAROLINA PYCIA², ANNA STĘPIEŃ¹, KORNELIA JAWORSKA³

¹*Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Katedra Technologii i Oceny Jakości Produktów Roślinnych, Wydział Biologiczno-Rolniczy,
Uniwersytet Rzeszowski,*

³*Zakład Bezpieczeństwa i Produkcji Żywności, Instytut Nauk Technicznych,
Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska w Przemysłu.*

WŁAŚCIWOŚCI LEPKOSPŘĘŻYSTE GALARETEK JABŁKOWYCH Z DODATKIEM INULINY O RÓŻNYM STOPNIU POLIMERYZACJI

Wzrost świadomości społecznej w zakresie żywienia i jego związków z jakością życia powoduje zwiększone zainteresowania konsumentów produktami o charakterze prozdrowotnym, suplementowanymi i zawierającymi składniki o cechach mogących poprawić samopoczucie i odporność na choroby. W rozwiniętym i świadomym społeczeństwie produkty o tych cechach, aby uzyskać aprobatę konsumentów, muszą się jednak charakteryzować odpowiednio wysokimi wartościami parametrów sensorycznych, reprezentowanymi przez takie właściwości jak tekstura, smakowitość, kolor, zapach i smak. Sprawia to, że substancje mogące korzystnie wpływać na zdrowie, a jednocześnie gwarantować odpowiednio wysoki poziom właściwości sensorycznych produktów żywnościowych, zyskują coraz większe znaczenie. Do takich związków pochodzenia naturalnego należy inulina.

Celem pracy było charakterystyka właściwości lepkospřężystych galaretek z dodatkiem inuliny o różnej średniej wartości DE. Materiał badawczy stanowiły galaretki owocowe otrzymane na bazie koncentratu jabłkowego (APKON Sp. z o.o, Przemysł) z dodatkiem 3 lub 6% różnych rodzajów inulin: HPX, GR, P95 (Beneo-Orafti, Belgia). Charakterystykę reologiczną wykonano z użyciem reometru MARS II (ThermoHaake, Niemcy) wyposażonego w układ stożek/płytką (średnica stożka: 35 mm, kąt: 1°, szczelina: 0,105 mm). Zakres liniowej lepkospřężystości określono wyznaczając zależność modułu magazynowania i modułu strat od naprężenia w zakresie 0,1-100 Pa przy stałej częstotliwości 1 Hz. Spektra mechaniczne określono w zakresie liniowej lepkospřężystości przy stałej amplitudzie odkształcenia wynoszącej 5% w zakresie prędkości kątowej 0,1-100 rad×s⁻¹. Dane eksperymentalne opisano równaniami potęgowymi. Stwierdzono, że dodatek inuliny wpływa istotnie na wartości modułów charakteryzujących przechowywane żele, a zmiana uzależniona jest od rodzaju zastosowanej inuliny. Uzyskane wyniki potwierdzają możliwość wykorzystania inuliny do produkcji galaretek owocowych.

Wyniki badań zostały sfinansowane z dotacji na naukę przyznanej przez MNiSW.

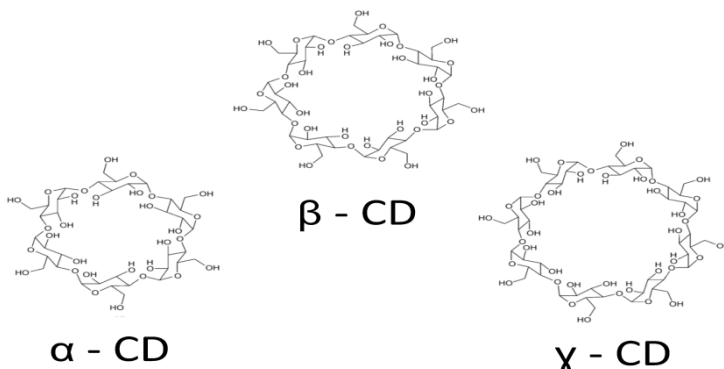
PIOTR JAKUBOWSKI, MAGDALENA MAŁYSA-PAŚKO,
MAGDALENA KULIG, HALINA GAMBUŚ, MARCIN ŁUKASIEWICZ

D10

Katedra Technologii Węglowodanów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

KOMPLEKSOWANIE ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH Z NASION LNU W OBECNOŚCI CYKLODEKSTRYN

Len (*Linum usitatissimum*) jest rośliną należącą do rodziny *Lineaceae*. Nasiona lnu zawierają czynne związki biologicznie o działaniu prozdrowotnym. Zaliczyć możemy do nich: białka, błonnik rozpuszczalny, kwasy fenolowe oraz lignany. Lignany zaliczane do fitoestrogenów wykazują właściwości przeciwutleniające, przeciwnowotworowe, antybakteryjne, przeciwwirusowe oraz przeciwgrzybiczne. Siemię lniane uważane jest za najbogatsze źródło diglikozydu sekoizolaricirezinolu (SDG), będącego prekursorem pozostałych enterolignanów. Te wspomniane bioaktywne związki rokujące potencjalne zastosowanie w technologii żywności oraz farmacji, wymagają odpowiednich technik analitycznych oraz właściwych procesów ich rozdziału i wyodrębnienia. Związane jest to z ich podatnością na rozkład w wyniku działania wysokich temperatur oraz światła. W celu poprawy ich właściwości fizyczno-chemicznych można wykorzystać cyklodekstryny (CD). Cyklodekstryny są to cykliczne oligosacharydy, które odznaczają się hydrofilową powierzchnią zewnętrzną i hydrofobowym wnętrzem pierścienia.



Wspomniana budowa pozwala CD na tworzenie z organicznymi czasteczkami kompleksów inkluzyjnych. W trakcie badań określono możliwość otrzymania kompleksu cyklodekstryna-fitosterol (diglikozyd sekoizolaricirezinolu – SDG). Dodatkowo określono zdolność kompleksowania i trwałość kompleksów SDG/CD, estymując wartości stałej kompleksowania K_F oraz podstawowe parametry termodynamiczne procesu kompleksowania (ΔS , ΔH , ΔG).

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

D11 **MAGDALENA MIKA, AGNIESZKA WIKIERA, KINGA JANKOWSKA**

Katedra Biotechnologii Żywności Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

WYBRANE AKTYWNOŚCI BIOLOGICZNE HYDROLIZATÓW KAZEINY

Hydrolizaty kazeiny znalazły zastosowanie do produkcji preparatów mlekozastępczych dla dzieci z alergią na białka mleka krowiego. Hydrolizaty kazeiny oprócz zmniejszonego działania alergizującego wykazują również inne aktywności biologiczne. Charakteryzują się one wyższym potencjałem antyoksydacyjnym niż kazeina. Ponadto wykazują działanie inhibitujące aktywność konwertazy angiotenzyny (ACE). Enzymu oddziałującego z receptorami powodującymi skurcz naczyń krwionośnych skutkujący podniesieniem ciśnienia krwi. Fakt ten wskazuje, że hydrolizaty kazeiny mogłyby znaleźć zastosowanie, jako dodatki do diety osób z nadciśnieniem tętniczym.

W naszych badaniach do hydrolizy kazeiny zastosowaliśmy alkalazę – proteazę z *Bacillus licheniformis* o aktywności 1,2 kU/ml. Hydrolizę prowadziliśmy przez 3 i 18 godzin i zastosowaliśmy różne dawki enzymu. Dla krótszego czasu hydrolizy dawki te wynosiły 120, 240, 480, 960 µl/g kazeiny, natomiast dla czasu dłuższego były równe 20, 40, 80, 160 µl/g. Dla wszystkich hydrolizatów oznaczono stopień hydrolizy, aktywność inhibicyjną ACE i właściwości alergenne.

Stopień hydrolizy kazeiny w otrzymanych preparatach mieścił się w zakresie od 16,5% do 24,2%. Największy stopień hydrolizy uzyskano po trzech godzinach prowadzenia reakcji przy dawce enzymu równej 480 µl/g. Hydrolizat ten odznaczał się największą aktywnością ACEI (83%). Mniejsze właściwości alergenne posiadały hydrolizaty otrzymane po dłuższym czasie hydrolizy (18 h). Dla preparatów otrzymanych po osiemnastogodzinnym czasie reakcji nie zaobserwowano wpływu dawki alkalazy zastosowanej do procesu na alergenicność uzyskanych hydrolizatów. Natomiast wpływ dawki enzymu na alergenicność otrzymanych preparatów był widoczny przy trzygodzinnym prowadzeniu hydrolizy.

KAROLINA SZULC, MILENA KURZAŃKOWSKA**D12***Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNE PROSZKÓW MLECZNYCH

Jakość proszków spożywczych, bez względu na sposób ich wytwarzania, czy przechowywania ulega pewnym zmianom w czasie. Na szybkość tych zmian wpływa skład chemiczny, a dodatkowo warunki przechowywania, jak również zastosowany rodzaj opakowania. Żywność o niewielkiej zawartości wody jest szczególnie narażona na działanie czynników zewnętrznych, wilgoci i temperatury. Dzięki izotermom sorpcji możliwym stało się ustalenie optymalnych warunków przechowywania oraz warunków podczas pakowania.

Celem pracy było zbadanie wpływu rodzaju i ilości tłuszczu oraz instantyzacji na kinetykę i izotermę sorpcji pary wodnej wybranych proszków mlecznych.

Materiał badawczy stanowiły następujące proszki: odtłuszczone mleko w proszku, pełne mleko w proszku oraz dwa proszki mleczne natłuszczone tłuszczem roślinnym, w tym jeden instant. Izotermę sorpcji pary wodnej wyznaczono metodą statyczno-eksykatorową w aktywności wody 0,0-0,92. Jako czynniki higrostatyczne zastosowano nasycone roztwory soli. Kinetykę adsorpcji pary wodnej oznaczano korzystając ze stanowiska pomiarowego umożliwiającego pomiar i komputerowy zapis zmian masy proszku w środowisku o aktywności wody 0,75 (NaCl). Dodatkowo wykonano zdjęcia struktury powierzchni proszków mlecznych przed i po przechowywaniu (SEM).

Stwierdzono, że izotermę sorpcji pary wodnej proszków mlecznych wykazywały sigmoidalnym kształt, charakterystyczny dla produktów białkowo-węglowodanowych. Mleko odtłuszczone w proszku charakteryzowało się największą adsorpcją pary wodnej z otaczającego środowiska w aktywności wody 0,3-0,65.

Badane rodzaje mleka w proszku charakteryzowały się zróżnicowaną zdolnością adsorpcji pary wodnej z środowiska o aktywności wody 0,75. Największą higroskopijnością po 24 h adsorpcji cechowało się mleko odtłuszczone w proszku.

W czasie przechowywania następują zmiany struktury wewnętrznej cząstek, ich powierzchni oraz występuje przemiana szklista cukrów, potwierdzają to badania izoterm i kinetyki sorpcji pary wodnej oraz zdjęcia struktury powierzchni proszków mlecznych wykonane techniką skaningowej mikroskopii elektronowej.

D13

**AGNIESZKA CIURZYŃSKA, ARLETA MIESZKOWSKA,
AGATA MARZEC, ANDRZEJ LENART**

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

**WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE I AKUSTYCZNE LIOFILIZOWANYCH ŻELI
O MODYFIKOWANYM SKŁADZIE**

Wpływ struktury na właściwości mechaniczne i akustyczne żywności można zbadać wykorzystując modele produktów spożywczych otrzymane na bazie hydrokoloidów. Żywność napowietrzana cieszy się ostatnio dużą popularnością wśród konsumentów, ale i producentów poszukujących innowacyjnych rozwiązań mogących wyróżnić ich na rynku produktów spożywczych. Takim produktem mogą być owocowe żele hydrokoloidowe suszone sublimacyjnie, cechujące się wysoką jakością i atrakcyjną strukturą. W pierwszym etapie badań przeprowadzonych w ramach projektu wykazano, że rodzaj hydrokoloidu jak i czas napowietrzania znacząco zmienia teksturę liofilizowanych żeli. Mocniejsza struktura o większej wytrzymałości mechanicznej generowała silniejsze sygnały akustyczne. Wśród badanych próbek wskazano liofilizowany żel z pektyną niskometylowaną jako próbkę o najsilniejszej emisji akustycznej i najwyższych parametrach mechanicznych.

W drugim etapie badań skład żeli zmieniono przez dodatek cukru i kwasu cytrynowego w celu stworzenia modelu truskawki. Określono wpływ tych dodatków na właściwości mechaniczne i akustyczne suszu przez co można przewidywać właściwości żeli z dodatkiem pulpy owocowej. Otrzymano trzy rodzaje żeli: z pektyną niskometylowaną, z połączeniem gumy ksantanowej i mączki chleba świętojańskiego oraz gumy ksantanowej i gumy guar, które napowietrzano przez 3, 5, 7 i 9 min, zamrażano (-45°C/2 h) i liofilizowano (30°C/24 h). Wykazano, że dodatek cukru powoduje istotne statystycznie zwiększenie twardości próbek. Wydłużenie czasu napowietrzania w większości przypadków obniża twardość próbek. Żele z mieszaną gumy ksantanowej i gumy guar uzyskały największe wzmocnienie struktury, natomiast próbki z mieszaniną gumy ksantanowej i mączki chleba świętojańskiego były najdelikatniejsze. Wzmocnienie struktury żeli z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego spowodowało generowanie silniejszych sygnałów akustycznych. Wśród badanych żeli próbki z mieszaniną gumy ksantanowej i gumy guar uzyskały najwyższe parametry mechaniczne i akustyczne.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/D/NZ9/04150

Praca była również współfinansowana z dotacji MNISW na działalność statutową Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

AGATA MARZEC, HANNA KOWALSKA, ARLETA MIESZKOWSKA,
MAŁGORZATA ABRAMOWICZ, JOLANTA KOWALSKA, ANDRZEJ LENART

D14

*Faculty of Food Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (WULS-SGGW),
NOWOURSZYŃSKA 159 ST., 02-787 WARSAW, Poland*

IMPACT OF MICROWAVE-VACUUM DRYING ON STRAWBERRY (VAR. *HANEOYA*) ACOUSTIC AND MECHANICAL PROPERTIES

Acoustic emission and mechanical properties are an important quality attributes of food texture. Those properties of dried food are so important as in the case of fresh products.

The objective of this study was to analyze the effect of osmotic solution type and microwave-vacuum drying process parameters on textural properties of dried strawberry assessed using acoustic and mechanical methods. Frozen strawberries var. *Honeoye* were stored for 3 months. Before osmotic dehydration, fruit was thawed at the room temperature and then immersed in sucrose solution (60%) or chokeberry juice concentrate (60%). Osmotic dehydration was carried out at temperature of 30°C, maintaining a constant mixing for 12 and 24 hours. Osmodehydrated strawberries were subjected to convective drying for 3 hours. Then strawberries were subjected to microwave-vacuum drying at the variables pressure and time. Water activity and density of dried fruit were determined. Compression test was performed on a single dried strawberry, simultaneously the acoustic emission by the contact method was recorded.

Microwave-vacuum dried fruit after osmotic pretreatment in a chokeberry concentrate were characterized by a higher final water activity in comparison to the samples, which were subjected to sucrose osmotic dehydration. The density was similar.

Moreover, the pressure and time of the microwave-vacuum drying affected the textural properties of dried strawberry. It was demonstrated that osmotic dehydration in chokeberry juice concentrate and sucrose solution preceding the microwave-vacuum drying process resulted in changes of the fruits hardness. The number of events, the sound amplitude and the acoustic energy had also changed.

*This work was financially supported by SUSFOOD ERA-Net - National Centre for Research and Development (NCBiR);
project no 5/SH/SUSFOOD1/2014. Implementation period: 2014 - 2016, Poland.*

D15

EWELINA ZIELIŃSKA, MONIKA KARAS,
ANNA JAKUBCZYK, BARBARA BARANIAK

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

WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE OWADÓW JADALNYCH I IZOLATÓW BIAŁKOWYCH Z NICH OTRZYMANYCH

Entomofagia, czyli spożywanie owadów jest znana i praktykowana w wielu krajach na świecie, a ostatnio produkty zawierające owady stały się dostępne również w USA i Europie. Ciągłe podejmowane są także starania zwiększające spożycie owadów w krajach rozwijających się. Mimo to, Europejczycy niechętnie akceptują owady jako źródło białka. Preferencje kulturowe oraz aspekty organoleptyczne pełnią istotną rolę w wyborze metody ich przygotowania. W krajach tropikalnych owady zazwyczaj są spożywane w całości, co może być nie do zaakceptowania przez Europejczyków. Wzbogacanie produktów spożywczych w białko izolowane z owadów może być użytecznym sposobem na zwiększenie akceptacji wśród konsumentów. Najprostszą metodą na przetworzenie owadów jest ich zmielenie do postaci mąki.

Celem pracy było oznaczenie właściwości funkcjonalnych zmielonych owadów oraz izolatów białkowych z nich otrzymanych. Materiał badawczy stanowiły świerszcz bananowy (*Grylloides sigillatus*), mącznik młynarek (*Tenebrio molitor*) oraz szarańcza pustynna (*Schistocerca gregaria*).

W zmielonych owadach oraz w izolatach białkowych oznaczono rozpuszczalność, zdolność absorpcji wody i tłuszczu, zdolność pienienia i trwałość piany, aktywność emulgowania i trwałość emulsji.

Generalnie izolaty białkowe charakteryzowały się lepszymi właściwościami funkcjonalnymi niż zmielone owady, lecz w niektórych przypadkach nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic. Najwyższą zdolność absorpcji wody (4,28 g wody/g próby) oraz najwyższą stabilność emulsji (51,31%) wykazywał izolat białkowy otrzymany z mącznika młynarka, natomiast najwyższą zdolnością absorpcji tłuszczu (3,33g tłuszczu/g próby), zdolnością pienienia (99%) i trwałością piany (92%) oraz aktywnością emulgowania (72,63%) odznaczał się izolat białkowy otrzymany ze świerszcza bananowego.

Analizując właściwości funkcjonalne całych owadów i izolatów białkowych z nich otrzymanych można stwierdzić, iż istnieje możliwość ich szerokiego zastosowania w przemyśle spożywczym m.in. jako emulgatory, w produkcji pieczywa czy ciast.

EWELINA ZIELIŃSKA, MONIKA KARAŚ,
BARBARA BARANIAK, ANNA JAKUBCZYK

DI16

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

WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE HYDROLIZATÓW OTRZYMANYCH Z OWADÓW JADALNYCH

Entomofagia, czyli spożywanie owadów, dla Europejczyków jest czymś nowym, lecz znanym i praktykowanym od lat w wielu krajach na świecie. Owady jadalne są nie tylko źródłem pełnowartościowego białka, ale również nienasyconych kwasów tłuszczowych, witamin i składników mineralnych, a także bioaktywnych związków takich jak przeciwutleniające peptydy. Owady jako składniki żywności mogą być szansą dla wielu państw na zniwelowanie problemu niedostatku pożywienia lub poprawy jego jakości.

Materiał badawczy stanowiły świerszcz bananowy (*Grylloides sigillatus*), mącznik młynarek (*Tenebrio molitor*) oraz szarańcza pustynna (*Schistocerca gregaria*). Owady surowe oraz poddane obróbce termicznej (gotowanie, pieczenie) zliofilizowano i zmielono. 4% zawiesiny (w/v) poddano trawieniu w warunkach układu pokarmowego, a hydrolizaty poddano rozdziałowi celem otrzymania frakcji peptydowej <3,5 kDa. W hydrolizatach oznaczono zawartość peptydów przy użyciu TNBS, aktywność przeciwrodnikową wobec ABTS^{•+} oraz wobec DPPH[•], zdolność do chelatowania jonów żelaza Fe²⁺ katalizujących procesy oksydacji oraz siłę redukcji jonów Fe³⁺.

Najwyższą zdolność do neutralizowania wolnych rodników wykazywały zarówno hydrolizaty otrzymane z surowych i pieczonych owadów (zdolność do neutralizowania ABTS^{•+} przez hydrolizat otrzymany z surowego mącznika – IC₅₀ 5,3 µg/ml), jak również frakcje peptydowe <3,5kDa otrzymane z pieczonych owadów (zdolność do neutralizowania ABTS^{•+} przez frakcje otrzymane z pieczonego świerszcza – IC₅₀ 10,7 µg/ml). Wyższą zdolnością chelatowania jonów żelaza Fe²⁺ (pieczony świerszcz – 90%) i siłą redukcji (surowy świerszcz – A₇₀₀ = 0,59) odznaczały się hydrolizaty.

Wyniki przeprowadzonych oznaczeń wskazują, że jadalne owady mogą stanowić niekonwencjonalne źródło przeciwutleniających peptydów, przez co mogą zostać użyte do produkcji żywności funkcjonalnej lub suplementów diety, korzystnych dla zdrowia człowieka.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr DEC-2014/15/N/NZ9?0445.*

D17

JOANNA SOBOLEWSKA-ZIELIŃSKA¹, TERESA FORTUNA¹,
MAŁGORZATA BĄCZKOWICZ², GABRIELA BABIŚ¹

¹*Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

MALTODEKSTRYNY JAKO MIMETYKI TŁUSZCZU W SOSACH MAJONEZOWYCH

Maltodekstryny są produktami częściowej depolimeryzacji skrobi. Wykazują one m.in. działanie stabilizujące, emulgujące, wiążące, wypełniające. Maltodekstryny o równoważniku glukozowym mogą być stosowane jako mimetyki tłuszczu w żywności niskokalorycznej.

Majonezy i sosy majonezowe są produktami wysokotłuszczowymi, a ponieważ cieszą się dużym uznaniem wśród konsumentów, w ostatnich latach technolodzy żywności skłaniają się do produkcji nowych niższej kalorycznych odmian tego produktu.

Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku maltodekstryny niskocukrzanej do produkcji niskotłuszczowych chrzanowych emulsji majonezowych.

Zakres pracy obejmował: wytworzenie majonezów z dodatkiem chrzanu: standardowego – do produkcji którego użyto oleju oraz majonezów niskotłuszczowych, w których częściowo olej zastępowano maltodekstryną; przebadanie otrzymanych produktów pod względem zawartości wody i substancji lotnych, popiołu całkowitego, białka, tłuszczu, wyznaczenie wartości energetycznej, oznaczenie kwasowości aktywnej i miareczkowej, ocenę stabilności emulsji oraz analizę sensoryczną gotowego produktu.

Na podstawie badań stwierdzono, że maltodekstrynę niskocukrzoną można uznać za efektywny mimetyk tłuszczu w majonezach smakowych. Użycie jej pozwoliło znacznie obniżyć zawartość tłuszczu w produkcie spożywczym, co w konsekwencji przekłada się na spadek wartości energetycznej gotowego produktu. Na podstawie oznaczeń zawartości tłuszczu zgodnie z Polską Normą wytworzone emulsje z udziałem maltodekstryny można zaliczyć do produktów niskotłuszczowych. Wszystkie otrzymane majonezy charakteryzowały się wysoką stabilnością od momentu ich wytworzenia, jak i podczas przechowywania. W analizie sensorycznej zarówno wysokotłuszczowy, jak i niskotłuszczowe majonezy chrzanowe otrzymały oceny dobre, czyli skład recepturowy produktu został odpowiednio dobrany.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową

WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI SPROSZKOWANYCH PREPARATÓW TŁUSZCZOWYCH Z DODATKIEM BIAŁEK GROCHU

Preparaty tłuszczowo-białkowe w proszku, uzyskiwane na drodze suszenia rozpyłowego emulsji tłuszczu roślinnego z białkami grochu i różnymi węglowodanami (dekstryna, trehaloza, polidekstroza i inulina) mogą być wykorzystywane przy produkcji koncentratów zup i sosów, suchych mieszanek lub wyrobów piekarniczych i cukierniczych. W pracy podjęto próbę otrzymania sypkich preparatów tłuszczowo-białkowych na bazie białek grochu do zastosowań w pieczywie cukierniczym. Badano wpływ: rodzaju składnika węglowodanowego oraz rodzaju i poziomu tłuszczu, na takie cechy sproszkowanych preparatów jak: struktura i wielkość cząstek, gęstość cząstek, gęstość nasypowa oraz sypkość. Preparaty zawierały 52 lub 35% tłuszczu oraz odpowiednio 40 lub 55% składnika węglowodanowego i 8 lub 10% izolatu białek grochu. W obu wariantach receptury udział węglowodanu względem białka był niezmienny (5:1).

Homogenne emulsje do suszenia przygotowano w laboratoryjnym homogenizatorze ciśnieniowym NS 1001L Panda, NiroSoavi (Włochy) przy ciśnieniu wynoszącym 60 i 20 MPa odpowiednio na pierwszym i drugim stopniu. Suszenie rozpyłowe przeprowadzono w laboratoryjnej suszarce rozpyłowej MOBILE „2000” GEA NIRO, Dania przy zastosowaniu następujących parametrów: temperatura powietrza wlotowego $150 \pm 2^\circ\text{C}$, temperatura powietrza wylotowego $60 \pm 2^\circ\text{C}$.

Udział składnika tłuszczowego był głównym czynnikiem różnicującym gęstość pozorną cząstek i gęstość nasypową badanych preparatów – obserwowano obniżenie gęstości wraz ze wzrostem udziału tłuszczu niezależnie od rodzaju składnika węglowodanowego. Wszystkie badane preparaty charakteryzowały się współczynnikiem Hausnera powyżej 1,4, co pozwoliło zaklasyfikować je do grupy proszków trudno płynących, silnie kohezyjnych. Rodzaj składnika węglowodanowego był czynnikiem determinującym w największym stopniu kształt, strukturę oraz wielkość cząstek. Preparaty z dekstryną, niezależnie od poziomu tłuszczu dawały cząstki mniejsze o nieregularnym kształcie.

D19

ANNA BRYNDA-KOPYTOWSKA¹,
EWA DOMIAN¹, AGATA GÓRSKA²

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

²*Katedra Chemii, Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

WPŁYW SKŁADU MATRYCY BIAŁKOWO-WĘGLOWODANOWEJ NA STABILNOŚĆ MIKROKAPSUŁOWANEGO TŁUSZCZU

W literaturze ostatnich lat białka roślinne przedstawiane są jako dobry składnik matrycy ścian mikrokapsułek efektywnie zabezpieczający wrażliwe składniki rdzenia podczas suszenia rozpyłowego. Połączenie białek z polisacharydami daje możliwość wykorzystania specyficznych właściwości każdej z grup. W przeciwieństwie do białek, polisacharydy posiadają słabe właściwości emulgujące. Inkorporacja białek do matrycy węglowodanowej daje więc możliwość otrzymania stabilnych emulsji, które po wysuszeniu rozpyłowym dają dobrą ochronę aktywnego rdzenia kapsułki. Badane preparaty były otrzymane w wyniku suszenia rozpyłowego emulsji zawierających w suchej masie 35% składnika tłuszczowego (mieszanka handlowa tłuszczu palmowego i oleju rzepakowego), 55% składnika węglowodanowego (dekstryna, trehaloza, polidekstroza i inulina) i 10% izolatu białek grochu.

Celem pracy było oznaczenie tłuszczu wolnego, ocena efektywności procesu mikrokapsułkowania oraz określenie stabilności oksydacyjnej mikrokapsułkowanego tłuszczu z wykorzystaniem PDSC, czyli ciśnieniowej różnicowej kalorymetrii skaningowej. Analizowane próbki utleniały w temperaturze 110°C. Tłuszcz z preparatów białkowo – tłuszczowych ekstrahowano metodą Folcha. Oznaczenia stabilności oksydacyjnej mikrokapsułkowanego tłuszczu zostały wykonane na tłuszczu ekstrahowanym z preparatów bezpośrednio po suszeniu oraz przechowywanych 3 miesiące w dwóch temperaturach 4°C i 25°C.

Rodzaj składnika węglowodanowego determinował zawartość tłuszczu wolnego, zarówno powierzchniowego, jak i całkowitego, co przełożyło się na efektywność mikrokapsułkowania. Zastosowanie matryc trehaloza – izolat białek grochu oraz polidekstroza – izolat białek grochu pozwoliło uzyskać preparaty, dla których efektywność mikrokapsułkowania wynosiła 95%. Zamiana składnika węglowodanowego na inulinę i dekstrynę skutkowała obniżeniem efektywności do poziomu odpowiednio 92% i 78%. Otrzymane wyniki efektywności mikrokapsułkowania wykazywały dodatnią korelację ze stabilnością oksydacyjną mikrokapsułkowanego tłuszczu, preparaty z inuliną i dekstryną charakteryzowały się krótszym czasem utlenienia tłuszczu.

DOROTA OGRODOWSKA¹, WALDEMAR BRANDT²,
MAŁGORZATA TAŃSKA¹, SYLWESTER CZAPLICKI¹,
MARTA SKRAJDA¹, GRZEGORZ DĄBROWSKI¹

D20

¹Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ²Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

CHARAKTERYSTYKA MIKROKAPSULEK OLEJU AMARANTUSOWEGO

Zastosowanie oleju amarantusowego w przemyśle spożywczym jest ograniczone ze względu na trudności związane z wkomponowaniem olejów w skład produktów spożywczych oraz ich niską stabilnością. Dodatkowo tłoczony na zimno olej amarantusowy charakteryzuje się specyficznym zapachem, który może być nieakceptowalny przez konsumentów. Dlatego celem pracy było dokonanie analizy możliwości otrzymania oleju amarantusowego mikrokapsułkowanego techniką suszenia rozpyłowego i liofilizacji, który cechowałby się korzystnymi cechami jakościowymi.

Emulsje przeznaczone do suszenia składały się z maltodekstryny lub skrobi typu „OSA”, koncentratu białek mleka, gumy guar i wody. Temperatura powietrza wlotowego podczas suszenia rozpyłowego wynosiła 130°C, natomiast proces liofilizacji przeprowadzono w temperaturze -56°C w ciągu 72 h. W otrzymanych proszkach oznaczono zawartość tłuszczu wolnego, całkowitego oraz określono wydajność mikrokapsułkowania. Cechy morfologiczne kapsulek badano z zastosowaniem mikroskopu skaningowego SEM Quanta 200. Natomiast stabilność oksydacyjną kapsułkowanego oleju badano testem Ranimat.

Próbka uzyskana w wyniku suszenia rozpyłowego, której matryca zbudowana była z m. in. maltodekstryny (EAO 2) charakteryzowała się dużo niższą zawartością tłuszczu powierzchniowego w porównaniu do pozostałych analizowanych próbek. W próbce tej określono również najwyższą efektywność mikrokapsułkowania (82,32%). Analizując obrazy mikroskopowe uzyskanych proszków należy zauważyć, że kształt kapsulek uzyskanych w wyniku suszenia rozpyłowego zbliżony jest do sferycznego, natomiast kapsulek uzyskanych w wyniku liofilizacji przedstawia struktury przypominające płatki. Próbkę EAO 2 (suszona rozpyłowo) i EAO 3 (liofilizowana) charakteryzowały się dłuższym czasem indukcji w porównaniu do próbki kontrolnej. Uzyskane wyniki wskazują, że udział fazy tłuszczowej emulsji oraz rodzaj zastosowanych składników matrycy mikrokapsulek istnieje wpływają na stabilność oksydacyjną uzyskanych produktów.

D21

URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, PIOTR PATELSKI,
MARIA BALCEREK, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA

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

OCENA WPŁYWU SPOSOBU NEUTRALIZACJI HYDROLIZATÓW LIGNOCELULOZOWYCH NA WYDAJNOŚĆ ETANOLU

Pierwszym etapem w produkcji bioetanolu z surowców lignocelulozowych jest degradacja włókien drzewnych i konwersja celulozy do cukrów prostych przyswajalnych przez drożdże. Obecnie w tym celu stosowana jest hydroliza enzymatyczna, aby jednak umożliwić enzymom dostęp do celulozy konieczna jest wstępna obróbka surowca. Wśród stosowanych metod wstępnej obróbki za uwagę zasługują obróbka z wykorzystaniem rozcieńzonego kwasu siarkowego, dzięki czemu zwiększa się porowatość biomasy dzięki rozpuszczeniu i usunięciu frakcji hemicelulozowej, a uzyskane z niej cukry (głównie ksyloza), mogą być przekształcone na etanol z użyciem odpowiednich drożdży. Wadą tej metody jest możliwość tworzenia produktów rozkładu kompleksu lignocelulozowego, takich jak kwas mlekowy, kwas octowy, furfural czy 5-hydroksymetylofurfural, które wpływają hamująco na kolejne etapy procesu, tj. hydrolizę enzymatyczną i fermentację. Niezależnie od warunków prowadzonej obróbki wstępnej, uzyskane hydrolizaty odznaczają się niskimi wartościami pH i należy je doprowadzić do odpowiednich wartości wymaganych w trakcie hydrolizy enzymatycznej. Można ten etap przeprowadzić na dwa sposoby: neutralizując próbę przy pomocy wodorotlenku, albo intensywnie przemywając wodą destylowaną do osiągnięcia neutralnego pH przesączu. Celem badań przedstawionych w pracy była ocena wpływu sposobu neutralizacji hydrolizatów, uzyskanych w wyniku wstępnej obróbki biomasy osiki i kisonki kukurydzianej rozcieńczonym kwasem siarkowym, na postępek i wydajność hydrolizy enzymatycznej oraz fermentacji.

Uzyskane wyniki pokazują, że w wyniku wstępnej obróbki powstaje znaczna ilość ksylozy powstałej w wyniku hydrolizy hemicelulozy, a także produkty rozkładu kompleksu lignocelulozowego. Związki te powstają w różnych proporcjach, i podczas przygotowania prób do hydrolizy enzymatycznej z wykorzystaniem neutralizacji, pozostają w roztworze, jednak zarówno w przypadku biomasy osiki, jak i kisonki kukurydzianej, ich ilość nie wpływała hamująco ani na proces hydrolizy enzymatycznej, jak i fermentacji.

MARIA BALCEREK, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA,
URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, PIOTR PATELSKI

D22

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

PRZYSPIESZONE METODY DOJRZEWANIA DESTYLATÓW ŚLIWKOWYCH I ZBOŻOWYCH

Celem badań była ocena wpływu metod przyspieszonej maturacji destylatów, poprzez ich kontakt z wiórami drewna dębowego (*Quercus*), na profil związków smakowo-zapachowych. Oceniano wpływ mocy destylatów oraz temperatury starzenia na intensywność zachodzących przemian fizyko-chemicznych oraz cechy organoleptyczne destylatów: śliwkowego o mocy 77% obj. rozcieńczonego do 55, 65% obj., (2) ze słodu jęczmiennego o mocy wyjściowej 93,5% obj. rozcieńczonego do 55, 65% obj. Do starzenia spirytusu śliwkowego wykorzystywano wióry z dębu francuskiego (*Quercus sessiflora* i *Quercus robus*) lekko opiekane i wióry dębowe po koniaku, w dawkach – 3, 5 i 7 g/dm³, natomiast destylat jęczmienny maturaowano w obecności ww. świeżych wiórów dębowych lekko opiekanych i po bourbonie (dąb amerykański). Proces prowadzono przez 14 miesięcy w 20±2°C w układzie statycznym (próby mieszane 3 minuty dziennie) oraz w temperaturze 35 i 45°C (termostatowanie 2 h dziennie w układzie statycznym lub cyrkulacyjnym).

Oceniając zmiany w składzie ilościowym związków lotnych, stężenia alkoholi wyższych uległy obniżeniu średnio o 15% w stosunku do wartości początkowej. Odnotowano obniżenie o ok. 20% stężenia octanu etylu (skorelowane z temperaturą), natomiast tendencję wzrostową wykazywały stężenia m.in. enantanianu etylu, kapronianu, kaprylanu etylu, kaprynianu etylu i laurynianu etylu. We starzonych destylatach stwierdzono obecność aldehydów: koniferylowego, syringowego i waniliny, powstających w procesie etanolizy lignin (najwięcej przy stężeniach alkoholu 55-65% obj.). Wykazano również obecność cukrów: glukozy (25-50 mg/l), ksylozy (7-15 mg/l) i arabinozy (3-6 mg/l).

Najkorzystniejszymi cechami smakowo-zapachowymi charakteryzował się spirytus śliwkowy o mocy 55% obj. maturaowany w 20°C, w obecności 7 g/l płatków francuskich lekko opiekanych, zaś za najodpowiedniejsze warunki do uszlachetniania destylatów zbożowych uznano: stężenie etanolu 55% obj., płatki po bourbonie 5 g/l, 20°C lub 55% obj., płatki dębowe francuskie lekko opiekane (3 g/l, 20°C).

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS2/B8/9/2013.

D23

**MARIA BALCEREK, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA,
PIOTR PATELSKI, URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK**

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

ROLA TECHNIKI DESTYLACYJNEJ W KSZTAŁTOWANIU CECH SMAKOWO-ZAPACHOWYCH OKOWIT ŚLIWKOWYCH

Badano wpływ metody destylacji okresowej (jednostopniowa i dwustopniowa) oraz wielkości odbioru przedgonów i mocy frakcji środkowej na skład chemiczny i cechy organoleptyczne destylatów śliwkowych. Destylacja jednostopniowa odbywała się w alembiku wyposażonym w kolumnę i deflegmator, pracującym na zasadzie przeciwprądu, natomiast destylacja dwustopniowa prowadzona była najpierw w alembiku pracującym we współprądzie, a następnie w alembiku z kolumnienką.

Analizę otrzymanych destylatów przeprowadzono wykorzystując chromatograf gazowy (Agilent 7890A) sprzężony ze spektrometrem mas (Agilent MSD 5975C, USA).

Spośród wyższych alkoholi, związkami dominującymi w frakcjach środkowych były: 1-propanol, 3-metylo-1-butanol i izobutanol (2-metylo-1-propanol). Stwierdzono również obecność innych alkoholi, m.in. 2-metylo-1-butanolu, alkoholu benzyloвого oraz w relatywnie niskich stężeniach 1-butanolu. W badanych destylatach śliwkowych zidentyfikowano estry, takie jak: octan etylu, maślan etylu, octan izoamylu, kapronian etylu oraz benzoesan etylu. Spośród frakcji środkowych, najwyższym stężeniem octanu etylu (ok. 507 mg/l spirytusu 100% obj.) odznaczał się destylat o mocy 69% obj., otrzymany w procesie jednostopniowym, zaś najmniej oznaczono go w próbie o mocy 90% obj. (113 mg/l spirytusu 100% obj.). Stężenie aldehydu octowego w frakcjach środkowych otrzymanych po destylacji jednostopniowej zacieru śliwkowego wynosiło od 49 do ok. 135 mg/l spirytusu 100% obj. i było wyższe wobec otrzymanych po destylacji dwustopniowej (39-51 mg/l spirytusu 100% obj.).

W ocenie organoleptycznej najwyższe noty uzyskał destylat śliwkowy o mocy ok. 83% obj. po destylacji dwustopniowej (10% przedgonów i 9% pogonów). Korzystnymi cechami organoleptycznymi, zwłaszcza smakiem, odznaczały się również frakcje o mocach w zakresie 80-86% obj., po destylacji jednostopniowej (odbior 10% przedgonów).

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS2/B8/9/2013

**MARIA BALCEREK, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA,
PIOTR PATELSKI, URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK**

D24

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

**OBRÓBKA WĘGLEM AKTYWNYM JAKO METODA SELEKTYWNEJ REDUKCJI
PRODUKTÓW UBOCZNYCH FERMENTACJI W DESTYLATACH ZBOŻOWYCH**

Celem badań była ocena wpływu obróbki destylatu rolniczego węglem aktywnym i innymi sorbentami na obniżenie produktów ubocznych fermentacji. Materiał badawczy stanowił destylat o mocy 93,5% obj. ze słodu jęczmiennego, otrzymany w wyniku badań realizowanych w gorzelnii rolniczej Zbig-Rol (Prusinowice). Zakres badań obejmował określenie wpływu stężenia etanolu (40, 50, 60, 70, 80 % obj.), rodzaju i dawki sorbentu (0,5 g, 1 g, 2 g/100 ml) oraz czasu jego kontaktu z roztworem wodno-alkoholowym (0,5 h, 1 h, 2 h) na redukcję poziomu stężenia związków lotnych i cechy organoleptyczne destylatu. Do obróbki destylatu wykorzystywano następujące sorbenty: węgiel aktywny Spiritferm (Spiritferm, Szwecja), sorbent Spiricol złożony z węgla aktywnego i krzemionki (Erbslöh, Niemcy) i granulatu mineralny Distipur na bazie krzemionki (Spiritferm, Szwecja).

Analizę destylatów przeprowadzono wykorzystując chromatograf gazowy (Agilent 7890A) sprzężony ze spektrometrem mas (Agilent MSD 5975C, USA).

Najwyższy stopień adsorpcji metanolu i aldehydu octowego obserwowano w próbach o stężeniu etanolu 70-80% obj. poddanych obróbce preparatem Distipur. Nie stwierdzono natomiast wprost proporcjonalnej zależności między dawką sorbentu a stopniem redukcji tych zanieczyszczeń. Zwiększanie dawki węgla z 0,5 do 2,0 g/100 ml próby, nie powodowało proporcjonalnego wzrostu stopnia redukcji zanieczyszczeń. Również wydłużanie czasu kontaktu sorbenta z roztworem spirytusu z 0,5 do 2 godzin, nie wpływało znacząco na obniżenie produktów ubocznych, zwłaszcza alkoholi wyższych. Węgiel aktywny Spiritferm wykazał się średnią aktywnością adsorpcyjną.

Wyniki oceny organoleptycznej wykazały, że najkorzystniejszymi cechami smakowo-zapachowymi charakteryzował się spirytus poddany obróbce sorbentem Spiricol na bazie węgla aktywnego oraz ditlenku krzemu (1 g/100 ml, 1 h).

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS2/B8/9/2013

D25

URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, PIOTR PATELSKI,
MARIA BALCEREK, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA

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

WPLYW STOSOWANIA ULTRADŹWIĘKÓW NA WYDAJNOŚĆ FERMENTACJI ETANOLOWEJ WIÓRÓW OSIKOWYCH

Biomasa lignocelulozowa jest bogatym i odnawialnym surowcem do produkcji bioetanolu II generacji, którego ekonomiczne wytwarzanie jest przedmiotem badań naukowców. W związku z jej złożoną strukturą, konwersja tej biomasy do cukrów prostych, a następnie do etanolu, jest procesem skomplikowanym i wymaga stosowania m.in. wstępnej obóbki surowca. Znanych jest wiele metod obróbki wstępnej, obejmujących głównie działanie chemikaliami (takich jak H_2SO_4 , HCl, NaOH, CaOH czy NH_3) na strukturę kompleksu lignocelulozowego. Jedną z metod cieszącą się coraz większą popularnością jest stosowanie ultradźwięków (sonifikacji) w procesie wstępnej obróbki. Energia ultradźwiękowa, w połączeniu z odpowiednimi rozpuszczalnikami, umożliwia zniszczenie opornych struktur biomasy lignocelulozowej, rozfrakcjonowanie jej składników, a także wspomaga reakcje biochemiczne, powodując zwiększenie wydajności uzyskanych cukrów oraz etanolu o od 10 do nawet 300%.

W badaniach określono wpływ stosowania ultradźwięków na postęp i wydajność hydrolizy enzymatycznej wiórów osikowych. Analizowano wpływ czasu działania ultradźwiękami (w zakresie od 15 do 90 minut) oraz ich częstotliwości (puls 50% i 100%) na ilość cukrów redukujących uwalnianych podczas hydrolizy enzymatycznej i na wydajność uzyskanego etanolu. Ponadto, w badaniach określono czy zastosowanie dodatkowej obróbki kwasowej oraz zasadowej, przed działaniem ultradźwięków wpłynęło na poprawę dostępności biomasy na kolejne rodzaje obróbki. Po zakończeniu obróbki wstępnej uzyskane próby poddano hydrolizie enzymatycznej z wykorzystaniem komercyjnego preparatu celulolitycznego Cellic cTec2 w dawce 10 FPU/g celulozy. Uzyskane hydrolizaty poddano następnie 72-godzinnej fermentacji z wykorzystaniem drożdży gorzelniczych *Saccharomyces cerevisiae* rasy Thermosacc Dry (0,5 g/l).

Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność stosowania chemicznych metod wstępnej obróbki. Zastosowanie kwasu siarkowego i wodorotlenku sodu przed obróbką ultradźwiękową pozwoliło uzyskać odpowiednio, prawie 2,5 i 3 razy więcej cukrów, w porównaniu do prób gdzie medium dla fal ultradźwiękowych był bufor cytrynianowy. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że sonifikacja nie doprowadziła do powstania większych ilości substancji redukujących.

PIOTR PATELSKI, MARIA BALCEREK, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA, D26
URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK, ALEKSANDRA BORZĘCKA

*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka; ul. Wólczańska 171/173; 90-924 Łódź email: piotr.patelski@p.lodz.pl*

WYKORZYSTANIE SUROWCÓW ROŚLINNYCH DO AROMATYZOWANIA DESTYLATÓW ROLNICZYCH

Produkcja napojów alkoholowych jest jednym z najstarszych procesów biotechnologicznych. Rozwinięcie destylacji przypisuje się arabskim alchemikom, którzy około VII wieku opisali sztukę separacji „ducha wina”. Destylaty, dla poprawy ich właściwości wzbogacano w ziołowe dodatki smakowe i zapachowe. Obecne sposoby wytwarzania napojów alkoholowych są pochodną wielowiekowej ewolucji technicznej oraz tradycji.

Celem opisanych badań była ocena aromatyzacji destylatów rolniczych z wykorzystaniem kory cynamonowca i skórek pomarańczowych dodawanych do kolby destylacyjnej, bądź umieszczanych w „nasadce destylacyjnej” na drodze par spirytusu, między kolbą destylacyjną a chłodnicą.

Spirytus zbożowy rozcieńczano do mocy 40% (v/v). 800 cm³ takiego roztworu wlewano do kolby destylacyjnej. Korę cynamonowca, w dwóch dawkach - 2 lub 4 g, dodawano wprost do Kolby destylacyjnej lub umieszczano w szklanej „nasadce” między kolbą a chłodnicą. Destylację prowadzono odbierając 10 frakcji, po 50 cm³ każda. Uzyskane próby były poddane analizie zapachowej oraz chromatograficznej - chromatograf gazowy (Agilent 7890A) sprzężony z detektorem MS (Agilent MSD 5975C), z pojedynczym kwadropolem, z użyciem kolumny kapilarnej HP-5 MS (30 m × 0,25 mm × 025 um).

Analiza (GC+MS) pozwoliła na zidentyfikowanie substancji lotnych obecnych w destylacie. Podział destylatu na 10 frakcji o identycznej objętości pozwolił, po ocenie sensorycznej i aparaturowej na wskazanie, w których frakcjach znajdują się konkretne związki lotne, w tym – wnoszące aromat cynamonowy do destylatu. Otrzymane wyniki mogą być podstawą do opracowania metody aromatyzacji podczas destylacji, z użyciem jedynie wybranych, pożądaných sensorycznie, frakcji destylatu. Przeprowadzone badania wykazały, że obecność oraz szczytowe stężenie aromatu cynamonowego w konkretnej frakcji destylatu zależało od metody aromatyzacji oraz jego dawki. Wskazane jest, aby dla każdego surowca roślinnego opracować oddzielną recepturę pozyskiwania destylatu o pożądaných cechach sensorycznych.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS2/B8/9/2013

D27

**KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA, MARIA BALCEREK,
PIOTR PATELSKI, URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK**

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

PROFIL ZWIĄZKÓW ZAPACHOWYCH DESTYLATÓW ŻYTNICH AROMATYZOWANYCH Z UDZIAŁEM SUROWCÓW ROŚLINNYCH

W ustawie o napojach spirytusowych, aromatyzowanie oznacza użycie przy wyrobie napojów spirytusowych co najmniej jednej substancji naturalnej lub preparatu aromatycznego, ewentualnie substancji aromatycznej identycznej z naturalną, dopuszczonej na podstawie przepisów o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia. Aromatyzowanie napojów spirytusowych prowadzi się m.in. poprzez dodawanie naturalnych ekstraktów surowców roślinnych, tj. maceratów, otrzymywanych w procesie maceracji (ekstrakcji surowców roślinnych alkoholem etylowym rolniczym). Zabieg aromatyzowania może być również prowadzony podczas destylacji, umieszczając surowiec roślinny lub mieszaninę surowców na drodze par etanolu wydzielonych z cieczy destylowanej.

Celem pracy była ocena wpływu związków aromatycznych pochodzących z wybranych surowców roślinnych na skład jakościowy destylatów żytnich oraz ocenę sensoryczną otrzymanych napojów spirytusowych.

Część analityczna prowadzonych badań obejmowała ocenę sensoryczną (smak i zapach) zarówno czystych jak i aromatyzowanych destylatów. Przeprowadzał ją zespół sześciuosobowy, któremu przedstawiono odpowiednio przygotowane karty oceny organoleptycznej produktów. Uczestnicy analizy oceniali intensywność smaku i zapachu, dokonując również oceny opisowej (identyfikacja wyczuwalnych smaków i zapachów, określanie tzw. pożądalność poszczególnych destylatów), które posłużyły do przygotowania kompozycji roślinnych.

Na podstawie klasycznej oceny sensorycznej, wytypowano dwa najwyżej ocenione zestawy do analizy zapachu z wykorzystaniem chromatografii gazowej z detektorem olfaktometrycznym (GC-O-MS). Celem analizy było dokonanie identyfikacji związków aromatycznych oraz wskazanie, które z nich są aktywne sensorycznie. Najwyżej oceniono destylat zbożowy aromatyzowany kompozycją goździków, skórki pomarańczy, cynamonu i gałki muszkatołowej. Oceniający określili jego smak jako przyjemny, świeży i delikatny, z wyczuwalną lekką ostrością, natomiast zapach jako słodkawy i delikatny.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS2/B8/9/2013.

**DOROTA SEMIK-SZCZURAK, TOMASZ TARKO,
ALEKSANDRA DUDA-CHODAK, PAWEŁ SROKA**

D28

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

WPŁYW WYBRANYCH ZABIEGÓW TECHNOLOGICZNYCH NA AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNĄ MOSZCZY WIŚNIOWYCH

Owoce i ich przetwory stanowią bogate źródło związków o właściwościach przeciwutleniających. Do związków tych zaliczane są głównie polifenole, witaminy A, C oraz tokoferole, a także karotenoidy. Zawartość polifenoli w gotowych produktach zależy między innymi od gatunku owoców oraz metody ich przetwarzania.

Wiśnie są cennym surowcem do produkcji win owocowych w Polsce, głównie ze względu na wysoką zawartość cukrów, kwasów i garbników. Są one również dobrym źródłem polifenoli, które wpływają na całkowitą aktywność antyoksydacyjną. Barwniki antocyjanowe stanowią najważniejszą klasę związków polifenolowych zawartych w wiśniach. Obecne są również kwasy fenolowe (głównie pochodne kwasu hydroksycynamonowego) oraz flawonole (kwercetyna, kempferol) i ich glikozydy.

Celem pracy było określenie wpływu promieniowania mikrofalowego, maceracji enzymatycznej, sulfitacji oraz dodatku kwasu askorbinowego na aktywność antyoksydacyjną moszczy wiśniowych. Oznaczenie aktywności przeciwutleniającej polegało na pomiarze zdolności próbek moszczy do wygaszenia syntetycznego rodnika ABTS.

Dodatek kwasu askorbinowego w ilości 600 mg/l spowodował najwyższy wzrost aktywności antyoksydacyjnej (43%) moszczy w porównaniu do próby kontrolnej (496,1±23,6 mg Troloxu/100 ml). Z kolei, pod wpływem działania promieniowania mikrofalowego na rozdrobione owoce przed tłoczeniem (w czasie 4 min), aktywność antyoksydacyjna zwiększyła się o ok. 25%. Sulfitacja moszczy przy dawce 80 mg SO₂/l również korzystnie wpłynęła na właściwości przeciwutleniające. Pozostałe zabiegi zastosowane podczas eksperymentu nie wpłynęły znacząco na badany parametr.

Badania zrealizowane w ramach tematu pn. "Zwiększenie zawartości związków polifenolowych oraz aktywności antyoksydacyjnej win owocowych poprzez zastosowanie wybranych zabiegów technologicznych podczas otrzymywania moszczy" zostały sfinansowane z dotacji celowej na naukę przyznanej przez MNiSW.

D29

EWELINA STRAK, MARIA BALCEREK

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

PORÓWNANIE WYDAJNOŚCI FERMENTACJI ZACIERÓW ŻYTNICH PRZYGOTOWANYCH METODAMI BEZCIŚNIENIOWEGO UWALNIANIA SKROBI

Surowce skrobiowe takie jak zboża, czy ziemniaki są powszechnie wykorzystywane w polskim gorzelnictwie do produkcji destylatu rolniczego. Jednakże, skrobia z racji swojej struktury wymaga zastosowania szeregu zabiegów technologicznych w celu konwersji do cukrów podlegających fermentacji, tak, aby w rezultacie uzyskać jak najwyższą wydajność alkoholu etylowego z jednostki surowca.

Celem badań było porównanie wydajności etanolu w procesie jednoczesnego scukrzania i fermentacji (*ang. Simultaneous Saccharification and Fermentation – SSF*) skrobi w formie natywnej lub skleikowanej w zacierach żytnich (21% s.m.), przygotowanych metodami bezciśnieniowego uwalniania skrobi (BUS). Ponadto oceniano wpływ dodatku preparatu enzymów katalizujących hydrolizę polisacharydów nieskrobiowych na poprawę efektywności procesu.

Surowcem wykorzystywanym do przygotowania zacierów było żyto Dańkowskie Amber (Danko, Choryń). Do hydrolizy skrobi w formie skleikowanej wykorzystano preparaty amylolityczne: Termamyl S.C. (α -amylaza – *Bacillus licheniformis*), San Extra L. (glukoamylaza – *Aspergillus niger*). Hydrolizę skrobi natywnej przeprowadzono z udziałem preparatów: GC 626 (kwaśna α -amylaza – *Trichoderma reesei*), Stargen 002 (α -amylaza – *Aspergillus kawachi*, prod. *Trichoderma reesei* i glukoamylaza – *Aspergillus niger*). Wybrane próby zacierów wzbogacano dodatkiem preparatu Viscoferm zawierającego celulazę, ksylanazę i β -glukanazę.

Uzyskane wyniki wskazywały na zbliżone wykorzystanie cukrów przez drożdże w procesie jednoczesnego scukrzania i fermentacji skrobi natywnej (85,06%), jak i skrobi w formie skleikowanej (85,76%). Natomiast wyższą wydajność etanolu (83,47%) odnotowano po procesie scukrzania i fermentacji skrobi natywnej niż w przypadku prowadzenia procesu wg założeń standardowej metody BUS, w której skrobia jest kleikowana (78,71% wydajności teoretycznej). Celowość dodawania preparatu enzymów obniżających lepkość zacieru odnotowano w szczególności w przypadku jednoczesnej hydrolizy i fermentacji skrobi skleikowanej; obserwowano wzrost wydajności z 78,71% do 83,20% wydajności teoretycznej. W zacierach przygotowanych ze skrobi natywnej, suplementowanych preparatem Viscoferm, wydajność etanolu wzrosła zaledwie o ok. 2% w porównaniu do próby bez dodatku tego preparatu.

Zakład Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ZASTOSOWANIE SIECI NEURONOWYCH DO PRZEWIDYWANIA POZIOMU ZANIECZYSZCZENIA GRZYBAMI MIKROSKOPOWYMI ZIARNA JĘCZMIENIA BROWARNEGO PRZECHOWYWANEGO W NIEKORZYSTNYCH WARUNKACH TEMPERATUROWYCH I WILGOTNOŚCIOWYCH

Celem badań było opracowanie modelu matematycznego w oparciu o sztuczne sieci neuronowe pozwalającego na przewidywanie zmian poziomu skażenia ziarna grzybami mikroskopowymi w ekosystemie jęczmienia browarnego przechowywanego w niekorzystnych warunkach temperaturowych (23-30°C) i wilgotnościowych (0,81-0,94). Model zaprojektowano dla ziarna o niekorzystnym początkowym stanie mikrobiologicznym (4×10^4 jtk · g⁻¹).

W pierwszym etapie badań przeprowadzono szereg doświadczeń związanych z analizą wpływu warunków przechowywania ziarna na wzrost mikoflory grzybowej w ekosystemie ziarna jęczmienia browarnego. Otrzymane w wyniku eksperymentów krzywe wzrostu grzybów mikroskopowych wykorzystano w kolejnych etapach prac do budowy modelu. Podczas formułowania modelu przeanalizowano wpływ struktury i parametrów sieci neuronowych na odpowiedź modelu. Analizowano wpływ liczby neuronów (1 do 20) oraz typ funkcji aktywacji neuronów w warstwie ukrytej (liniowej lub logistycznej) na średni błąd predykcji. Ostatecznie do budowy modelu matematycznego opisującego zmiany poziomu mikrobioty zasiedlającej ekosystem jęczmienia browarnego wykorzystano sieć bazującą na perceptronach trójwarstwowych zawierające neurony z logistyczną funkcją aktywacji. Zmiennymi wejściowymi modelu były aktywność wody, temperatura i czas przechowywania ziarna, zaś zmienną wyjściową był poziom mikoflory grzybowej wyrażony za pomocą JTK (log JTK). Stwierdzono, że zwiększenie liczby neuronów w warstwie ukrytej powyżej 10 nie przekłada się na zmniejszenie średniego błędu prognozowania. Spośród analizowanych typów funkcji aktywacji, okazało się, że sieć zawierająca neurony z logistyczną funkcją aktywacji charakteryzowała się najlepszymi parametrami. Statystyczna ocena zaprojektowanego modelu sieci neuronowej dla zmian poziomu skażenia ziarna w ekosystemie jęczmienia browarnego wykazała dobrą zgodność danych doświadczalnych i odpowiedziami modelu.

Projekt został częściowo sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr N N313 2099 38.

D31

MONIKA JANOWICZ, JUSTYNA KADZIŃSKA, MARIA BRZEŚCIŃSKA*Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KARBOKSYMETYLOCELULOZY W WYTWARZANIU FILMÓW JADALNYCH

Filmy na bazie polimerów naturalnych stanowią obecnie obiekt zainteresowania nie tylko naukowców, ale również wielu firm, gdyż mogą stanowić alternatywne podejście do problemu ciągle zwiększającej się ilości odpadów opakowaniowych. Podczas gdy opakowania zbiorcze oraz transportowe łatwo poddają się recydingowi, tak opakowania podstawowe, mające bezpośredni kontakt z produktem, stanowią znaczny odsetek odpadów zalegających na wyspiskach śmieci. Polimery syntetyczne wykorzystywane na szeroką skalę w produkcji opakowań podstawowych posiadają istotne, z punktu widzenia zarówno producenta jak i konsumenta, cechy takie jak przezroczystość, miękkość, łatwość zgrzewania, dobra barierowość w stosunku do pary wodnej oraz tlenu, jak również charakteryzują się dużą wytrzymałością mechaniczną przy jednocześnie małej masie. Dodatkowo koszt otrzymania tego typu materiałów jest niewielki. Niestety pomimo niewątpliwych zalet polimery syntetyczne potrzebują setek lat, aby ulec degradacji, przyczyniając się tym samym do wzrostu zanieczyszczenia środowiska. Dlatego też prowadzi się obecnie intensywne badania nad możliwością wykorzystania polimerów pochodzenia roślinnego, zwierzęcego oraz mikrobiologicznego do produkcji opakowań biodegradowalnych, w tym opakowań jadalnych.

Celuloza jest najczęściej występującym na świecie oraz najłatwiej degradowalnym biopolimerem. Filmy jadalne na bazie celulozy oraz jej pochodnych charakteryzują się pożądaną barierowością w stosunku do O_2 oraz CO_2 , a jednocześnie są atrakcyjne dla konsumenta dzięki swojej przezroczystości. W ramach prowadzonych badań nad możliwością wykorzystania karboksymetylocelulozy (CMC) do tworzenia filmów jadalnych podjęto próbę skorelowania ich składu z właściwościami mechanicznymi, które odpowiadać będą za walory sensoryczne otrzymywanych w efekcie opakowań jadalnych. Sporządzono filmy o zawartości 1, 1,5 oraz 2% CMC i poddano je badaniom wytrzymałościowym wyznaczając siłę zerwania, wydłużenie oraz sprężystość materiału.

Stwierdzono, że wzrost stężenia karboksymetylocelulozy istotnie wpływa na badane właściwości mechaniczne i różnicuje otrzymane filmy pod względem możliwości ich zastosowania jako opakowań jadalnych.

**SŁAWOMIR PIETRZYK¹, LESŁAW JUSZCZAK¹, DOROTA GAŁKOWSKA¹
MAŁGORZATA BĄCZKOWICZ², TERESA FORTUNA¹, TERESA WITCZAK³,
KAROLINA SAROTA¹**

D32

¹*Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

³*Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPLYW PROCESU ACETYLACJI NA ZMIANĘ WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNYCH SKROBI UTLENIONYCH

Modyfikacje (chemiczne, fizyczne lub enzymatyczne) skrobi umożliwiają wykorzystanie jej w wielu gałęziach przemysłu w tym przemyśle spożywczym. Podstawowym czynnikiem stosowania skrobi w produktach żywnościowych jest polepszenie ich właściwości reologicznych i teksturalnych. Obecnie coraz częściej do modyfikacji skrobi wykorzystuje się dwa lub więcej czynników chemicznych i/lub fizycznych. Przykładem tego typu modyfikacji jest skrobia utleniona, która następnie poddana została procesowi acetylacji (E 1451). Celem pracy było określenie wpływu procesu acetylacji na zmianę właściwości funkcjonalnych skrobi utlenionych. Skrobie kukurydzianą amylozową (Roquette, Francja) poddano procesowi utleniania chloranem(I) sodu na trzech różnych poziomach, a następnie przeprowadzono acetylację przy użyciu bezwodnika kwasu octowego. Efektywność procesu utleniania skrobi stwierdzono na podstawie wyznaczonej zawartości grup karboksylowych i karbonylowych, natomiast acetylacji – grup acetylowych. W celu określenia właściwości funkcjonalnych wyznaczono: zdolność wiązania wody, rozpuszczalność w wodzie, charakterystykę kleikowania (przy użyciu RVA) oraz retrogradację 2% kleików skrobiowych. Aby stwierdzić zmiany w strukturze zewnętrznej wykonano mikrofotografie ziarenek skrobiowych za pomocą mikroskopu SEM. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono wyraźny wpływ stopnia utlenienia skrobi na podatność na późniejszą acetylację. W efekcie czego wytworzone skrobie utlenione acetylowane charakteryzowały się różnymi właściwościami fizykochemicznymi, które uzależnione były od wcześniejszego utlenienia. Zastosowany proces acetylacji wpłynął nie tylko na właściwości funkcjonalne skrobi utlenionych, ale również na zmiany struktury zewnętrznej ziarna skrobiowego.

*Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych
na podstawie decyzji nr DEC-2013/09/B/NZ9/01781.*

D33

MACIEJ KABZIŃSKI, PAWEŁ PTASZEK, ANNA PTASZEK,
MARTA LISZKA-SKOCZYŁAS, MIROSLAW GRZESIK

*Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPLYW STĘŻENIA SKROBI ZIEMNIACZANEJ W WODNYCH ROZTWORACH MIESZANINY GUMY KSANTANOWEJ I GUMY GUAR NA ZMIANY PARAMETRÓW REOLOGICZNYCH PODCZAS MIESZANIA

Praca przedstawia zmiany parametrów reologicznych modelowych układów spożywczych zawierających natywną skrobię ziemniaczaną w różnych stężeniach podczas długotrwałego mieszania w warunkach skokowo zmiennej liczby obrotów mieszadła. Bazę układów stanowiły wodne roztwory mieszaniny gumy guar i gumy ksantanowej, wykazujące w określonych warunkach efekty synergistyczne. Wykorzystano stanowisko przemysłowe w skali ćwierćtechnicznej, wyposażone w mieszadło wstępowe. Eksperymenty polegały na mieszaniu układów badanych w warunkach początkowego skokowego wzrostu liczby obrotów, a następnie skokowego spadku prędkości obrotowej mieszadła. Ten typ doświadczenia odpowiada stosowanemu w reologii testowi skoku szybkości ścinania. Rezultaty badań posłużyły do obliczenia parametrów równania Ostwalda-de Waele i ich zmian pod wpływem długotrwałego mieszania. Wykazano znaczący wpływ stężenia skrobi oraz proporcji poszczególnych hydrokoloidów na kształtowanie się charakteru reologicznego układów poddawanych mieszaniu. Ponadto zaobserwowano występowanie zmian parametrów reologicznych w funkcji czasu.

AGNIESZKA WIKIERA, MAGDALENA MIKA,
ANNA STARZYŃSKA-JANISZEWSKA, BOŻENA STODOLAK

D34

Katedra Biotechnologii Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

WPŁYW TECHNIKI EKSTRAKCJI PEKTYN NA ICH POTENCJAŁ ANTYOKSYDACYJNY

Pektyny to polisacharydy stosowane w technologii żywności jako czynnik żelujący, stabilizujący i emulgujący. Przemysłowo pozyskiwane są z cytrusów, jabłek i buraków a ekstrakcję prowadzi się słabymi kwasami w wysokiej temperaturze choć coraz większe zainteresowanie budzi izolacja enzymatyczna. Przedstawione badania miały na celu oszacowanie wpływu obu technik ekstrakcji na właściwości antyoksydacyjne pektyn.

W badaniach wykorzystano kwas poligalakturonowy oraz pektyny jabłkowe, które izolowano z suszonych wyłoków jabłkowych metodą tradycyjną (wodny roztwór H_2SO_4 , pH 2,0; 90°C; 3 h) i z zastosowaniem preparatów celulazy i ksylanazy (50 U na 1 g suszu, pH 5,0; 40°C; 10 h). Dla każdego z polimerów oznaczano zdolność do wygaszania $ABTS^{*+}$, DPPH[•] i $\cdot OH$ wyznaczając IC_{50} czyli stężenie substancji (mg) redukujące ilość wolnego rodnika o 50%. Zbadano także zdolność do redukcji jonów żelaza. Doświadczenia wykonano w 4 powtórzeniach, a wyniki poddano jednoczynnikowej analizie wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi weryfikowano testem NIR przy $p < 0,05$.

Pektyny izolowane z wyłoków jabłkowych przy użyciu 50 U celulazy lub 50 U ksylanazy wykazywały znacznie wyższą aktywność antyoksydacyjną niż pektyna produkowana metodą kwasową i czysty kwas poligalakturonowy. Cechowały się również istotnie większą zdolnością redukcji Fe(III) do Fe(II), a siła tego działania zawsze była dodatnio skorelowana z dawką polimeru. Porównując wartości współczynników IC_{50} stwierdzono, że wszystkie pektyny najwyższą skuteczność antyoksydacyjną wykazywały wobec kationorodnika $ABTS^{*+}$, najmniej skuteczne były zaś wobec DPPH[•]. Wynikało to zapewne z charakteru samego DPPH[•], który dobrze sprawdza się przy oznaczaniu potencjału antyoksydacyjnego substancji hydrofobowych, podczas gdy pektyny należą do polimerów hydrofilowych. Zależną od budowy zdolność pektyn z ciecierzycy, nasion soi czy zostery morskiej do redukcji żelaza i wygaszania $ABTS^{*+}$ sugerowali wcześniej inni badacze. Nasze doświadczenia pokazały, że potencjał antyrodnikowy mogą posiadać także pektyny jabłkowe, a jego siła zależy w sposób istotny od sposobu ekstrakcji polimeru. Użycie w tym celu celulazy lub ksylanazy sprzyja otrzymaniu polimeru o istotnym potencjale antyoksydacyjnym, efektywnie wygaszającego wolne rodniki w środowisku hydrofilowym i hydrofobowym.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DS. 3702/2015.

D35 KRZYSZTOF SURÓWKA¹, LADISLAV STARUCH², JOANNA BANAS¹,
IRENEUSZ MACIEJASZEK¹, MAGDALENA WITEK¹

¹*Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

²*Wydział Technologii Chemicznej i Żywnościowej, Politechnika w Bratysławie (Słowacja)*

MODYFIKACJA WŁAŚCIWOŚCI PIANOTWÓRCZYCH SOJOWEGO KONCENTRATU BIAŁKOWEGO

Zbadano wpływ procesów ekstruzji i hydrolizy na właściwości pianotwórcze sojowego koncentratu białkowego. Uzyskane wyniki porównano z cechami pianotwórczymi albuminy wołowej. Wyznaczono trzy parametry funkcjonalne charakteryzujące właściwości aeracyjne produktów białkowych: wydajność tworzenia piany (FC), stopień wypełnienia piany (FO) i stabilność piany (LD₅). FC wyrażano w procentach jako stosunek rzeczywistej objętości gazu w uzyskanej pianie do jego objętości zużytej do jej wytworzenia, z kolei FO wyliczano jako iloraz objętości fazy gazowej do objętości fazy ciekłej w pianie, a LD₅ to przeliczony na procenty stosunek objętości fazy ciekłej uwolnionej po 5 minutach z piany do objętości cieczy zawartej w pianie tuż po zakończeniu aeracji. Do spieniania 0,5, 1, 2 i 4-procentowych roztworów i zawiesin sojowego koncentratu białkowego, jego ekstrudatu i hydrolizatów, a także ekstrudatu poddanego hydrolizie użyto argonu, azotu, powietrza oraz dwutlenku węgla. Wykazano, że lepszymi właściwościami pianotwórczymi (zbliżonymi do tych dla albuminy wołowej) charakteryzuje się produkt sojowy o najmniejszym stopniu przetworzenia, czyli sojowy koncentrat białkowy. Z kolei ekstruzja szczególnie wyraźnie pogarsza te zdolności. Hydroliza enzymatyczna natomiast może w określonych warunkach wpływać na ich poprawienie. W miarę wzrostu stężenia roztworu produktów białkowych rośnie na ogół również wydajność pienienia (FC) i poprawie ulega struktura (FO) i stabilność (LD₅) uzyskiwanych pian. Istotnym czynnikiem determinującym parametry piany jest także rodzaj zastosowanego gazu, co prawdopodobnie ma związek z jego rozpuszczalnością oraz charakterystyką dyfuzyjną.

*Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności,
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

PROJEKTOWANIE INNOWACYJNYCH WYROBÓW Z CIASTA DROŻDZOWEGO BEZ DODATKU CUKRU

Celem niniejszej pracy było zaprojektowanie innowacyjnych wyrobów z ciasta drożdżowego bez dodatku cukru na przykładzie drożdżówek z nadzieniem owocowym. Zakres pracy obejmował kilka etapów badań:

1. Opracowanie receptury ciasta drożdżowego bez dodatku cukru w oparciu o metodę jednofazową.
2. Wykorzystanie opracowanej receptury ciasta w produkcji drożdżówek z użyciem termostabilnych nadzień owocowych bez dodatku cukru oraz ocena sensoryczna wyrobów świeżych i po 24 godzinach przechowywania.
3. Ocenę wartości odżywczej zaprojektowanych produktów.
4. Określenie wpływu warunków wypieku (laboratoryjnego i przemysłowego) na wybrane wyróżniki jakości sensorycznej zaprojektowanych drożdżówek z nadzieniem jabłkowo winogronowym i jagodowo-winogronowym.

Materiał do badań technologicznych stanowiły, dostępne w sieci handlu detalicznego: mąka pszenna, jaja, sól, drożdże instant, olej rzepakowy i inulina. Wykorzystana została także mąka dyniowa pochodząca bezpośrednio od producenta żywności ekologicznej, nadzienia owocowe bez dodatku cukru (jagodowo-winogronowe, wiśniowo-winogronowe, jabłkowo-winogronowe, truskawkowo-winogronowe, malinowo-winogronowe, pomarańczowo-winogronowe) bezpośrednio od producenta oraz aromaty pochodzące od prywatnego dostawcy. Na bazie wymienionych składników sporządzano ciasto drożdżowe metodą jednofazową, która polega na równoczesnym połączeniu wszystkich składników ciasta i jego wyrobieniu i odstawieniu w celu wyrośnięcia.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w zaprojektowanej recepturze inulina zastępuje całkowicie sacharozę, umożliwia wyrośnięcia ciasta, dostarczając jednocześnie czterokrotnie mniej energii oraz wzbogaca końcowy produkt w błonnik. Odnotowano także pozytywny wpływ dodatku mąki dyniowej na wyróżnik ogólnej jakości sensorycznej – barwę oraz wartość odżywczą produktu.

Podsumowując należy stwierdzić, że możliwe jest wyprodukowanie drożdżówki z nadzieniem owocowym w oparciu o zmodyfikowaną recepturę ciasta drożdżowego bez dodatku cukru, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości oraz akceptacji sensorycznej wyrobu.

Opracowana technologia jest przedmiotem zastrzeżenia patentowego.

D37

**ELŻBIETA DŁUŻEWSKA, KATARZYNA MARCINIAK-ŁUKASIAK,
ZOFIA KLIMASZEWSKA**

*Zakład Technologii Tłuszczów i Koncentratów Spożywczych,
Katedra Technologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

**WPŁYW DODATKU IZOLATÓW BIAŁKOWYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE
MUFFIN BEZGLUTENOWYCH**

Celem pracy było określenie wpływu dodatku izolatów białek sojowych i serwatkowych na właściwości fizyczne i organoleptyczne muffin bezglutenowych. Izolaty białkowe oraz ich mieszaninę dodawano w ilości 2,5 i 5% w stosunku do masy ciasta. Jako wzorzec wykorzystano muffiny otrzymane z mąki pszennej. W produktach bezglutenowych mąkę pszenną zastąpiono mieszaniną mąki ryżowej i kukurydzianej. Jako czynnik strukturotwórczy w muffinach bezglutenowych wykorzystano gumę ksantanową dodawaną w ilości 0,5% w stosunku do masy ciasta. Oznaczano masę, objętość, masę właściwą i porowatość. Po 24 i 48 h od wypieku oznaczono wilgotność i wykonano pomiary tekstury za pomocą testu podwójnego ściskania TPA.

Zamiana mąki pszennej na surowce bezglutenowe miała niekorzystny wpływ na parametry fizykochemiczne muffin. Próbka bezglutenowa, bez dodatku izolatów białkowych, miała gorszą jakość miękiszu – mniejszą objętość i porowatość oraz większą masę właściwą niż próbka wzorcowa. Charakteryzowała się większą twardością i żujnością oraz mniejszą kohezyjnością i sprężystością miękiszu. Próbka bezglutenowa gorzej utrzymywała wilgoć przez 48 h przechowywania niż wzorzec. Dodatek izolatów białkowych wpłynął na zwiększenie wilgotności muffin po 24 h i brak zmian tego parametru przez kolejne 24 h przechowywania. Rodzaj i ilość dodatku izolatów białkowych istotnie wpłynął na twardość, sprężystość, żujność i kohezyjność miękiszu. Wielkość tych parametrów wzrastała wraz ze zwiększeniem ilości dodatku izolatu oraz w czasie przechowywania. Dodatek izolatów białkowych wpłynął na zwiększenie pożądalności konsumenckiej muffin bezglutenowych.

Dodatek białek sojowych lub serwatkowych do muffin bezglutenowych wpłynął korzystnie na teksturę i cech organoleptyczne ciastek. Mniej korzystny okazał się dodatek mieszaniny tych białek.

MARIA BRZEGOWY¹, AGNIESZKA FILIPIAK-FLORKIEWICZ¹,
ADAM FLORKIEWICZ², KAMILA STÓJ¹, BOGDAN KULIG³

D38

¹Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji, ²Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

³Zakład Szczegółowej Uprawy Roślin, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

WPLYW DODATKU FRUKTANÓW NA JAKOŚĆ ORGANOLEPTYCZNĄ MLECZKA SOJOWEGO

Nasiona soi są bogatym źródłem składników odżywczych. Badania epidemiologiczne wykazały, że zawarte w nich fitoestrogeny wywierają korzystny wpływ na organizm człowieka. Spożycie produktów zawierające soję zmniejsza ryzyka rozwoju chorób układu krążenia i łagodzenia u kobiet objawów charakterystycznych dla okresu okołomenopauzalnego. Dodatek do mleczka sojowego fruktanów może korzystnie wpłynąć na poprawę cech sensorycznych, w tym przede wszystkim smaku napoju sojowego oraz zwiększenie jego właściwości prozdrowotnych.

Celem pracy była ocena organoleptyczna mleczka sojowego wzbogacanego we fruktany. Do produkcji mleczka wykorzystano nasiona soi niemodyfikowane genetycznie, moczone metodą tradycyjną (8 godzin w temperaturze pokojowej). Porównano jakość organoleptyczną (barwa, zapach, konsystencja i smak) mleczka z 6% dodatkiem fruktanów (preparat Synergy 1) w odniesieniu do mleczka sojowego nie wzbogacanego (wzorcowe). Badania przeprowadzono w grupie 10 konsumentów o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej wykorzystując w tym celu 10 punktową skalę hedoniczną.

Większość panelistów oceniła barwę ob. produktów jako umiarkowanie pożądaną (5,7-5,8 pkt.). Podobnie oceniona została konsystencja. Zarówno w wypadku mleczka wzorcowego, jak i wzbogacanego noty były zbliżone (6,4 pkt.). Wyraźną różnicę w preferencji można było za to zaobserwować w odniesieniu do zapachu produktów. Większość oceniających wskazała, że mleczko z dodatkiem fruktanów jest odbierane jako bardziej pożądanego (60% ocen). Zdecydowana różnica została również odnotowana w wypadku smaku mleczka. Większość (70%) konsumentów wskazało, że smak mleczka surowego jest niepożądany. Z kolei w przypadku mleczka wzbogacanego, 30% uznało go jako umiarkowanie pożądanego, a 60% - pożądanego.

Przeprowadzone badania wskazały, że dodatek fruktanów pozytywnie wpływa na cechy sensoryczne mleczka sojowego.

D39

PIOTR GĘBCZYŃSKI, MARTA WÓJCIK,
RADOSŁAWA SKOCZEŃ-SŁUPSKA, EWELINA GWÓZDŹ,
JACEK SŁUPSKI, ANNA KORUS, MAŁGORZATA TABASZEWSKA

*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

WPŁYW SPOSOBU OTRZYMYWANIA PRZECIERU Z POMIDORÓW NA ZAWARTOŚĆ BŁONNIKA

Celem pracy była ocena zawartości błonnika pokarmowego w produktach pomidorowych typu przecierowego otrzymanych dwoma metodami. Oceniono ogólną zawartość błonnika oraz jego frakcję rozpuszczalną i nierozpuszczalną w dwóch typach przecierów otrzymanych z pomidorów odmian o kształcie kulistym i podłużnym.

Materiałem badawczym były pomidory trzech odmian: Bersola (owoce o kulistym kształcie), Dyno F₁ i Caspar F₁ (owoce podłużne). Owoce o kształcie podłużnym, popularnie określane jako typ lima, są odmianami zalecanymi do przetwórstwa, a owoce o kształcie kulistym są traktowane jako ogólnoużytkowe. Przygotowano dwa rodzaje produktów typu przecierowego: PI – typowy przecier otrzymany przez przetarcie pomidorów, z odrzuceniem skórek i nasion, PII – produkt powstały przez rozdrobnienie owoców, z pozostawieniem nasion i rozdrobnionych skórek. Produkty gotowe oceniono bezpośrednio po otrzymaniu oraz po 12-miesięcznym składowaniu w temperaturze 16-18°C. Frakcje błonnika oznaczono metodą enzymatyczną (AOAC 991.43, AOAC 985.29, AACC 32-07.01, AACC 32-05.01) z wykorzystaniem zestawu enzymów Megazyme (Megazyme Int. Irlandia).

Zawartość błonnika ogółem w produktach bezpośrednio po wyprodukowaniu wynosiła: w produkcie PI 0,79-0,92 g/100 g świeżej masy, a w PII 1,30-1,57 g/100 g świeżej masy. Produkty PI i PII otrzymane z odmian o podłużnych owocach nie różniły się istotnie w zawartości błonnika i miały go istotnie więcej niż produkty z odmiany o owocach kulistych. Produkt PII miał o około 68% więcej błonnika ogółem niż przecier bez skórek i nasion (PI). Frakcja nierozpuszczalna błonnika pokarmowego w produktach bezpośrednio po wytworzeniu stanowiła średnio 68% wszystkich substancji błonnikowych w produkcie PI i 77% w produkcie PII. W wyniku rocznego przechowywania, w obu produktach odnotowano niewielkie zmniejszenie zawartości błonnika ogółem, o 6-8%. Zmniejszyła się natomiast znacząco zawartość frakcji nierozpuszczalnej, której udział spadł do 73% w produkcie PI i do 87% w PII. Przemiany, które nastąpiły w trakcie przechowywania spowodowały, że w produkcie PII nastąpił zanik zróżnicowania w zawartości błonnika ogółem między produktami otrzymanymi z różnych odmian pomidora.

WPLYW PROCESU TECHNOLOGICZNEGO NA TRWAŁOŚĆ KETCHUPU

Celem badań było określenie wpływu procesu technologicznego oraz wyjściowego stopnia i rodzaju zanieczyszczenia ketchupu na jego trwałość.

Oceniano przeżywalność oraz stopień namnożenia bakterii z rodzaju *Lactobacillus* oraz grzybów *Saccharomyces cerevisiae* i *Aspergillus versicolor* w produkcji z konserwantem oraz bez dodatku substancji konserwujących. Próby kontaminowano badanymi drobnoustrojami na dwóch poziomach 1-10 jtk/g i 10-100 jtk/g. Badania prowadzono w trakcie przechowywania produktu w temperaturze pokojowej w odstępie 10 dniowym przez 2 miesiące.

Produkt konserwowany kontaminowany bakteriami z rodzaju *Lactobacillus* objawy zepsucia wykazywał już po 20 dniach przechowywania. Liczba tych drobnoustrojów niezależnie od poziomu kontaminacji znajdowała się na poziomie 10^3 jtk/g ketchupu. W przypadku produktu kontaminowanego grzybami nie zaobserwowano ich obecności w 1 g na poziomie detekcji metody do końca badania przechowalniczego. Z przeprowadzonych badań można wnioskować, że zastosowany konserwant skutecznie zabezpiecza produkt przed rozwojem grzybów. Drobnoustrojami krytycznymi podczas ustalania parametrów obróbki termicznej ketchupów konserwowanych powinny być bakterie z rodzaju *Lactobacillus*.

Ketchup niekonserwowany kontaminowany bakteriami z rodzaju *Lactobacillus*, jak i drożdżami *Saccharomyces cerevisiae* objawy zepsucia wykazywał już po 10 dniach przechowywania i zależał od wyjściowego poziomu kontaminacji. Produkt ten kontaminowany grzybami strzępkowymi z rodzaju *Aspergillus versicolor* nie wykazywał objawów zepsucia do końca okresu przechowywania. Z przeprowadzonych badań można wnioskować, że za drobnoustroje krytyczne podczas ustalania parametrów obróbki termicznej produktu niekonserwowanego należy uznać bakterie z rodzaju *Lactobacillus* i drożdże. Jednocześnie krytyczna dla trwałości produktu może być czystość mikrobiologiczna opakowań. W tym przypadku opakowanie powinno być jałowe, gdyż obecność nawet kilku komórek *Lactobacillus* czy *Saccharomyces* może radykalnie skrócić trwałość ketchupu.

D41

**KATARZYNA MARCINIAK-ŁUKASIAK, ANNA ŻBIKOWSKA,
AGNIESZKA PERCZYŃSKA, MILENA KRAJEWSKA**

*Zakład Technologii Tłuszczów i Koncentratów Spożywczych, Katedra Technologii Żywności,
Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

**WPLYW DODATKU TRANSLUTAMINAZY NA JAKOŚĆ SMAŻONYCH
MAKARONÓW INSTANT**

Celem pracy było określenie wpływu dodatku transglutaminazy (TGaza) oraz translutaminazy w połączeniu z dodatkiem białek sojowych (SPI), serwatkowych (WPI) i grochu (PPI) na jakość smażonych makaronów instant.

Zakres pracy obejmował: wytworzenie makaronów instant z dodatkiem transglutaminazy (TGaza) na poziomie 1%, 2%, makaronów instant z dodatkiem białek sojowych (SPI), serwatkowych (WPI) i grochu (PPI) na poziomie 2%, 3%, oraz makaronów instant z dodatkiem mieszaniny TGazy wraz z SPI, WPI lub PPI, dla każdej próbki wykonano oznaczenia wilgotności, zawartości tłuszczu, barwy, twardości, adhezyjności, jędrności oraz czasu hydratacji.

Dodatek TGazy oraz mieszaniny TGazy i białek spowodował wzrost wilgotności makaronów instant w większości przypadków, natomiast dodatek białka spowodował zmniejszenie wilgotności. Dodatek mieszaniny TGazy oraz białka spowodował zmniejszenie zawartości tłuszczu w makaronach instant. Najlepsze rezultaty uzyskano stosując dodatek 2% TGazy i 3% PPI. Analiza barwy wykazała, że zastosowanie dodatku TGazy oraz białek wpłynęło w niewielkim stopniu na zmianę wartości parametru L* czyli jasność wyrobów. Zastosowanie dodatku TGazy oraz białka powoduje także zwiększenie twardości makaronu instant oraz wydłużenie czasu hydratacji w większości przypadków.

KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA¹, MARIA BALCEREK¹,
AGATA CZYŻOWSKA², PIOTR PATELSKI¹, URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK¹

D42

¹Zakład Technologii Spirytusu i Drożdży, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

²Zakład Mikrobiologii Technicznej, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

WYKORZYSTANIE AKTYWNOŚCI FITAZ ENDOGENNYCH W PROCESIE ZACIERANIA METODAMI BEZCIŚNIENIOWYMI

Surowce zbożowestosowane w gorzelnictwie, zawierają w swoim składzie związki możliwe do wykorzystania przez drożdże w procesie fermentacji (białka, polisacharydy nieskrobiowe, fityniany), po uprzedniej ich hydrolizie. Można w tym celu, w zależności od parametrów stosowanych w technologii gorzelniczej, wykorzystać enzymy pochodzenia endogennego (roślinnego) lub aplikować enzymy pochodzenia mikrobiologicznego.

W ramach pracy badano wpływ temperatury zacierania na aktywność endogennej fitazy żyta, kontrolując stężenie fosforu fitynowego. Do przeprowadzenia badań wykorzystano żyto odmiany Dańkowskie Diament. Zakres badań obejmował: analizę surowca, przygotowanie zacierów metodami bezciśnieniowymi (stosując podczas hydrolizy skrobi temperaturę 90, 51 i 30°C) i przeprowadzenie fermentacji z udziałem drożdży gorzelniczych Ethanol Red, w temperaturze 35°C (72 godziny). Zarówno przed procesem zacierania, jak również po jego zakończeniu oraz w czasie fermentacji, oznaczano zawartość fosforu fitynowego, cukrów, etanolu (zacier fermentujący), ekstraktu oraz lotnych związków (zacier fermentujący) – produktów ubocznych fermentacji.

Analiza otrzymanych wyników wykazała, że stężenie fosforu fitynowego obniżyło się po podgrzaniu śruty wymieszanej z wodą do 30, 51 i 90°C, o odpowiednio: 39, 78 i 26%. W celu porównania, przygotowano analogiczne próby zacierów, z dodatkiem fitazy pochodzenia mikrobiologicznego. Zastosowanie egzogennej fitazy okazało się skuteczne w obniżeniu zawartości fosforu fitynowego w próbach zacierów przygotowanych w temp. 30 i 90°C, jak również wpłynęło na poprawę wydajności etanolu, o odpowiednio 10 i 20%, w odniesieniu do prób bez dodatku fitazy egzogennej. Nie stwierdzono wpływu stosowanych metod zacierania na stopień odfermentowania cukrów, który był wysoki, w zakresie od 79 do 87%.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS2/B8/9/2013.

D43

**DOROTA PIASECKA-KWIATKOWSKA, PAULINA ZIELIŃSKA,
ANETA GRACZYK, MAGDALENA ZIELIŃSKA-DAWIDZIAK**

*Katedra Biochemii i Analizy Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

WPŁYW METODY EKSTRAKCJI NA WYNIKI OZNACZENIA ANTYGENOWYCH WŁAŚCIWOŚCI WYBRANYCH NASION ROŚLIN STRĄCZKOWYCH

Rośliny strączkowe stanowią cenne źródło wartościowego białka, ale jednocześnie mogą być przyczyną niebezpiecznych reakcji alergicznych. Spośród roślin strączkowych za najbardziej alergenne uznawane są orzechy ziemne, nasiona soi i łubinu, ale także nasiona innych roślin strączkowych mogą wykazywać właściwości alergenne. Przy ocenie właściwości antygenowych, podobnie jak w przypadku innych metod analitycznych, dobór metody ekstrakcji ma kluczowy wpływ na końcowy rezultat.

W pracy postanowiono określić wpływ metody ekstrakcji na wyniki oznaczenia właściwości antygenowych wybranych roślin strączkowych.

Do badań wybrano nasiona: bobu, fasoli czerwonej, łubinu żółtego odmiany Lord, łubinu wąskolistnego odmiany Zeus, soi odmiany Augusta oraz uzyskane z nich kielki sojowe. Antygenowe właściwości nasion badano metodą western blotting stosując do detekcji poliklonalne przeciwciała rozpoznające białka sojowe (SIGMA S2519). Do wyodrębniania białek z badanego materiału zastosowano dwie metody ekstrakcji:

I - z użyciem mocznika denaturującego izolowane białka – zalecana przez producenta przeciwciał detekcyjnych [SIGMA S2519 datasheet],

II - z użyciem 0,12 M buforu Tris-HCl o pH 8,6 – wcześniej wskazana jako najlepsza do ekstrakcji białek sojowych z produktów mięsnych [Górecka i in. 2014].

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że obie zastosowane metody ekstrakcji wyodrębniły z wszystkich badanych nasion białka wykazujące właściwości antygenowe w stosunku do przeciwciał rozpoznających białka sojowe. Uzyskane wyniki pokazują także, że metoda II okazała się skuteczniejsza do wyodrębniania białek o potencjalnie alergennych właściwościach od metody I zalecanej przez producenta przeciwciał detekcyjnych.

Literatura:

1. Górecka P., Piasecka-Kwiatkowska D., Frala A. Poszukiwanie optymalnej metody wyodrębniania alergenów sojowych z produktów mięsnych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 2014, 579: 9-15.
2. SIGMAS2519 datasheet [www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigmaaldrich/docs/Sigma/Data sheet/ 5/s2519dat.pdf](http://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigmaaldrich/docs/Sigma/Data%20sheet/5/s2519dat.pdf)

Badania zostały zrealizowane w ramach projektu SEGENMAS finansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr PBS3/a8/28/2015.

Sekcja V
***Mikroorganizmy w żywności –
nowe możliwości, nowe spojrzenie***

EI

MICHAŁ ŚWIECA¹, MONIKA KORDOWSKA-WIATER², MONIKA PYTKA²,
MAŁGORZATA MIĘDLARZ¹, URSZULA ŻŁOTEK¹, ANNA JAKUBCZYK¹

¹Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Biotechnologii, Żywnienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności,
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

WPŁYW *LACTOBACILLUS PLANTARUM* NA WZROST ORAZ JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ I ODŻYWCZĄ KIEŁKÓW FASOLI MUNG

Probiotyki są zwykle dostarczane do organizmu człowieka w postaci suplementów diety, ale coraz częściej proponowane są rozwiązania wykorzystujące żywność jako nośnik tych prozdrowotnych mikroorganizmów. Badania obejmowały analizę wpływu bakterii *Lactobacillus plantarum* na wzrost kiełków, czystość mikrobiologiczną oraz jakość odżywczą otrzymanych synbiotyków.

Proces kiełkowania fasoli mung prowadzono w ciemności w temperaturze 30°C. Bakterie, w ilości 1×10^7 jtk na 1 g nasion, wprowadzono na etapie namaczania nasion oraz 1-dniowych kiełków. Oceny wzrostu *L. plantarum* w synbiotykach dokonano w oparciu o ich ilość zarówno na powierzchni jak i wewnątrz kiełków. Analiza potencjału odżywczego obejmowała ocenę wpływu ko-hodowli na poziom oraz strawność skrobi i białka w 4-dniowych kiełkach.

Zastosowanie ko-hodowli bakterii i kiełków tylko w przypadku kiełków wyhodowanych z nasion namaczanych w inokulum spowodowało około 9% spadek przyrostu biomasy. W kiełkach otrzymanych z nasion moczonych w zawiesinę bakterii obserwowano wyłącznie ich obecność ($8,58 \times 10^7$ jtk/ g), przy czym wyraźnie widać, iż wnikają one efektywnie do tkanek kiełkujących nasion. W kiełkach podlewanych zawiesiną bakterii w 1 dniu hodowli znajdowało się mniej bakterii – $4,04 \times 10^7$ jtk/ g. Na podłożu MRS zaobserwowano zróżnicowaną mikroflorę, obok kolonii bakterii *Lactobacillus* pojawiły się również kolonie *Bacillus*. W kiełkach kontrolnych odnotowano dużą ilość kolonii mikroorganizmów naturalnych (pierwotnych), głównie kolonii *Bacillus*, a nie stwierdzono obecności bakterii *Lactobacillus*. Najniższą zawartością skrobi całkowitej (264 mg/g s.m.) charakteryzowały się kiełki podlewane zawiesiną bakterii, co stanowi spadek o około 17% w odniesieniu do kiełków kontrolnych. Największą strawność skrobi oznaczono dla kiełków otrzymanych z nasion namaczanych w inokulum bakteryjnym. Wszystkie otrzymane synbiotyki oraz kiełki otrzymane w warunkach kontrolnych charakteryzowała porównywalna zawartość oraz strawność białka.

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

MICHAŁ ŚWIECA¹, MONIKA KORDOWSKA-WIATER², MONIKA PYTKA²,
ŁUKASZ SĘCZYK¹, URSZULA ZŁOTEK¹, ANNA JAKUBCZYK¹ E2

¹Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Biotechnologii, Żywnienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności,
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

KO-KULTURY *LACTOBACILLUS PLANTARUM* I KIEŁKÓW FASOLI MUNG – OCENA POTENCJAŁU PRZECIWUTLENIAJĄCEGO OTRZYMANÝCH SYNBIOTYKÓW

Zastosowania kiełków fasoli mung jako nośnika oraz prebiotyku dla bakterii *Lactobacillus plantarum* ma w założeniu prowadzić do produkcji synbiotyków. Zarówno żywe jak i martwe bakterie mogą działać jako efektywne elicytory metabolizmu wzrastających roślin indukując między innymi szlak fenylopropanoidowy, którego produkty istotnie zwiększają potencjał prozdrowotny otrzymanej żywności.

Proces kiełkowania fasoli mung prowadzono w ciemności w temperaturze 30°C. Bakterie, w ilości 1×10^7 jtk na 1 g nasion, wprowadzano na etapie namaczania nasion oraz 1-dniowych kiełków. Analizie poddano kiełki 4-dniowe. Ocenę wpływu ko-hodowli na zmiany potencjału prozdrowotnego obejmowała analizę zawartości związków polifenolowych oraz poziomu wybranych aktywności przeciwutleniających (zdolność do neutralizacji kationorodnika ABTS oraz wartość potencjału redukcyjnego) w ekstraktach acetonowych oraz potencjalnie biodostępnej frakcji synbiotyków.

Najwyższą zawartość polifenoli oznaczono w kiełkach kontrolnych. W doniesieniu do kontroli synbiotyki charakteryzowało nieznaczne obniżenie zawartości polifenoli, przy czym należy podkreślić, że trawienie *in vitro* efektywnie uwalniało je z matrycy (wzrost około 25% w stosunku do ekstrakcji w układzie acetonowym). Potencjał przeciwrodnikowy był najwyższy w przypadku kiełków podlewanych zawiesiną bakterii *L. plantarum* w 1. dniu hodowli – wzrost w stosunku do kontroli wynosił odpowiedni 8% i 12% w przypadku ekstraktów acetonowych oraz otrzymanych w trawieniu *in vitro*. Nie zaobserwowano wpływu probiotyków na wartość potencjału redukcyjnego frakcji acetonowej, zaś w przypadku frakcji potencjalnie biodostępnej wykazano, że ko-hodowla negatywnie wpłynęła na zdolności redukcyjne. Podobnie jak w przypadku zawartości polifenoli frakcje potencjalnie biodostępną charakteryzowały istotnie wyższe aktywności.

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

E3

ALEKSANDRA SZYDŁOWSKA, DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA*Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności,**Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie***OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA BAKTERII PROBIOTYCZNYCH
W PRODUKCJI GALARETKI OWOCOWEJ**

Celem pracy była ocena jakości mikrobiologicznej i sensorycznej galaretek produkowanych na bazie fermentowanego soku wiśniowego, z udziałem probiotycznego szczepu bakterii *Lactobacillus rhamnosus* LOCK900, podczas przechowywania produktu w temp. 4°C przez okres 12 dni.

Zakres pracy obejmował produkcję probiotycznych i synbiotycznych galaretek owocowych w warunkach laboratoryjnych, oznaczenie liczby bakterii *Lactobacillus rhamnosus* LOCK900, pomiar wartości pH oraz ocenę zmian jakości sensorycznej produktów podczas przechowywania.

Materiał do badań stanowiły galaretki owocowe wyprodukowane w warunkach laboratoryjnych z następujących surowców, dostępnych w sieci handlu detalicznego: sok wiśniowy firmy Hortex, sacharoza, żelatyna spożywcza oraz woda pasteryzowana, oligofruktoza (Raftilose P95, ORAFIT, Belgia) oraz szczep bakterii o właściwościach probiotycznych *Lactobacillus rhamnosus* LOCK900 (*kolekcja Instytutu Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Politechniki Łódzkiej*).

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że pomimo tendencji do zmniejszania liczby bakterii *Lactobacillus rhamnosus* LOCK900 w badanych galaretkach w miarę upływu czasu, po 12 dniach przechowywania produktów w temp. +4°C, w każdej z nich oznaczono liczbę bakterii powyżej 7,4 log jtk/g, więc spełniały wymogi stawiane produktom probiotycznym przez FAO/WHO. Nie odnotowano istotnych zmian wartości pH produktów podczas przechowywania. Przez cały okres przydatności do spożycia, galaretki charakteryzowały się wysokimi notami ogólnej jakości sensorycznej (średnio 7,2 j.u.), przy odpowiednio wysokiej liczbie żywych bakterii probiotycznych. Dodatek oligofruktozy wpłynął pozytywnie na wyróżnik konsystencji – gładkość. Produkt z tym dodatkiem został lepiej oceniony pod względem ogólnej jakości sensorycznej w porównaniu z próbą kontrolną bez dodatku prebiotyku.

Podsumowując należy stwierdzić, że istnieje możliwość wyprodukowania probiotycznych i synbiotycznych galaretek owocowych akceptowanych sensorycznie i o odpowiedniej liczbie bakterii do uznania produktu za prozdrowotny.

KATARZYNA RAJKOWSKA¹, ALINA KUNICKA-STYCZYŃSKA¹,
MARTA MAROSZYŃSKA^{1,2}

E4

¹Zakład Mikrobiologii Technicznej, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka

²Łódzki Regionalny Park Naukowo-Technologiczny Sp. z o.o., Laboratorium Biotechnologii

ZANIECZYSZCZENIE ŻYWNOŚCI DROŹDZAMI – RYZYKO DLA KONSUMENTA?

Drożdże z rodzaju *Candida*, szczególnie w strukturze biofilmu, stanowią poważny problem w przemyśle spożywczym. Biofilm *Candida* sp. może być utworzony nawet na powierzchniach ubogich w składniki odżywcze, stanowiąc zagrożenie dla zdrowia człowieka oraz przyczyniając się do strat ekonomicznych w warunkach produkcyjnych.

Celem badań było oznaczenie właściwości adhezyjnych oraz zdolności tworzenia biofilmu przez środowiskowe szczepy *Candida* sp. na powierzchni polipropylenu w aspekcie ich zdolności kolonizacji powierzchni abiotycznych.

W badaniach zastosowano 18 szczepów *Candida* sp. wyizolowanych z żywności, w tym 2 szczepy *C. lusitaniae*, 2 – *C. famata*, 1 – *C. parapsilosis*, 1 – *C. colliculosa*, 4 – *C. tropicalis*, 2 – *C. krusei*, 3 – *C. boidinii*, 1 – *C. rugosa*, 2 – *C. vini* oraz kolekcyjny szczep *C. albicans* ATCC 10231. Właściwości adhezyjne drożdży określono do powierzchni polistyrenu [Raut et al., 2010], a na podstawie liczby zaadherowanych komórek wyznaczono indeks adherencji (IA). Tworzenie biofilmu na powierzchni polipropylenu oznaczono po 48 godzinach, określając liczbę komórek drożdży w strukturze biofilmu metodą płytkową [Jin et al., 2004].

Wszystkie badane szczepy wykazywały zdolność kolonizacji powierzchni polistyrenu. Silne właściwości adhezyjne, przy indeksie adherencji przekraczającym 50%, uzyskano dla 6 środowiskowych szczepów *Candida* sp. oraz kolekcyjnego szczepu *C. albicans*. Jedynie 5 szczepów cechowało się niską zdolnością adhezji do polistyrenu (IA w zakresie 7,91%-12,50%). Drożdże tworzyły biofilm na powierzchni polipropylenu na poziomie $3,0 \times 10^4$ - $7,9 \times 10^6$ jtk/cm², w zależności od szczepu. W przypadku 84% badanych szczepów utworzony biofilm porównywalny był z biofilmem klinicznego izolatu *C. albicans*. Właściwości adhezyjne drożdży oraz zdolność tworzenia przez nie biofilmu wskazują na ich wysoką zdolność zasiedlania powierzchni opakowań oraz produkcyjnych, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia konsumenta.

Literatura

1. Raut J., Rathod V., Karuppaiyil S.M. Cell surface hydrophobicity and adhesion: a study on fifty clinical isolates of *Candida albicans*. Japanese Journal of Medical Mycology, 2010, 51, 131-136.
2. Jin Y., Samaranayake L.P., Samaranayake Y., Yip H.K. Biofilm formation of *Candida albicans* is variably affected by saliva and dietary sugars. Archives of Oral Biology, 2004, 49(10), 789-798.

E5

IWONA DROŻDŹ, ADELA MACIAS,
MAŁGORZATA MAKAREWICZ, URSZULA BŁASZCZYK

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie*

**WPŁYW ROŚLIN LECZNICZYCH NA DROBNOUSTROJE
ZANIECZYSZCZAJĄCE ŻYWNOŚĆ**

Obecnie obserwuje się wzrost liczby bakterii chorobotwórczych o zwiększonej oporności na znane substancje przeciwdrobnoustrojowe. Dlatego poszukuje się nowych związków biologicznie czynnych, a duży potencjał dostrzega się w naturalnych związkach izolowanych z roślin. Uważa się, że istnieje szeroki wachlarz substancji, które mogłyby być wykorzystywane przez ludzi do walki z patogenami (polifenole, terpeny, lektyny, kumaryny i inne). Celem doświadczenia było zbadanie wpływu ekstraktów roślinnych z bzu czarnego (*Sambucus nigra*), dziewanny drobnokwiatowej (*Verbascum thapsus*), glistnika jaskółcze ziele (*Chelidonium majus*), mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*) oraz nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis*) na wzrost *Escherichia coli* i *Bacillus subtilis*.

Susz roślinny zakupiono lub pozyskano samodzielnie. *B. subtilis* DSM10 i *E. coli* DSM1116 pochodziły z DSMZ (Niemcy). Susze ekstrahowano w 70% etanolu, a ekstrakty uzyskano przy wykorzystaniu wyparki obrotowej w 45°C. Pięć otrzymanych ekstraktów badano metodą krążkowo-dyfuzyjną (średnica 6 mm, 15 µl ekstraktu) lub studzienkową (średnica 6 mm, 30 µl ekstraktu), w dwóch rozcieńczeniach, po trzy powtórzenia dla każdej bakterii. Kontrolę stanowiły krążki nasączone rozpuszczalnikiem. Szczepy bakteryjne hodowano przez 24 godz. w 37°C na agarze odżywczym. Aktywność przeciwbakteryjną oceniano przez pomiar średnicy strefy zahamowania wzrostu w mm. Metodę oznaczenia opracowano za Efstratios i inni [2012] z własnymi modyfikacjami.

Najsilniejsze działanie hamujące przeciwko *E. coli* wykazał ekstrakt z nagietka lekarskiego, a przeciwko *B. subtilis* stwierdzono w przypadku glistnika jaskółcze ziele. Ekstrakt z kwiatów czarnego bzu zadziałał na *E. coli* dopiero po 2-krotnym rozcieńczeniu. Jak wskazują badania, powinien on hamować wzrost obu bakterii. Ekstrakt z mniszka lekarskiego nie zadziałał i nie powinien działać wobec badanych bakterii. Jedynie wyciąg z dziewanny nie zahamował wzrostu bakterii. Autorzy planują rozszerzyć badania o różne stężenia ekstraktów roślinnych na inne patogeny. Powyższe wyniki i wyniki innych autorów wskazują bowiem na szerokie spektrum działania wykorzystanych ekstraktów z roślin leczniczych.

Literatura: Efstratios E., Hussain A.I., Nigam P.S., Moore J.E., Ayub M.A., Rao J.R. Antimicrobial activity of *Calendula officinalis* petal extracts against fungi, as well as Gram-negative and Gram-positive clinical pathogens. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 2012, 18, 173-176.

Projekt został sfinansowany ze środków DS-3706/KTFiMT/2015.

ŁUKASZ WAJDA, ALEKSANDRA DUDA-CHODAK,
TOMASZ TARKO, MAŁGORZATA MAKAREWICZ, PAWEŁ SROKA

E6

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej, Wydział Technologii Żywności,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

WPŁYW PROMIENIOWANIA MIKROFALOWEGO NA WYBRANE DROBNOUSTROJE WYSTĘPUJĄCE W ŻYWNOŚCI

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań dotyczących wpływu promieniowania mikrofalowego na wybrane drobnoustroje występujące w żywności. Do badań wykorzystano szczepy: *Escherichia coli* DSM1116, *Bacillus subtilis* DSM10, *Micrococcus luteus* DSM20030 oraz *Lactobacillus acidophilus* LA5. Płynne pożywki (50 ml) zaszczepiono taką samą objętością (100 i 200 µl) 24-godzinnych hodowli. Następnie podłoża poddano działaniu mikrofal przy trzech różnych wartościach mocy wynoszących odpowiednio: 119 W (program „low”, fala ciągła), 210 W („defrost”, fala modulowana) oraz 245 W (program „medium-low”, fala ciągła), a czas działania mikrofal na bakterie wynosił: 10, 20, 30 i 40 s. Zmierzono gęstość optyczną tak potraktowanych hodowli (0 h), po czym inkubowano je w temperaturze 37°C przez 24 h i ponownie zmierzono gęstość optyczną. Wyniki wyrażono jako % liczebności bakterii w kontroli (bakterie niepoddane działaniu mikrofal). Uzyskane wyniki były bardzo niejednoznaczne, tzn. w zależności od zastosowanej mocy i czasu działania mikrofal drobnoustroje reagowały w różny sposób, np. w przypadku *E. coli* stwierdzono stymulację wzrostu przy użyciu fali modulowanej o mocy 210 W oraz po 10 s działania fali ciągłej o mocy 245 W, natomiast przy najniższej mocy stwierdzono niewielkie hamowanie wzrostu tej bakterii. Co ciekawe, stwierdzono, że w przypadku mniejszego inokulum (100 µl) wzrost *B. subtilis* został zastymulowany, zwłaszcza przy 245 W, natomiast przy większym inokulum stwierdzono zahamowanie wzrostu. Z kolei wzrost *M. luteus* i LA5 był zahamowany przy wszystkich mocach stosowanych w doświadczeniu, choć w przypadku *M. luteus*, przy objętości inokulum 200 µl zahamowanie wzrostu było znacznie mniejsze. Otrzymane wyniki prowadzą do wniosku, że odporność na działanie mikrofal nie wydaje się być uzależniona od budowy ściany komórkowej komórek (bakterie G- i G+), a raczej jest ściśle zależna od gatunku. Zależy także od rodzaju mikrofal, modulowane czy ciągłe. Ponadto, wzrost bakterii przetrwalnikujących może być indukowany poprzez pobudzenie endospor do kiełkowania. Oznacza to, że przy niższych mocach urządzeń generujących mikrofałe w gospodarstwie domowym należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie ich higieny w celu uniknięcia wtórnych zakażeń żywności.

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

E7

MAGDALENA EFENBERGER-SZMECHTYK,
AGNIESZKA NOWAK, AGATA CZYŻOWSKA

Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka

POLIFENOLE LIŚCI ARONII JAKO NATURALNE ZWIĄZKI PRZECIWDROBNOUSTROJOWE

Polifenole zawarte są we wszystkich częściach roślin, ale najbogatszym źródłem tych związków są liście. Posiadają one szereg właściwości farmakologicznych. Dobrze znane jest ich działanie przeciwutleniające. Na szczególną uwagę zasługuje jednak ich aktywność przeciwbakteryjna, wciąż stosunkowo słabo poznana. Coraz częściej wskazuje się na możliwość zastosowania ekstraktów polifenolowych jako naturalnych konserwantów produktów mięsnych.

Celem pracy było zbadanie wpływu ekstraktów polifenolowych z liści aronii na wzrost drobnoustrojów charakterystycznych dla środowiska mięsnego.

W ramach pracy wykonano ekstrakcję wodą i etanolem o stężeniu 30% i 60%. W ekstraktach oznaczano ilość polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu, aktywność antyoksydacyjną metodą DPPH i identyfikowano polifenole metodami HPLC i LC-MS. Właściwości przeciwbakteryjne ekstraktów badano metodą densytometryczną (OD_{550}). Do analiz wybrano szczepy: *Brochothrix thermosphacta* MMAP4, *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus rhamnosus* ŁOCK 908, *Proteus mirabilis* ATCC 12453, *Enterobacter aerogenes* PCM 532, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Pseudomonas fluorescens* PCM 2123.

Największe stężenie polifenoli i najsilniejszą zdolność antyoksydacyjną obserwowano w ekstrakcie uzyskanym z udziałem 60% etanolu. W ekstraktach obecne były związki z grupy: flawonoli i kwasów fenolowych, przy czym wykazano różnice w ich stężeniach. Wszystkie ekstrakty hamowały wzrost badanych bakterii, przy czym najaktywniejszy był ekstrakt wodny i etanolowy (30%). Najbardziej wrażliwe były bakterie: *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus rhamnosus* ŁOCK 908 i *Pseudomonas fluorescens* PCM 2123

Ekstrakty polifenolowe z liści aronii hamują wzrost bakterii i są silnymi antyoksydantami, zatem możliwe jest ich zastosowanie jako naturalnych konserwantów produktów mięsnych.

ALINA KUNICKA-STYCZYŃSKA,
AGNIESZKA TYFA, KAROLINA KAŁUZIĄK

E8

Zakład Mikrobiologii Technicznej, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Politechnika Łódzka

OLEJKI ETERYCZNE JAKO ALTERNATYWA DLA SYNTETYCZNYCH KONSERWANTÓW ŻYWNOSCI – DZIAŁANIE NA BIOFILMY *ALICYCLOBACILLUS* SP.

Bakterie *Alicyclobacillus* sp. to acydotermofilne przetrwalnikujące bakterie, będące przyczyną psucia pasteryzowanych soków owocowych. Mimo, iż charakterystyka i sposoby eliminacji tych bakterii z produkcji stanowią główny nurt badań, to jedynie nieliczne doniesienia podejmują tematykę potencjalnego tworzenia przez bakterie *Alicyclobacillus* sp. struktur biofilmów. Zastosowanie naturalnych substancji biologicznie czynnych, olejków eterycznych, w celu zapobiegania tworzeniu się biofilmów *Alicyclobacillus* wpisuje się w nurt preferencji rynkowych żywności naturalnej i pozbawionej stabilizatorów i konserwantów syntetycznych lub o obniżonej ich koncentracji.

Celem pracy było określenie aktywności wybranych olejków eterycznych wobec biofilmu bakterii z rodzaju *Alicyclobacillus* oraz oszacowanie stopnia eradykacji utworzonych biofilmów. Materiał badawczy stanowiło sześć szczepów bakterii *Alicyclobacillus* sp. (pięć izolatów środowiskowych i szczep referencyjny *A. acidoterrestris* DSM 3922) oraz cztery komercyjne olejki eteryczne – eukaliptusowy, goździkowy, grejpfrutowy i drzewa herbacianego. Dla każdego szczepu wyznaczono wartość minimalnego stężenia hamującego wzrost form planktonowych (MIC), a następnie ich aktywność (w stężeniach MIC, 2MIC i 3MIC) wobec 6-dniowych biofilmów *Alicyclobacillus*.

Wszystkie badane szczepy tworzyły dojrzałą strukturę biofilmu po 6-ciu dniach inkubacji. Poziom eradykacji biofilmu utworzonego przez szczep referencyjny *A. acidoterrestris* DSM 3922 w obecności olejków goździkowego, grejpfrutowego i drzewa herbacianego w stężeniu MIC był zbliżony i wynosił 19-21%. Izolaty środowiskowe wykazywały najwyższą wrażliwość na olejek eukaliptusowy niezależnie od jego stężenia.

Olejki eteryczne eukaliptusowy, goździkowy, grejpfrutowy oraz drzewa herbacianego hamują proces rozwoju biofilmów *Alicyclobacillus* sp., a ich efektywność jest zróżnicowana i zależy od rodzaju i stężenia olejku. Izolaty środowiskowe charakteryzują się wyższą opornością na naturalne substancje biologicznie czynne niż szczep referencyjny *A. acidoterrestris* DSM 3922.

ANETA WALCZAK, ALEKSANDER POREDA,
MONIKA CIOCH, MAREK ZDANIEWICZ

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

WPLYW WARTOŚCI pH NA ŻYWOTNOŚĆ BAKTERII KWASU MLEKOWEGO W PIWIE

Bakterie kwasu mlekowego w przemyśle browarniczym kojarzone są zwykle z niepożądanymi zmianami cech organoleptycznych w piwie powstałych na skutek jego zakażenia. W trwającej obecnie w Polsce tzw. „rewolucji piwnej” zaczęto interesować się nowymi stylami piwnymi, w tym m.in. piwami kwaśnymi, które stanowią odrębny styl piwny zwany *Berliner weisse*. Są to niemieckie piwa górnej fermentacji, do produkcji których oprócz drożdży używa się bakterii kwasu mlekowego. Jak sama nazwa wskazuje ich głównym metabolitem jest kwas mlekowy, który zakwaszając brzeczkę wpływa na wyjątkowy charakter tych piw. Styl *Berliner weisse* jest ceniony wśród amatorów złocistego trunku na całym świecie, a teraz również i w Polsce.

Dotychczas przy produkcji piw kwaśnych zwracano uwagę jedynie na odczyn pH piwa. Nie była ważna liczebność i żywotność bakterii bowiem służyły one jedynie do zakwaszenia bruczki, a na koniec były usuwane z piwa. Jednak z uwagi na wzrastającą świadomość konsumentów, oraz zainteresowanie ze strony browarów prowadzi się obecnie badania zmierzające do opracowania technologii produkcji piwa, zawierającego dużą ilość żywych komórek bakterii (rzędu 10^6 kom/ml) w celu otrzymania piwa niskoalkoholowego o potencjalnych właściwościach probiotycznych.

W prezentowanych badaniach w celu oznaczenia liczebności i żywotności bakterii wykorzystano nowoczesną metodę analityczną jaką jest cystometria przepływowa. W ten sposób określono wpływ pH piwa (w zakresie od 3,4 do 4,5) na przeżywalność bakterii kwasu mlekowego. Sporządzono 5 wariantów piwa bezalkoholowego (<0,5% obj.) i zakwaszono 60% kwasem mlekowym do uzyskania odpowiedniej wartości pH (3,4; 3,7; 4,0; 4,3; 4,5). Następnie zaszczipiono czystą kulturą bakterii *Lactobacillus delbrueckii* WLP677. W dobowych odstępach czasu pobierano próbki z hodowli i po odpowiednim przygotowaniu (rozcieńczeniu i barwieniu) poddawano analizie cytometrycznej.

Liczebność komórek bakterii kwasu mlekowego w piwie o pH od 3,4 do 4,5 ciągle maleje podczas przechowywania chłodniczego. Zauważono, że im niższe pH tym liczebność bakterii szybciej spada, a wartość 3,4 jest najmniej odpowiednia dla wzrostu i przeżywalności bakterii kwasu mlekowego w piwie. Prawdopodobnie będzie można otrzymać piwo o potencjalnych właściwościach probiotycznych, ale nie będzie go można zaliczyć do stylu *Berliner weisse*.

URSZULA BŁASZCZYK¹, ROBERT DULIŃSKI²,
IWONA DROŹDŹ¹, PAWEŁ SROKA¹

E10

¹Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej

²Katedra Biotechnologii Żywności

Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie

ZASTOSOWANIE WYWARU GORZELNICZEGO DO PRODUKCJI BIOMASY DROŹDŹY *RHODOTORULA*

Szeroko rozpowszechnione w przyrodzie drożdże z rodzaju *Rhodotorula* mogą stanowić cenne źródło karotenoidów, enzymów oraz egzopolisacharydów. Wydajność biosyntezy wymienionych związków uzależniona jest od rodzaju podłoża hodowlanego oraz parametrów procesu. Aby obniżyć koszty syntezy poszukuje się opłacalnych ekonomicznie substratów. Wywar gorzelniczy jest produktem ubocznym powstającym przy przetwarzaniu surowców skrobiowych. Ze względu na fakt zwiększonego zapotrzebowania na surówkę spirytusową zagospodarowanie nadwyżek wywaru może być poważnym problemem ekologicznym.

Celem przeprowadzonych badań była ocena możliwości zastosowania wywaru gorzelniczego do produkcji biomasy drożdży *Rhodotorula*. Dodatkowo monitorowano zawartość związków karotenoidowych w komórkach drożdży.

Namnażanie badanych mikroorganizmów prowadzono w warunkach tlenowych w temperaturze $28 \pm 1^\circ\text{C}$. Po zakończonej hodowli komórki drożdży oddzielano od płynu pohodowlanego, przemywano wodą dejonizowaną, oznaczano suchą masę oraz ekstrahowano związki karotenoidowe. Ogólna pula barwników karotenoidowych była określana na podstawie współczynnika ekstynkcji $E_{450}^{1\%} = 2500$.

Otrzymane wyniki wskazują na zróżnicowanie przyrostu biomasy drożdży i zawartości karotenoidów w zależności od ilości użytego wywaru gorzelniczego oraz suplementacji podłoża hodowlanego dodatkowymi składnikami. W warunkach doświadczenia najwyższy plon biomasy odnotowano przy zastosowaniu 2% syropu glukozowego i 4% wywaru gorzelniczego. W przypadku badanego szczepu *Rhodotorula* zawartość karotenoidów kształtowała się na poziomie 0,9 mg/l. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia stwierdzono, że wywar gorzelniczy może stanowić potencjalny substrat do produkcji biomasy drożdży *Rhodotorula*, konieczne jest jednak zoptymalizowanie składu medium hodowlanego oraz dobranie odpowiednich warunków prowadzenia hodowli.

E11

**PIOTR PATELSKI, KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA,
MARIA BALCEREK, URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK**

*Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Politechnika Łódzka; ul. Wólczańska 171/173; 90-924 Łódź email: piotr.patelski@p.lodz.pl*

HODOWLA DROŻDŻY *CANDIDA GUILLIERMONDII* W HYDROLIZATACH WYSŁODKÓW BURAKA CUKROWEGO

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na cele paszowe konieczne jest poszukiwanie nowych substratów dla ekonomicznie uzasadnionej hodowli białka jednokomórkowego. Wysłodki buraczane są odpadem po produkcji cukru białego. W Polsce rocznie przerabia się około $10-12 \times 10^9$ kg buraków cukrowych i uzyskuje się, jako produkt uboczny około $5-5,5 \times 10^8$ kg suchej masy wysłodków. Obecnie głównie zagospodarowanie wysłodków polega na bezpośrednim skarmieniu, lub wykorzystaniu jako składnika pasz, w postaci suszonej lub kiszzonej, reszta wysłodków jest zazwyczaj używana jako nawóz.

Otrzymywanie biomasy drożdży z wykorzystaniem wysłodków otwiera nowe możliwości do efektywniejszego ich wykorzystania, bowiem białko drożdży odznacza się znacznie wyższymi parametrami pokarmowymi (białko, strawność, witaminy) niż same wysłodki.

Hydrolizaty otrzymywano podczas obróbki termiczno-kwasowo-enzymatycznej z wykorzystaniem dostępnych na rynku preparatów celulolitycznych. Po wzbogaceniu solami mineralnymi zawierającymi jony amonowe, fosforany oraz magnez, oraz po korekcie pH do wartości $5 \pm 0,2$ pożywkę szczepiono inokulum drożdży *Candida guilliermondii* w ilości 1 g s.m./dm³. Hodowle wstrząsane prowadzono przez 48 h, w temperaturze $32 \pm 1^\circ\text{C}$, w kolbach o pojemności 1 dm³ zawierających 150 cm³ pożywki. Dodatkowo prowadzono również hodowle w fermentorze laboratoryjnym o pojemności roboczej 3,5 dm³ przy pH oscylującym wokół $5 \pm 0,2$, z kontrolą temperatury ($32 \pm 1^\circ\text{C}$), napowietrzaniem rzędu 1 vvm i dodatkiem odpieniacza w razie potrzeby. Inokulum dla hodowli wstrząsanej wynosiło 20 g s.m., końcowe wypełnienie wynosiło 3200 cm³.

Po 14 godzinnej hodowli uzyskano 46 g biomasy drożdży *Candida guilliermondii* netto. Zawartość białka w wyhodowanej biomase wynosiła 49,4% s.m.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość prowadzenia wydajnej hodowli drożdży *Candida guilliermondii* w celu uzyskania biomasy bogatej w białko.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju jako projekt PBS1/B8/3/2012.

**MAGDALENA SKOTNICZNY, PAWEŁ SATORA,
SZYMON STRNAD, MAŁGORZATA MAKAREWICZ**

E12

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

ANALIZA ILOŚCIOWA MIKROFLORY W TRAKCIE KISZENIA KAPUSTY GŁOWIASTEJ RÓŻNYCH ODMIAN

Produkcja kapusty kiszzonej opiera się na spontanicznej fermentacji mlekowej kapusty głowiastej białej, prowadzonej przez mikroorganizmy znajdujące się na jej powierzchni. Jakość gotowego produktu w głównej mierze zależy od składu drobnoustrojów występujących w trakcie procesu, na co pośrednio może wpływać wykorzystywana odmiana. Celem niniejszej pracy była analiza ilościowa mikroorganizmów biorących udział w procesie kiszenia kapusty czterech odmian: Kamienna Głowa, Galaxy F1, Ramco F1 oraz Manama F1. Poszatkowaną kapustę poddano spontanicznej fermentacji z dodatkiem 2,5% (w/w) niejodowanej soli kuchennej. Na różnych etapach procesu pobierano próbki i dokonywano analizy ilościowej bakterii kwasu mlekowego (MRS LAB-AGAR) i drożdży (WL Nutrient LAB-AGAR).

Zaobserwowano podobieństwa w dynamice wzrostu badanych grup mikroorganizmów. Początkowa liczba bakterii mlekowych wynosiła 10^2 jtk/ml, jedynie w przypadku odmiany Manama F1 była wyższa (10^3 jtk/ml). W pierwszej dobie fermentacji następował niewielki wzrost lub spadek liczebności LAB. Od 1. dnia procesu stwierdzono szybki przyrost liczby bakterii mlekowych, które 4. dnia osiągnęły maksimum liczebności (10^9 jtk/ml). Na kolejnych etapach obserwowano powolny spadek ilości komórek LAB, które ostatniego dnia osiągnęły poziom 10^7 - 10^8 jtk/ml. Drożdże wykryto tylko w pierwszych dobach procesu. Ilość komórek drożdży do około 2. dnia fermentacji rosła (10^2 - 10^4 jtk/ml), jednak już około 3. dnia żywe komórki drożdżowe nie były wykrywalne.

Literatura:

1. Breidt F., McFeeters R. F., Perez-Diaz I., Lee C. –H. Fermented Vegetables, w: Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers (red. Doyle M. P., Buchanan R. L.). Wyd 4. ASM Press, Waszyngton 2013, 841–845.
2. Holzapfel W., Schillinger U., Buckenhuskes H. Sauerkraut, w: Handbook of fermented functional foods (red. Farnworth E. R. T.). Wyd 2. CRC Press, Boca Raton 2008, 395–409.
3. Pundir R. K., Jain P. Change in Microflora during fermentation and storage. World Journal of Dairy & Food Sciences, 2010, 5, 221–225.

*Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych
w ramach projektu nr DEC-2014/15/B/NZ9/04527.*

E13

ROBERT KLEWICKI¹, LIDIA LIPIŃSKA², ELŻBIETA KLEWICKA²,
MICHAŁ SÓJKA¹, KRZYSZTOF KOŁODZIEJCZYK¹, ADRIANA NOWAK²

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

²Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

GALAKTOZYLO-POLIOLE JAKO INDUKTORY AKTYWNOŚCI PRZECIWRZYBOWEJ U PROBIOTYCZNYCH BAKTERII Z RODZAJU *LACTOBACILLUS*

Galaktozyłowe pochodne polihydroksyalkoholi otrzymywane są na drodze transglikozylacji z wykorzystaniem β -galaktozydazy wyizolowanej na przykład z *Kluyveromyces lactis* (Novozymes A/S, Bagsvaerd, Dania). Oprócz potencjalnych właściwości prebiotycznych, posiadają zdolność indukowania aktywności antagonistycznej bakterii fermentacji mlekowej, w tym bakterii z rodzaju *Lactobacillus* sp., względem wybranych patogenów z rodziny *Enterobacteriaceae* [Klewicki i Klewicka, 2004]. Podobne właściwości galaktozylo-polioli względem grzybów nie zostały dotychczas opisane w literaturze. Celem badań było określenie aktywności antagonistycznej 60 szczepów probiotycznych bakterii z rodzaju *Lactobacillus* hodowanych w obecności galaktozylo-polioli względem wybranych szczepów wskaźnikowych drożdży i pleśni. Właściwości przeciwgrzybowe bakterii *Lactobacillus* sp. w standardowym podłożu hodowlanym są ograniczone [Lipińska i Klewicka, 2016]), natomiast w hodowli z 1% (w/v) galaktozylo-poliolem (galaktozylo-ksylitol, galaktozylo-erytritol, galaktozylo-sorbitol) zaobserwowano indukcję aktywności przeciwgrzybowej badanych bakterii probiotycznych, zwłaszcza wobec drożdży *Candida vini* w obecności galaktozylo-erytritolu. Badania przeprowadzono metodą dwuwarstwową płytkową. Wyniki przedstawiono jako średnicę strefy zahamowania wzrostu szczepu wskaźnikowego grzybów wokół kolonii bakterii z rodzaju *Lactobacillus*. Ponadto zaobserwowano, że aktywność przeciwgrzybowa badanych bakterii fermentacji mlekowej jest cechą szczepową, niezwiązaną z pochodzeniem danego szczepu.

Literatura:

1. Klewicki R., Klewicka E. *Biotechnology Letters*, 2004, 26(4), 317-320
2. Lipińska L., Klewicka E. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 2016, 1(104), 17-31.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2013/09/B/NZ29/01806.

MAGDALENA OLEKSY, ELŻBIETA KLEWICKA**E14**

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

**IDENTYFIKACJA OTOCZEK POLISACHARYDOWYCH BAKTERII Z RODZAJU
LACTOBACILLUS SP.**

Wiele bakterii posiada zdolność do wytwarzania otoczek, czyli zewnątrzkomórkowych polisacharydów połączonych ze ścianą komórkową (CPS – capsular polysaccharide), charakteryzujących się dużą masą cząsteczkową i różnorodną strukturą [Hassan i in., 2001].

Do metod obserwacji otoczek bakteryjnych stosuje się reakcje serologiczne, metody genetyki molekularnej, mikroskopu świetlnego oraz elektronowego. Mikroskop świetlny pozwala na szybką i bezpośrednią wizualizację otoczki bakteryjnej. CPS mogą być obserwowane pod mikroskopem po zabarwieniu komórek bakteryjnych z niespecyficznymi barwnikami. Ponieważ otoczki są słabo wybarwiane standardowymi barwnikami, to wykorzystuje się kombinację barwnika zasadowego (barwienie komórek bakteryjnych) oraz kwasowego (barwienie tła), a otoczka bakteryjna pozostaje przezroczysta. W literaturze opisuje się wiele metod barwienia, jak metoda Manevala czy Duguid'a z tuszem chińskim [Duguid i Wilkinson, 1953; Kuzhiyil i in., 2012]. Stosowana metoda barwienia musi być jednak odpowiednio dobrana do badanego szczepu.

Z punktu widzenia przemysłu mleczarskiego ważne są polisacharydy wytwarzane przez bakterie fermentacji mlekowej. Prowadzone badania wykazały, iż *Lactobacillus* sp. wytwarzające CPS poprawiają teksturę mleka fermentowanego oraz zwiększają retencję wilgoci w serach [Yang i in., 2010]. Zastosowanie mikroskopii świetlnej w identyfikacji otoczek polisacharydowych może stanowić pierwszy krok przy doborze szczepów bakterii probiotycznych w technologii żywności.

Literatura:

1. Duguid J.P., Wilkinson J.F. The influence of cultural conditions on polysaccharide production by *Aerobacter aerogenes*. *Journal of General Microbiology*, 1953, 9, 174-189.
2. Hassan A.N., Frank J.F., Shalabi S.I. Factors affecting capsule size and production by lactic acid bacteria used as dairy starter cultures. *International Journal of Food Microbiology*, 2001, 64, 199-203.
3. Kuzhiyil, A., Lee, Y., Shim, A., Xiong, A. Osmotic stress induces kanamycin resistance in *Escherichia coli* B23 through increased capsule formation. *Journal of Experimental Microbiology & Immunology*, 2012, 16, 5-10.
4. Yang Z., Li S., Zhang X., Zeng X., Li D., Zhao Y., Zhang J. Capsular and slime-polysaccharide production by *Lactobacillus rhamnosus* JAAS8 isolated from Chinese sauerkraut: Potential application in fermented milk products. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 2010, 110 (1), 53-57.

E15

**KATARZYNA NEFFE-SKOCIŃSKA¹, BARBARA SIOŃEK¹,
IWONA ŚCIBISZ², DANUTA KOŁOŻYN-KRAJEWSKA¹**

¹*Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

²*Katedra Technologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

WPŁYW WARUNKÓW FERMENTACJI NA JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ, FIZYKOCHEMICZNĄ I SENSORYCZNĄ FERMENTOWANEGO NAPOJU KOMBUCHA

Kombucha, inaczej „grzybek herbaciany” jest to symbiotyczny układ żywych mikroorganizmów, składający się z bakterii kwasu octowego (AAB) i drożdży. Kombucha to także nazwa prozdrowotnego napoju otrzymanego ze sfermentowanej herbaty, poprzez zaszczepienie wspomnianą kulturą startową.

Celem badań była optymalizacja warunków procesu fermentacji oraz ocena ich wpływu na jakość mikrobiologiczną, fizykochemiczną i sensoryczną napoju herbacianego typu Kombucha. Zakres badań obejmował przygotowanie napojów i prowadzenie fermentacji przez 10 dni w trzech zakresach temperatur (20°C, 25°C, 30°C). Analizy mikrobiologiczne i fizykochemiczne przeprowadzono w 3., 7. i 10. dniu fermentacji. Posiewy wykonano w celu oznaczenia ogólnej liczby AAB, LAB, drożdży. Metodą chromatografii cieczowej oznaczono zawartość poszczególnych cukrów, alkoholu i kwasów organicznych, z naciskiem na kwas glukuronowy. Ocenę sensoryczną wykonano metodą profilową QDA po zakończeniu fermentacji.

Stwierdzono, że wszystkie napoje po zakończeniu fermentacji cechowały się wysoką jakością ogólną (7-8 c.u.). Największy wzrost liczby AAB i drożdży nastąpił w napojach fermentowanych w 20°C i 25°C (ok. 7 log jtk/ml 10. dnia). Najniższą liczbę AAB (ok. 6 log jtk/ml) i drożdży stwierdzono w napojach fermentowanych w 30°C w 10. dniu procesu. W badanych napojach zawartość kwasu glukuronowego zwiększała się podczas fermentacji w każdej z temperatur jednak najwyższą jego zawartość uzyskano 10. dnia fermentacji w 25°C (62,9 mg/l). W każdej badanej temperaturze fermentacji, zawartość sacharozy w produktach obniżała się, z czego najszybciej w 25°C. Wykazano, że obniżenie zawartości fruktozy w 25 i 20°C jest bardziej intensywne niż glukozy. Wykazano stały wzrost zawartości etanolu we wszystkich temperaturach fermentacji.

Optymalnymi warunkami fermentacji napojów typu Kombucha jest temperatura 25°C i czas 10 dni, co pozwala na uzyskanie produktu stabilnego mikrobiologicznie, fizykochemicznie i o akceptowalnej jakości sensorycznej.

MONIKA CIOCH, PAWEŁ SATORA, PAWEŁ SROKA, TOMASZ TARKO

E16

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie*

SKŁAD JAKOŚCIOWY MIKROFLORY DROŹDZOWEJ ODMIANY REGENT PODZAS FERMENTACJI SPONTANICZNEJ MOSZCZU GRONOWEGO

Użycie szczepów nienależących do rodzaju *Saccharomyces* oraz perspektywa stosowania do fermentacji moszczu gronowego mieszanych kultur sprawia, że coraz bardziej na znaczeniu zyskuje kwestia ekologii drożdży i przeprowadzanych przez nie reakcji metabolicznych w określaniu jakości wina. Wykorzystanie rodzimych szczepów w procesie fermentacji jest stosowane na szeroką skalę w krajach winiarskich. W Polsce technika ta jest rozwiązaniem nowatorskim. W ostatnich latach obserwowany jest jednak wzrost zainteresowania uprawą winorośli oraz procesem wytwarzania win. Bardzo istotny wpływ na ich cechy sensoryczne i skład chemiczny ma etap fermentacji, którego przebieg ściśle związany jest z zastosowanym szczepem drożdży.

Celem badań było dokonanie jakościowej charakterystyki mikroflory drożdżowej obecnej podczas fermentacji spontanicznej moszczów gronowych otrzymanych z winogron odmiany Regent. Owoce pochodziły z dwóch winnic usytuowanych w południowej Polsce. Jagody wybierano losowo i wprowadzano do sterylnych kolbek. Po dokładnym zamknięciu kolb i zamocowaniu rurek fermentacyjnych wypełnionych gliceryną, prowadzono fermentację przez 28 dni w temperaturze 20°C. Wyizolowane w posiewach mikroorganizmy identyfikowano za pomocą metod PCR-RAPD oraz PCR-RFLP. Izolacja DNA przeprowadzona została z wykorzystaniem zestawu Yeast DNA Extraction Kit. Do amplifikacji regionu 5.8S-ITS rDNA zastosowano primery ITS1 oraz ITS4. Produkty reakcji PCR poddano analizie restrykcyjnej z wykorzystaniem enzymów *HaeIII*, *HinfI* oraz *CfoI*. Analizę elektroforetyczną amplifikowanych produktów i ich fragmentów restrykcyjnych przeprowadzono w 1,5% żelu agarozowym (100V, 40 min), zawierającym bromek etydyny.

Wykazano, że niezależnie od lokalizacji winnicy, przeważającymi gatunkami drożdży reprezentującymi mikroflorę bytującą na owocach winorośli oraz w fermentujących spontanicznie moszczach gronowych są szczepy z rodzaju *Candida*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Kloeckera/Hanseniaspora* oraz kultury *Saccharomyces*. Zdecydowanie rzadziej identyfikowane są drożdże *Rhodotorula*, *Brettanomyces/Dekkera* oraz *Zygosaccharomyces*.

Badania zrealizowane w ramach tematu pn. "Zwiększenie zawartości związków polifenolowych oraz aktywności antyoksydacyjnej win owocowych poprzez zastosowanie wybranych zabiegów technologicznych podczas otrzymywania moszczy" zostały sfinansowane z dotacji celowej na naukę przyznanej przez MNiSW.

E17

PAWEŁ SATORA, URSZULA BŁASZCZYK,
ALEKSANDRA DUDA-CHODAK, KATARZYNA GIEC

*Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej,
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

CHARAKTERYSTYKA MIKROBIOLOGICZNA PROCESU KISZENIA JABŁEK

Polska jest największym producentem jabłek w Unii Europejskiej, a grono konsumentów tych owoców ciągle wzrasta. W dobie globalizacji oraz rozwoju chorób cywilizacyjnych ludzie poszukują sprawdzonych i bezpiecznych produktów, które są jak najmniej przetworzone. Kiszzone jabłka mogą być odpowiedzią na oczekiwania konsumentów. Celem niniejszej pracy była analiza ilościowa i jakościowa drobnoustrojów biorących udział w procesie kiszenia tych owoców. Jabłka (Szara Reneta) poddano spontanicznej fermentacji w 2% roztworze NaCl. Podczas procesu pobierano próbki solanki i dokonywano analizy ilościowej drożdży (WL Nutrient LAB-AGAR z dodatkiem chloramfenikolu (0,1 g/l)) i bakterii fermentacji mlekowej (MRS LAB-AGAR z dodatkiem nystatyny (100 mg/l) i aktidionu (100 mg/l)). Z kolonii charakteryzujących się specyficznym wzrostem wyizolowano DNA, które poddano reakcji PCR-RAPD (starter M13 (5'GAGGGTGGCGGTTCT 3')) w celu identyfikacji mikroorganizmów.

Zaobserwowano 4 stadia fermentacji mlekowej. Od 1. do 5. dnia stwierdzono szybki przyrost liczby bakterii mlekowych (od 10^3 do 10^8 jtk/ml). W dniach 5-9 widoczna była faza stabilizacji, w której liczebność LAB wynosiła 10^8 jtk/ml. W okresie 9.-14. dnia fermentacji, podobnie jak w innych kiszonych produktach, wykryto spadek ilości LAB. Od 15. dnia do końca procesu fermentacji (30. dzień) liczba bakterii mlekowych pozostawała na stałym poziomie (10^6 - 10^7 jtk/ml). Liczebność drożdży również zmieniała się wraz z czasem trwania procesu fermentacji. W pierwszych dniach fermentacji (1.-5. doba) obserwowano wzrost ilości komórek drożdży od 10^4 do 5×10^8 jtk/ml. Po 5. dniu fermentacji, po osiągnięciu maksimum liczebności przez drożdże (10^9 jtk/ml), następował spadek ich ilości. Żywe komórki drożdżowe wykrywane były do zakończenia procesu na poziomie 10^6 - 10^7 jtk/ml.

Zastosowana metoda PCR-RAPD okazała się skuteczna do identyfikacji. Zidentyfikowano 6 gatunków drożdży (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida/Metschnikowia pulcherrima*, *Pichia anomala*, *Rhodotorula minuta*, *Hanseniaspora uvarum*, *Candida pelliculosa*) oraz 3 gatunki bakterii mlekowych (*Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Pedococcus pentosaceus*).

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

BOŻENA STODOLAK, ANNA STARZYŃSKA-JANISZEWSKA,
ŁUKASZ BYCZYŃSKI

E18

Katedra Biotechnologii Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**WPLYW FERMENTACJI W PODŁOŻU STAŁYM Z UDZIAŁEM ASPERGILLUS ORYZAE
NA SKŁAD CHEMICZNY I POTENCJAŁ ANTYOKSYDACYJNY
WYTŁOKÓW LNIANYCH**

Fermentacja w podłożu stałym (SSF) jest jedną z metod stosowanych w celu poprawy wartości odżywczej i właściwości organoleptycznych surowców, czemu często towarzyszy wzbogacenie produktu w związki o aktywności antyoksydacyjnej. Proces ten z udziałem *Rhizopus oligosporus*, wykorzystywany do otrzymywania tradycyjnego indonezyjskiego produktu tempe, zastosowano wcześniej z powodzeniem w przetwarzaniu wycieków lnianych. Celem prezentowanych badań było sprawdzenie na ile SSF prowadzona przez *Aspergillus oryzae*, pleśń znaną z innych tradycyjnych fermentacji azjatyckich (sos sojowy, pasta miso), wpływa na skład chemiczny i potencjał antyoksydacyjny wycieków, odpadu powstałego po tłoczeniu oleju lnianego na zimno. Materiał o wilgotności 45% zaszczepiony zarodnikami *Aspergillus oryzae* inkubowano na szalkach Petriego w 30°C przez 48, 96 i 144 h. Proces fermentacji przerywano przez dziesięciominutowe gotowanie na parze.

Fermentacja miała istotny wpływ na zmianę składu chemicznego surowca. Podczas trwania procesu dochodziło do sukcesywnego wzrostu zawartości białka i popiołu przy równoczesnym obniżeniu zawartości tłuszczu. W konsekwencji produkt otrzymany po 144 h inkubacji charakteryzował się odpowiednio o 23% i ok. 30% wyższym poziomem białka i popiołu i jednocześnie o ponad 70% niższym poziomem tłuszczu w porównaniu do nie fermentowanego materiału. Wycieki lniane zawierały ponad 8 mg w g s.m. fenoli rozpuszczalnych w wodzie i prawie 80% więcej fenoli ekstrahowalnych 50% acetonem. SSF z udziałem *Aspergillus oryzae* skutkowałą znaczącą akumulacją tych związków, po upływie 144 h oznaczono odpowiednio o ok. 60 i 35% więcej fenoli niż w substracie. Zarówno ekstrakty wodne jak i wodno-acetonowe wykazywały zdolność neutralizacji stabilnych syntetycznych rodników ABTS i DPPH, większą w przypadku produktów fermentacji w porównaniu z surowcem. Aktywność antyrodnikowa wycieków fermentowanych była od 1,5 do 2,5 razy wyższa względem ABTS^{•+} niż DPPH[•]. Zdolność zmiatania rodników była wysoce skorelowana z zawartością fenoli, niezależnie od rodzaju ekstraktu. W wyniku fermentacji z udziałem *Aspergillus oryzae* można z wycieków lnianych otrzymać produkt charakteryzujący się istotnie większą zawartością białka i wyższym potencjałem antyoksydacyjnym w porównaniu z surowcem.

Projekt został sfinansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznanych na podstawie decyzji nr DS 3702/2015

E19

ADRIANA NOWAK, AGATA CZYŻOWSKA*Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka***CYTOPROTEKCYJNE WŁAŚCIWOŚCI BAKTERII PROBIOTYCZNYCH
W BADANIACH *IN VITRO***

Heterocykliczne aminy aromatyczne (HAA) to związki powstające podczas termicznej obróbki mięsa (zwłaszcza grillowania), które wykazują silne właściwości mutagenne i rakotwórcze. 2-Amino-3-metylo-3H-imidazo[4,5-f]chinolina (IQ) to jedna z najbardziej rozpowszechnionych HAA, którą Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) uznała za substancję prawdopodobnie rakotwórczą (klasa 2A) dla człowieka. Probiotyki mogą wykazywać aktywność przeciwnowotworową m.in. poprzez wiązanie karcynogenów, obniżenie ich cytotoksyczności oraz aktywność antyproliferacyjną.

Celem badań było wykazanie, czy szczepy probiotyczne działają ochronnie w stosunku do komórek nabłonka jelitowego Caco-2 po ekspozycji na IQ oraz wodę kałową (FW) ludzi w przedziale wiekowym od 4 miesięcy do 82 lat (*in vitro*).

Szczepy probiotyczne obniżały cytotoksyczność FW po ekspozycji na IQ, co było specyficzne dla osoby i szczepu probiotycznego. Obniżanie stężenia IQ, które badano metodą HPLC, było zależne od szczepu, jak i osoby. Najefektywniej stężenie IQ obniżał *Lactobacillus rhamnosus* LOCK 0900, co było skorelowane z obniżeniem cytotoksyczności wody kałowej. Badane szczepy w zakresie od około 2 do 17% wiązały IQ do powierzchni ścian komórkowych. Preinkubacja komórek Caco-2 ze szczepami probiotycznymi w bardzo dużym stopniu (nawet do 80%) zapobiegała uszkodzeniom DNA w ww. komórkach po późniejszej ekspozycji na IQ.

Badane szczepy probiotyczne wykazują działanie protekcyjne poprzez aktywność antygenotoksyczną, zapobiegając uszkodzeniom DNA w komórkach Caco-2 po ekspozycji na IQ.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr NN 312 203836.

PARTNERZY I SPONSORZY



<http://www.krakow.pl/biznes/>



Ergo Solutions
30-438 Kraków,
ul. Borkowska 9/6
Tel. 12 445 64 49
email: info@ergosol.pl
<http://www.ergosol.pl/>



LECO Polska Sp. z o.o.
ul. Czarna 4,
43-100 Tychy
Tel: 32 200 0760
e-mail: info_PL@leco.com
<http://www.leco-europe.com>



Genore chromatografia
dr Jacek Malinowski
ul. Warszawska 99, pok.12,
05-123 Olszewnica Stara
tel. 22 40 107 34,
Biuro Lublin: 22 40 107 35,
fax: 22 40 107 36
e-mail: info@genore.pl
<http://www.genore.pl>



Polygen sp. z o.o.
ul. Górnych Wałów 46/1
44-100 Gliwice
Tel.: 32 2388 195
Fax: 32 2388 160
Kom.: 601 488340
e-mail: polygen@polygen.com.pl
www.polygen.com.pl



"SHIM-POL A.M. Borzymowski"
E.Borzymowska-Reszka A. Reszka Spółka
Jawna

ul. Lubomirskiego 5
05-080 Izabelin
Tel: 22 7227048
biuro@shim-pol.pl

Indeks

A

ABRAMOWICZ M, 163
 ADAMCZYK J, 60
 AMBROSZCZYK AM, 42, 43
 AMBROZIAK D, 124
 ARECZUK A, 108

B

BABIŚ G, 166
 BALCEREK M, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176,
 178, 190, 204
 BANAŚ A, 157
 BANAŚ J, 118, 119, 150, 184
 BARAN J, 56
 BARANIAK B, 164, 165
 BARAŃSKI R, 103
 BARTKOWIAK-BRODA I, 99
 BAWA SH, 36
 BĄCZKOWICZ M, 123, 166, 181
 BEDNARZ A, 95, 122
 BELEJ L, 54
 BERŁOWSKA J, 141,
 BERNAS E, 75, 79, 104
 BERSKI W, 76
 BIAZIK E, 28, 29
 BIEŻANOWSKA-KOPEĆ R, 42, 43
 BILSKA B, 17
 BŁASZCZYK U, 198, 203, 210
 BOHDZIEWICZ K, 68, 69
 BONCZAR G, 65, 66
 BRANDT W, 169
 BORCZAK B, 100, 101, 102
 BORECZEK J, 85
 BORTNOWSKA G, 13
 BORZECKA A, 175
 BROŻEK OM, 68
 BRYNDA-KOPYTOWSKA A, 151, 152, 167, 168
 BRZEŚCIŃSKA M, 180
 BRZEGOWY M, 187
 BUKSA K, 84,
 BURZA W, 76
 BURZYŃSKA M, 49
 BYCZYŃSKI Ł, 211

C

CHMIEŁOWSKI P, 116
 CHORAŻYK D, 58
 CIEŚLIK E, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 142
 CIEŚLIK I, 134, 135, 136
 CIOCH M, 202, 209

CISZEWSKA A, 110
 CIURZYŃSKA A, 30, 162
 CORA K, 111
 CYBULA A, 132
 CYRAN MR, 112
 CZADER M, 96
 CZAPLICKI S, 97, 169
 CZYŻOWSKA A, 27, 120, 191, 200

D

DAREWICZ M, 25, 145
 DĄBROWSKI G, 169
 DEREWIAKA D, 97
 DIOWSZ A, 88
 DŁUŻEWSKA E, 186
 DOMAGAŁA D, 139, 140
 DOMAGAŁA J, 65, 66, 71
 DOMAŃSKA-JÓZEFUS Ż, 135
 DOMIAN E, 151, 152, 167, 168
 DRDOLOVÁ Z, 54
 DROŹDŹ I, 48, 143, 198, 203
 DRÓŹKOWSKA M, 86, 90
 DUDA-CHODAK A, 143, 177, 199, 210
 DULIŃSKI R, 203
 DYMIŃSKA M, 51
 DYNKOWSKA WM, 112
 DZIEKOŃSKA-KUBCZAK U, 170, 171, 172, 173, 174,
 175, 176, 191, 204
 DZIKI D, 144
 DZIUBA E, 19
 DZIUGAN P, 141
 DŻUGAN M, 47, 105

E

EFENBERGER-SZMECHTYK M, 27, 200

F

FEKETE T, 54
 FILIPIAK-FLORKIEWICZ A, 51, 52, 130, 134, 135, 187
 FIUTAK G, 78, 119, 150
 FLACZYK E, 38, 39, 126, 127
 FLORKIEWICZ A, 51, 52, 132, 187
 FORTUNA T, 116, 166, 181
 FRAN CZYK-ŻARÓW M, 21, 51
 FRĄCZEK A, 38

G

GAŁĄZKA-CZARNECKA I, 120
 GAŁKOWSKA D, 181
 GAMBUŚ F, 85, 90

GAMBUŚ H, 50, 76, 84, 85, 86, 87, 90, 108, 159
 GAWLIK-DZIKI U, 144
 GAWRYSIAK-WITULSKA M, 98, 99
 GĘBCZYŃSKI P, 80, 106, 114, 115, 157, 188
 GĘDOŚ K, 77
 GIEC K, 210
 GOLIAN J, 44, 74
 GOŚCINNA K, 121, 128, 154, 156
 GÓRSKA A, 168
 GRACZYK A, 192
 GRZESIK M, 182
 GUMUL D, 108
 GUMUŁA D, 108
 GWÓDZDŹ E, 188

H

HOFFMANN M, 33
 HRYNKIEWICZ M, 145
 HURAS M, 81

I

IWANIAK A, 25, 145

J

JAGODZIŃSKA J, 131
 JAKUBCZYK A, 109, 144, 146, 164, 165, 194, 195
 JAKUBOWSKI P, 159
 JANKOWSKA K, 160
 JANOWICZ M, 180
 JASIŃSKA P, 134
 JAWORSKA G, 75, 79, 158
 JAWORSKA K, 158
 JUREWICZ M, 31
 JUSZCZAK L, 133, 181

K

KABZIŃSKI M, 95, 182
 KADZIŃSKA J, 180
 KALICKA D, 63, 67
 KAŁUZIĄK K, 201
 KAPUSTA-DUCH J, 100, 101, 102
 KARAŚ M, 109, 146, 164, 165
 KARKUŠOVÁ P, 74
 KAWA K, 123
 KAWA-RYGIELSKA J, 19
 KĘDRA A, 86
 KĘSKA P, 53
 KIJAS M, 50
 KILAR J, 23, 56
 KILAR M, 23, 56
 KISAŁA J, 105

KITA A, 117
 KLEWICKA E, 26, 147, 206, 207
 KLEWICKI R, 147, 206
 KLIMASZEWSKA Z, 186
 KMIECIK D, 38, 39, 127
 KNAPOWSKI T, 156
 KOBUS-CISOWSKA J, 38, 39, 126, 127
 KOLNIAK-OSTEK J, 117
 KOŁODZIEJ M, 28, 29
 KOŁODZIEJCZYK K, 147, 206
 KOŁOŻYN-KRAJEWSKA D, 17, 53, 55, 185, 196, 208
 KONOPACKA D, 83
 KOPEĆ A, 110, 111, 137, 138
 KOPEĆ W, 58
 KORDOWSKA-WIATER M, 194, 195
 KORONOWICZ A, 139, 140
 KORUS A, 77, 80, 104, 114, 157
 KOSTOGRYS RB, 21, 51
 KOSTYRA E, 34
 KOWALCZYK M, 85
 KOWALSKA H, 163
 KOWALSKA I, 95, 96
 KOWALSKA J, 163
 KOWALSKI S, 50
 KOZERA W, 156
 KRAJEWSKA M, 190
 KRAJEWSKI K, 17
 KROKOSZ D, 58, 59
 KRUCZEK M, 108
 KRUCZYŃSKA D, 83
 KRYSIAK W, 155
 KULCZYŃSKI B, 38, 39
 KULIG M, 159
 KULIG B, 187
 KUNICKA-STYCZYŃSKA A, 197, 201
 KURZAŃKOWSKA M, 161

L

LATOCH A, 57
 LENART A, 30, 153, 162, 163
 LESIÓW T, 28, 29
 LESZCZYŃSKA J, 88
 LESZCZYŃSKA T, 42, 100, 101, 102, 139, 140
 LIPIŃSKA L, 147, 206
 LIS S, 52
 LISIEWSKA Z, 104
 LISZKA K, 64
 LISZKA-SKOCZYLAS M, 95, 96, 103, 182
 LITWINEK D, 76, 85, 86, 87, 90
 LIWIŃSKA E, 43

Ł

ŁUKASIEWICZ M, 159
 ŁUSZCZ K, 136

M

MACHOTA M, 123
 MACIAS A, 198
 MACIEJASZEK I, 113, 118, 119, 184
 MACIEJEWSKA B, 87
 MACURA M, 150
 MACURA R, 78, 150
 MAJCHER M, 14
 MAJCHERCZYK J, 113, 118
 MAKAŁA H, 40
 MAKAREWICZ M, 48, 85, 198, 199, 205
 MALINOWSKA A, 137, 138
 MAŁYSA-PAŠKO M, 159
 MARCINIĄK-ŁUKASIAK K, 61, 186, 190
 MARKOWSKA J, 82, 89
 MARKOWSKI J, 83
 MAROSZYŃSKA M, 197
 MARYNOWSKA M, 139, 140
 MARZEC A, 30, 124, 162, 163
 MATI M, 16
 MENTEL I, 129, 130, 131, 132
 MICHALCZYK M, 78, 150
 MICHALSKA A, 41
 MICHALSKI P, 24
 MICKOWSKA B, 71
 MIEDZIANKA J, 92, 93, 94, 117
 MIESZKOWSKA A, 30, 124, 162, 163
 MIESZKOWSKA-FRĄC M, 83
 MIĘDLARZ M, 194
 MIKA M, 160, 183
 MINKIEWICZ P, 25
 MIŠKIEWICZ K, 141
 MIŠNIAKIEWICZ M, 32
 MOTYL I, 189
 MOTYL W, 189
 MUSZYŃSKA M, 20

N

NAJGEBAUER-LEJKO D, 64, 65, 66, 104
 NEFFE-SKOCIŃSKA K, 53, 208
 NEBESNY E, 141, 155
 NEMŠ A, 92, 93, 94
 NOWAK Adriana, 147, 206, 212, 212
 NOWAK Agnieszka 27, 120, 189, 200
 NOWOTNA A, 84, 85

O

OGRODOWSKA D, 97, 169
 OLEKSY M, 26, 207
 OLSIŃSKI I, 30
 OŁDAK A, 55
 OMIECIUCH J, 37

P

PATELSKI P, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 191, 204
 PAWLIKOWSKI B, 60
 PAWLOS M, 63, 67
 PERCZYŃSKA A, 190
 PEKSA A, 92, 93, 94, 117
 PIASECKA-KWIATKOWSKA D, 49, 192
 PIASNA E, 139, 140
 PIĄTKOWSKA E, 110, 111, 137, 138
 PIECKO J, 83
 PIELECH-PRZYBYLSKA K, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 191, 204
 PIETRZYGA K, 84
 PIETRZAK W, 19
 PIETRZYK S, 116, 181
 PIOTROWSKA A, 34
 PLUTA-KUBICA A, 71
 POGOŃ K, 20, 75, 79, 80
 POGOŃ P, 20, 75, 79, 80
 POLAK E, 82, 89
 POREDA A, 202
 PRZEOR M, 38, 39, 126, 127
 PTASIŃSKA-MARCINKIEWICZ J, 62
 PTASZEK A, 95, 96, 182
 PTASZEK P, 182
 PUDŁO A, 58
 PYCIA K, 158
 PYTKA M, 194, 195

R

RĘKAS A, 15
 RAJKOWSKA K, 197
 RAKOWSKA R, 33
 ROSICKA J, 120
 ROSICKA-KACZMAREK J, 141
 ROŻEK P, 63, 67
 ROŻNOWSKI J, 123
 RUDA M, 23, 56
 RUTKOWSKI K, 83
 RYCHLIĆKA-RYBSKA J, 58, 59
 RYŃECKI A, 179
 RYTEL E, 117
 RZEPKOWSKA A, 55

S

SABAT R, 85, 86, 87
 SADOWSKA A, 33, 34
 SADOWSKA-ROCIĘK A, 142
 SADY M, 52, 64, 65, 66
 SAMSONOWICZ M, 148
 SAROTA K, 181
 SATORA P, 48, 205, 209, 210

SEMIK-SZCZURAK D, 177
 SĘCZYK Ł, 195
 SIDOR J, 108
 SIGER A, 98, 99
 SIOŃEK B, 208
 SKOCZEŃ-SŁUPSKA R, 114, 115, 188
 SKOCZYŁAS Ł, 77, 95, 96, 103, 104, 106, 115
 SKONIECZNA D, 129
 SKOTNICZNY M, 205
 SKRAJDA M, 169
 SŁUPSKI J, 77, 80, 103, 106, 114, 115, 157, 188
 SMOLEŃ S, 95, 96, 103
 SOBOLEWSKA-ZIELIŃSKA J, 123, 166
 SOCHA R, 116
 SOWA P, 47
 SÓJKA M, 147, 206
 SROKA P, 177, 199, 203, 209
 STADNIK J, 18, 53
 STARUCH L, 16, 184
 STARZYŃSKA-JANISZEWSKA A, 70, 183, 211
 STĘPIEŃ A, 122, 158
 STODOLAK B, 70, 183, 211
 STÓJ K, 187
 STRĄK E, 178
 STRNAD S, 205
 SURMA M, 142
 SURÓWKA K, 78, 118, 119, 184
 SZAJNAR K, 63, 67
 SZARY-SWORST K, 85, 90
 SZCZEPAŃSKA E, 77
 SZCZERBA A, 48
 SZCZERBA J, 130
 SZCZURKO K, 28, 29
 SZULC K, 153, 161
 SZWED K, 34
 SZYDŁOWSKA A, 185, 196
 SZYMANOWSKA U, 107, 146
 SZYMCZYK B, 51

Ś

ŚCIBAK E, 109
 ŚCIBISZ I, 208
 ŚWIĄDER K, 33, 34
 ŚWIEÇA M, 194, 195
 ŚNIRC M, 44, 54

T

TABASZEWSKA M, 64, 77, 103, 104, 105, 115, 188
 TAJNER-CZOPEK A, 117
 TAŃSKA M, 97, 169
 TARKO T, 143, 177, 199, 209
 TESAROWICZ I, 113, 118
 TOMF-SARNA A, 106, 114, 115

TOPOLSKA K, 134, 135, 136
 TRAFIAŁEK J, 17
 TRESZCZYŃSKA B, 72
 TUREK K, 106, 114, 115
 TYFA A, 201

U

ULANOWSKA A, 35

V

VIETORIS V, 44, 74

W

WAJDA Ł, 143, 199
 WALCZAK A, 202
 WASIAK-ZYS G, 33
 WAWRZYŃSKI J, 179
 WESOŁOWSKA M, 47, 105
 WICHROWSKA D, 121, 128, 154, 156
 WIELGOS B, 139, 140
 WIKIERA A, 70, 160, 183
 WITCZAK M, 122, 158
 WITCZAK T, 122, 158, 181
 WITEK M, 113, 118, 119, 184
 WOJCIECHOWSKI D, 151
 WOJDYŁO A, 41
 WOŁOSIAK R, 97
 WÓJCIK M, 188
 WRONIAK M, 15
 WRÓŃSKI A, 116
 WRZOSEK M, 17
 WYBRAŃSKA I, 21
 WYWROCKA-GURGUL A, 85, 86, 87

Z

ZACHARA A, 133
 ZAJĄC P, 44
 ZAJĄC P, 104
 ZAWIŚLAK A, 78, 113
 ZDANIEWICZ M, 202
 ZIELIŃSKA D, 55, 61
 ZIELIŃSKA E, 109, 164, 165
 ZIELIŃSKA P, 49, 192
 ZIELIŃSKA-DAWIDZIAK M, 192
 ZIĘĆ G, 76, 85, 86, 90
 ZŁOTEK U, 91, 107, 146, 194, 195
 ZNAMIROWSKA A, 63, 67

Ż

ŻRÓDŁO-LODA M, 56

Ż

ŻBIKOWSKA A, 190

ŻMUDA P, 152

ŻULEWSKA J, 72

ŻYŻELEWICZ D, 155

