

XV KONFERENCJA NAUKOWA Z CYKLU ŻYWNOSĆ XXI WIEKU

XV Konferencja Naukowa
z cyklu
Żywność XXI wieku

**ŻYWNOSĆ JAKO WYZWANIE
DLA WSPÓLCZESNEJ NAUKI
I PRZEMYSŁU**

Materiały konferencyjne

Organizatorzy:
Polskie Towarzystwo Technologów Żywności
Oddział Małopolski

Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja
w Krakowie

Patronat:
Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu
Polskiej Akademii Nauk

ISBN: 978-83-962880-3-5

Kraków, 21-22 września 2023 r.

**XV Konferencja Naukowa
z cyklu „Żywność XXI wieku”**

**Żywność jako wyzwanie
dla współczesnej nauki i przemysłu**

Kraków, 21–22 września 2023 r.

Materiały konferencyjne

Opracowanie redakcyjne

Dorota Gałkowska

Emilia Bernaś

Projekt okładki

Michał Pancierz

Wydawnictwo

Polskie Towarzystwo Technologów Żywności Oddział Małopolski

31-149 Kraków, ul. Balicka 122

<http://pttzm.org>

ISBN 978-83-962880-3-5

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Doskonała nauka”; nr projektu DNK/SP/549771/2022, kwota dofinansowania 20 000,00 zł, całkowita wartość projektu 94 040,00 zł.



Za treści zamieszczonych materiałów odpowiadają ich autorzy.

Organizatorzy

Polskie Towarzystwo Technologów Żywności
Oddział Małopolski
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Patronat

Polska Akademia Nauk
Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu

Komitet Organizacyjny

dr hab. inż. Emilia Bernaś, prof. URK – przewodnicząca; dr hab. inż. Dorota Gałkowska, prof. URK – sekretarz; dr hab. Gohar Khachatryan, prof. URK – z-ca sekretarza; dr Marta Liszka-Skoczylas – skarbnik; dr hab. inż. Marek Sady, prof. URK; dr hab. inż. Kinga Topolska, prof. URK; dr hab. inż. Teresa Witczak, prof. URK; dr Łukasz Skoczylas, prof. URK; dr inż. Grzegorz Fiutak; dr Gabriela Zięć; dr inż. Michał Pancierz

Komitet Honorowy

prof. dr hab. inż. Grażyna Jaworska (Uniwersytet Rzeszowski), prof. dr hab. Tadeusz Sikora (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), prof. dr hab. Joanna Stadnik (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie), prof. dr inż. Jozef Golian (Słowacki Uniwersytet Rolniczy w Nitrze)

Komitet Naukowy

prof. dr hab. Aleksandra Duda-Chodak – przewodnicząca; prof. dr hab. inż. Agnieszka Filipiak-Florkiewicz; prof. dr hab. inż. Lesław Juszcak; prof. dr hab. inż. Teresa Leszczyńska; prof. dr hab. inż. Władysław Migdał; prof. dr hab. inż. Krzysztof Surówka; prof. dr hab. inż. Mariusz Witczak; dr hab. inż. Dorota Gumul, prof. URK; dr hab. Karen Khachatryan, prof. URK; dr hab. inż. Marcin Łukasiewicz, prof. URK; dr hab. inż. Dorota Najgebauer-Lejko, prof. URK; dr hab. inż. Anna Ptaszek, prof. URK; dr hab. inż. Jacek Słupski, prof. URK; dr hab. inż. Bożena Stodolak, prof. URK

Sponsor



Firma BIOING powstała jako firma produkcyjno-handlowa, specjalizująca się w usługach i dostawie sprzętu laboratoryjnego dla branży rolniczej, przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i paszowego. Nasze główne obszary działalności to diagnostyka żywności, diagnostyka weterynaryjna oraz dostarczanie narzędzi i instrumentów laboratoryjnych.

W zakresie diagnostyki żywności i weterynarii oferujemy kompleksowe rozwiązania, obejmujące narzędzia do pobierania próbek, przechowywania i transportu do laboratoriów. Nasze produkty umożliwiają przeprowadzanie analiz mikrobiologicznych, oznaczeń enzymatycznych oraz diagnostykę ATP, co pozwala na szybkie i skuteczne monitorowanie jakości i bezpieczeństwa żywności oraz wykrywanie potencjalnych zagrożeń zdrowotnych.

Współpracujemy zarówno z małymi lokalnymi firmami, jak i z międzynarodowymi przedsiębiorstwami w branży spożywczej, farmaceutycznej, rolniczej i innych. Naszym celem jest dostarczanie wysokiej jakości sprzętu technologicznego i narzędzi diagnostycznych, które spełniają najwyższe standardy i wymagania branżowe.

Jesteśmy dumni z naszego doświadczenia i wiedzy w dziedzinie diagnostyki żywności, weterynarii i sprzętu laboratoryjnego. Nasz zespół ekspertów jest gotowy do zapewnienia kompleksowych rozwiązań i profesjonalnej obsługi naszych klientów. Współpracując z nami, mogą Państwo mieć pewność, że otrzymają Państwo najnowocześniejsze narzędzia i technologie, które pomogą w monitorowaniu jakości, bezpieczeństwa i skuteczności procesów w Państwa firmie.

Spis treści

Wykłady plenarne	14
<i>Martina Fikselová, Silvia Jakobová, Július Árvay, Ľuboš Harangozo, Radoslav Židek, Stanislava Lukáčová, Jozef Golian</i>	
Novel foods in current approach – trends, benefits and risks	15
<i>Małgorzata Gumienna</i>	
Wyzwania dla produkcji żywności XXI wieku.....	16
<i>Gohar Khachatryan, Karen Khachatryan</i>	
Nano-/mikrokapsułki zawierające składniki bioaktywne w technologii żywności	17
<i>Agata Marzec</i>	
Rola dźwięku w ocenie jakości żywności	18
<i>Piotr Pokrzywa</i>	
Nadzór nad bezpieczeństwem żywności	19
<i>Tadeusz Sikora</i>	
Systemowe zapewnianie bezpieczeństwa żywności – 30 lat doświadczeń.....	20
<i>Joanna Stadnik</i>	
Współczesne wyzwania dla nauki i technologii mięsa	21
Komunikaty ustne	22
<i>Aleksandra Boniecka</i>	
Analiza profilu związków lotnych nietypowych rodzajów mąk na przykładzie mąki z pestek dyni o różnej zawartości tłuszczu	23
<i>Wioleta Faruga-Lewicka</i>	
Czy żywność może powodować trądzik? Korelacje między dietą a skórą	24
<i>Magdalena Janik, Karen Khachatryan</i>	
Otrzymywanie i właściwości folii na bazie polisacharydów	25
<i>Anna Jędrusek-Golińska, Krystyna Szymandera-Buszka, Marzanna Hęś</i>	
Wrażliwość smakowa osób młodych w powiązaniu z częstością spożycia i preferowaniem produktów słodkich i słonych	26
<i>Marta Kaczmarczyk</i>	
Badanie subiektywnego wpływu spożycia kofeiny z różnych źródeł na ilość i jakość snu	27
<i>Monika Karaś, Urszula Szymanowska, Ivo Oliveira</i>	
Potencjał prozdrowotny wafli wzbogaconych skórką z migdałów	28

<i>Marta Kotuła, Joanna Kapusta-Duch, Barbara Borczak, Teresa Leszczyńska, Kinga Dziadek</i> Wybrane parametry jakości zdrowotnej owoców maliny właściwej w zależności od ich pochodzenia.....	29
<i>Witold Kozirok</i> Analiza wybranych cech chleba o zróżnicowanym udziale zmikronizowanych otrąb.....	30
<i>Lucjan Krala</i> Przyczyny i skutki błędów w transporcie chłodniczym i przechowywalnictwie mrożonek...	31
<i>Magdalena Krekora, Agnieszka Nawrocka</i> Wpływ wybranych flawonoidów i ich glikozydów na drugo- i trzeciorzędową strukturę białek glutenowych w modelowym cieście pszennym	32
<i>Joanna B. Kukieta, Małgorzata Tabaszewska, Emilia Bernaś</i> Wpływ warunków ekstrakcji na poziom związków bioaktywnych ekstrahowanych z owocników boczniaka ostrogowatego	33
<i>Marcin A. Kurek, Jorge Custodio-Mendoza, Havva Aktas, Patryk Pokorski</i> Stabilizacja podwójnych emulsji z antocyjanami przy użyciu kompleksu białek roślinnych z inozytolem.....	34
<i>Łukasz Łopusiewicz</i> Procesy biotransformacji jako droga do przekształcenia makuchów w kierunku żywności funkcjonalnej	35
<i>Paulina Łysakowska, Aldona Sobota, Anna Wirkijowska, Dorota Teterycz, Ewa Botor</i> Wpływ dodatku reishi (<i>Ganoderma lucidum</i>) na skład chemiczny, zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną makaronu	36
<i>Katarzyna Mazur, Barbara Kusznierevicz, Dorota Martysiak-Żurowska, Izabela Zapaśnik, Edyta Malinowska-Pańczyk</i> Wpływ przechowywania hiperbarycznego na bezpieczeństwo mikrobiologiczne i zawartość wybranych składników bioaktywnych mleka ludzkiego	37
<i>Władysław Migdał</i> Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne żywności a System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF) – Czy polska żywność jest bezpieczna?....	38
<i>Dorota Najgebauer-Lejko, Daniel Żmudziński</i> Roślinne zamienniki jogurtów	40
<i>Agnieszka Nawrocka, Konrad Kłosok, Renata Welc-Stanowska</i> Zastosowanie metod spektroskopowych w badaniach struktury glutenu modyfikowanego różnymi grupami polifenoli.....	41

<i>Aneta Ocieczek, Witold Kozirok, Tomasz Puksza</i> Właściwości hydratacyjne otrąb zbożowych	42
<i>Agnieszka Palka</i> Perspektywy rozwoju rynku lodów rzemieślniczych jako żywności funkcjonalnej	43
<i>Wojciech Pilarski, Krzysztof Gęsiński, Beata Piłat, Małgorzata Tańska</i> Związek pomiędzy wymiarami i barwą a właściwościami przeciwutleniającymi nasion różnych odmian grochu siewnego	44
<i>Grażyna Podolska, Edyta Aleksandrowicz</i> Wpływ nawożenia na cechy wartości technologicznej pszenicy hypoalergicznej.....	45
<i>Aleksandra Potaś</i> Rola produktów pochodzenia zwierzęcego w żywieniu osób aktywnych fizycznie	46
<i>Tomasz Puksza, Aneta Ocieczek, Witold Kozirok</i> Właściwości antyoksydacyjne otrąb zbożowych	47
<i>Miłosz Rutkowski, Anna Kołton, Wojciech Makowski, Lidia Krzemińska-Fiedorowicz, Karen Khachatryan, Andrzej Kalisz, Gohar Khachatryan, Agnieszka Sękara</i> Ocena parametrów biometrycznych siewek kapusty czerwonej (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>) poddanych działaniu nanocząstek srebra	48
<i>Aldona Sobota, Paulina Łysakowska, Piotr Zarzycki, Justyna Libera, Angelika Plewik</i> Wpływ dodatku wyłoków z owoców rokitnika (<i>Hippophae rhamnoides</i>) na właściwości fizykochemiczne i jakość makaronów	49
<i>Wiktoria Stepnowska</i> Globalna strategia bezpieczeństwa żywności WHO na lata 2022-2030 a rosnące trendy żywieniowe	50
<i>Sylwia Stępniewska, Anna Fraś, Krzysztof Jończyk</i> Wartość odżywcza odmian populacyjnych i mieszańcowych ziarna żyta uprawianego w Polsce	51
<i>Alicja Sułek, Grażyna Cacak-Pietrzak</i> Wpływ terminu siewu na wartość technologiczną ziarna pszenicy jarej	52
<i>Anna Szafrńska</i> Zróźnicowanie jakości ziarna pszenicy z krajowych zbiorów w aspekcie zapewnienia wysokiej jakości pieczywa.....	53
<i>Justyna Szczepańska, Urszula Jasińska, Łukasz Woźniak, Krystian Marszałek</i> Zawartość składników aktywnych biologicznie w soku marchwiowym homogenizowanym pod wysokim ciśnieniem.....	54

<i>Martyna Szydłowska, Karolina Tkacz, Igor Turkiewicz, Aneta Wojdyło, Paulina Nowicka</i> Liście wybranych krzewów jagodowych, drzew ziarnkowych i pestkowych jako alternatywne źródło związków bioaktywnych.....	55
<i>Krystyna Szymandera-Buszka, Agata Zaremba, Marzanna Hęś, Anna Jędrusek-Golińska</i> Właściwości przeciwutleniające brokułów fortyfikowanych jodem w postaci jodku potasu i jodanu potasu	56
<i>Urszula Trych, Krystian Marszałek</i> Zastosowanie wysokociśnieniowych metod utrwalania żywności w celu poprawy biodostępności betalain w soku z buraka ćwikłowego.....	57
<i>Anna Wirkijowska, Aldona Sobota, Piotr Zarzycki, Paulina Łysakowska, Agata Blicharz-Kania</i> Wytłoki z rokitnika jako komponent pieczywa pszennego o cechach funkcjonalnych	58
<i>Patryk Wiśniewski, Arkadiusz Zakrzewski, Anna Zadernowska, Wioleta Chajęcka-Wierzchowska</i> „Ciche” geny oporności na tetracykliny u <i>Enterococcus faecalis</i> – możliwość transferu i ekspresji pod wpływem paskalizacji	59
<i>Marzena Zajac</i> Możliwość wykorzystania argininy jako substancji zastępującej azotyny w przetwórstwie mięsa.....	60
<i>Piotr Zarzycki, Anna Wirkijowska, Aldona Sobota, Dorota Teterycz, Katarzyna Kozłowicz, Agnieszka Sagan</i> Ocena możliwości wykorzystania błonnika jabłkowego do suplementacji makaronu.....	61
<i>Urszula Złotek, Anna Jakubczyk, Urszula Szymanowska, Kamila Rybczyńska-Tkaczyk</i> Wpływ elicytacji oraz metod suszenia na skład i aktywność antyoksydacyjną olejku eterycznego z lubczyku (<i>Levisticum officinale</i> Koch.).....	62
e-Postery	63
<i>Ewa Baranowska-Wójcik, Dominik Sz wajgier, Klaudia Gustaw, Izabela Joško, Bożena Pawlikowska-Pawłęga, Justyna Kapral-Piotrowska</i> Dwutlenek tytanu w żywności – badania w modelu przewodnictwa pokarmowego <i>in vitro</i> ...	64
<i>Andrzej Baryga, Alina Kunicka-Styczyńska, Stanisław Brzeziński, Łukasz Ściubak</i> Właściwości żywieniowe sałaty odmiany Lento w warunkach uprawy z wykorzystaniem popiołu ze spalania biomasy do nawożenia	65
<i>Lucia Benešová, Silvia Jakobová, Ladislav Ondruš, Peter Zajác, Jozef Čapla, Jozef Čurlej, Jozef Golian</i> Determination of selected fatty acids in Alaska cod muscle	66

<i>Róża Biegańska-Marecik, Elżbieta Radziejewska-Kubzdela, Dominik Mierzwa, Justyna Szadzińska, Tomasz Spiżewski</i> Zawartość związków biologicznie aktywnych w marchwi poddanej procesowi nasączenia próżniowego wspomaganego ultradźwiękami.....	67
<i>Angelika Bieniek, Dorota Gumul, Anna Areczuk, Magdalena Krystyjan, Krzysztof Buksa</i> Charakterystyka właściwości molekularnych skrobi wyizolowanych z ziarna wybranych zbóż.....	68
<i>Barbara Borczak, Dominika Kwaśny, Joanna Kapusta-Duch, Joanna Wiktor</i> Ocena spożycia suplementów diety wspomagających naturalną odporność organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem preparatów zawierających witaminę D ₃	69
<i>Aneta Brodziak, Jolanta Król, Joanna Wajs, Tomasz Czernecki</i> Wpływ dodatku białka konopnego na właściwości fizykochemiczne i organoleptyczne jogurtów wytworzonych na bazie mleka ekologicznego	70
<i>Łukasz Byczyński, Robert Duliński</i> Analiza biodostępności żelaza <i>in vitro</i> z fermentowanych produktów mlecznych wzbogaconych mikroalgami	71
<i>Łukasz Byczyński, Robert Duliński, Adrian Karbowski</i> Porównanie zawartości wolnych aminokwasów, polifenoli i właściwości antyoksydacyjnych w czosnku surowym i czarnym.....	72
<i>Akshay Chandran, Joanna Kolniak-Ostek</i> Polyphenol content and antioxidant capacity of kombucha drinks obtained from different types of teas	73
<i>Karolina Dereń, Joanna Kapusta-Duch, Barbara Borczak, Teresa Leszczyńska, Marta Kotuła, Aleksandra Górowska</i> Porównanie wybranych właściwości prozdrowotnych kapusty głowiastej czerwonej na różnych etapach jej wegetacji	74
<i>Krzysztof Golba, Grażyna Jaworska, Paweł Hanus, Natalia Szarek</i> Wpływ terminu pozyskania pokrzywy zwyczajnej na skład chemiczny	75
<i>Jozef Golian, Tomáš Vlčko</i> The current state of environmental labelling and possible impacts on consumers	76
<i>Katarzyna Góraska, Zbigniew Garncarek</i> Wywar zbożowy składnikiem podłoża do hodowli mikroalg <i>Chlorella vulgaris</i>	77
<i>Paweł Hanus, Przemysław Horeczy, Krzysztof Golba, Ireneusz Kapusta, Waldemar Sroka, Grażyna Jaworska</i> Wpływ czasu leżakowania na profil fenolowy oraz parametry fizykochemiczne win „Vino Cotto” pochodzących z regionu Apulii we Włoszech	78

<i>Dorota Janiszewska, Kamila Kozieł</i> Preferencje konsumentów dotyczące produktów rybnych z karpia w świetle badań Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego	79
<i>Agnieszka Jędrzejczak, Roman Zielonka, Katarzyna Zajac, Elżbieta Wojtowicz, Joanna Gołyźniak</i> Ocena możliwości zastąpienia tradycyjnego kajmaku produktem roślinnym.....	80
<i>Joanna Klepacka, Marta Czarnowska-Kujawska, Beata Paszczyk, Elżbieta Tońska, Ryszard Rafałowski</i> Ocena możliwości dodawania łuski gryczanej do wybranych produktów spożywczych..	81
<i>Maciej Kluz, Karol Pietrzyk, Czesław Puchalski, Mirosława Kaćńiová</i> Identyfikacja mikroflory napojów herbacianych typu kombucha z zastosowaniem spektrometru masowego MALDI TOF MS Biotyper.....	82
<i>Katarzyna Kłopotek, Aneta Ociczek, Witold Koziorok</i> Zachowania żywieniowe studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w zakresie spożycia napojów jako źródła wody	83
<i>Anna Kosowska, Jacek Słupski, Radosława Skoczzeń-Słupska</i> Wpływ sposobu obróbki hydrotermicznej na jakość kalafiora i brokuła	84
<i>Hanna Kowalska, Anna Ignaczak, Mateusz Krajewski, Agata Marzec, Jolanta Kowalska</i> Ocena preferencji konsumentów i dostępności suszonych przekąsek z warzyw na rynku polskim.....	85
<i>Jolanta Kowalska, Natalia Rembiejewska, Agata Marzec, Hanna Kowalska</i> Analiza wybranych właściwości aglomerowanej mieszaniny kakao z dodatkiem miodu w proszku.....	86
<i>Grzegorz Kowalski</i> Otrzymywanie i właściwości hydrożeli na bazie alginianu sodu.....	87
<i>Zbigniew Krejpcio, Dorota Piasecka-Kwiatkowska</i> Projekt EQVEGAN – Europejskie kwalifikacje i kompetencje dla producentów żywności wegańskiej	88
<i>Aleksandra Kuchar, Sławomir Pietrzyk, Jacek Rożnowski</i> Zawartość składników mineralnych w produktach zbożowych dostępnych w Polsce.....	89
<i>Dominika Kwaśny, Barbara Borczak, Joanna Kapusta-Duch, Anna Mróz</i> Porównanie zawartości wybranych związków o działaniu przeciwutleniającym oraz azotanów i azotynów w ziele rzeżuchy ogrodowej (<i>Lepidium sativum</i> L.) i łąkowej (<i>Cardamine pratensis</i> L.).....	90

<i>Adriana Łobacz, Justyna Żulewska</i> Zastosowanie mąki ze świerszczy w produkcji jogurtu	91
<i>Monika Małkowska-Kowalczyk, Justyna Żulewska, Justyna Tarapata, Danuta Kruk</i> Oznaczenie dynamiki wody w serach przy użyciu relaksometrii magnetycznego rezonansu jądrowego	92
<i>Zuzanna Małyszczek, Roman Zielonka, Elżbieta Wojtowicz</i> Optymalizacja parametrów procesu kształtowania tekstury białka roślinnego przy wykorzystaniu transglutaminazy	93
<i>Slavomír Marcinčák, Štefánia Kováčová, Ivana Regecová, Boris Semjon</i> Microbiota of grapes and wines from the Eastern Slovak wine region	94
<i>Oskar Michalski, Anna Konieczna-Molenda</i> Porównanie hydrolizy skrobi w ryżu i płatkach owsianych z zastosowaniem α -amylazy immobilizowanej na nośniku polimerowym i w stanie wolnym	95
<i>Ilona Motyl, Adam Pawluk, Magdalena Duchant</i> Analiza metagenomowa buraka ćwikłowego poddanego fermentacji spontanicznej i kontrolowanej w warunkach półtechnicznych	96
<i>Beata Paszczyk, Joanna Klepacka, Magdalena Polak-Śliwińska, Elżbieta Tońska</i> Skład kwasów tłuszczowych oraz wybrane wskaźniki oceny jakości lipidów w jogurtach naturalnych oraz wzbogaconych	97
<i>Aleksandra Plucińska, Alina Kunicka-Styczyńska, Andrzej Baryga</i> Ekstrakty z jagód goji (<i>Lycium barbarum</i> L.) jako źródło substancji bioaktywnych.....	98
<i>Elżbieta Radziejewska-Kubzdela, Dominik Mierzwa, Justyna Szadzińska, Róża Biegańska-Marecik, Suheda Ugur, Tomasz Spizewski</i> Ocena wpływu ultradźwięków na zwiększenie efektywności procesu nasączenia próżniowego plastrów marchwi i kostki jabłkowej	99
<i>Ryszard Rafałowski, Joanna Klepacka, Elżbieta Tońska</i> Zawartość żelaza w tłuszczu mlekowym	100
<i>Millena Ruszkowska, Maja Chaleńska</i> Ocena właściwości sorpcyjnych ekstrudatów kukurydzianych wzbogacanych zieloną herbatą matcha	101
<i>Karolina Rybarska, Krzysztof Przygoński</i> Wpływ rutyny na tworzenie heterocyklicznych amin aromatycznych w reakcjach Maillarda.....	102
<i>Agnieszka Rybowska</i> Roślinne zamienniki mięsa jako innowacja produktowa w opinii konsumentów	103

<i>Agnieszka Ryznar-Luty, Krzysztof Lutosławski</i> Organoleptyczna i fizykochemiczna ocena soku pomarańczowego wzbogaconego sokiem z rokitnika lub pigwy	104
<i>Boris Semjon, Martin Bartkovský, Slavomír Marcinčák</i> Instrumental analysis of the Welschriesling wine color during production	105
<i>Joanna Sobolewska-Zielińska, Dorota Gałkowska, Natalia Patla, Karolina Gąsior</i> Kwiaty jadalne jako dodatek do produktów o charakterze deserów	106
<i>Dariusz M. Stasiak, Agnieszka Latoch, Andrzej Junkuszew</i> Wpływ dodatku serwatki kwasowej i sonikacji na stabilność mikrobiologiczną i chemiczną farszów z jagnięciny	107
<i>Julia Sterkowicz, Radosława Skoczeń-Słupska, Jacek Słupski</i> Wegańskie pianki typu Marshmallow	108
<i>Katarzyna Szkolnicka, Abdelghani Mouzai, Izabela Dmytrów, Anna Mituniewicz-Małek</i> Ocena możliwości wykorzystania serwatki jako składnika receptury lodów	109
<i>Katarzyna Śliżewska, Błażej Mielczarek, Tomasz Olejnik</i> Właściwości mikrobiologiczne wybranych wyrobów piekarniczych	110
<i>Michał Świeca, Agata Michalska, Przemysław Różycki, Aleksandra Kuryło</i> Hamowanie aktywności oksydazy ksantynowej i lipooksygenazy przez ekstrakty otrzymane z wybranych grzybów nadrzewnych.....	111
<i>Elżbieta Tońska, Joanna Klepacka, Beata Paszczyk, Ryszard Rafałowski, Piotr Kuriata</i> Herbaty z naturalnych ziół wzbogacone łuską gryczaną jako źródło składników mineralnych	112
<i>Katarzyna Waszkowiak, Michalina Truskowska, Beata Mikołajczak, Maciej Jarzębski</i> Preparaty białek nasion Inu jako funkcjonalne składniki żywności: wpływ metody ekstrakcji na właściwości przeciwutleniające preparatów	113
<i>Artur Wierzchowski, Artur Bartkowiak</i> Wykorzystanie przemysłowego procesu powlekania fleksograficznego do otrzymywania barierowych i recyklowalnych materiałów celulozowych przeznaczonych do produkcji opakowań do żywności.....	114
<i>Lucia Zeleňáková, Michaela Gabašová, Branislav Gálik, Martina Fikselová, Jozef Golian</i> Effect of deep-frying conditions on the oil and French fries quality	115
<i>Justyna Żulewska, Jarosław Doroszewski, Alicja Gaca, Władysław Pietruch</i> Opracowanie nowatorskiej technologii krojenia i pakowania w folie cienkie i/lub podatne na recykling serów, w tym długodojrzewających powyżej 12 miesięcy, w dedykowanych atmosferach.....	116

Indeks autorów	117
-----------------------------	------------

Wykłady plenarne

Novel foods in current approach – trends, benefits and risks

Martina Fikselová, Silvia Jakobová, Július Árvay, Ľuboš Harangozo, Radoslav Židek,
Stanislava Lukáčová, Jozef Golian

*Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,
Institute of Food Sciences; martina.fikselova@uniag.sk*

In recent years, several food materials and technologies emerged giving rise to new products on the market as novel foods. Thus, the aim of this paper is to provide trends regarding the novel foods, particularly focused on edible insects and by-products of plant processing as possible gluten free raw materials for bakery foodstuffs.

Million tons of food is wasted annually in the EU, and one of the possibilities how to decrease it, is in transformation of food waste into products of commercial use. By-products (BP) of plant processing as a potential source of biologically valuable substances for its further utilization in food processing were evaluated. Several kinds of BP were tested: apple, buckwheat, grape (Alibernet, Cabernet, Irsai Oliver, Traminer red), chilli and tomato for their source of individual phenolic substances, fiber, nitrogen substances, mineral and risk elements, antioxidant activity, microbial quality etc. for the gluten free bakery products intended also for diabetics or phenylketonurics.

House cricket flour is a high-protein, gluten-free product made from ground crickets. We tested it to apply also into gluten free bakery products. It can be effective in food waste reduction as well. Particularly we focused our attention on biogenic amines occurrence in the flour from house crickets, grown in the controlled conditions (optimized HPLC-DAD method for determination of seven individual biogenic amines was applied at samples of house cricket flour). Dominant biogenic amines were tryptamine (mean content 85.42 ± 0.59 mg/kg) followed by spermidine (73.87 ± 0.12 mg/kg) and spermine (48.52 ± 0.59 mg/kg). Histamine in particular can be a concern in insect-based foods like house crickets, as it can cause allergic reactions and other health adverse effects in people who are sensitive. Mean content of histamine was 3.11 ± 0.06 mg/kg and similar levels were determined for 2-phenylethyamine (3.41 ± 0.59 mg/kg). Cadaverine and tyramine were found in the levels of 12.33 ± 0.06 mg/kg and 6.19 ± 0.07 mg/kg. Total content of biogenic amines ranged from 231.65 to 234.73 mg/kg. Proper storage and handling of house crickets is important to prevent the growth of bacteria and the accumulation of biogenic amines to minimize the risk of high biogenic amine levels in such food source.

This work was funded by Slovak Research and Development Agency grants no. APVV-17-0508 and APVV-19-0180, and by the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic grant no. VEGA 1/0239/21.

Wyzwania dla produkcji żywności XXI wieku

Małgorzata Gumienna

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego; malgorzata.gumienna@up.poznan.pl*

Podstawowym pytaniem jakie możemy sobie zadać w ujęciu żywności jest, czy dzisiejsze rolnictwo i przetwórstwo żywności są w stanie zaspokoić potrzeby globalnej populacji, która według prognoz osiągnie prawie 10 miliardów ludności do 2050 roku. Czy można zaspokoić zwiększony popyt na żywność (ze względu na wzrost liczby ludności i dochodów), zmieniający się skład żywności jak i preferencje żywieniowe, zwłaszcza biorąc pod uwagę, że jednocześnie nasila się presja na już i tak ograniczone zasoby gruntów i wody oraz negatywne skutki zmian klimatu? Panuje powszechna zgoda co do tego, że chociaż obecne systemy w produkcji żywności są prawdopodobnie w stanie wyprodukować wystarczającą ilość żywności, konieczne są niezbędne transformacje, aby dokonać tego w sposób zrównoważony.

Nano-/mikrokapsułki zawierające składniki bioaktywne w technologii żywności

Gohar Khachatryan¹, Karen Khachatryan²

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności, Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności; gohar.khachatryan@urk.edu.pl*

²*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Laboratorium Nanotechnologii i Nanomateriałów*

Nanotechnologia znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym. Obejmuje takie procesy, jak kapsułkowanie i ukierunkowane dostarczanie substancji bioaktywnych, stosowanie nanocząstek o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, wydłużanie okresu przydatności do spożycia oraz wykrywanie zanieczyszczeń. Poprzez dobór odpowiednich nanostruktur możliwa jest również poprawa parametrów sensorycznych żywności, tj. smaku, zapachu czy konsystencji, zwiększenie jej trwałości oraz monitorowanie warunków na każdym etapie produkcji i obrotu żywnością. Opracowanie i produkcja nanomateriałów opartych na naturalnych składnikach może przyczynić się do rozwiązania wielu współczesnych globalnych problemów, takich jak choroby cywilizacyjne i niedoborów składników w diecie.

Najczęściej stosowanymi nanostrukturami w przemyśle spożywczym są sferyczne nanocząstki, takie jak nano-/mikrokapsułki i micelle. Nanokapsułki składają się z ciekłego lub stałego rdzenia otoczonego powłoką polimerową, która pozwala na całkowite odizolowanie zamkniętej zawartości od otoczenia. Zapobiega to degradacji, która może być powodowana temperaturą, promieniowaniem UV oraz zmianami pH. Nanokapsułki można zaprojektować tak, aby zapewniały kontrolowane uwalnianie zamkniętych związków bioaktywnych. Wybór technologii kapsułkowania zależy od wymaganej wielkości cząstek, ich właściwości fizykochemicznych, metod uwalniania i dostarczania oraz kosztów produkcji. Zastosowanie naturalnych biopolimerów jako nośników składników bioaktywnych w postaci nanokapsulek umożliwiło uzyskanie materiałów o lepszych właściwościach użytkowych. Zsyntetyzowano nano-/mikrokapsułki zawierające takie składniki bioaktywne jak: ekstrakt z kurkumy, ekstrakt z hibiskusa, propolis, shilajit, olejki eteryczne, naturalne i ozonowane oleje roślinne. Otrzymane nanostruktury scharakteryzowano za pomocą mikroskopii elektronowej, spektroskopii UV-Vis, FTIR oraz fluorescencyjnej. Badano również właściwości mikrobiologiczne i cytotoksyczność. Nanokapsułki mają ogromny potencjał poprawy skuteczności dostarczania związków bioaktywnych w żywności funkcjonalnej, służącej poprawie zdrowia ludzkiego. Poprawiają rozpuszczalność, ułatwiają kontrolowane uwalnianie, poprawiają biodostępność i zwiększają stabilność związków bioaktywnych podczas przetwarzania, przechowywania i dystrybucji.

Rola dźwięku w ocenie jakości żywności

Agata Marzec

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności,
Katedra Inżynierii i Organizacji Produkcji; agata_marzec@sggw.edu.pl*

Jakość żywności jest terminem powszechnie stosowanym przez producentów, dystrybutorów, konsumentów oraz organy kontroli. Jednak dla każdej z tych grup zakres i znaczenie jakości żywności jest różne. W aspekcie technologicznym jakość oznacza zgodność produktu spożywczego z normami lub standardem, obejmuje zdrowotność i bezpieczeństwo, a także sposób jego wytwarzania, atrakcyjność sensoryczną oraz dyspozycyjność. W przypadku konsumentów jakość definiowana jest jako zdolność produktu do zaspakajanie potrzeb oraz oczekiwań. Konsumentów dokonując oceny jakości produktu są w stanie zwerfikować tylko atrakcyjność sensoryczną oraz dyspozycyjność.

Jednym z podstawowych wyróżników jakości żywności jest tekstura, która obejmuje składowe takie jak: kruchość, chrupkość, twardość, jędrność. Tekstura jako cecha wieloparametrowa wynikająca ze strukturalnych i mechanicznych właściwości żywności, odczuwanych przez zmysły: wzroku, dotyku i słuchu, może być najpełniej oceniona przez aparat zmysłowy człowieka. Dlatego badana jest metodami sensorycznymi. Stosowanie tych metod napotyka jednak na wiele niedogodności, które nie występują w metodach instrumentalnych.

Kruchość i chrupkość można kontrolować metodami akustycznymi przez pomiar dźwięku wytwarzanego w procesie kruszenia produktów spożywczych. Dźwięk jest rodzajem sygnału fizycznego, falą sprężystą (akustyczną), wywołującą określone wrażenie słuchowe i może być zarejestrowany za pomocą mikrofonu lub sensora drgań. Metoda rejestracji sygnałów dźwiękowych, czyli emisja akustyczna, doskonale nadaje się do identyfikacji procesu pęknięcia materiałów o niskiej zawartości wody. Emisja akustyczna jest szczególnie atrakcyjna w badaniu suchych produktów zbożowych oraz owocowych i warzywnych, które są wyrobami o typowej porowatej strukturze. Zapewnienie jakości kruchych i chrupkich produktów jest dość trudnym zadaniem ze względu na ich znaczną higroskopijność, zarówno podczas przechowywania, jak i przygotowania do spożycia. Poprzez rejestrację dźwięku i odpowiednią jego obróbkę można, bowiem analizować spójność struktury i narastanie procesu jej niszczenia. Dźwięk emitowany przez produkty kruche i chrupkie jest czułym wskaźnikiem jakości tekstury, a niekorzystny wpływ wody objawia się małą intensywnością dźwięku. Utrata tych cech oznacza pogorszenie jakości i brak akceptacji produktu przez konsumenta.

Nadzór nad bezpieczeństwem żywności

Piotr Pokrzywa

*Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Krakowie, Oddział Nadzoru Higieny Żywności,
Żywienia i Procesów Nauczania; p.pokrzywa@wsse.krakow.pl*

W roku 2022 w zakresie bezpieczeństwa żywności na terenie woj. małopolskiego nadzorowano 45671 (w roku 2021 – 45260) obiektów, w tym 7378 obiektów produkcji żywności – w grupie tej znajduje się 5103 podmiotów prowadzących produkcję pierwotną, rolniczy handel detaliczny, dostawy bezpośrednie, 20683 obiekty obrotu żywnością, 16541 zakłady żywienia zbiorowego, 92 wytwórni materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością, 977 miejsc obrotu materiałami i wyrobami przeznaczonymi do kontaktu z żywnością. W roku 2022 skontrolowano 18037 obiektów tj. 39,5% (w roku 2021 – 30,7%), w których łącznie przeprowadzono 25962 kontroli (w roku 2021 – 19 955), w tym 3174 kontroli interwencyjnych. Wydano 3854 decyzji administracyjnych, spośród których 109 decyzji dotyczyło przerwania działalności oraz 198 zakazu wprowadzania do obrotu środków spożywczych. Osoby winne zaniedbań ukarano 3049 mandataми na kwotę 592260 złotych. Skierowano jeden wniosek o ukaranie do Sądu Grodzkiego oraz 118 wniosków o ukaranie do Małopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.

Pobrano do badań laboratoryjnych i zbadano w ramach urzędowej kontroli i/lub monitoringu 5600 próbki, w tym 5515 próbki żywności i 85 próbek materiałów i wyrobów do kontaktu żywnością. Próbki pobrano u producentów, w tym producentów produkcji pierwotnej, w zakładach żywienia zbiorowego oraz w miejscach obrotu hurtowego i detalicznego. Badania żywności prowadzono m.in. w kierunkach: mikrobiologia, pestycydy, metale szkodliwe dla zdrowia, azotany, 3-MPCD, mikotoksyny, histamina, metanol, cyjanowódór i karbaminian etylu, substancje dodatkowe, kryteria czystości substancji dodatkowych, skażenia promieniotwórcze, napromienianie żywności, jod w soli, wybrane parametry w środkach specjalnego przeznaczenia żywieniowego i suplementach diety, WWA, furan, izomery trans kwasów tłuszczowych, akryloamid, gluten oraz inne parametry takie jak ocena oznakowania, ocena cech organoleptycznych, obecność zanieczyszczeń biologicznych lub fizycznych. Badano także materiały i wyroby przeznaczone do kontaktu z żywnością w kierunku migracji globalnej i migracji specyficznych. Najwyższy odsetek (63,25%) stanowiły próbki badane mikrobiologicznie.

Systemowe zapewnianie bezpieczeństwa żywności – 30 lat doświadczeń

Tadeusz Sikora

*Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kolegium Nauk o Zarządzaniu i Jakości,
Katedra Zarządzania Procesowego; tadeusz.sikora@uek.krakow.pl*

W dniu 14 czerwca 1993 r. została opublikowana dyrektywa 93/43/EWG w sprawie higieny środków spożywczych; datę tę można uznać za początek systemowego podejścia do zapewniania bezpieczeństwa żywności. Dyrektywa wprowadziła obowiązek stosowania zasad systemu HACCP i zalecała wprowadzenie Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP). Państwa członkowskie miały wprowadzić w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy nie później niż w ciągu 30 miesięcy od jej przyjęcia. Kolejnym ważnym aktem było przyjęcie rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. *ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności*. Z kolei 29 kwietnia 2004 r. został opublikowany tzw. pakiet rozporządzeń higienicznych (852, 853, 854 i 882), które weszły w życie od 1 stycznia 2006 r. Rozporządzenia te zastąpiły dyrektywę 93/43 i uszczegółowiły wymagania dotyczące bezpieczeństwa żywności. Polskim aktem prawnym, który dopełnia wymagania zawarte w rozporządzeniach unijnych jest ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. *o bezpieczeństwie żywności i żywienia* (z późniejszymi zmianami). Kolejnym istotnym dokumentem jest Zawiadomienie Komisji w sprawie wytycznych dotyczących wdrażania systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności... (2016/C 278/01). Dalsze uregulowania dotyczące bezpieczeństwa żywności zawiera rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. *w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu...*, które między innymi uchyliło rozporządzenia 854/2004 i 882/2004. Ostatnim aktem prawnym w tym aspekcie jest rozporządzenie Komisji (UE) 2021/382 z dnia 3 marca 2021 r. zmieniające załączniki do rozporządzenia (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady *w sprawie higieny środków spożywczych w odniesieniu do zarządzania alergenami pokarmowymi, redystrybucji żywności i kultury bezpieczeństwa żywności*.

Współczesne wyzwania dla nauki i technologii mięsa

Joanna Stadnik

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością;
joanna.stadnik@up.lublin.pl*

Zmieniające się preferencje i oczekiwania konsumentów dotyczące bezpieczeństwa, atrakcyjności sensorycznej oraz właściwości mięsa i produktów mięsnych generują zapotrzebowanie na coraz bogatszą i nowocześniejszą ofertę branży mięsnej dostosowaną do indywidualnych potrzeb i oczekiwań nabywców. Jednym z głównych wyzwań dla współczesnej nauki i technologii mięsa jest rosnąca świadomość dotycząca związku między sposobem odżywiania się a występowaniem przewlekłych chorób niezakaźnych (ang. *non-communicable diseases*; NCDs), do których należą m.in. choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca i nowotwory. O potrzebie podejmowania działań na rzecz poprawy jakości zdrowotnej przetworów mięsnych świadczy również opublikowany w październiku 2015 r. przez Światową Organizację Zdrowia (ang. *World Health Organization*; WHO) komentarz do badań Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (ang. *International Agency for Research on Cancer*; IARC) dotyczący wpływu spożywania czerwonego mięsa oraz przetworzonego mięsa na ryzyko występowania nowotworów. Współczesna wiedza z zakresu technologii mięsa wskazuje trzy główne kierunki rozwoju produktów mięsnych polegające na:

- eliminacji lub redukcji zawartości składników niepożądanych (tłuszczu, NaCl, związków azotowych),
- zastępowaniu syntetycznych dodatków do żywności ich naturalnymi odpowiednikami zgodnie z trendem „czystej etykiety” (*clean label*) oraz
- wzbogacaniu mięsa i jego przetworów w substancje biologicznie aktywne.

Działania w tym zakresie mogą być podejmowane zarówno na etapie hodowli zwierząt i pozyskiwania mięsa, jak również poprzez zmiany w składzie recepturowym produktów mięsnych. Niewątpliwym wyzwaniem dla branży mięsnej jest również dynamiczny rozwój rynku roślinnych substytutów mięsa oraz podejmowane z powodzeniem próby jego otrzymania w warunkach laboratoryjnych. Mięso i wyroby mięsne cechują się wysokim potencjałem innowacyjności, co stwarza możliwość zaspokajania coraz bardziej różnicujących się oczekiwań konsumentów w stosunku do tej grupy produktów żywnościowych. Współczesna wiedza z zakresu technologii mięsa wskazuje szereg możliwych kierunków i metod kształtowania jakości mięsa i rozwoju produktów mięsnych.

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

Komunikaty ustne

Analiza profilu związków lotnych nietypowych rodzajów mąk na przykładzie mąki z pestek dyni o różnej zawartości tłuszczu

Aleksandra Boniecka

*Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa;
boniecka_a@wp.pl*

Mąka stanowi jeden z podstawowych produktów wykorzystywanych w przemyśle spożywczym, zwłaszcza w piekarskim i ciastkarskim. Obecnie na rynku dostępnych jest wiele mąk wytwarzanych z niekonwencjonalnych surowców – pseudozbóż, warzyw czy owoców – co niewątpliwie wiąże się uzyskaniem wyrobów o odmiennych właściwościach, wartości żywieniowej i unikalnych cechach sensorycznych. Jedną z ważniejszych cech wpływających na pożądalność produktu i zainteresowanie wśród konsumentów jest aromat, który kształtują związki lotne.

Celem pracy była analiza i porównanie profilu związków lotnych mąki z pestek dyni o różnej zawartości tłuszczu ze wskazaniem związków markerowych. Materiał badawczy stanowiły dwie próbki mąk z pestek dyni od różnych polskich producentów oraz próbka mąki pszennej typ 480 jako próba kontrolna (odniesienia). Ekstrakcję związków lotnych przeprowadzono z zastosowaniem techniki analizy fazy nadpowierzchniowej (HS, ang. *headspace*) za pomocą mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej (SPME, ang. *Solid-Phase Microextraction*). Rozdział chromatograficzny zaadsorbowanych składników fazy nadpowierzchniowej przeprowadzono z wykorzystaniem chromatografu gazowego (GC) sprzężonego z kwadropolowym spektrometrem mas (MS). Identyfikacja poszczególnych związków lotnych była oparta na porównaniu ich widm masowych z referencyjnymi widmami zamieszczonymi w bazach danych widm masowych oraz potwierdzona poprzez zastosowanie metody Liniowych Indeksów Retencji (LRI).

Stwierdzono istotne różnice w składzie i zawartościach związków lotnych (głównie wśród aldehydów i alkoholi) między badanymi mąkami z pestek dyni ze względu na różnice w zawartości tłuszczu. Ze względu na wysoką czułość i precyzję, technika *headspace* SPME-GC/MS może stanowić efektywne rozwiązanie podczas kontroli jakości mąki jako narzędzie oceny autentyczności produktu, jak również w trakcie monitorowania zmian zachodzących podczas przechowywania w celu określenia bezpieczeństwa produktu.

Czy żywność może powodować trądzik? Korelacje między dietą a skórą

Wioleta Faruga-Lewicka

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności;
wiola.faruga@gmail.com

Trądzik pospolity (*Acne vulgaris*) zaliczany jest do chorób cywilizacyjnych, do których należą także insulinooporność, otyłość, cukrzyca typu II, zespół metaboliczny oraz nowotwory. Dotyczy około 83-95% młodych osób między 16 a 19 rokiem życia, a także osób dorosłych po skończeniu 30 roku życia (trądzik późny). Większość osób przechodzi trądzik w sposób łagodny, z umiarkowaną ilością zmian. W przypadku 15% mówi się o ciężkich postaciach choroby. Niezależnie od stopnia nasilenia trądziku, obecność zmian trądzikowych wpływa na psychikę osób, które się z nim borykają.

Coraz większą uwagę w etiologii trądziku zwraca się na aspekty związane z dietą i rolą insulinopodobnego czynnika wzrostu IGF-1. Jego podwyższone stężenie wykryto u nastolatków z trądzikiem pospolitym oraz u kobiet z trądzikiem późnym. Osoby chorujące na karłowatość typu Larona, która cechuje się niedoborem IGF-1, nie chorują na *Acne vulgaris*. Znane są badania Otto Schaefer'a, który przez 30 lat przyglądał się populacji Eskimosów przejmujących nawyki żywieniowe zachodnich cywilizacji. Początkowo zmiany typowe dla trądziku u nich nie występowały, natomiast z czasem częstotliwość występowania choroby była zbliżona do krajów zachodnich.

Aktualnie w literaturze pojawia się coraz więcej doniesień o tym, jak za pomocą odpowiednio dopasowanej diety wspomagać terapię trądziku pospolitego. Zwraca się uwagę nie tylko na zewnętrzne stosowanie preparatów kosmetycznych, lecz także na sposób odżywiania pacjenta, jego tryb życia i możliwości radzenia sobie ze stresem.

Otrzymywanie i właściwości folii na bazie polisacharydów

Magdalena Janik, Karen Khachatryan

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Chemii; janikmagda090@gmail.com*

Działalność człowieka drastycznie zanieczyściła środowisko naturalne ropopochodnymi materiałami nieulegającymi biodegradacji. Plastik zdominował naszą planetę i jest obecny w najdalszych zakątkach świata. Ponadto utylizacja tworzyw sztucznych wiąże się z uwalnianiem do atmosfery szkodliwych substancji, co pogłębia zmiany klimatyczne. Tradycyjne tworzywa sztuczne są powszechnie wykorzystywane w produkcji opakowań spożywczych, jednak ich wytwarzanie wiąże się z intensywnym zużyciem nieodnawialnych źródeł energii i generowaniem znacznych ilości odpadów. Dlatego istnieje rosnące zainteresowanie zastosowaniem naturalnych polisacharydów, takich jak celuloza, chityna czy skrobia, które są odnawialne, biodegradowalne i łatwo dostępne. Idea opakowań opartych na naturalnych komponentach wpisuje się w koncepcję zielonej chemii, która promuje wykorzystanie zrównoważonych procesów i surowców, minimalizując negatywny wpływ na środowisko. Ponadto, funkcjonalizacja filmów polisacharydowych poprzez łączenie z innymi polimerami oraz poprzez włączanie naturalnych składników, tj. olejki eteryczne, ekstrakty roślinne, białka oraz witaminy może poprawić ich właściwości użytkowe oraz nadać im szereg pożądanych właściwości w tym antyoksydacyjnych, antybakteryjnych i przeciwgrzybiczych. Dzięki czemu mogą wpłynąć na poprawę jakości i trwałość opakowań przy jednoczesnym wydłużeniu okresu przydatności do spożycia produktów spożywczych. Naturalne dodatki do żywności, takie jak przeciwutleniacze i substancje konserwujące pochodzenia roślinnego, stają się coraz bardziej popularne w przemyśle spożywczym, ponieważ spełniają oczekiwania konsumentów dotyczące zdrowego odżywiania i minimalizowania negatywnego wpływu na środowisko. Wyniki sugerują, że biopolimerowe folie modyfikowane różnymi dodatkami mogą być skutecznym i ekologicznym rozwiązaniem w dziedzinie opakowań spożywczych, wpływając pozytywnie na trwałość i bezpieczeństwo produktów spożywczych przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Wrażliwość smakowa osób młodych w powiązaniu z częstością spożycia i preferowaniem produktów słodkich i słonych

Anna Jędrusek-Golińska, Krystyna Szymandera-Buszka, Marzanna Hęć

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej; anna.jedrusek-golinska@up.poznan.pl

W badaniu, które odbywało się w Sali Analiz Sensorycznych WNoŻiŻ UPP w Poznaniu wzięło udział 106 niepalących osób. Kobiety stanowiły 54% tej grupy. Kryterium włączenia do badań stanowiły: prawidłowa masa ciała (BMI badanych = 21,9; SD = 2,20), wiek od 18 do 39 r.ż. (średni wiek badanych = 28,0 lat, SD = 4,51) oraz wykluczenie takich chorób, jak cukrzyca I i II typu, nadciśnienie tętnicze, choroby zapalne przewodu pokarmowego i infekcje podczas testów. Wykonano badania progów rozpoznania dwóch podstawowych smaków (słodkiego i słonego) wg PN-ISO 3972:2016-07, metodą limitów. Przy pomocy autorskiego kwestionariusza ankiety sprawdzano częstość spożywania przez osoby badane produktów słodkich i słonych. Pytania dotyczące preferencji produktów o słodkim i słonym smaku miały formę tak/nie w odpowiedzi na pytania Czy lubisz ... ?

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między badanymi kobietami i mężczyznami we wrażliwości smakowej, mierzonej wartością progu rozpoznania smaku słodkiego i słonego. Kobiety częściej deklarowały lubienie smaku słodkiego, z kolei mężczyźni istotnie częściej preferowali smak słony. Spośród grup produktów słodkich najczęściej spożywane przez respondentów były słodzone napoje, do których zaliczono m.in. słodzone kawę, herbatę, soki i napoje typu cola. Nie wykazano różnic w częstości spożycia związanych z płcią. Spośród produktów słonych, największą częstość spożycia obserwowano dla pieczywa (zwykłe pszenne, w tym bagietki, mieszane, razowe) oraz wędlin; istotnie częściej produkty z tych kategorii spożywali mężczyźni.

Ocena związku progów rozpoznania sacharozy i chlorku sodu z płcią badanych osób, częstością spożycia przez nich wybranych produktów słodkich i słonych oraz preferencją wobec smaków podstawowych i produktów słodkich i słonych, wykonana z wykorzystaniem hierarchicznej regresji wieloczynnikowej, pozwoliła na zbudowanie wieloczynnikowych modeli regresji, które wskazały na najsilniejsze predyktory warunkujące wrażliwość smakową badanych osób.

Badanie subiektywnego wpływu spożycia kofeiny z różnych źródeł na ilość i jakość snu

Marta Kaczmarczyk

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Szkoła Zdrowia Publicznego,
Koło Naukowe Żywienia i Profilaktyki Żywnościowej UWM w Olsztynie;
marta.kaczmarczyk.3@student.uwm.edu.pl*

Źródła spożywcze kofeiny to między innymi kawa, herbata, gorzka czekolada czy napoje energetyzujące, jak również suplementy diety. Efekt przyjmowania kofeiny może być różny, w zależności od jej źródła, co ma związek między innymi z zawartością innych związków bioaktywnych w wymienionych źródłach. Ich wspólne występowanie może nasilać efekt działania kofeiny lub go niwelować. Jednym z niekorzystnych skutków spożywania kofeiny jest jej możliwy, negatywny wpływ na sen, zarówno jego ilość, jak i jakość, czyli między innymi stopień wyspania odczuwany zaraz po przebudzeniu. Badania subiektywnego wpływu spożycia kofeiny z różnych źródeł na ilość i jakość snu dokonano za pomocą autorskiego, samowrotnego kwestionariusza online. W kwestionariuszu zawarto pytania dotyczące częstotliwości spożycia źródeł kofeiny oraz dotyczące między innymi odczuwanego zmęczenia w ciągu dnia oraz zaraz po przebudzeniu. Pytano również o trudności w zasypianiu oraz budzeniu się o określonej porze. Celem badania było powiązanie stopnia odczuwania pobudzenia, zaspania oraz zmęczenia w ciągu dnia z głównym źródłem kofeiny przyjmowanym przez badanych. W badaniu udział wzięło 192 osób. Na podstawie udzielonych odpowiedzi podzielono je na grupy, w zależności od źródła kofeiny przyjmowanego przez danego badanego najczęściej, a w przypadku, gdy osoba badana spożywała kilka źródeł kofeiny z tą samą częstotliwością wybierano źródło o najwyższej zawartości kofeiny.

Kawa z ekspresu była spożywana średnio 0,52 razy dziennie, kawa parzona – 0,42 razy dziennie, kawa rozpuszczalna - 0,55 razy dziennie, kawa zbożowa – 0,1 razy dziennie, herbata czarna – 0,63 razy dziennie, herbata zielona – 0,39 razy dziennie, napoje energetyzujące – 0,18 razy dziennie, suplementy diety zawierające kofeinę – 0,08 razy dziennie, batony zawierające kofeinę – 0,04 razy dziennie, a czekolada – 0,53 razy dziennie. Średni stopień zmęczenia odczuwany w ciągu dnia przez ogół badanych oceniany był na 3,32, zaspania – 2,77, a pobudzenia – 2,64. Największy, średni stopień zmęczenia odczuwanego w ciągu dnia obserwowany był w grupie spożywającej najczęściej suplementy diety zawierające kofeinę 4,67 w skali od 1 do 5. Największy średni stopień zaspania odczuwany był w grupie spożywającej najczęściej napoje energetyzujące – 3,62, a największy stopień pobudzenia odczuwanego w ciągu dnia obserwowany był w grupie, która najczęściej spożywała kawę z ekspresu.

Potencjał prozdrowotny wafli wzbogaconych skórką z migdałów

Monika Karaś¹, Urszula Szymanowska¹, Ivo Oliveira²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Biochemii i Chemii Żywności; monika.karas@up.lublin.pl

²University of Trás-os-Montes e Alto Douro in Portugal, Institute for Innovation, Centre for
the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), Capacity
Building and Sustainability of Agri-Food Production, Inov4Agro

Ze względu na ogólnoświatowy trend ekologiczny „zero waste” stale dąży się do minimalizacji odpadów oraz waloryzacji produktów odpadowych podczas produkcji żywności. Podczas przetwarzania migdałów generowane są znaczne ilości produktów ubocznych, które zwykle są wyrzucane. Badania naukowe dowodzą, że skórka z migdałów wykazuje szereg prozdrowotnych właściwości, takich jak przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, prebiotyczne, czy też przeciwnowotworowe. Mimo iż skórka z migdałów stanowi jedynie około 4% całego owocu, znaczna część prozdrowotnych związków fenolowych jest właśnie w niej zawarta. Spożywanie żywności bogatej w związki polifenolowe wpływa na zmniejszenie ryzyka wystąpienia przewlekłych chorób w przyszłości. Współcześnie producenci żywności zwracają coraz większą uwagę nie tylko na jej cechy organoleptyczne, ale również na właściwości prozdrowotne, między innymi poprzez wzbogacanie oferowanej żywności w bioaktywne składniki. Przykładem wykorzystania produktu ubocznego jakim są skórki migdałów jest ich zastosowanie do produkcji wafli. W związku z powyższym podjęto się zbadania wpływu fortyfikacji wafli skórkami z migdałów na zawartość związków bioaktywnych i ich właściwości prozdrowotne. Zbadano także jakość konsumencką wafli kontrolnych i fortyfikowanych.

Materiał badawczy stanowiły wafle, w których część mąki zastąpiono wysuszoną, zmieloną skórką z migdałów w ilości 1, 2, 5 i 10%. Wafle poddano trawieniu *in vitro* w warunkach symulujących układ pokarmowy człowieka oraz przygotowano z nich ekstrakty etanolowe oraz PBS (zbuforowany roztwór soli fizjologicznej). W otrzymanych hydrolizatach i ekstraktach oznaczono zawartość bioaktywnych związków (związków fenolowych, peptydów) oraz ich właściwości przeciwutleniające i przeciwnadciśnieniowe *in vitro*.

Rosnący dodatek skórki migdałów do wafli wpłynął na ich wygląd, kruchość oraz barwę – sprawił, że były ciemniejsze i bardziej kruche. Fortyfikacja wafli skórką migdała zwiększyła podatność białka w nich zawartego na hydrolizę enzymatyczną, w porównaniu do wafli kontrolnych. Próbkę uzyskane po trawieniu *in vitro* w największym stopniu hamowały enzym konwertujący angiotensynę I oraz wykazywały najlepsze właściwości przeciwnadciśnieniowe wobec ABTS⁺, potencjał redukcyjny oraz zdolność do chelatowania Fe²⁺. Podsumowując, skórki zastosowane do fortyfikacji wafli stanowią wartość dodaną wpływającą na właściwości prozdrowotne oraz ich aromat i barwę.

Wybrane parametry jakości zdrowotnej owoców maliny właściwej w zależności od ich pochodzenia

Marta Kotuła, Joanna Kapusta-Duch, Barbara Borczak, Teresa Leszczyńska, Kinga Dziadek

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki; marta.kotula@urk.edu.pl*

Polska jest największym producentem malin w Unii Europejskiej. W 2020 roku zbiory malin osiągnęły 116 000 ton, co stanowiło 53% wzrostu w stosunku do 2019 roku. Owoce malin charakteryzują się wysoką zawartością składników przeciwutleniających, takich jak polifenole (wraz z antocyjanami), karotenoidy, witamina C, mikro- i makroelementy, w tym potas, magnez, wapń i żelazo. Badania naukowe nad właściwościami maliny właściwej (*Rubus idaeus* L.) potwierdzają prewencyjne działanie jej składników bioaktywnych w zwalczaniu przewlekłych chorób niezakaźnych, do których zaliczamy otyłość, cukrzycę, nowotwory oraz nadciśnienie tętnicze i inne choroby układu krążenia.

Zanieczyszczenie środowiska metalami ciężkimi stanowi coraz poważniejszy problem w skali globalnej. Mają one szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt, powodując między innymi dysfunkcję przewodu pokarmowego, układu nerwowego i odpornościowego czy powstawanie nowotworów. Produkcja żywności na terenach skażonych prowadzi do kumulacji tych związków w warzywach i owocach. Konsekwencją takiego działania jest negatywny wpływ na bezpieczeństwo żywności oraz zdrowie ludzi i zwierząt, a także na jakość i wzrost uprawy plonów.

Celem badań było porównanie zawartości związków o działaniu antyoksydacyjnym, wybranych metali ciężkich oraz składników mineralnych w owocach maliny *Rubus idaeus* L. z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej oraz maliny dziko rosnącej.

Materiał badawczy stanowiły owoce maliny właściwej pochodzące z uprawy konwencjonalnej, ekologicznej oraz dziko rosnącej, zebrane w okresie dojrzałości zbiorczej. Oznaczenie wybranych pierwiastków przeprowadzono przy użyciu ICP-OES oraz ICP-MS/MS. Aktywność związków przeciwutleniających została zbadana takimi metodami jak oznaczenie zawartości polifenoli ogółem, antocyjanów oraz na podstawie zdolności wygaszania wolnego rodnika ABTS^{•+} i metodą FRAP. W celu sprawdzenia istotności różnic został zastosowany test Duncana oraz jednoczynnikowa ANOVA, przy krytycznym poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Owoce maliny dziko rosnącej posiadały istotnie wyższą zawartość metali ciężkich, w porównaniu do owoców z uprawy konwencjonalnej i ekologicznej. Zawartość wybranych składników mineralnych w owocach malin różniła się, w zależności od rodzaju uprawy.

Analiza wybranych cech chleba o zróżnicowanym udziale zmikronizowanych otrąb

Witold Kozirok

*Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, Katedra Zarządzania Jakością;
w.kozirok@wzjn.umg.edu.pl*

Dynamiczny rozwój cywilizacji XXI wieku oraz jego wpływ na otaczające środowisko i funkcjonowanie człowieka skłaniają do poszukiwania rozwiązań technologicznych zmierzających do wykorzystania prozdrowotnych właściwości różnych surowców spożywczych. Działania takie winny być ukierunkowane na utrzymanie dobrego stanu zdrowia i obniżenie ryzyka rozwoju chorób cywilizacyjnych. Jednym z takich surowców są otręby zbożowe. Charakteryzują się one korzystną kombinacją składników pokarmowych o zróżnicowanym działaniu odżywczym, profilaktycznym i funkcjonalnym. Na szczególną uwagę zasługują ich właściwości hipoglikemizujące, hipolipemiczne, stymulujące motoryczną aktywność przewodu pokarmowego, jak również wysoki potencjał sycący. Takie rozwiązania, obok realizacji polityki prozdrowotnej, wpisują się również w realizację założeń zrównoważonego rozwoju. Celem pracy było określenie wpływu zróżnicowanego dodatku otrąb zbożowych na wybrane parametry technologiczne pieczywa i cechy barwy oraz tekstury mięksizu. W przyjętych założeniach uwzględniono udział otrąb na poziomie 10, 20 i 30%. Wykorzystano otręby różnych gatunków zbóż (pszenica, jęczmień, żyto, owies, orkisz, samopsza, gryka). Wypiek pieczywa przeprowadzono metodą bezpośrednią na drożdżach w piecu laboratoryjnym w temp. 230 °C przez 30 min. Prowadzenie ciasta poprzedzone było mikronizacją otrąb. Proces prowadzenia i wypieku pieczywa realizowano zgodnie z instrukcją próbnego wypieku laboratoryjnego Instytutu Piekarnictwa w Berlinie. Założono wydajność ciasta na poziomie 155%. Porównano następujące wyróżniki technologiczne: wydajność ciasta, strata piecowa, strata wypiekowa całkowita, wydajność pieczywa, objętość pieczywa, barwa i porowatość mięksizu oraz tekstura mięksizu. Oznaczenie barwy mięksizu wykonano przy użyciu kolorymetru Konica Minolta CR-400 w systemie CIE Lab. Z kolei do pomiaru mechanicznych wskaźników tekstury mięksizu pieczywa skorzystano z instrumentalnego testu TPA, wykonanego z użyciem analizatora tekstury Brookfield CT3. Zróżnicowany udział otrąb nie wpłynął na procesy prowadzenia ciasta. Zaobserwowano jednak znaczący wpływ dodatku otrąb na parametry wydajności i objętości pieczywa, jak również barwy i struktury mięksizu pieczywa. Największe zmiany dotyczyły pieczywa z dodatkiem otrąb jęczmiennych, najmniejsze zaś – owsianych i z gryki. Zmiany te mogą przekładać się na niższy poziom akceptacji konsumentów dla pieczywa o zmiennej barwie i bardziej zwartej strukturze mięksizu. Cechy te jednak przekładają się na wydłużenie procesu żucia, większe nakłady pracy mięśni żwaczowych, sekrecję śliny i szybsze pojawienie się momentu odczuwania sytości, jak również dłuższe jej odczuwanie.

Przyczyny i skutki błędów w transporcie chłodniczym i przechowywaniu mrożonek

Lucjan Krala

*Akademia Kaliska im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego, Wydział Nauk o Zdrowiu,
Katedra Żywności i Żywnienia; l.krala@akademiakaliska.edu.pl*

Polska należy do wiodących producentów i eksporterów owoców i warzyw, zwłaszcza jabłek, wiśni, truskawek, malin, jagód, porzeczek, jeżyn i innych, na rynki wielu krajów świata. W przypadku mrożonych truskawek jest światowym liderem. Dysponuje dużą bazą nowoczesnych chłodni i zamrażalni oraz liczną flotą chłodniczych środków transportu drogowego, skutecznie konkurującą z przewoźnikami innych krajów UE.

W szczytowych okresach zbiorów, w transporcie chłodniczym łatwo psujących się owoców na duże odległości, zdarzają się uchybienia w zakresie przestrzegania niektórych zasad Dobrej Praktyki Przewozowej (GMP), skutkujących dużym obniżeniem ich jakości, a nawet w skrajnym przypadku utratą wartości handlowej. Przypadki takie omówione są na przykładzie wiśni chłodzonych, wiśni i jeżyn głęboko mrożonych oraz importowanych chłodzonych mandaryn i nektaryn. Wykazano, iż niefrasobliwość, a nawet niewiedza niektórych producentów owoców, zbyt duża pobłażliwość pracowników (magazynierów) chłodni składowych, niekiedy zbyt małe doświadczenie i wiedza kierowców chłodni samochodowych, bagatelizowanie konieczności starannej kontroli jakości i temperatury owoców w trakcie załadunku środka transportu, może być przyczyną nie tylko obniżenia jakości towaru, lecz w skrajnych przypadkach nawet utraty wartości handlowej kilkudziesięciu ton wiśni głęboko mrożonych.

Wśród konkretnych przyczyn pogorszenia lub utraty jakości handlowej schłodzonych owoców w czasie długotrwałego transportu można wymienić: 1) niewystarczające wychłodzenie, a niekiedy nawet brak wychłodzenia owoców ($t \leq +2 \text{ }^\circ\text{C}$) i przestrzeni ładunkowej do temperatury przewozu, przed załadowaniem towaru na środek transportu, 2) brak kontroli jakości i temperatury owoców ładowanych na środek transportu, 3) niewłaściwy załadunek środka transportu, stwarzający ryzyko przemieszczania się palet lub opakowań z owocami na paletach podczas przewozu, a w konsekwencji brak w czasie przewozu wymaganej cyrkulacji zimnego powietrza w naczepie z owocami, 4) bardzo zróżnicowana jakość owoców w chwili ich załadunku na środek transportu, np. obecność owoców przejrzałych, zawilgoconych lub zainfekowanych pleśnią, 5) duże fluktuacje temperatury podczas przechowywania owoców głęboko mrożonych, zwłaszcza wiśni (w przypadku wiśni wymagana $t \leq -22 \text{ }^\circ\text{C}$, zaś zalecana od $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ do $-26 \text{ }^\circ\text{C}$), 6) zbyt powolny rozładunek środka transportu w punkcie dostawy/odbioru, zwłaszcza w ciepłe dni, 7) ocena jakości owoców przy niewłaściwym oświetleniu (bardzo ważne w przypadku owoców kolorowych, np. jeżyn).

Wpływ wybranych flawonoidów i ich glikozydów na drugo- i trzeciorzędową strukturę białek glutenowych w modelowym cieście pszennym

Magdalena Krekora, Agnieszka Nawrocka

*Institut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie;
m.krekora@ipan.lublin.pl*

Polifenole powszechnie występują w roślinach. Wśród tej dużej grupy związków fenolowych wyróżniono dwie duże grupy: fenolokwasy i flawonoidy. Ze względu na swoje właściwości antyoksydacyjne związki te mogą pozytywnie oddziaływać na organizm człowieka. Jednym ze sposobów dostarczania polifenoli do organizmu może być wzbogacanie żywności. Chleb, który dla wielu jest jednym z głównych składników diety, może być odpowiednim nośnikiem tych związków. Jednak suplementacja ciasta pszennego różnymi substancjami może zaburzyć prawidłową strukturę sieci glutenowej, a tym samym pogorszyć jakość pieczywa. Sieć glutenowa, na którą składają się dwa rodzaje białek: gliadyny i gluteniny, utrzymuje odpowiednią konsystencję i strukturę ciasta podczas jego fermentacji i pieczenia.

Celem badań było określenie wpływu wybranych flawonoidów (kwercetyna, naringenina, hesperetyna) oraz ich glikozydów (rutyna, naringina, hesperydyna) na drugo- i trzeciorzędową strukturę białek glutenowych w modelowym cieście pszennym. Polifenole dodawano do ciasta w trzech stężeniach: 0,05%, 0,1% i 0,2%. Próbkę wzbogaconego w polifenole ciasta przygotowano w farinografie. Następnie wymyło z niego gluten, który dalej zamrażano, liofilizowano i proszkowano. Próbkę badano metodą spektroskopii FT-Ramana.

Analiza widm ramanowskich wykazała, że badane związki powodowały zmiany w drugorzędowej i trzeciorzędowej strukturze białek glutenowych. Obserwowane zmiany były związane głównie ze strukturą badanych flawonoidów. Hesperetyna, która oprócz grup OH ma w swojej strukturze grupę OCH₃, powodowała nieco inne zmiany w strukturze białek glutenowych w porównaniu z kwercetyną i naringeniną. Zmiany w strukturze drugorzędowej białek glutenowych, wywołane przez glikozydy, były związane z miejscem przyłączenia części glikozydowej do aglikonu. Dodatkowo dodane polifenole wpływały na konformacje mostków dwusiarczkowych. Największe zmiany w środowisku tyrozyny obserwowano w obecności kwercetyny. Mikrośrodowisko tryptofanu zmieniło się pod wpływem hesperetyny na bardziej hydrofobowe.

*Badania finansowane z projektu Narodowego Centrum Nauki PRELUDIUM 17,
nr 2019/33/N/NZ9/02345*

Wpływ warunków ekstrakcji na poziom związków bioaktywnych ekstrahowanych z owocników bocznika ostrygowatego

Joanna B. Kukiela^{1,2}, Małgorzata Tabaszewska¹, Emilia Bernaś¹

¹Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia

²Key Cosmetic Co Ltd; coo@key-c.eu

Grzyby jadalne są źródłem wielu składników funkcjonalnych, w tym m.in. białek o dużej przyswajalności, polisacharydów, niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, a także składników mineralnych i witamin. Bocznik ostrygowaty zaliczany jest do gatunków grzybów o silnym działaniu immunostymulującym i obniżającym poziom cholesterolu i trójglicerydów we krwi. Pozytywny wpływ na zdrowie można uzyskać poprzez bezpośrednie spożywanie owocników lub stosowanie suplementów diety w postaci preparatów zawierających ekstrakty grzybowe.

Przedmiotem badań była ocena wpływu warunków ekstrakcji na zawartość związków bioaktywnych pozyskiwanych z owocników bocznika ostrygowatego (*Pleurotus ostreatus*). Dobierając warunki ekstrakcji, kierowano się przede wszystkim zachowaniem aktywności biologicznej przez pozyskiwane substancje oraz możliwością jednoczesnej ekstrakcji różnych grup związków. W eksperymencie uwzględniono wpływ rodzaju i stężenia rozpuszczalnika, czasu i temperatury ekstrakcji, ultradźwięków oraz ilości homogenizacji na poziom białek i związków fenolowych pozyskiwanych z tkanki grzybowej.

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazano, że optymalnym rozpuszczalnikiem w przypadku ekstrakcji związków fenolowych był alkohol etylowy o stężeniu 75%, natomiast w przypadku białek woda. Przy jednoczesnej ekstrakcji obu badanych grup związków, optymalny efekt uzyskano stosując temperaturę 35 °C. Zastosowanie ultradźwięków miało korzystny wpływ na wydajność ekstrakcji polifenoli i białek, a najlepszy efekt uzyskano wspomagając proces trzykrotnym działaniem ultradźwięków przez 30 minut.

Stabilizacja podwójnych emulsji z antocyjanami przy użyciu kompleksu białek roślinnych z inozytolem

Marcin A. Kurek, Jorge Custodio-Mendoza, Havva Aktas, Patryk Pokorski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Katedra Techniki i Projektowania Żywności; marcin_kurek@sggw.edu.pl

W niniejszym badaniu skoncentrowaliśmy się na stabilizacji podwójnych emulsji z antocyjanami, wykorzystując kompleksy białek roślinnych z inozytolem. Wykorzystaliśmy do tego białka ryżowe i grochowe, ze względu na ich znaczące właściwości zdrowotne i funkcjonalne.

Zastosowano dwa różne stosunki białko – inozytol: 1:1 oraz 2:1, co pozwoliło na zbadanie wpływu tych proporcji na stabilność emulsji. Na podstawie uzyskanych wyników, zauważono, że stosunek białka do inozytoli ma istotne znaczenie dla procesu koacerwacji. Emulsje przygotowane z większą ilością białka wykazywały lepszą stabilność i skuteczność w ochronie antocyjanów.

Dodatkowo, zbadaliśmy wpływ liofilizacji na formowanie i stabilność koacerwatów z tych białek. Liofilizacja, prowadząca do uzyskania koacerwatów w formie sypkiej, znacząco wpływała na stabilność koacerwowanych emulsji, zwiększając zdolność do ochrony antocyjanów. Ta forma prezentacji koacerwatów, łatwa do przechowywania, ma duże znaczenie dla potencjalnych zastosowań.

W kontekście porównania białek ryżowego i grochowego, białko ryżowe wykazało większą skuteczność w ochronie antocyjanów, natomiast białko grochowe było efektywniejsze w stabilizowaniu emulsji.

Podsumowując, nasze badania sugerują, że strategia stabilizacji podwójnych emulsji z antocyjanami poprzez koacerwację, przy użyciu kompleksów białek roślinnych z inozytolem, i liofilizację może stanowić efektywną metodę ochrony antocyjanów. Wyniki wskazują na złożoność interakcji między białkami roślinnymi a inozytolem, co sugeruje potrzebę dalszych badań mających na celu optymalizację tych proporcji oraz procesu liofilizacji, z uwzględnieniem różnorodności białek roślinnych.

Źródło finansowania: Projekt „Koacerwacja emulsji podwójnych z antocyjanami przy użyciu białek pochodzenia roślinnego” – 2021/43/D/NZ9/01572 – Narodowe Centrum Nauki (program Sonata)

Procesy biotransformacji jako droga do przekształcenia makuchów w kierunku żywności funkcjonalnej

Łukasz Łopusiewicz

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności
i Rybactwa, Centrum Bioimmobilizacji i Innowacyjnych Materiałów Opakowaniowych;
lukasz.lopusiewicz@zut.edu.pl*

Makuchy to wytkoki, które są produktem ubocznym tłoczenia olejów z nasion roślin oleistych. Nie należy jednak traktować ich tylko jako produktu ubocznego o ograniczonej wartości, ponieważ zawierają również szereg wartościowych składników odżywczych oraz związków bioaktywnych (np. polifenoli, flawonoidów, białek, peptydów, aminokwasów, lignanów, polisacharydów, gum, śluzów). Aktualnie oprócz makuchów z popularnych olejów, takich jak makuch lniany, rzepakowy czy słonecznikowy, coraz częściej można spotkać makuchy z konopi, czarnuszki, amarantusa, sezamu, wiesiołka czy lnianki. Kluczem do wykorzystania potencjału tych surowców jest ich nieszablonowe zagospodarowanie. Szczególnie istotnym wydaje się być poszerzenie możliwości wykorzystania makuchów w przemyśle spożywczym ze względu na ich korzystne wartości odżywcze oraz zawartość fitozwiązków o działaniu prozdrowotnym. Opracowanie innowacyjnej, fermentowanej, bioaktywnej żywności funkcjonalnej na bazie makuchów będącej alternatywą dla produktów nabiałowych może być odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie rynku, ze względu na rosnący trend na dietę roślinną i poszukiwania alternatyw dla tradycyjnych mlecznych produktów fermentowanych. Kilkuletnie badania i dokonania zespołu dotyczą wykorzystania makuchów jako surowców do otrzymywania m.in. fermentowanych (z udziałem kultur jogurtowych, kefirowych, probiotycznych) półstałych przekąsek i napojów roślinnych, alternatyw pleśniowych serów dojrzewających (Camembert i Roquefort), proszków instant suszonych rozpyłowo (zawierających żywe bakterie probiotyczne). W przypadku roślinnych alternatyw serów pleśniowych szczególna uwaga poświęcona jest aspektem proteomicznym, lipidomicznym i kształtowania związków aktywnych sensorycznie, co wskazuje na zbliżone procesy dojrzewania produktów w porównaniu z mlecznymi odpowiednikami. Opracowane produkty bazujące na makuchach cechują się wysoką przeżywalnością mikroorganizmów, wartością odżywczą i zawartością składników bioaktywnych, dzięki czemu mogą być uznane za żywność funkcjonalną.

Projekt finansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach XI Konkursu LIDER; Umowa nr LIDER 41/0141/L-11/19/NCBR/2020; Działanie naukowe finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (MINIATURA 2021/05/X/NZ9/01353)

Wpływ dodatku reishi (*Ganoderma lucidum*) na skład chemiczny, zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną makaronu

Paulina Łysakowska, Aldona Sobota, Anna Wirkijowska, Dorota Teterycz, Ewa Botor

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii,
Zakład Inżynierii i Technologii Zbóż; paulina.lysakowska@up.lublin.pl*

W Polsce konsumuje się około 200 tysięcy ton makaronu rocznie. Z roku na rok stale wzrasta wielkość spożycia tych wyrobów. Zwiększa się również świadomość konsumentów dotycząca wpływu sposobu odżywiania się na zdrowie. Ciągłe poszukuje się surowców, które można byłoby wykorzystać do fortyfikacji żywności w celu podniesienia jej wartości prozdrowotnej. Jednym z takich surowców mogą być grzyby lecznicze, szczególnie popularne i stosowane od tysięcy lat w leczeniu różnych dolegliwości w krajach azjatyckich. Jednym z najbardziej popularnych grzybów leczniczych jest reishi. Reishi wykazuje między innymi działanie przeciwagregacyjne, przeciwzapalne oraz wpływa na poprawę odporności. Jest źródłem błonnika pokarmowego, mikro- i makroelementów oraz wielu polisacharydów o potwierdzonym badaniami naukowymi korzystnym oddziaływaniu na zdrowie.

Celem podjętych badań była ocena możliwości wykorzystania reishi (*Ganoderma lucidum*) do fortyfikacji makaronów z semoliny. Semolina (Júlia-Malom, Węgry), uzyskana z przemiału ziarna pszenicy durum, była bazowym surowcem wykorzystanym w recepturze makaronu. Jako dodatek zastosowano proszek otrzymany w wyniku zmielenia owocników reishi (NatVita Mirków, Polska). W badaniach zastosowano zmienny w przedziale od 0 do 12% dodatek komponentu grzybowego. Makaron produkowano w skali półtechniki laboratoryjnej wykorzystując prasę makaronową MAC 30S-Lab (ItalPast, Fidenza, Włochy) oraz suszarnię komorową EAC 20-Lab (ItalPast, Fidenza, Włochy). Surowce oraz uzyskane produkty poddano badaniom składu chemicznego. Oznaczono zawartość wody, białka, tłuszczu, błonnika pokarmowego, popiołu i węglowodanów przyswajalnych. Zbadano zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną wzbogaconych produktów.

Badania wykazały, że wraz ze wzrostem poziomu dodatku komponentu grzybowego wzrasta zawartość błonnika pokarmowego i tłuszczu w produktach. Znacząco ($p < 0,05$) zmniejsza się zawartość białka, popiołu i węglowodanów przyswajalnych. Fortyfikacja grzybem leczniczym spowodowała wzrost zawartości polifenoli ogółem, co przełożyło się na zwiększenie zdolności antyoksydacyjnej produktów.

Podsumowując, dodatek reishi do makaronów umożliwia otrzymanie produktów o zwiększonej zawartości błonnika pokarmowego oraz substancji bioaktywnych.

Wpływ przechowywania hiperbarycznego na bezpieczeństwo mikrobiologiczne i zawartość wybranych składników bioaktywnych mleka ludzkiego

Katarzyna Mazur¹, Barbara Kusznierecz¹, Dorota Martysiak-Żurowska¹,
Izabela Zapaśnik², Edyta Malinowska-Pańczyk¹

¹*Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny,
Katedra Chemii, Technologii i Biotechnologii Żywności; edyta.malinowska-panczyk@pg.edu.pl*

²*Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku*

Skład mleka kobiecego (MK) jest doskonale dostosowany do potrzeb rozwijających się dzieci na każdym etapie ich wzrostu i jest jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za utrzymanie ich dobrego stanu zdrowia w dorosłym życiu. Dlatego, gdy matka nie może karmić piersią, najlepszą alternatywą, zwłaszcza przy karmieniu wcześniaków, jest wykorzystanie do tego celu mleka zbieranego od dawczyń i przechowywanego w Bankach Mleka Kobiecego (BMK). Chociaż mikrobiota MK jest ważnym składnikiem pozytywnie wpływającym na rozwój niemowląt, pokarm ten jest w BMK pasteryzowany w temperaturze 62,5 °C przez 30 min. Takie traktowanie prowadzi do znacznego obniżenia wartości odżywczej i biologicznej MK. Dlatego poszukuje się nowych metod utrwalania MK, które zapewnią bezpieczeństwo mikrobiologiczne, ale także w jak największym stopniu pozwolą na zachowanie właściwości mleka.

Celem badań było określenie wpływu przechowywania MK w warunkach 60 MPa/-5 °C i 111 MPa/-10 °C na jego mikrobiotę i zawartość wybranych białek o aktywności przeciwdrobnoustrojowej: lizozymu, laktoferyny, α-laktalbuminy i wydzielniczej immunoglobuliny A (sIgA). Stwierdzono, że podczas przechowywania hiperbarycznego dochodzi do inaktywacji mikrobioty mleka. Bakterie nie są wykrywane w 1 mL po 7 i 63 dniach przechowywania odpowiednio w 111 MPa/-10 °C i 60 MPa/-5 °C. Zawartość lizozymu, laktoferyny, α-laktalbuminy i sIgA w badanym mleku wynosiła odpowiednio 6 mg/L; 4,8 g/L, 3,26 g/L oraz 1,4 g/L. Podczas hiperbarycznego przechowywania MK, zarówno w 60 MPa/-5 °C, jak i 111 MPa/-10 °C, zawartość lizozymu zwiększyła się o ponad 100%, natomiast laktoferyny zmniejszyła się o tylko około 16%, a α-laktalbuminy i sIgA pozostawała bez zmian. Uzyskane wyniki wskazują, że przechowywanie hiperbaryczne w temperaturze poniżej 0 °C jest skuteczną metodą utrwalania MK, nie wpływającą na zawartość wybranych białek o aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

*Badania sfinansowano z Funduszy Norweskich w ramach realizacji projektu HumMilkPress,
nr umowy: NOR/SGS/HumMilkPres/0009/2020-00.*

Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne żywności a System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF) – Czy polska żywność jest bezpieczna?

Władysław Migdał

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych; wladyslaw.migdal@urk.edu.pl*

W dniu 20 maja 2020 r. Komisja Europejska przedstawiła swoją strategię „od pola do stołu” jako jedno z kluczowych działań w ramach Europejskiego Zielonego Ładu. Priorytetem strategii „od pola do stołu” jest nie tylko bezpieczeństwo żywnościowe. Strategia ma również zapewnić wystarczającą ilość żywności bogatej w składniki odżywcze i adekwatnej cenowo do jakości. Strategia „od pola do stołu” ma priorytety zbieżne z wymaganiami konsumentów. Należą do nich: bezpieczeństwo żywnościowe; zrównoważona produkcja żywności (ograniczenie stosowania pestycydów, nawozów i środków przeciwdrobnoustrojowych oraz zwiększenie produkcji ekologicznej); propagowanie bardziej zrównoważonej konsumpcji żywności i zdrowego odżywiania poprzez odejście od affluencji (grypy konsumpcji) na rzecz etnocentryzmu (patriotyzmu) konsumenckiego; ograniczenie strat żywności i jej marnotrawienia; przeciwdziałanie fałszowaniu żywności w łańcuchu dostaw; poprawa dobrostanu zwierząt – szczególnie zwierząt gospodarskich. Analizując raporty Najwyższej Izby Kontroli, raporty Systemu wczesnego ostrzegania dotyczącego żywności i pasz *Rapid Alert System for Food and Feed* (RASFF) oraz afery związane z bezpieczeństwem żywności z ostatnich lat można zauważyć, że z bezpieczeństwem polskiej żywności nie jest najlepiej. Tytuły prasowe z początku stycznia 2022 roku, po raporcie NIK, sugerują, że „na tle innych krajów w Europie jesteśmy liderem w produkcji niebezpiecznej żywności”. W latach 2013-2019 Najwyższa Izba Kontroli przeprowadziła 9 własnych kontroli dotyczących bezpieczeństwa żywności, a Komisja Europejska Dyrekcja Generalna ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Żywności przeprowadziła w Polsce 5 audytów dotyczących bezpieczeństwa żywności. Wyniki tych kontroli i audytów oraz informacje płynące z Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności budzą niepokój. System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności (RASFF – *The Rapid Alert System for Food and Feed*) jest systemem mającym charakter wymiany informacji na temat produktów konsumpcyjnych, który funkcjonuje na terenie Unii Europejskiej od 1978 r. (jako system RASFF działa od 2002 r.). Zasady funkcjonowania RASFF określa rozporządzenie Komisji (UE) nr 16/2011. W Polsce siecią powiadamiania zarządza Główny Inspektor Sanitarny, który tworzy i odpowiada za funkcjonowanie Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK).

Obserwuje się w systemie wzrost powiadomień dotyczących produktów z Polski. W 2016 r. odnotowano 136 takich powiadomień, w 2017 – 160, w 2018 – 186, w 2019 – 304, w 2020 – 362, a w 2021 – 383 (najwięcej spośród krajów członkowskich Unii Europejskiej). Powiadomienia dotyczyły najczęściej niebezpiecznych dla zdrowia bakterii *Salmonella*,

głównie w mięsie drobiowym i produktach pochodnych, oraz bakterii *Listeria monocytogenes*. Wzrost ilości powiadomień dotyczących produktów z Polski nie jest efektem (jak sądzą niektórzy) skuteczności działania inspekcji. Większość powiadomień dotyczących produktów z Polski zgłosiły inspekcje z innych krajów (2021 – 198, 2020 – 258). Dotychczas nie wszystkie wnioski i zalecenia Najwyższej Izby Kontroli będące efektem kontroli Najwyższej Izby Kontroli, a także audytów Komisji Europejskiej zostały zrealizowane. Co więcej, wnioski i zalecenia są kwestionowane bez merytorycznego uzasadnienia i dyskusji. Kierownictwa niektórych inspekcji uważają, że wszystko działa idealnie, a próby konsolidacji struktur urzędowej kontroli żywności są zamachem na bezpieczeństwo żywności. Natomiast my, konsumenci, stawiamy sobie coraz częściej pytanie: Czy polska żywność jest bezpieczna?

Roślinne zamienniki jogurtów

Dorota Najgebauer-Lejko¹, Daniel Żmudziński²

¹Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych; dorota.najgebauer-lejko@urk.edu.pl;

²Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Jogurt to produkt otrzymywany z mleka, czyli wydzieliny gruczołu mlecznego zwierząt mlecznych, na drodze fermentacji mlekowej za pomocą kultur bakterii: *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* oraz *Streptococcus thermophilus*. Jogurt może być dodatkowo wzbogacony o kultury bakterii probiotycznych lub też *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* może zostać zastąpiony innym gatunkiem pałeczki mlekowej (jogurt o zmienionej mikroflorze). Badania naukowe dowodzą, że konsumpcja jogurtu, w szczególności probiotycznego, dostarcza licznych korzyści zdrowotnych. Produkt ten jest również chętnie spożywany ze względu na swoje walory sensoryczne, tym bardziej, że produkowany jest w różnych wersjach smakowych, z różnymi dodatkami, o różnej konsystencji, poziomie sacharozy, tłuszczu, laktozy, białka itd. Ze względu na stale rosnącą liczbę osób przechodzących na dietę wegańską oraz częstość występowania alergii i nietolerancji związanych ze spożywaniem produktów mlecznych, istnieje duże zapotrzebowanie na roślinne zamienniki jogurtów. Produkty te otrzymywane są ze składników roślinnych takich jak: soja, kokos, migdały, ryż, owies oraz inne: orzechy, zboża i pseudo-zboża, nasiona roślin strączkowych i oleistych. Zaletą tego typu produktów w porównaniu z jogurtami jest zawartość substancji bioaktywnych, takich jak błonnik, witaminy, polifenole, NNKT, jak również brak laktozy, cholesterolu czy alergizujących białek mleka. Natomiast wadami jest znacznie mniejsza zawartość białka (z wyjątkiem soi) i wapnia, deficyt witamin B₁₂ i D, duża zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (kokos), obecność substancji antyodżywczych (fityniany, szczawiany, inhibitory trypsyny w soi), potencjalne działanie alergizujące (soja, orzechy), niekorzystne cechy sensoryczne (np. soja, orzechy arachidowe). Różnice w składzie pomiędzy surowcem roślinnym a mlecznym, szczególnie niski poziom białka oraz niestabilność białka roślinnego w niskim zakresie pH, wymusza niejako stosowanie wielu substancji dodatkowych, takich jak: stabilizatory, emulgatory, witaminy (B₂, B₁₂, D), wapń, barwniki, aromaty, cukier. Kolejnym aspektem wprowadzenia na rynek roślinnych alternatyw jogurtów jest nomenklatura, ponieważ jogurt jest nazwą zastrzeżoną dla produktów pochodzenia zwierzęcego, producenci stosują różne mniej lub bardziej wymyślne nazwy. Rynek roślinnych zamienników jogurtów dynamicznie się rozwija, natomiast konieczne są dalsze badania mające na celu udoskonalenie składu i technologii produkcji szczególnie pod względem zapewnienia odpowiedniej wartości odżywczej oraz cech sensorycznych gotowych produktów.

Zastosowanie metod spektroskopowych w badaniach struktury glutenu modyfikowanego różnymi grupami polifenoli

Agnieszka Nawrocka, Konrad Kłosok, Renata Welc-Stanowska

*Polska Akademia Nauk w Lublinie, Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego;
a.nawrocka@ipan.lublin.pl*

Gluten jest ciąglą, lepko-sprężystą siecią utworzoną w cieście pszenным podczas procesu jego miesienia. Gluten składa się z dwóch rodzajów białek – gliadyn i glutenin. Polimeryczne gluteniny składają się z podjednostek o wysokiej i niskiej masie cząsteczkowej, które są połączone ze sobą wiązaniami disiarczkowymi, podczas gdy gliadyny oddziałują z gluteninami poprzez wiązania wodorowe i niekowalencyjne oddziaływania hydrofobowe. Struktura białek glutenowych wpływa bezpośrednio na jakość ciasta chlebowego, a także pieczywa. Wzbogacanie ciasta preparatami błonnikowymi, ekstraktami polifenolowymi czy wytlókami po produkcji oleju zaburza strukturę sieci glutenowej a co za tym idzie jakość chleba pszennego.

Metody spektroskopowe są szeroko stosowane w badaniach struktury białek. Wśród tych metod najczęściej wykorzystuje się spektroskopię w podczerwieni i spektroskopię Ramana. Obie metody są względem siebie komplementarne i dostarczają informacji o strukturze drugorzędowej (pasma amid I i III), konformacji mostków disiarczkowych ($490 - 550 \text{ cm}^{-1}$), środowisku dwóch aminokwasów – tyrozyny (I(850)/I(830)) i tryptofanu (I(760)) oraz populacjach wody obecnych w sieci glutenowej ($3000 - 4000 \text{ cm}^{-1}$). W niektórych przypadkach do określania zmian w strukturze białek stosuje się również spektroskopię fluorescencyjną.

Wyniki badań spektroskopowych wykazały, że mechanizm oddziaływania białek glutenowych z polifenolami zależy od budowy chemicznej i wielkości cząsteczkowej zastosowanego związku fenolowego. Małe związki fenolowe, takie jak kwasy fenolowe, prowadziły do tworzenia zagregowanych struktur β (np. pseudo- β -kartek, zakrętów β połączonych wiązaniami wodorowymi), podczas gdy większe związki fenolowe, takie jak flawonoidy, zwłaszcza ich glikozydy, powodowały rozpad struktur połączonych wiązaniami wodorowymi na podstawowe drugorzędowe struktury β (np. β -kartki i zakręty β). Związki fenolowe silnie oddziaływały na środowisko tryptofanu oraz konformacje mostków disiarczkowych. Nie wchodziły one jednak w interakcje z resztami tyrozyny.

*Badania finansowane z projektu Narodowego Centrum Nauki OPUS18, nr projektu:
2019/35/B/NZ9/02854*

Właściwości hydratacyjne otrąb zbożowych

Aneta Ocieczek, Witold Kozirok, Tomasz Puksza

*Uniwersytet Morski, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, Katedra Zarządzania Jakością;
a.ocieczek@wznj.umg.edu.pl*

Zbożowe produkty uboczne, jakimi są otręby, nadal pozostają niedoceniane, postrzegane jako odpady i wykorzystywane głównie w żywieniu zwierząt. Tymczasem otręby zbożowe to źródło błonnika pokarmowego, składników mineralnych, witamin oraz związków bioaktywnych, dlatego budzić powinny zainteresowanie i znaleźć zastosowanie jako nutraceutyki. Poza tym, biorąc pod uwagę ich właściwości żelujące, zagęszczające, emulgujące i stabilizujące, mogą być stosowane w kształtowaniu tekstury żywności. Ich niewątpliwą zaletą jest również to, że powstają jako produkt uboczny przy produkcji mąk i kasz, który może zostać użyty w doskonaleniu jakości żywności dedykowanej współczesnemu konsumentowi. W świetle tych przesłanek jedyną słabą stroną ich zastosowania jako wartościowego składnika w produkcji żywności wydaje się niedostatek informacji na temat ich specyficznych właściwości. Wśród wielu interesujących właściwości otrąb zbożowych podstawowe znaczenie mają właściwości fizyczne, które determinują ich cechy jakościowe decydujące o potencjale użytkowym.

Celem badań było określenie higroskopijności i wodochłonności otrąb z pszenicy, orkiszu, samopszy, żyta, jęczmienia, owsa i gryki. Badany materiał zróżnicowano w wyniku jego mikronizacji w młynku laboratoryjnym. Higroskopijność, jako zdolność do adsorbowania wody w postaci pary, badano metodą statycznie-eksykatorową, a uzyskane wyniki poddano eksploracji z użyciem modelu GAB. Wodochłonność, jako zdolność wiązania wody dodanej w postaci cieczy, oznaczono z użyciem metody Sosulskiego. Uzyskane wyniki analizowano biorąc pod uwagę różnice w rozkładach granulometrycznych oraz gęstości luźnej i utrzęsionej badanych otrąb. Zebrane dane pozwoliły stwierdzić, że zarówno rodzaj otrąb warunkujący ich skład chemiczny, jak również stopień ich mikronizacji warunkujący ich właściwości fizyczne znacząco różnicują skłonność otrąb do oddziaływania z wodą w postaci cieczy jak również pary. Stwierdzenia te wskazują na duży potencjał aplikacyjny otrąb zbożowych dla przemysłu spożywczego.

Zagospodarowanie ubocznych produktów przemiału zbóż w celu produkcji nowej żywności o właściwościach funkcjonalnych jest ciekawym kierunkiem badawczym o dużym znaczeniu praktycznym szczególnie w kontekście relacji żywność – zdrowie, a także z perspektywy ochrony środowiska i gospodarki odpadami.

Źródło finansowania: WZNJ/2023/PZ/05

Perspektywy rozwoju rynku lodów rzemieślniczych jako żywności funkcjonalnej

Agnieszka Palka

Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, Katedra Zarządzania Jakością;
a.palka@wznj.umg.edu.pl

Żywność funkcjonalna (ang. *functional food*) są to specjalnie opracowane produkty spożywcze, które wykazują korzystny, udokumentowany wpływ na zdrowie ponad ten, który wynika z obecności w niej składników odżywczych tradycyjnie uznawanych za niezbędne. Lody obecne na rynku są najczęściej produkowane z gotowych półproduktów, wykazują niewielkie lub brak właściwości probiotycznych, brak właściwości funkcjonalnych, zawierają cukier lub słodziki syntetyczne. Rynek żywności funkcjonalnej intensywnie się rozwija, zatem zadano pytanie, czy lody funkcjonalne mają szansę przebić się na rynku lodów w Polsce.

Lody funkcjonalne wyprodukowane w niniejszej pracy cechowały: brak laktozy, dodatków probiotyków, prebiotyków, białka ryżu, płatków owsianych, erytrolu, kwasów Omega-3 i -6. Uzyskano produkty o właściwościach funkcjonalnych, minimalnie przetworzone, o wysokich walorach organoleptycznych i prozdrowotnych. Zastosowano m.in. regionalne owoce z ekologicznych upraw, popularne wśród polskich konsumentów, i mleko pochodzenia ekologicznego (mleko kłaczy – dla alergików, osób z dolegliwościami układu pokarmowego, mleko owcze – bogate w witaminy, minerały, tłuszcz, aminokwasy egzogenne oraz mleko kozie – witaminy, minerały, Omega-6, aminokwasy egzogenne).

W pracy wykorzystano Thermomix TM6 (Vorewerk) do wytworzenia mieszanek oraz frezer Frigomat Twin4. Uzyskano w sumie 15 receptur, w tym 5 z mleka koziego, po 1 z mleka kłaczy i owczego, a pozostałe to sorbety z owoców czarnej porzeczki, malin, truskawek, jagody kamczackiej, śliwek, jabłek oraz z soku z cytryny (bio).

Wszystkie receptury wzbogacono probiotykiem i prebiotykiem, a badania mikrobiologiczne wykazały zróżnicowaną, zadowalającą przeżywalność bakterii probiotycznych, zależną od kwasowości mieszanki. Ponadto przeprowadzono ocenę konsumencką lodów mlecznych i sorbetów, badania właściwości fizykochemicznych, badania wartości odżywczych i energetycznych.

Uzyskane produkty cechowały się wysoką jakością oraz pożądalnością konsumencką. Najlepsze w ocenie konsumenckiej były sorbety z czarnej porzeczki, malin i truskawek, a spośród lodów mlecznych – lody z mleka koziego wzbogacone płatkami owsianymi instant i olejem makowym.

W badaniach odniesiono się również do wcześniejszych badań na temat postaw polskich konsumentów lodów wobec innowacji na rynku lodów.

Źródło finansowania: praca przedwdrożeniowa „Lody rzemieślnicze o potencjale prozdrowotnym” realizowana w ramach projektu Inkubator Innowacyjności 4.0

Związek pomiędzy wymiarami i barwą a właściwościami przeciwutleniającymi nasion różnych odmian grochu siewnego

Wojciech Pilarski¹, Krzysztof Gęsiński¹, Beata Piłat², Małgorzata Tańska²

¹Politechnika Bydgoska, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; wojpil002@pbs.edu.pl

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

W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie roślinami strączkowymi, w tym głównie fasolą i grochem, które stają się podstawą coraz popularniejszych diet roślinnych. Suche nasiona roślin strączkowych, w tym grochu, cechuje duża wartość odżywcza i energetyczna. Są one przede wszystkim źródłem węglowodanów (ok. 60%) i białka (ok. 22%). Nasiona te zawierają również związki wykazujące właściwości przeciwutleniające, wśród których dominują związki fenolowe (w tym flawonoidy, kwasy fenolowe, lignany, taniny). Związki te są niezwykle ważne dla człowieka, ponieważ mają duży potencjał prozdrowotny. W dostępnej literaturze nasiona grochu siewnego są dobrze scharakteryzowane pod względem makroskładników, ale dane dotyczące składników o właściwościach przeciwutleniających są nieliczne i dostarczają informacji o pojedynczych odmianach.

Celem badań była analiza właściwości przeciwutleniających oraz wymiarów i barwy nasion 17 odmian grochu siewnego. Właściwości przeciwutleniające nasion oceniano na podstawie testu z odczynnikiem Folina-Ciocalteu oraz testu z rodnikiem DPPH metodami spektrofotometrycznymi. Wymiary i barwę nasion analizowano instrumentalnie z użyciem zestawu cyfrowej analizy obrazu. Zależności pomiędzy badanymi cechami oceniano z użyciem programu Statistica, wyznaczając współczynniki korelacji Pearsona.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że nasiona badanych odmian grochu siewnego cechują się małą zmiennością (CV w zakresie 0,5-2,5%) pod względem średnicy (średnio 7,0 mm) i współczynnika kolistości (średnio 0,98). Natomiast barwa nasion wyrażona parametrami modelu CIEL*a*b* była wyraźnie zróżnicowana, przy czym wartości składowych a* oraz b* w większym stopniu różnicowały badane odmiany (CV > 50%) niż składowa L* (CV = 10,2%). Właściwości przeciwutleniające również były istotnie zróżnicowane w nasionach badanych odmian grochu (CV w zakresie 27,3-40,8%). Ponadto badania wskazały na występowanie silnej korelacji pomiędzy barwą i wymiarami nasion a zawartością w nich związków przeciwutleniających reagujących z odczynnikiem Folina-Ciocalteu. Generalnie nasiona drobniejsze, o ciemniejszej barwie z większym udziałem żółtości wykazywały lepsze właściwości przeciwutleniające.

Źródło finansowania: „Działania Naukowe Młodych” – Politechnika Bydgoska

Wpływ nawożenia na cechy wartości technologicznej pszenicy hipoalergicznej

Grażyna Podolska, Edyta Aleksandrowicz

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy;
aga@iung.pulawy.pl*

Celem doświadczeń prowadzonych w IUNG-PIB było opracowanie optymalnego modelu nawożenia dla pszenicy hipoalergicznej oraz określenie wpływu zróżnicowanych dawek azotu i siarki na zawartość białek alergizujących oraz właściwości immunoreaktywne i technologiczne linii wasko.gl- (JW1) i wasko.gl+ (JW2). Etap prowadzony w IUNG-PIB obejmował dwie grupy zadań badawczych: doświadczenie nawozowe oraz analizę jakości technologicznej wytwarzanych materiałów roślinnych. W celu stwierdzenia, w jakim stopniu nawożenie azotem i siarką pozwala kontrolować wysokość plonów oraz właściwości alergizujące i technologiczne pszenicy wasko.gl- i wasko.gl+, w sezonach 2019/2020 i 2020/2021 prowadzono w RZD IUNG-PIB Kępa gospodarstwo Osiny doświadczenia polowe 3 czynnikowe, metodą podbloków losowanych w trzech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu były linie (genotypy pszenicy) (wasko.gl- i wasko.gl+), czynnikiem drugiego rzędu była dawka azotu (0, 40, 60, 80, 100, 120 kg N ha⁻¹), czynnikiem trzeciego rzędu była dawka siarki (0, 20, 40 kg N ha⁻¹).

Udowodniono, że wraz ze wzrostem ilości zastosowanego azotu wzrastała zawartość białka i glutenu w ziarnie. U odmiany JW1 zawartość białka w ziarnie wahała się od 11,4% (obiekt kontrolny) do 15,3% (120 kg N ha⁻¹). Istotny wzrost zawartości białka następował do zastosowania 80 kg azotu. Zaznaczyć należy, że już zastosowanie 40 kg N ha⁻¹ powodowało istotny wzrost zawartości białka w odniesieniu do obiektu kontrolnego(0N), z technologicznego punktu widzenia wymagana ilość białka w ziarnie na poziomie 12,5% została osiągnięta już przy zastosowaniu 40 kg N ha⁻¹. Wzrost u odmiany JW1 wynosił 1,6%, natomiast u odmiany JW2 – 1,3%. U odmiany JW2 zawartość białka w ziarnie wahała się od 12,8% (obiekt kontrolny) do 15,5% (120 kg N ha⁻¹). Istotny wzrost następował do zastosowania 100 kg azotu. Z technologicznego punktu widzenia ziarno zarówno z obiektu kontrolnego, jak i z pozostałych obiektów charakteryzowało się zawartością glutenu powyżej 27%, co świadczy o możliwości jego wykorzystania w przemyśle piekarniczym i ciastkarskim. Indeks glutenu określający jego jakość był istotnie zależny od odmiany oraz dawki zastosowanego azotu. Odmiana JW1 charakteryzowała się istotnie wyższą jakością glutenu (średnio w latach 93), podczas gdy JW2 niższą (średnio w latach 49). Istotnie niższe wartości indeksu glutenu u obu odmian stwierdzono z obiektów, na których zastosowano 100 i 120 kg N ha⁻¹.

*Źródło finansowania: „Opracowanie metody wytwarzania produktów piekarniczych o właściwościach hipoalergicznym dla osób z nietolerancją białek pszenicy” –
– POIR.04.01.04-00-0051/18-00*

Rola produktów pochodzenia zwierzęcego w żywieniu osób aktywnych fizycznie

Aleksandra Potaś

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Żywności,
Koło Naukowe Żywienia i Profilaktyki Żywnościowej; 158170@student.uwm.edu.pl*

Aktywność fizyczna to jeden z podstawowych warunków zapewniających prawidłowy stan zdrowia. Poza tym, ważne jest prawidłowe, racjonalne odżywianie.

Potrzeby związane z żywieniem są zróżnicowane i zależą od czynników, takich jak wiek, masa ciała, płeć, wysokość ciała, rodzaj i intensywność ćwiczeń fizycznych.

W pracy oceniano wpływ produktów pochodzenia zwierzęcego w żywieniu osób aktywnych fizycznie. Jaja są grupą dobrze zbilansowaną pod względem mikro- oraz makroelementów. Osoby o średniej aktywności fizycznej często spożywają jaja, ze względu na łatwość oraz różnorodność w obróbce termicznej. Mięso stanowi główne źródło pełnowartościowego białka, które jest ważne w diecie osób aktywnych fizycznie. Jest to również dobre źródło przyswajalnego żelaza. Przetwory rybne i ryby są cennym źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, które umożliwiają prawidłowy rozwój fizyczny.

Jak można zauważyć, żywienie ma znaczny wpływ na kondycję organizmu. Produkty pochodzenia zwierzęcego nie dostarczają wyłącznie białka, tłuszczów, ale również składników mineralnych, witamin, takich jak: B1, B12, magnez, wapń.

Właściwości antyoksydacyjne otręb zbożowych

Tomasz Puksza, Aneta Ociecek, Witold Kozirok

*Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, Katedra Zarządzania Jakością;
t.puksza@wznj.umg.edu.pl*

Otręby to zewnętrzna osłonka ziaren zbóż. Stanowią one produkt uboczny, który powstaje w trakcie przemiału, traktowany dawniej jako odpad. Jednak prowadzone badania nad otrębami wykazały, że mogą one stanowić istotne źródło błonnika pokarmowego, składników mineralnych oraz związków antyoksydacyjnych, m.in. witamin oraz polifenoli.

Celem przeprowadzonych badań była ocena właściwości antyoksydacyjnych otręb zbożowych.

Materiałem badawczym były otręby orkiszowe, pszenne, żytnie, gryczane oraz owsiane. W badanych próbach oznaczono sumę polifenoli metodą Folina-Ciocalteu'a, zdolność do eliminowania wolnego rodnika DPPH oraz kationorodnika ABTS. Porównano również zawartość błonnika (na podstawie danych producenta zawartych na opakowaniu) oraz wykonano oznaczenia aktywności wody i zawartości suchej substancji.

Porównując deklaracje producentów co do zawartości błonnika w analizowanych otrębach, największą jego zawartość stwierdzono w otrębach orkiszowych, najniższą zaś w gryczanych. Największą zawartość polifenoli, w przeliczeniu na mg GAE/100g, oznaczono w otrębach gryczanych. Mniejsze ilości stwierdzono odpowiednio w otrębach żytnich i owsianych. Zawartość polifenoli w istotny sposób determinowała zdolność do wygaszania wolnych rodników DPPH oraz ABTS.

Badania zostały sfinansowane ze środków finansowych przyznawanych wydziałom UMG na działalność badawczą w ramach projektu nr WZNJ/2023/PZ/05.

Ocena parametrów biometrycznych siewek kapusty czerwonej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) poddanych działaniu nanocząstek srebra

Miłosz Rutkowski^{1,2}, Anna Kołton³, Wojciech Makowski³, Lidia Krzemińska-Fiedorowicz⁴, Karen Khachatryan⁵, Andrzej Kalisz¹, Gohar Khachatryan², Agnieszka Sękara¹

¹Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Katedra Ogrodnictwa; milosz.rutkowski@student.urk.edu.pl

²Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności, Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności

³Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin

⁴Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności, Katedra Chemii

⁵Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności, Laboratorium Nanotechnologii i Nanomateriałów

Nanocząstki srebra to metale o wymiarach poniżej 100 nm, które ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne oraz interesującą aktywność biologiczną odnalazły liczne zastosowania aplikacyjne w przemyśle. Kapusta czerwona (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) to warzywo liściowe wrażliwe na działanie związków chemicznych w środowisku naturalnym. Celem pracy była ocena wpływu bezpośredniego wodnych roztworów kompozytów alginianowych zawierających różne stężenia nanocząstek srebra na parametry biometryczne siewek kapusty czerwonej. Kompozyty polimerowe zsyntetyzowano przy użyciu alginianu sodu (1,5%). Reduktorem użytym do pozyskania nanocząstek był roztwór fruktozy (4%). Finalne stężenie nanosrebra wyniosło 150 ppm. Kompozyty rozcieńczono wodą destylowaną w taki sposób, aby otrzymać roztwory z nanosrebrem o stężeniach 20 ppm i 60 ppm. Kompozyty bez nanocząstek rozcieńczono w ten sam sposób i oznaczono jako kontrole pozytywne. Kontrolę negatywną stanowiła próba z wodą destylowaną. Następnie 20 ml roztworów doświadczalnych nakrapiano na materiał wzrostowy, na którego powierzchnię wysiano nasiona kapusty o masie 1 g. Nasiona inkubowano przez 10 dni. Następnie wykonano pomiary biometryczne siewek. Zmierzono długości łodyg, szerokość łodyg, grubość liścieni oraz wyznaczono średnie masy łodyg. Wyniki doświadczenia nie wykazały zmniejszenia wartości parametrów biometrycznych siewek pomimo obecności nanocząstek srebra. Na podstawie przeprowadzonych badań wnioskuje się, że wodne roztwory kompozytów alginianowych zawierające dwa stężenia nanocząstek srebra – 20 ppm i 60 ppm – nie ograniczają wzrostu siewek kapusty czerwonej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*).

Wpływ dodatku wyłoków z owoców rokitnika (*Hippophae rhamnoides*) na właściwości fizykochemiczne i jakość makaronów

Aldona Sobota, Paulina Łysakowska, Piotr Zarzycki, Justyna Libera, Angelika Plewik

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra
Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii, Zakład Inżynierii i Technologii Zbóż;
aldona.sobota@up.lublin.pl*

Makaron jest jednym z najpopularniejszych produktów zbożowych. Na rynku powszechnie znane są makarony otrzymane z mąki lub kaszki makaronowej (semoliny) z pszenicy twardej (*Triticum durum*). Surowce te charakteryzują się wysoką zawartością dobrego jakościowo glutenu oraz dużą zawartością barwników karotenoidowych. Mimo szerokiej gamy sortymentowej produktów, konsumenci najczęściej spożywają makarony jasne. Jednocześnie stale rosnąca świadomość konsumentów na temat wpływu sposobu odżywiania się na zdrowie powoduje dynamiczny rozwój rynku żywności funkcjonalnej. Aby sprostać wymaganiom konsumentów coraz częściej poszukuje się surowców, które mogą wzbogacić makaron z semoliny durum w składniki odżywcze i związki bioaktywne. W obecnych czasach jednym z popularnych nurtów sprzyjającym ograniczeniu strat żywności jest trend „zero-waste”. W związku z powyższym podjęto próbę wzbogacenia makaronu z semoliny durum wyłokami z owoców rokitnika. Ten uboczny produkt tłoczenia soku może być wartościowym źródłem witamin (w tym wit. C), tanin, aminokwasów, tłuszczu oraz makro- i mikroelementów. Ponadto jest zasobny w tokoferole i karotenoidy.

Celem badań była ocena wpływu dodatku wyłoków z owoców rokitnika na właściwości fizykochemiczne, jakość kulinarną i sensoryczną makaronów. W ramach badań przygotowano próbę kontrolną oraz próby wzbogacone 4, 8, 12 i 16% dodatkiem sproszkowanych wyłoków z owoców rokitnika.

Badania wykazały, że wzbogacenie makaronów wyłokami spowodowało wzrost zawartości popiołu, białka, tłuszczu i błonnika pokarmowego w produktach. Jednocześnie zaobserwowano, że próby fortyfikowane wyłokami cechowały się większymi stratami suchej masy w czasie gotowania. Nie odnotowano natomiast wpływu dodatku wyłoków na minimalny czas gotowania produktów i wartość współczynnika przyrostu masy w czasie gotowania.

Reasumując możliwe jest wykorzystanie wyłoków z owoców rokitnika do wzbogacenia wartości odżywczej makaronu przy zachowaniu jego akceptowalnej jakości kulinarnej i sensorycznej.

Globalna strategia bezpieczeństwa żywności WHO na lata 2022-2030 a rosnące trendy żywieniowe

Wiktoria Stepnowska

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Koło Naukowe Żywienia i Profilaktyki Żywieniowej UWM; 158217@student.uwm.edu.pl*

Bezpieczeństwo żywnościowe jest istotnym zadaniem państw, które mają na celu zapewnienie obywatelom dostępu do żywności odpowiedniej jakości we właściwej ilości i przystępnej z wykorzystaniem sprawnego łańcuchu dostaw. Wizją Globalnej Strategii Bezpieczeństwa Żywnościowego Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) przewidzianej na lata 2022-2030 jest zapewnienie ludności na całym świecie bezpiecznej i zdrowej żywności. Pięć powiązanych ze sobą i wzajemnie wzmacniających się ustalonych przez WHO priorytetów strategicznych ma na celu wytworzenie opartych na dowodach naukowych, innowacyjnych, opłacalnych i zorientowanych na ludność systemów bezpieczeństwa żywnościowego, które mają być skoordynowane odpowiednim zarządzaniem i infrastrukturą.

Spośród strategii proponowanych przez WHO wymienić można ustanowienie nowoczesnych struktur w dziedzinie żywności, ustanowienie ram instytucjonalnych w celu koordynacji pracy różnych właściwych organów, które zarządzają krajowymi systemami kontroli żywności, wdrożenie i opracowanie odpowiednich standardów i wytycznych spójnych z celem wyższym, wzmocnienie przestrzegania, weryfikacji i egzekwowania przepisów dotyczących żywności oraz wytworzenie programów wzmacniających nadzór nad żywnością. Obok tych strategii istnieją predykcje wskazujące na wystąpienie trendów żywnościowych, które mogą być kompatybilne z ustalonymi strategiami Światowej Organizacji Zdrowia, dotyczących m.in. wykorzystania białka owadziego w produktach żywieniowych, wzmocnienie produkcji i konsumpcji jedzenia funkcjonalnego, nieustanny rozwój popularyzacji diety roślinnej i *zero waste*, czy większa koncentracja na produkcji żywności ekologicznej.

Wartość odżywcza odmian populacyjnych i mieszańcowych ziarna żyta uprawianego w Polsce

Sylwia Stepniewska¹, Anna Fraś², Krzysztof Jończyk³

¹*Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa; sylwia.stepniewska@ibprs.pl*

²*Institut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Bioenergetyki, Analiz Jakości i Nasiennictwa*

³*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Rolnej*

Celem badań zrealizowanych w Zakładzie Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB było porównanie wartości odżywczej odmian populacyjnych i mieszańcowych ziarna żyta. Materiałem badawczym było ziarno 9 odmian żyta, tj. 6 odmian populacyjnych i 3 odmian mieszańcowych ze zbiorów 2020 r. pochodzących z poletek doświadczalnych IUNG-PIB w Puławach zlokalizowanych w dwóch miejscowościach: Osiny i Grabów. W ziarnie badanych odmian żyta oznaczono zawartość podstawowych składników odżywczych, tj. białka, tłuszczu i popiołu. Określono również zawartość błonnika pokarmowego oraz jego poszczególnych składników: nieskrobiowych polisacharydów i arabinoksylianów (IHAR-PIB). Zawartość białka kształtowała się w zakresie od 9,4 do 11,6% s.m., zawartość tłuszczu w przedziale od 1,4 do 1,6% s.m., zaś zawartość popiołu od 1,8 do 1,9% s.m. Stwierdzono, że pod względem zawartości białka zdecydowanie korzystniej oceniono ziarno populacyjnych odmian żyta, które w porównaniu do odmian mieszańcowych, charakteryzowało się średnio aż o 1,4 punktu procentowego wyższą zawartością powyższego składnika odżywczego (średnio 11,0% s.m.). Badania wykazały, że odmiany populacyjne i mieszańcowe charakteryzowały się zbliżoną zawartością tłuszczu i popiołu (średnio odpowiednio: 1,5 i 1,8% s.m. – odmiany populacyjne i 1,4 i 1,9% s.m. – odmiany mieszańcowe), natomiast stwierdzono ich istotnie zróżnicowane pod względem zawartości błonnika pokarmowego oraz jego poszczególnych składników. Ziarno populacyjnych odmian żyta charakteryzowało się istotnie wyższą zawartością błonnika pokarmowego, nieskrobiowych polisacharydów i arabinoksylianów ogółem (średnio odpowiednio: 16,6% s.m., 13,9% s.m. i 8,4% s.m.), w porównaniu do odmian mieszańcowych, które odznaczały się zawartością powyższych składników odżywczych średnio na poziomie odpowiednio: 15,6% s.m., 13,1% s.m. i 7,8% s.m. Z wszystkich przebadanych odmian żyta najkorzystniej pod względem powyższych składników odżywczych oceniono ziarno żyta odmiany Poznańskie, które charakteryzowało się zawartością błonnika pokarmowego średnio na poziomie 17,2% s.m., zawartością nieskrobiowych polisacharydów wynosząco średnio 14,6% s.m. i zawartością arabinoksylianów na poziomie 8,7% s.m.

Wpływ terminu siewu na wartość technologiczną ziarna pszenicy jarej

Alicja Sułek¹, Grażyna Cacak-Pietrzak²

¹*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach,
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych; sulek@iung.pulawy.pl*

²*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności,
Katedra Technologii i Oceny Żywności*

Celem badań było określenie wpływu terminu siewu jesiennego i wiosennego na wartość technologiczną ziarna i mąki pszenicy jarej przewódkowej. Doświadczenie polowe, zwane łanowym, przeprowadzono w trzech Rolniczych Zakładach Doświadczalnych IUNG-PIB, w latach 2019–2021. Doświadczenie było zakładane w różnych rejonach kraju: w Borusowej (woj. małopolskie), w Werbkowicach (woj. lubelskie) i w Wielichowie (woj. wielkopolskie) na glebach kompleksu pszennego dobrego. Przedplonem dla pszenicy był burak cukrowy uprawiany na oborniku. Badania obejmowały cztery technologie produkcji pszenicy (Tabela 1).

Tabela 1. Technologie produkcji pszenicy

Odmiana pszenicy	Termin siewu	Dawka azotu [kg N/ha]			
		pełna	podział na części*		
			I	II	III
Arabella (A)	Jesień , 3 dek. X	120	60	40	20
Harenda (B)	Jesień,3 dek. X	120	60	40	20
Arabella (A)	Wiosna, 1 dek. IV	120	60	40	20
Harenda (B)	Wiosna,1 dek. IV	120	60	40	20

*I – część pierwsza na wiosnę , II – część druga w fazie strzelania w źdźbło, III – część trzecia w fazie początku kłoszenia

Cechy jakościowe ziarna i mąki pszenic jarych zależały od lokalizacji, warunków pogodowych, odmiany, jak i terminu siewu. Ziarno pszenic jarych pochodzące z wysiewu jesiennego cechowało się niższą zawartością białka, ilością glutenu w odniesieniu do pszenic jarych wysianych wiosną. Przeprowadzenie analizy farinograficznej ciasta pozwala na ocenę wartości wypiekowej mąki w aspekcie ilości wchłanianej wody oraz szybkości tworzenia ciasta i jego oporność na mieszanie. Wodochłonność mąki z ziarna badanych odmian pszenicy mieściła się w zakresie 54,7-59,3 dla RZD Borusowa, 58,8-63,8 dla RZD Werbkowice i 56,2-59,4 dla RZD Wielichowo. Mąki pochodzące z pszenic jarych wysianych wiosną uzyskały najmniejszą wodochłonność.

Ciasta uzyskane z mąki badanych odmian pszenicy były istotnie zróżnicowane pod względem właściwości reologicznych. Najdłuższym czasem rozwoju i stałości oraz najmniejszym rozmiękczeniem charakteryzowały się mąki pszenic jarych wysiane wiosną w RZD Borusowa i Werbkowice. Natomiast w Wielichowie najdłuższy czasem rozwoju i stałości charakteryzowały się mąki uzyskane z pszenic jarych wysianych jesienią.

Zróżnicowanie jakości ziarna pszenicy z krajowych zbiorów w aspekcie zapewnienia wysokiej jakości pieczywa

Anna Szafrńska

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa;
anna.szafranska@ibprs.pl*

Zapewnienie wysokiej jakości przetworów zbożowych wymaga stosowania w przetwórstwie ziarna o odpowiednich cechach, określanych indywidualnie przez producentów danego produktu. Na wolnym rynku zbożowym funkcjonują standardy jakościowe, określające wymagania dla ziarna przeznaczonego do produkcji określonego produktu. Celem badań realizowanych w Zakładzie Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB było określenie wartości technologicznej ziarna pszenicy z kolejnych lat zbiorów wraz z jego przydatnością do przetwórstwa na mąkę na cele piekarskie i ciastkarskie. Badania wykonano na zlecenie MRiRW w ramach Zadania 1.: Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających.

Materiał badawczy stanowiło 589 próbek ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 r. pochodzących z towarowej produkcji rolniczej, dostarczonych za pośrednictwem ODR. Określono wartość technologiczną ziarna na tle wyników z poprzednich lat w zależności od formy pszenicy, odmiany oraz rejonu klimatyczno-uprawowego, z którego pochodziły badane próbki ziarna.

Ziarno ze zbiorów 2022 r. charakteryzowało się najniższą w wieloleciu zawartością białka ogółem (12,8% s.m.) i słabszą jakością białek glutenowych (ilość glutenu 24,2%; wskaźnik sesymentacyjny Zeleny'ego 41 cm³). Gęstość ziarna w stanie zsypanym i liczba opadania były zbliżone do średniej wieloletniej i spełniały wymagania stawiane ziarnu na cele konsumpcyjne. Ziarno pszenicy ze zbiorów 2022 r. charakteryzowało się bardzo zróżnicowaną wartością wypiekową „W” od <60 do 482×10⁻⁴ J. Tylko 20% badanych próbek wykazywało wartość powyżej 300×10⁻⁴ J (odpowiednią do produkcji mąki z przeznaczeniem m.in. do bułek do hamburgerów, ciasta mrożonego lub jako polepszacz mąki uzyskanej z pszenicy słabszej). Wartością „W” od 201 do 300×10⁻⁴ J (odpowiednią do produkcji m.in. chleba) charakteryzowało się 53% badanych próbek ziarna. Wartością „W” w zakresie 100-200×10⁻⁴ J (produkcja drobnego pieczywa cukierniczego) charakteryzowało się 24% badanych próbek.

Spośród badanych próbek ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 r. 57% spełniało wymagania w zakresie zawartości białka (>11,5% s.m.), wskaźnika sedymentacyjnego Zeleny'ego (>30 cm³), gęstości ziarna w stanie zsypanym (>76 kg/hl) oraz liczby opadania (>220 s), które charakteryzują ziarna zarówno pod względem wartości wypiekowej, jak i wartości prze-miałowej.

Źródło finansowania: Zadania badawcze 2.2023, kod 220-01

Zawartość składników aktywnych biologicznie w soku marchwiowym homogenizowanym pod wysokim ciśnieniem

Justyna Szczepańska¹, Urszula Jasińska¹, Łukasz Woźniak², Krystian Marszałek^{1,3}

¹*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych; justyna.szczepanska@ibprs.pl*

²*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności*

³*Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia*

Celem pracy była ocena zawartości składników bioaktywnych w soku marchwiowym po obróbce techniką homogenizacji wysokociśnieniowej (HPH – ang. *High Pressure Homogenization*) z obiegowym i przeciwprądowym systemem chłodzenia bezpośrednio po procesie HPH oraz podczas przechowywania w warunkach chłodniczych.

Zakres pracy obejmował utrwalenie soku techniką HPH (2000/4, IKA, Niemcy) przy ciśnieniu 100 i 150 MPa oraz od 1 do 5 cykli przy ciśnieniu 150 MPa. Urządzenie dodatkowo wyposażono w system chłodzenia zaworu homogenizującego oraz produktu po homogenizacji, co pozwoliło na utrzymanie temperatury soku poniżej 35 °C. Próbkę kontrolną stanowiły soki nieutrwalone. Próbkę przechowywano przez 6 dni w temperaturze 4 ± 1 °C. Profil karotenoidów oznaczono metodą HPLC, natomiast zawartość polifenoli ogółem, aktywność przeciwutleniającą (z DPPH* oraz ABTS**) spektrofotometrycznie (6705 UV–VIS, Jenway, UK).

Oznaczono 116,2 ± 3,2 mg/l karotenoidów, w ramach których zidentyfikowano siedem związków, przy czym α- oraz β-karoten stanowiły 92,3%. W zależności od wysokości ciśnienia odnotowano wzrost lub spadek ich zawartości, natomiast wielokrotna homogenizacja przyczyniła się do istotnego wzrostu oznaczonej zawartości tych związków. Przechowywanie spowodowało zmniejszenie zawartości głównie 9-Z-β-karotenu (o 80,1%) i β-karotenu (o 51,7%). HPH nie wpłynęła istotnie na zawartość polifenoli ogółem, a wielokrotna homogenizacja przyczyniła się do ich degradacji. Odnotowano korelację pomiędzy pojemnością antyoksydacyjną mierzoną testem z ABTS** a zawartością karotenoidów ($r = 0,642$, istotne przy $p \leq 0,05$).

Zmiany zawartości składników biologicznie aktywnych po HPH mogą być związane z silną dezintegracją komórek tkanki roślinnej, natomiast przechowywanie przyczyniało się do degradacji składników bioaktywnych, głównie ze względu na obecny w matrycy nieinaktywowany układ enzymatyczny.

Stypendystka korzystająca ze wsparcia finansowego Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP)

Liście wybranych krzewów jagodowych, drzew ziarnkowych i pestkowych jako alternatywne źródło związków bioaktywnych

Martyna Szydłowska, Karolina Tkacz, Igor Turkiewicz, Aneta Wojdyło, Paulina Nowicka

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Nutraceutyków Roślinnych;
martyna.szydłowska@upwr.edu.pl*

W dzisiejszych czasach ludzie są coraz bardziej świadomi wpływu diety na ich zdrowie i samopoczucie. Koncepcja żywności, której jedynym zadaniem jest tłumienie głodu stała się nieaktualna. Konsumenci poszukują produktów, które równocześnie będą w stanie zapewnić im ciekawe doznania sensoryczne oraz podaż składników o działaniu prozdrowotnym. Wydaje się, wobec tego, że próby poszukiwania nowych surowców bogatych w związki bioaktywne i aplikowania ich do receptur wyrobów spożywczych są interesującym kierunkiem.

Powszechnie wiadomo, że podstawą naszego żywienia powinny być owoce i warzywa – źródło witamin, składników mineralnych oraz związków polifenolowych. Ich uprawa i przetwórstwo wiążą się nieodłącznie z powstawaniem ogromnych ilości liści, które pozostają na drzewie i tylko w niewielkim stopniu są obecnie wykorzystywane, głównie jako surowiec znany w medycynie tradycyjnej i ludowej.

Stąd też, celem niniejszej pracy była ocena liści wybranych krzewów jagodowych (czarna porzeczka, malina), drzew ziarnkowych (jabłoń, pigwowiec) i pestkowych (brzoskwinia, wiśnia) jako alternatywnych źródeł związków bioaktywnych o potencjalne prozdrowotnym. W pracy ww. liście analizowano pod kątem ich wartości energetycznej, zawartości związków polifenolowych, karotenoidów, składników mineralnych, witaminy C oraz właściwości prozdrowotnych *in vitro*: przeciwutleniających (ABTS⁺, FRAP, ORAC), przeciwcukrzycowych (zdolność do inhibicji α -amylazy i α -glukozydazy) i przeciwstarzeniowych (zdolność do inhibicji AChE i BUCHE).

Interpretacja otrzymanych wyników badań wskazuje, że liście mogą być obiecującym surowcem dla przemysłu spożywczego lub/i farmaceutycznego. Charakteryzują się one atrakcyjnym składem oraz potencjalnie korzystnym działaniem na organizm ludzki, dlatego też warto rozważyć ich wykorzystanie w żywieniu człowieka.

*Niniejsza praca została wykonana w ramach projektu „PRELUDIUM BIS 3” (UMO-2021/43/O/NZ9/01518) pt. „Możliwość tworzenia mikromatryc roślinnych z różnych części morfologicznych jednego gatunku oraz modulowanie ich cech prozdrowotnych w kombinowanym procesie emulsyfikacji i suszenia”, finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.
Pracę wykonano w ramach aktywności grupy badawczej Plant4Foods.*

Właściwości przeciwutleniające brokułów fortyfikowanych jodem w postaci jodku potasu i jodanu potasu

Krystyna Szymandera-Buszka, Agata Zaremba, Marzanna Hęś, Anna Jędrusek-Golińska

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywienia,
Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej;
krystyna.szymandera_buszka@up.poznan.pl*

Wstępne badania potwierdzają możliwość wykorzystania brokułu jako matrycy w celu fortyfikacji jodem. Biorąc jednak pod uwagę jego właściwości przeciwutleniające, należy zwrócić uwagę na możliwe zmiany tej aktywności w obecności jodu. Dlatego celem pracy było zbadanie wykorzystania brokułu jako nośnika jodu (KI i KIO₃) w różnych stężeniach (3,0; 2,3; 1,30; 0,77; 0,23 i 0,023 mg jodu/100 g). Postawiono hipotezę, że stężenie i forma jodu wpływają na efektywność fortyfikowania oraz na ich aktywność przeciwutleniającą.

Jako materiał do badań wykorzystano dwie odmiany brokułu: Cezar i Sebastian. Wszystkie próbki, po fortyfikacji i suszeniu oraz 320 dniach przechowywania, pobrano do analizy zawartości jodu oraz aktywności przeciwutleniającej. Do przewidywania dynamiki zmian zawartości jodu w próbkach podczas przechowywania wykorzystano ubytki rzędu 25% (T 25%). Termin ten opisuje czas, w którym początkowa zawartość jodu zmniejszyła się o 25%. Aktywność przeciwutleniającą etanolowych ekstraktów z brokułu z dodatkiem różnych form jodu badano metodą neutralizowania rodnika DPPH i kationorodnika ABTS.

Na podstawie uzyskanych wyników badań potwierdzono wysoki odzysk wprowadzonego jodu (powyżej 87-88%) w próbkach po suszeniu oraz wysoką stabilność jodu w czasie przechowywania (320 dni). Dotyczyło to obu odmian brokułów. Znacznie wolniejsze tempo przemian jodu potwierdzono w próbkach zawierających KIO₃. Jednak analiza statystyczna ($p < 0,01$) potwierdziła zależność między formami jodu i jego stężeniem a wynikami badanych wskaźników aktywności przeciwutleniającej. W układach zawierających KI, niezależnie od przyjętego stężenia jodu, nie stwierdzono różnic w zdolności dezaktywacji badanych rodników. Podobnie w próbkach z dodatkiem KIO₃ o stężeniu jodu do 1,3 mg/100 g, aktywność przeciwrodnikowa nie uległa zmianie. Jednak dla próbek wzbogaconych w KIO₃ w stężeniu 3,9 mg/100 g (2,3 mg/100 g jodu) i wyższym potwierdzono statystycznie istotnie niższą zdolność do neutralizowania wolnych rodników.

Dla uzyskania optymalnego efektu, tj. trwałości jodu przy jednoczesnym zachowaniu właściwości przeciwutleniających brokułów, mierzonych wskaźnikami zdolności neutralizowania wolnych rodników, sugeruje się wprowadzenie jodu w postaci KI, a także KIO₃, ale jako dodatek w maksymalnej ilości 0,7 mg/100 g (1,30 mg KIO₃).

Zastosowanie wysokociśnieniowych metod utrwalania żywności w celu poprawy biodostępności betalain w soku z buraka ćwikłowego

Urszula Trych, Krystian Marszałek

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Technologii Przetworów Owocowych
i Warzywnych; urszula.trych@ibprs.pl*

Wysokociśnieniowe metody utrwalania żywności, tj. wysokie ciśnienie hydrostatyczne (HHP) i ditlenek węgla w stanie nadkrytycznym (SCCD), stanowią obiecującą alternatywę dla tradycyjnej pasteryzacji termicznej, ze względu na zachowanie bezpieczeństwa i wysokiej jakości sensorycznej żywności. Ponadto, najnowsze badania donoszą o możliwości poprawy biodostępności składników bioaktywnych w wyniku zastosowania wysokociśnieniowej obróbki żywności.

Celem pracy było zbadanie możliwości zastosowania wybranych parametrów obróbki HHP oraz SCCD do poprawy biodostępności betalain w soku z buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris* L.). Sok z buraka ćwikłowego: surowy (FJ), poddany łagodnej obróbce termicznej (45 °C/10 min) (T45), pasteryzowany (85 °C /10 min) (T85), poddany HHP (200, 400, 500 MPa/5 min) i SCCD (10, 30, 60 MPa/10 min) trawiono w trój etapowym modelu przewodu pokarmowego *in vitro* uzupełnionym dializą. Próbkę przed trawieniem oraz po każdym etapie trawienia analizowano pod kątem zawartości betalainy (HPLC) oraz pojemności przeciwutleniającej (DPPH* i ABTS**). Następnie obliczono biodostępność dwóch głównych grup barwników buraka ćwikłowego, tj. betacyjanin i betaksantyn.

W próbkach HHP odnotowano poprawę biodostępności betacyjanin, ale nie betaksantyn, w porównaniu z FJ oraz T45 i T85. Spośród parametrów HHP najkorzystniejsze okazało się ciśnienie 200 MPa, które przyczyniło się do wzrostu biodostępności betacyjanin o 35% w porównaniu do T85, przy jednoczesnym zachowaniu właściwości przeciwutleniających na poziomie świeżego soku. Zastosowanie SCCD przyczyniło się do poprawy biodostępności obu grup barwników, w porównaniu do T85, a w przypadku ciśnienia 30 i 60 MPa także w stosunku do FJ, T45 i HHP. Najkorzystniejsze okazało się zastosowanie ciśnienia 30 MPa, które przyczyniło się do wzrostu biodostępności betacyjanin i betaksantyn o kolejno 54% i 57%, w odniesieniu do FJ. W próbkach utrwalanych SCCD przy 60 MPa odnotowano istotnie wyższą pojemność przeciwutleniającą soków po trawieniu w porównaniu z próbkami T85, HHP400 i HPP500.

Wykazano, że zastosowanie SCCD, pomimo dziesięciokrotnie niższych ciśnień niż w metodzie HHP, korzystniej wpływało na biodostępność betalain oraz właściwości przeciwutleniające soków z buraka ćwikłowego po trawieniu. Otrzymane wyniki należałoby jednak potwierdzić w badaniach *in vivo*.

Wytłoki z rokitnika jako komponent pieczywa pszennego o cechach funkcjonalnych

Anna Wirkijowska¹, Aldona Sobota¹, Piotr Zarzycki¹, Paulina Łysakowska¹,
Agata Blicharz-Kania²

¹*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii;
anna.wirkijowska@up.lublin.pl*

²*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji,
Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz*

W ostatnich latach obserwowany jest stały wzrost zainteresowania zdrowym odżywianiem. Obecnie żywność ma większe znaczenie niż tylko zaspokojenie głodu – koncentruje się również na profilaktyce chorób i poprawie samopoczucia. Żywność funkcjonalna odgrywa kluczową rolę w interakcji między dietą, zdrowiem i dobrym samopoczuciem. Obok świadomości konsumenckiej na temat prawidłowego odżywiania intensywnie rozwija się w technologii żywności trend „zero waste”. Powstałe podczas przetwórstwa owoców, warzyw czy zimnego wyłaczania oleju produkty uboczne to nieocenione źródło składników odżywczych. Podążając za nowymi trendami i oczekiwaniami konsumentów podjęto badania nad możliwością zastosowania wyłoków z rokitnika jako komponentu do produkcji pieczywa pszennego. Wytłoki te są bogate w witaminy, minerały i antyoksydanty, mające silne działanie przeciwutleniające i wspierające układ immunologiczny. Poprawiają stan skóry, nawilżają ją i łagodzą stany zapalne. Korzystnie wpływają na układ sercowo-naczyniowy, redukując stres oksydacyjny, obniżając poziom złego cholesterolu i poprawiając funkcję naczyń krwionośnych. Wytłoki z rokitnika są również bogatym źródłem białka, tłuszczu i błonnika pokarmowego, zarówno rozpuszczalnego, jak i nierozpuszczalnego.

Celem badań było określenie możliwości zastosowania wyłoków z rokitnika do produkcji pieczywa pszennego o cechach funkcjonalnych. Pieczywo pszenne wzbogacono 5, 10 i 15% dodatkiem wyłoków z rokitnika. Zbadano wpływ dodatku na jakość pieczywa i skład chemiczny. Uzyskane pieczywo poddano konsumenckiej ocenie cech organoleptycznych i określono stopień akceptowalności dla każdego wariantu pieczywa – wyniki tej oceny były bardzo istotne ze względu na specyficzny smak owoców rokitnika, przez co nie cieszy się on popularnością.

Badania wykazały pozytywny wpływ wyłoków z rokitnika na parametry wypiekowe i cechy fizyczne pieczywa takie jak wilgotność świeżego miękiszu i objętość pieczywa, co jest doskonałą rekomendacją dla producentów pieczywa. Wprowadzony komponent powodował istotne zmiany w zawartości poszczególnych składników odżywczych. Wyniki oceny konsumenckiej wykazały wysoką akceptowalność pieczywa z 5 i 10% udziałem wyłoków.

„Ciche” geny oporności na tetracykliny u *Enterococcus faecalis* – możliwość transferu i ekspresji pod wpływem paskalizacji

Patryk Wiśniewski, Arkadiusz Zakrzewski, Anna Zadernowska,
Wioleta Chajęcka-Wierzchowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności; patryk.wisniewski@uwm.edu.pl

Bakterie związane z żywnością stanowią główny rezerwuar genów oporności na antybiotyki. Nabywane przez bakterie geny oporności wywołują oporność fenotypową. Jednak zdarzają się przypadki, gdy bakterie posiadające geny oporności na antybiotyki wykazują wrażliwość na nie. Różnice pomiędzy genotypem a fenotypem oporności na antybiotyki wynikają z obecności tzw. cichych genów oporności. Obecnie badania wrażliwości pomijają szczepy wrażliwe, skupiając się jedynie na izolatach opornych, dlatego też celem niniejszych badań było określenie oporności na tetracykliny u szczepów *Enterococcus faecalis* wyizolowanych z żywności oraz przeprowadzenie analiz molekularnych podłoża oporności poprzez określenie występowania wybranych cichych genów oporności na tetracykliny. Określono również wpływ paskalizacji (400 i 500 MPa) na ekspresję wybranych cichych genów kodujących oporność na tetracykliny oraz określono zmiany w częstotliwości transferu tych genów u izolatów wykazujących wrażliwość na tetracykliny. W przeprowadzonych badaniach zaobserwowano wzrost ekspresji genów kodujących oporność na tetracykliny, w szczególności genu *tet(L)*, głównie pod wpływem działania ciśnienia 400 MPa. W badaniach potwierdzono możliwość przeniesienia genów kodujących oporność na tetracykliny, takich jak *tet(M)*, *tet(L)*, *tet(K)*, *tet(W)* i *tet(O)* na drodze horyzontalnego transferu genów zarówno u szczepów poddawanych i nie poddawanych paskalizacji. Wystawienie szczepów na działanie ciśnienia 400 MPa miało większy wpływ na możliwość transferu i ekspresji genów niż zastosowanie wyższego wariantu ciśnienia. Według naszej wiedzy, w badaniu tym po raz pierwszy określono wpływ stresu wywołanego wysokimi ciśnieniami na ekspresję cichych genów kodujących oporność na tetracykliny oraz możliwości i zmiany w częstotliwości transferu tych genów u izolatów *E. faecalis* wykazujących wrażliwość na tetracykliny. Ze względu na zaobserwowane możliwości wzmożonej ekspresji niektórych z tzw. cichych genów kodujących oporność na tetracykliny oraz możliwościach ich rozprzestrzeniania na drodze horyzontalnego transferu genów do innych mikroorganizmów w środowisku żywności, pod wpływem działania paskalizacji u szczepów fenotypowo wrażliwych na ten antybiotyk niezbędnym staje się monitorowanie tych możliwości u izolatów pochodzących z żywności.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki (Kraków, Polska),
projekt nr 2018/29/B/NZ9/00645 (OPUS-15)

Możliwość wykorzystania argininy jako substancji zastępującej azotyny w przetwórstwie mięsa

Marzena Zając

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych; marzena.zajac@urk.edu.pl*

Azotan(III) sodu jest substancją powszechnie wykorzystywaną w przetwórstwie mięsa. Ze względu na istniejące zagrożenie powstawania rakotwórczych nitrozoamin w produktach zawierających tzw. reszkowy azotan(III), od wielu lat poszukiwane są substancje, które miałyby działanie do niego podobne. Arginina jest aminokwasem, z którego w warunkach fizjologicznych w obecności syntazy tlenu azotu produkowany jest tlenek azotu. Podstawą niniejszych badań było założenie, że po dodaniu argininy do mięsa, w odpowiednich warunkach, aktywowany zostanie układ enzymatyczny (syntaza tlenu azotu), a powstały w ten sposób tlenek azotu przereaguje z żelazem w pierścieniu porfirynowym mioglobiny dając w ten sposób nitrozomioglobinę.

Przygotowano 0.1% roztwory L-argininy w wodzie lub w roztworze HEPES (pH 7,3) oraz roztwory bez L-argininy jako roztwory kontrolne (woda i bufor HEPES). Do 30 ml każdego z roztworów wprowadzono próbkę mięsa wieprzowego (5 g) pochodzącego z mięśnia *m. semimembranosus*. Próbkę inkubowano w temperaturze 20 °C i 37 °C przez 1 lub 2 h. Po tym czasie próbki inkubowano w łaźni wodnej o temperaturze 98 °C przez 15 minut. Po wystudzeniu i przesączeniu analizowano barwę mięsa w systemie CIEL*a*b* oraz zawartość azotynów i azotanów w roztworach, w których inkubowane było mięso wykorzystując metodę Griessa.

Dodatek L-argininy wpłynął znacząco na parametry barwy mięsa. Niezależnie od czasu i temperatury inkubacji, próbki z arginina były nieco ciemniejsze a parametry a* i b* znacząco wyższe, co świadczy o pozytywnym działaniu L-argininy na barwę mięsa. Mimo znaczących różnic w zawartości azotanów(III) oraz azotanów(V) pomiędzy próbkami (odpowiednio 0,09-0,45 µg/ml i 1,23-2,34 µg/ml), nie stwierdzono pomiędzy nimi różnic istotnych statystycznie, niezależnie od tego, czy roztwory zawierały L-argininę, czy też nie. Biorąc pod uwagę zmianę barwy prób z L-arginina można przypuszczać, że azotany(III i V) powstające w roztworze w obecności tego aminokwasu uległy częściowo reakcji z mioglobiną, co w rezultacie spowodowało pożądane zmiany barwy mięsa. Dalsze analizy pozwolą odpowiedzieć na pytanie, czy w mięsie pojawił się nitrozylohemichromogen – barwnik charakterystyczny dla mięsa peklowanego.

*Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki, projekt nr 2022/45/B/NZ9/01840
pt. Nowe strategie zastępowania konwencjonalnego azotynu sodu w produktach mięsnych
przy użyciu różnych donorów tlenu azotu*

Ocena możliwości wykorzystania błonnika jabłkowego do suplementacji makaronu

Piotr Zarzycki¹, Anna Wirkijowska¹, Aldona Sobota¹, Dorota Teterycz¹,
Katarzyna Kozłowicz², Agnieszka Sagan²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii; piotr.zarzycki@up.lublin.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz

Jednym z istotniejszych wyzwań, z jakimi aktualnie mierzy się przemysł rolno-spożywczy jest ograniczenie lub ponowne wykorzystanie znacznych ilości, powstających na różnych etapach przetwarzania, odpadów i produktów ubocznych. Szacuje się, że w przetwarzaniu żywności ok 30-38% masy przetwarzanych surowców kończy jako odpady lub produkty uboczne. Wykorzystanie produktów ubocznych ze względu na ich potencjalne właściwości funkcjonalne, technologiczne oraz odżywcze znajduje się w kręgu zainteresowania technologów żywności. Ze względu na relatywnie niską cenę tych potencjalnych surowców oraz obfitość ich występowania ponowne wykorzystanie produktów ubocznych może przynieść korzyści całemu systemowi produkcji żywności.

Celem niniejszych badań było określenie możliwości wykorzystania błonnika jabłkowego, otrzymywanego z wycisków jabłkowych, do suplementacji makaronu. Mikronizowany błonnik jabłkowy wprowadzono do receptury ciasta makaronowego w zakresie do 12%. Makaron w kształcie krótkiej wstęgi (grubość × szerokość × długość = 0,9 × 5,4 × 50 mm) produkowano w skali półtechnicznej przy użyciu laboratoryjnej prasy makaronowej MAC 30S-Lab extruder (ItalPast, Włochy, temperatura cylindra 29 ± 1 °C, matryca teflonowa), a następnie suszono w suszarni komorowej EAC30-LAB (ItalPast, Włochy, profil temp. od 55 °C do 35 °C, 7-godzinny cykl suszenia). W ramach przeprowadzonych badań określono wpływ zastosowanego dodatku na przebieg i parametry tłoczenia, jakość kulinarną (minimalny czas gotowania, straty suchej masy, przyrost masy), konsumencką ocenę organoleptyczną, sensoryczną makaronu, parametry barwy, skład chemiczny (w tym frakcje rozpuszczalną i nierozpuszczalną błonnika pokarmowego) oraz teksturę.

Nie stwierdzono negatywnego wpływu zastosowania dodatku błonnika jabłkowego na wydajność tłoczenia, przyrost masy utrzymywał się na podobnym poziomie, odnotowano natomiast obniżenie minimalnego czasu gotowania oraz zwiększenie strat suchej masy. Wyniki konsumenckiej oceny wykazały wysoki poziom akceptowalności otrzymanych makaronów.

Wpływ elicytacji oraz metod suszenia na skład i aktywność antyoksydacyjną olejku eterycznego z lubczyku (*Levisticum officinale* Koch.)

Urszula Złotek¹, Anna Jakubczyk¹, Urszula Szymanowska¹, Kamila Rybczyńska-Tkaczyk²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Biochemii i Chemii Żywności; urszula.zlotek@up.lublin.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii,
Katedra Mikrobiologii Środowiskowej

Elicytacja jako metoda indukcji metabolizmu wtórnego roślin może być stosowana w celu zwiększenia biosyntezy metabolitów wtórnych roślin. Grupą metabolitów wtórnych produkowanych przez niektóre rośliny są składniki olejków eterycznych (EO). Obecnie, z uwagi na zainteresowanie produktami naturalnego pochodzenia, olejki eteryczne cieszą się rosnącym zainteresowaniem wśród producentów żywności i konsumentów, co powoduje konieczność poszukiwania nowych metod wpływających na ilość i jakość olejku produkowanego przez rośliny.

Celem badań było badanie wpływu elicytacji lubczyku kwasem jasmonowym oraz ekstraktem z drożdży na plon, skład oraz właściwości antyoksydacyjne olejku eterycznego. Dodatkowo badano wpływ różnych metod suszenia liści lubczyku kontrolnego i poddanego elicytacji na wyżej wymienione parametry.

Lubczyk (*Levisticum officinale* Koch.) uprawiany w kontrolowanych warunkach fitotronu poddano elicytacji 10 μ M kwasem jasmonowym (JA) oraz 0,1% ekstraktem z drożdży (YE). Po 25 dniach materiał zebrano i poddano suszeniu różnymi metodami (suszenie konwekcyjne, tradycyjne, mikrofalowe oraz liofilizacja). Z suszonego materiału pozyskiwano olejek eteryczny poprzez hydrodestylację w aparacie Derynga.

Zarówno elicytacja, jak i metoda suszenia wpływały na plon olejku eterycznego – największą ilość EO stwierdzono w materiale otrzymanym po elicytacji YE i wysuszeniu metodą tradycyjną. Należy również zauważyć, że w przypadku wszystkich zastosowanych technik suszenia elicytacja spowodowała znaczny wzrost plonu olejku eterycznego w porównaniu z kontrolą.

Analizując właściwości antyoksydacyjne olejku eterycznego z lubczyku można stwierdzić, że elicytacja korzystnie wpływała na te cechy olejku. Największą aktywność antyrodnikową (wobec DPPH^{*} i ABTS^{**}) odnotowano dla olejku pozyskanego z lubczyku elicytowanego YE oraz suszonego z zastosowaniem liofilizacji. Natomiast olejek eteryczny z liofilizowanych liści lubczyku poddanego indukcji kwasem jasmonowym wykazywał najwyższą siłę redukcji oraz zdolność do hamowania peroksydacji kwasu linolowego.

*Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu badawczego
SONATA 12 nr 2016/23/D/NZ9/00553*

e-Postery

Dwutlenek tytanu w żywności – badania w modelu przewodu pokarmowego *in vitro*

Ewa Baranowska-Wójcik¹, Dominik Sz wajgier¹, Klaudia Gustaw¹, Izabela Joško²,
Bożena Pawlikowska-Pawłęga³, Justyna Kapral-Piotrowska³

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka; Ewa.Baranowska@up.lublin.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii,
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin

³Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Biotechnologii,
Instytut Nauk Biologicznych

Nanocząstki dwutlenku tytanu (TiO₂ NPs) znalazły szerokie zastosowanie w kosmetyce, medycynie, a w szczególności w przemyśle spożywczym. TiO₂ o wielkości nano (< 100 nm, TiO₂NPs), obecny w barwniku do żywności E171 jako frakcja, wywołuje obawy co do negatywnego wpływu na zdrowie i jest coraz częściej łączony z zaburzeniami bariery jelitowej, w tym z dysbiozą jelit.

Los TiO₂ NPs w złożonej matrycy żywnościowej, po spożyciu doustnym i podczas trawienia, nie jest jeszcze w pełni poznany. Ilość zmiennych istotnych podczas procesów trawienia jest duża, dlatego metodyka oceny biodostępności w przewodzie pokarmowym jest wciąż rozwijana i wymaga ciągłego doskonalenia. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że TiO₂NPs mogą oddziaływać ze składnikami żywności. Dlatego celem badań było określenie czy obecność TiO₂ wraz z trawioną porcją żywności i bakteriami (dodanymi na etapie „jelita grubego”) może prowadzić do obniżonego uwalniania TiO₂ z matrycy pokarmowej. W celu modelowania "biodostępności" prowadzono mikrofiltrowanie płynu trawionego.

Zaobserwowano zmiany zawartości TiO₂ w mikrofiltratach uzyskanych na różnych etapach trawienia *in vitro*, zależne od etapu procesu. Stwierdzono interakcje TiO₂ ze składnikami żywności, gdyż zaobserwowano obniżony transfer TiO₂ przez membranę mikrofiltracyjną. Ponadto, na etapie „jelita grubego” zaobserwowano, że po dodaniu inokulum (*L. plantarum*), stężenie Ti w mikrofiltracie było znacznie obniżone w obecności matrycy pokarmowej, w porównaniu do próbki kontrolnej (płyn trawienno-bakteryjny, bez treści pokarmowej). Uważamy, że mogło to być spowodowane zwiększoną tendencją TiO₂ do powlekania komórek bakteryjnych, co zostało również potwierdzone przez przeprowadzoną analizę płytek i obrazowanie SEM (Skaningowa Mikroskopia Elektronowa), które ujawniły widoczne zmiany morfologiczne komórek bakteryjnych w obecności TiO₂.

Własności żywieniowe sałaty odmiany Lento w warunkach uprawy z wykorzystaniem popiołu ze spalania biomasy do nawożenia

Andrzej Baryga¹, Alina Kunicka-Styczyńska¹, Stanisław Brzeziński¹, Łukasz Ściubak^{2,3}

¹Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Cukrownictwa i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności; andrzej.baryga@p.lodz.pl

²Polmos Żyrardów

³Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy

Przemysłowe instalacje, wykorzystujące jako paliwo biomasę, wytwarzają stałe odpady określone jako fitopopioły. Jednym ze sposobów zagospodarowania fitopopiołów jest ich wykorzystanie do nawożenia upraw roślin. Ze względu na różnorodne pochodzenie tego typu nawozów, konieczna jest kontrola ich wpływu na plon roślin uprawnych i wartości żywieniowe. Celem pracy było określenie wpływu popiołu (otrzymanego ze spalania zrębki drzewnej) oraz biowęgla (pochodzącego z instalacji pirolitycznej z przekształcenia biodegradowalnej frakcji śmieci miejskich) na plon i własności żywieniowe sałaty głowistej masłowej (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) odmiany Lento, przeznaczonej do zbioru całorocznego. Sałatę uprawiano w warunkach nieogrzewanej hali vegetacyjnej w wazonach plastikowych systemu Kick-Brauchmanna (masa podłoża 9 kg). W uprawach zastosowano dodatek 50 lub 100 g popiołu oraz 20 lub 40 g biowęgla. Kontrolę stanowiły hodowle bez nawożenia fitopopiołami. W liofilizowanych próbkach biomasy sałaty określano zawartość cukrów, białka, *o*-dihydroksyfenoli, flawonoidów, tłuszczu, frakcji błonnika pokarmowego oraz makro- i mikroelementów (N, P, K, Ca, Mg, Pb, Cr, Cu, Fe, Mn, Zn).

Dodatek popiołu nie powodował obniżenia plonu sałaty, co należy uznać za efekt pozytywny, gdyż zwykle popiół ze spalania paliw niekorzystnie wpływa na plonowanie roślin. Wprowadzenie 40 g biowęgla skutkowało istotnym statystycznie wzrostem plonu w uprawach bez suplementacji popiołem. Po wprowadzeniu popiołu obserwowano wzrost zawartości azotu, magnezu i fosforu, ale poziom potasu, wapnia i sodu nie ulegał zmianie. Odnotowano istotny spadek zawartości tych metali ciężkich, których dostępność dla roślin zależy od pH gleby, a ich przyswajalność spadała ze wzrostem pH po dodaniu popiołu. Stwierdzono wzrost zawartości cukrów ogółem, tłuszczu, białka i *o*-dihydroksyfenoli w biomasy sałaty wyprodukowanej w warunkach nawożenia popiołami, w porównaniu do obiektu kontrolnego, natomiast w przypadku zawartości flawonoidów i błonnika (głównie frakcji błonnika rozpuszczalnego) wykazano przeciwny wpływ popiołu. Badane fitopopioły stanowiły substancję odkwaszającą glebę, nie miały niekorzystnego wpływu na zasobność gleb w pierwiastki toksyczne i nie zwiększały ryzyka ich transferu do biomasy roślin. Równocześnie, nie obniżały plonu, ale skutkowały zmianami wartości żywieniowych sałaty.

Determination of selected fatty acids in Alaska cod muscle

Lucia Benešová¹, Silvia Jakobová², Ladislav Ondruš², Peter Zajác², Jozef Čapla²,
Jozef Čurlej², Jozef Golian²

¹*Slovak University of Agriculture in Nitra, AgroBioTech Research Centre; lucia.benesova@uniag.sk*

²*Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,
Institute of Food Sciences*

Fish meat has a significantly positive and balanced representation of basic nutritional parameters, which are also important as basic parameters for fish as a raw material for production. Fish is considered a rich source of fatty acids, but this type of food can differ significantly in the composition of fatty acids and their content depending on the specific species, fishing area, time of catch and technological processing of the fish. The aim of the work was to investigate the composition of selected fatty acids of marine fish - Alaska cod from different regions of origin intended for the production of fish products. Alaska cod samples were obtained from a fish processing company in May 2021. Alaska cod samples came from fishing area FAO 27. We determined the fatty acid content of cod fish samples from different suppliers (Russia, USA, China and Poland). Determination of fat after hydrolysis and selected fatty acids were analyzed in the external accredited laboratory Eurofins Food testing in Nové Zámky using the GC-FID gas chromatography method (gas chromatography with flame ionization detector), while this analysis was performed in accordance with the standard ISO/IEC 17 025:2017. The results were expressed in grams per 100 g of fat. Average values for samples originating from the USA for palmitic acid were (32.15 g·100 g⁻¹), stearic acid (6.58 g·100 g⁻¹), oleic acid (6.9 g·100 g⁻¹), myristic acid (3.9 g·100 g⁻¹) and asclepic acid (2.78 g·100 g⁻¹). For samples originating from Russia, average values for palmitic acid (30.44 g·100 g⁻¹), stearic acid (4.03 g·100 g⁻¹), oleic acid (4.37 g·100 g⁻¹), myristic acid (2.72 g·100 g⁻¹) and asclepic acid (2.03 g·100 g⁻¹). For samples originating from China, average values for palmitic acid (31 g·100 g⁻¹), stearic acid (5 g·100 g⁻¹), oleic acid (5.98 g·100 g⁻¹), myristic acid (3.35 g·100 g⁻¹) and asclepic acid (2 g·100 g⁻¹). For samples originating from Poland, average values for palmitic acid (31.65 g·100 g⁻¹), stearic acid (11.38 g·100 g⁻¹), oleic acid (18.6 g·100 g⁻¹), myristic acid (3.4 g·100 g⁻¹) and asclepic acid (2.6 g·100 g⁻¹). The determination of fatty acids in fish samples is important not only from a nutritional point of view, but also from the point of view of technological processing and perception of the raw material in the next steps of the chain. In general, with fattier fish, the raw material is easier to process, but the resulting texture of the semi-finished product changes. On the other hand, from a nutritional point of view, better marketing use of such raw material and communication with the consumer is possible.

This work was supported by the VEGA project 1/0239/21.

Zawartość związków biologicznie aktywnych w marchwi poddanej procesowi nasączenia próżniowego wspomaganego ultradźwiękami

Róża Biegańska-Marecik¹, Elżbieta Radziejewska-Kubzdela¹, Dominik Mierzwa²,
Justyna Szadzińska², Tomasz Spizewski³

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego; roza.marecik@up.poznan.pl

²Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zakład Inżynierii Procesowej

³Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Katedra Ogrodnictwa

Nasączenie próżniowe to stosunkowo nowa technika przetwarzania żywności oparta o zjawisko dyfuzji. Zasada metody polega na przenoszeniu masy w wyniku mechanicznie wywołanej różnicy ciśnień. Zastosowanie wspomaganie ultradźwiękami może intensyfikować proces wymiany masy podczas nasączenia roztworem oraz modyfikować strukturę tkankową surowca wpływając na zawartość związków biologicznie aktywnych. Celem pracy było określenie parametrów procesu nasączenia próżniowego: wartości ciśnienia i czasu relaksacji oraz obróbki ultradźwiękowej zastosowanej podczas różnych etapów nasączenia (próżni, relaksacji, w całym procesie, bez obróbki ultradźwiękowej) na zawartość związków fenolowych, karotenoidów, witaminy C i aktywność przeciwutleniającą nasączanej próżniowo marchwi odmiany Baltimore. Tkankę marchwi w postaci plastrów nasączano izotonicznym roztworem wodnym o składzie: kwas askorbinowy (0,5%) i cytrynowy (0,5%) 0,5% oraz sacharoza (8,3%). Ciśnienie odpowietrzania w badanych próbach wynosiło: 50, 300 i 550 mbar, czas utrzymania próżni/relaksacji: 5, 20 i 30 minut. Zawartość związków fenolowych, karotenoidów i kwasu askorbinowego oznaczano metodą chromatografii cieczowej (UPLC), aktywność przeciwutleniającą metodą z kationorodnikiem ABTS. Parametry procesu nasączenia próżniowego: wielkość ciśnienia i czasu relaksacji oraz zastosowanie wspomaganie obróbką ultradźwiękową istotnie wpływały na zawartość związków polifenolowych, karotenoidów, witaminy C oraz aktywność przeciwutleniającą marchwi. W przypadku związków fenolowych wzrost zawartości następował wraz ze wzrostem ciśnienia próżni i czasu relaksacji oraz gdy wspomaganie ultradźwiękami zastosowano w całym procesie nasączenia próżniowego. Taki kierunek zmian może być efektem syntezy *de novo* związków fenolowych w tkance poddanej nasączeniu i działaniu ultradźwięków. W przypadku witaminy C i aktywności przeciwutleniającej wzrost wartości uzyskano wraz z wydłużaniem etapu próżni. Najwyższą zawartość karotenoidów odnotowano w próbkach o pośrednich wartościach parametrów procesu nasączenia, w tym przy zastosowaniu ultradźwięków podczas etapu próżni lub relaksacji.

*Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu SONATA,
nr 2018/31/D/ST8/00627*

Charakterystyka właściwości molekularnych skrobi wyizolowanych z ziarna wybranych zbóż

Angelika Bieniek, Dorota Gumul, Anna Arczuk, Magdalena Krystyjan, Krzysztof Buksa

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności, Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż; angelika.bieniek@student.urk.edu.pl

Skrobia to biopolimer, który charakteryzuje się złożoną strukturą. Budowa strukturalna skrobi zależy głównie od jej pochodzenia botanicznego, a także od zawartości i właściwości molekularnych amylozy i amylopektyny. Skrobia charakteryzuje się unikalnymi właściwościami, które są pożądane szczególnie w przemyśle spożywczym. Dokładną analizę właściwości strukturalnych skrobi można przeprowadzić wykorzystując technikę chromatografii wykluczania (SEC).

Celem pracy było oznaczenie, w standaryzowanych warunkach, masy cząsteczkowej skrobi wyizolowanych z ziarna wybranych zbóż.

Materiałem badawczym były skrobie wyizolowane z ziarna pszenicy, ryżu, żyta i kukurydzy. Oznaczenie właściwości molekularnych skrobi przeprowadzono metodą SEC. Przebadano zdolność wiązania wody i rozpuszczalność wyizolowanych skrobi, jak również przeprowadzono badania właściwości reologicznych kleików skrobiowych.

Spośród badanych zbóż największą wydajność skrobi uzyskano z ziarna ryżu brązowego. Z ziarna żyta odmiany Nawid uzyskano najmniejsze ilości skrobi. Analiza mas cząsteczkowych skrobi metodą chromatografii SEC wykazała, iż spośród badanych największą masą cząsteczkową charakteryzowała się skrobia ryżowa, natomiast najmniejszą – skrobia kukurydziana. Spośród badanych skrobi żytnich skrobia wyizolowana z ziarna odmiany Nawid cechowała się większą masą cząsteczkową, w porównaniu do skrobi żytniej z ziarna odmian Dańkowskie Turkus oraz Kier. W wyniku przeprowadzonych badań nie stwierdzono istotnych korelacji pomiędzy średnią masą cząsteczkową skrobi, a rozpuszczalnością i zdolnością wiązania wody. Wszystkie analizowane skrobie wykazywały odstępstwo od płynów Newtonowskich. Kleiki skrobiowe były płynami pseudoplastycznymi, rozrzedzanymi ścinaniem. Różnice we właściwościach reologicznych wynikały z różnic w masach cząsteczkowych.

Ocena spożycia suplementów diety wspomagających naturalną odporność organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem preparatów zawierających witaminę D₃

Barbara Borczak, Dominika Kwaśny, Joanna Kapusta-Duch, Joanna Wiktor

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki; e-mail: dominika.kwasny@student.urk.edu.pl*

W dzisiejszych czasach coraz popularniejsze staje się przyjmowanie suplementów diety. Po tego typu preparaty najczęściej sięgają ludzie starsi, sportowcy, ale coraz częściej także osoby młode, które chcą uzupełnić niedobory m.in. witamin i składników mineralnych w organizmie. Współcześnie jedną z najczęściej suplementowanych substancji jest zdecydowanie witamina D₃. Jej rosnąca popularność i powszechność w różnego rodzaju preparatach wynika z pełnionych funkcji m.in. reguluje ciśnienie krwi, zapobiega stanom zapalnym, wpływa na funkcjonowanie serca, jak i stymuluje wydzielanie insuliny. Co więcej, witamina D₃ posiada właściwości immunomodulacyjne i reguluje wzrost komórek.

Celem pracy była ocena powszechności przyjmowania suplementów diety wspomagających odporność organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem preparatów zawierających witaminę D₃. Badanie zostało przeprowadzone metodą ankietową wśród 116 osób w wieku 19-25 lat. Według uzyskanych wyników 65% respondentów stosowało suplementy diety, w tym 66% stanowiły preparaty, które w swoim składzie posiadały witaminę D₃. Na pytanie o częstotliwość 49% ankietowanych odpowiedziało, iż przyjmuje suplementy każdego dnia. W pytaniu o rodzaj stosowanego suplementu diety 29% ankietowanych zadeklarowało spożywanie preparatów jednoskładnikowych. Podobną wartość uzyskały multiwitaminy (27%) oraz zestawy witaminowo-mineralne (24%). Jeśli chodzi o formę suplementów, 57% respondentów przyjmowało je w postaci tabletek. Badanie wykazało, że celem stosowania suplementów diety było uzupełnienie niedoboru witamin i składników mineralnych wśród 39% respondentów, wspomaganie odporności organizmu – w przypadku 21% ankietowanych oraz poprawa wyglądu m.in. włosów i paznokci wśród 21% badanych. 51% respondentów przy wyborze suplementów diety kierowała się ich składem.

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, iż stosowanie suplementów diety, w tym preparatów zawierających witaminę D₃, jest zjawiskiem powszechnym wśród osób w wieku 19-25 lat. Suplementy były najczęściej przyjmowane jako preparaty jednoskładnikowe, w postaci tabletek, w celu uzupełnienia niedoborów witamin i składników mineralnych, a przy ich wyborze kierowano się głównie składem dostępnych preparatów.

Wpływ dodatku białka konopnego na właściwości fizykochemiczne i organoleptyczne jogurtów wytworzonych na bazie mleka ekologicznego

Aneta Brodziak¹, Jolanta Król¹, Joanna Wajs¹, Tomasz Czernecki²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych; aneta.brodziak@up.lublin.pl

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

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania żywieniowymi, użytkowymi i leczniczymi właściwościami konopi *Cannabis sativa* L. Jej nasiona stanowią m.in. źródło wysokostrawnego, pełnowartościowego białka, zawierającego wszystkie niezbędne aminokwasy egzogenne, w tym głównie argininę, kwas glutaminowy, metioninę i cysteinę, jak również bioaktywnych peptydów. W przemyśle białko konopne może przykładowo stanowić alternatywę dla dodatku mleka w proszku do jogurtu czy kształtować jego cechy organoleptyczne. W związku z powyższym celem pracy było dokonanie oceny wartości odżywczej, kwasowości, instrumentalnej oceny barwy oraz jakości mikrobiologicznej i organoleptycznej jogurtów z dodatkiem białka konopnego. Jogurty wytworzono metodą termostatową na bazie ekologicznego, pasteryzowanego, normalizowanego (3,2% tłuszczu) mleka krowiego. Jako kulturę starterową użyto szczepionkę jogurtową FD-DVS YoFlex® YC-X11 (ChR Hansen, Denmark) w ilości 0,15 g/l mleka. Białko konopne zastosowano w ilości 1, 2, 3, 5, 10 i 15% w formie proszku. Grupę kontrolną stanowiły jogurty niezawierające dodatku. Wyniki obliczono statystycznie, wykorzystując program Statistica ver. 13, Dell Inc. W wytworzonych jogurtach nie stwierdzono obecności bakterii z grupy coli, drożdży oraz pleśni. Wykazano, że dodatek białka konopnego wpłynął na obniżenie kwasowości czynnej, wyrażonej wartością pH, z 4,63 (bez dodatku) do 4,98 (15%), przy czym różnica nie była statystycznie istotna. Wraz ze wzrostem ilości dodatku, zwiększyła się natomiast istotnie zawartość białka ogólnego z 3,18 do 8,98% ($p \leq 0.01$). Istotnie wzrósł również udział węglowodanów przyswajanych, błonnika całkowitego, popiołu, ale także i tłuszczu w jogurcie z największą ilością dodatku w porównaniu do produktu kontrolnego, co wpłynęło na większą wartość energetyczną jogurtów (96 kcal/100 g jogurtu 15%). Jogurty uzyskały wysokie noty za jakość organoleptyczną (powyżej 4 pkt/5 pkt max), przy czym lepiej oceniono jogurty z dodatkiem max 5%. W jogurcie o największej zawartości białka konopnego negatywnie oceniono barwę – jako zbyt zieloną. Na podstawie instrumentalnej oceny barwy potwierdzono istotny wzrost udziału barwy zielonej i spadek wartości dla jasności (parametr „L”). Podsumowując, zaproponowany dodatek na maksymalnym poziomie 15% nie został oceniony pozytywnie pod względem organoleptycznym. Uwzględniając wszystkie wyniki, najoptymalniej należałoby zaproponować dodatek na poziomie 3-5% białka konopnego.

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019-2023; nr projektu 029/RID/2018/19, kwota finansowania 11 927 330,00 zł

Analiza biodostępności żelaza *in vitro* z fermentowanych produktów mlecznych wzbogaconych mikroalgami

Łukasz Byczyński, Robert Duliński

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności; l.byczynski@urk.edu.pl*

Mikroalgi zdobywają coraz większą popularność jako suplement diety lub dodatek do żywności. Ich głównymi zaletami jest wysoka zawartość łatwo przyswajalnego białka, składników mineralnych oraz niektórych witamin. Najpopularniejsze są dwa gatunki: spirulina (*Arhtosipra platensis*) oraz chlorella (*Chlorella vulgaris*). W licznych badaniach udowodniono, że mikroalgi te zawierają wysoki poziom żelaza, dlatego mogą stać się dobrym składnikiem wzbogacającym żywność w ten pierwiastek. W przedstawionych badaniach przeanalizowano biodostępność żelaza z trzech rodzajów produktów fermentowanych (jogurt, kefir i maślanka) wzbogaconych w cztery zróżnicowane dawki (0,1%, 0,5%, 1% i 5%) dwóch gatunków mikroalg (spirulina lub chlorella). Całkowitą zawartość żelaza wyznaczono po mineralizacji próbek z wykorzystaniem aparatu Hach Digesdahl Digestion Apparatus (Hach Comp., USA). Badania biodostępności przeprowadzono z zastosowaniem ludzkiego modelu trawienia *in vitro* z dializą równowagową. Ilość uwolnionego żelaza oznaczano metodą spektrofotometryczną z fenantroliną przy długości fali 512 nm. Otrzymane wyniki wskazują, że ilość uwolnionego do dializatu żelaza wzrastała w jogurcie i maślanke od dawki 0,5%, a w kefirze już od 0,1%. Najwyższe wartości (0,8-1µg/g) uzyskiwano przy najwyższej suplementacji (5%), przy czym w tych dawkach zazwyczaj istotnie wyższe wyniki uzyskiwano dla chlorelli. Niestety, pomimo wzrostu zawartości żelaza w produkcie i jego poziomu w dializacie (po trawieniu), biodostępność żelaza malała wraz ze zwiększaniem suplementacji mikroalgami. Porównując ze sobą obie mikroalgi, większą biodostępnością żelaza charakteryzowała się chlorella we wszystkich typach suplementowanych produktów mlecznych.

Porównanie zawartości wolnych aminokwasów, polifenoli i właściwości antyoksydacyjnych w czosnku surowym i czarnym

Łukasz Byczyński¹, Robert Duliński¹, Adrian Karbowski²

¹*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności; l.byczynski@urk.edu.pl*

²*Algitect*

Czosnek cechują liczne właściwości prozdrowotne, które zawdzięcza m.in. obecności związków siarkowych, w tym alliliny, S-allilocysteiny (SAC) oraz wysokiej zawartości związków polifenolowych. Jednak jego ograniczeniem w stosowaniu zarówno w zastosowaniach biomedycznych, jak i kulinarnych jest charakterystyczny i odrzucający niektórych konsumentów ostry smak i zapach, powodujący nierzadko kłopoty gastryczne. Aby wyeliminować ten problem czosnek można poddać specyficznej niskotemperaturowej obróbce termicznej zwanej starzeniem, która prowadzi do zmiany jego barwy i otrzymania tzw. czarnego czosnku. W wyniku tego procesu dochodzi do hydrolizy poli- i oligosacharydów (fruktany) z udziałem wewnątrzkomórkowych enzymów (fermentacja) oraz tworzenia produktów reakcji Maillarda (kondensacja cukrów z aminami). W efekcie zmienia się nie tylko kolor, ale również smak i zapach czosnku. Celem badań było porównanie poziomu uwolnionych aminokwasów, sumy polifenoli oraz właściwości antyoksydacyjnych czarnego oraz surowego czosnku. Doświadczenia przeprowadzono z wykorzystaniem główek pięciu odmian poddawanych procesowi starzenia w urządzeniu do fermentacji firmy TIROSS model TS906 (TIROSS, Polska sp. z o.o.) w temperaturze 70°C, w czasie 8 dni. Ilość uwolnionych aminokwasów oznaczano metodą z ninhydryną, zawartość polifenoli ustalono z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu, a właściwości antyoksydacyjne z wykorzystaniem wolnego rodnika DPPH. Otrzymane wyniki wskazują na wzrost aktywności antyoksydacyjnej, sumy polifenoli oraz spadek poziomu wolnych aminokwasów w czosnku otrzymanym po procesie starzenia. Ponadto czarny czosnek otrzymany z różnych odmian różnił się od siebie w zakresie badanych parametrów, co wskazuje na istotny wpływ odmiany na właściwości uzyskanego produktu.

Źródło finansowania: badanie zamawiane BZ-4760

Polyphenol content and antioxidant capacity of kombucha drinks obtained from different types of teas

Akshay Chandran, Joanna Kolniak-Ostek

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Fruit, Vegetable and Plant
Nutraceutical Technology; akshay.chandran@upwr.edu.pl*

Kombucha is a traditional tea which includes tea leaves, sugar and SCOBY (symbiotic culture of bacteria and yeast). The traditional recipe is known for its potential health benefits attributed to the polyphenol content and antioxidant capacity produced during the fermentation process.

The purpose of this study is to look how various types of tea affect kombucha's chemical composition and fermentation process. Five types of tea: black tea (Sencha Black), green tea (Japan Sencha Miyazaki), red tea (Pu Erh), white tea (White Moon), and blue tea (Oolong), were chosen for analysis. To assess the chemical composition, several parameters were examined over 10 days fermentation of kombucha.

There were minor variances in the initial dry weight of the kombucha samples, which varied from 7.51 to 8.12 g/100 ml. However, over the subsequent days, the dry weight generally increased, although some fluctuations were noted. The °Brix measurements showed that the sugar content decreased over time, with the lowest values for black tea (5.0), green tea (4.8), red tea (5.5), white tea (5.5), and blue tea (4.85) occurring on the 10th day. Acidity levels increased over the course of fermentation. Changes in clarity and particle concentration during fermentation are indicated by variations in turbidity values. On the 10th day, the maximum turbidity values were recorded for black tea (94 NTU) followed by blue tea (57 NTU), green tea (43.82 NTU), white tea (28.37 NTU) and red tea (15.69 NTU). The overall polyphenol content varied across the various types of tea; some had a tendency to increase over time (for example, red tea 61.06 mg GAE/100 ml on day 10) while others tended to fluctuate or even significantly fall (for example, Blue Tea 38.96 mg GAE/100 ml on day 10).

During the fermenting process, the DPPH radical scavenging activity differed between the various tea types – generally DPPH increased for all tea varieties as fermentation progressed. With significant variations across tea varieties and fermentation days, FRAP assays showed antioxidant potential. All teas had the highest DPPH and FRAP levels on the sixth day.

This comprehensive analysis offers useful insights into the fermentation process and the chemical composition of kombucha made from several types of tea. The sensory qualities and potential health advantages of using particular varieties of tea in kombucha manufacturing can be explored in more detail through further research.

Porównanie wybranych właściwości prozdrowotnych kapusty głowiastej czerwonej na różnych etapach jej wegetacji

Karolina Dereń, Joanna Kapusta-Duch, Barbara Borczak, Teresa Leszczyńska,
Marta Kotuła, Aleksandra Górowska

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki; karolina.deren.sd@student.urk.edu.pl*

Kapusta głowiasta czerwona (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* f. *rubra*) to roślina dwuletnia należąca do rodziny kapustowatych. Cechą charakterystyczną jest barwa liści zewnętrznych: od fioletowo-zielonej, poprzez ciemnofioletową aż do ciemnoczerwonej. Roślina ta zawiera szereg substancji bioaktywnych, decydujących o jej właściwościach prozdrowotnych. Celem pracy było porównanie dojrzałej kapusty głowiastej czerwonej oraz młodych pędów pod względem zawartości związków decydujących o ich właściwościach prozdrowotnych. Materiał badawczy stanowiła kapusta głowiasta czerwona odmiany *Langedijker*, która analizowana była na dwóch różnych etapach jej wegetacji, tj. jako dojrzała kapusta czerwona oraz jako 28-dniowe młode pędy. Porównywano zawartość witaminy C, polifenoli ogółem, antocyjanów, karotenoidów ogółem oraz tiocyjanianów. Oznaczono także aktywność antyoksydacyjną wyrażoną jako zdolność wygaszania kationorodnika ABTS. Dojrzała kapusta głowiasta czerwona charakteryzowała się istotnie wyższą zawartością karotenoidów ogółem, polifenoli ogółem oraz antocyjanów, a także wyższą aktywnością antyoksydacyjną, w porównaniu do młodych pędów. Zawartość witaminy C i tiocyjanianów w młodych pędach oraz w dojrzałej kapuście głowiastej czerwonej była zbliżona.

Wpływ terminu pozyskania pokrzywy zwyczajnej na skład chemiczny

Krzysztof Golba^{1,2}, Grażyna Jaworska², Paweł Hanus², Natalia Szarek^{1,2}

¹*Szkoła Doktorska Uniwersytetu Rzeszowskiego; krzysztof.g@dokt.ur.edu.pl*

²*Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Zakład Ogólnej Technologii Żywności i Żywienia Człowieka*

Pokrzywa zwyczajna rośnie w klimacie umiarkowanym i tropikalnym w Europie, Azji, Ameryce Północnej i Południowej oraz Afryce i ma długą historię zastosowania jako środek spożywczy i leczniczy. W ostatnich latach, cieszy się niestabnym zainteresowaniem dzięki swoim właściwościom i wartości odżywczej. Niemniej jednak dotychczas opublikowano zbyt mało prac poświęconych czynnikom, które mają wpływ na skład chemiczny tej rośliny.

Celem badań było określenie wpływu terminu zbioru na skład chemiczny pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica* L.). Pokrzywę pozyskiwano ze stanowiska naturalnego (50°22'33.8"N 21°15'57.8"E) w trzech różnych terminach: maj, lipiec i wrzesień 2022 r. Oznaczono w niej zawartość: suchej masy, ekstraktu, chlorofilu a i b, sumy chlorofilu, karotenoidów, kwasu L-askorbinowego, polifenoli ogółem, jak również aktywność przeciwutleniającą metodami ABTS^{••}, DPPH[•] i FRAP, parametry barwy L, a* i b*, a także kwasowość czynną (pH).

Pokrzywa zwyczajna zebrana w maju w stosunku do pokrzywy pozyskanej w lipcu i wrześniu, charakteryzowała się istotnie wyższym potencjałem antyoksydacyjnym oznaczonym metodą ABTS^{••} (o 24-49%), DPPH[•] (o 0,4-6%) i FRAP (o 18-60%) oraz istotnie wyższą zawartością polifenoli ogółem (o 23-63%), a istotnie niższą zawartością chlorofilu b (o 73-78%) i sumy chlorofilu (o 24-34%) oraz karotenoidów (o 24-28%) i kwasu L-askorbinowego (o 4-10%). Rośliny zebrane w lipcu w stosunku do pokrzywy pozyskanej w maju i wrześniu odznaczały się istotnie wyższą wartością pH (o 9-33%). Natomiast pokrzywa zebrana we wrześniu w stosunku do pokrzywy pozyskanej w maju i lipcu charakteryzowała się istotnie wyższą zawartością suchej masy (o 1-20%), ekstraktu (o 26-35%), kwasu L-askorbinowego (o 10-7%), chlorofilu a (o 12-17%), chlorofilu b (o 17-78%) i sumy chlorofilu (o 13-34%) i karotenoidów (o 5-28%), istotnie wyższą wartością parametru barwy L (o 39-48%) i a* (o 85-93%) oraz istotnie niższą wartością parametru b* (o 82-90%).

The current state of environmental labelling and possible impacts on consumers

Jozef Golian, Tomáš Vlčko

*Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,
Institute of Food Sciences; jozef.golian@uniag.sk*

Nutrition labels and ecolabels can support consumers to make healthier and more sustainable choices, and the former is now widespread. But there is no information on the impact of ecolabels in the presence of nutrition labels. The aims of this study were primarily to examine whether ecolabels are effective at promoting sustainable purchasing behaviour if presented alongside nutrition labels, and secondarily, whether nutrition labels are effective at promoting healthier purchasing if presented alongside ecolabels. Environmental labelling, sometimes also called ecolabelling, is voluntary labelling that helps the consumer to recognize the food, products, or services that they are demonstrably more environmentally friendly throughout the entire life cycle and thus increase demand for these products. These brands are used worldwide and are based on ISO14020 standards entitled Environmental labels and declarations - General principles of environmental labelling and declarations are based on the ISO 14000 family of standards.

Wywar zbożowy składnikiem podłoża do hodowli mikroalg *Chlorella vulgaris*

Katarzyna Górską, Zbigniew Garncarek

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji,
Katedra Biotechnologii i Analizy Żywności; katarzyna.gorska@ue.wroc.pl

Drobnoustroje mogą wykorzystywać jako składniki odżywcze różne substancje organiczne zawarte w ściekach i produktach odpadowych. W przypadku przetwórstwa żywności węglowodany, kwasy organiczne oraz aminokwasy są optymalnym surowcem metabolicznym dla wzrostu mikroalg i wytwarzaniu produktów o wartości dodanej. Ścieki i odpady z przemysłu spożywczego charakteryzują się wysokimi wartościami parametrów BZT i CHZT, co wskazuje na to, że bogate w węgiel organiczny mogą być wykorzystane jako źródło węgla dla heterotrofów. Jednym z takich produktów ubocznych o wysokich wartościach parametru CHZT jest wywar pozostający po destylacji bioetanolu.

Celem pracy było określenie optymalnego stężenia wywaru zbożowego w podłożu B11 stosowanym do hodowli alg *Chlorella vulgaris* 256.

W tym celu przeprowadzono hodowlę wstrząsane mikroalg z dodatkiem wywaru w ilości od 0 do 70 cm³ na 150 cm³ podłoża. Hodowlę prowadzono w temperaturze 28 °C w warunkach okresowego naświetlania światłem niebieskim i czerwonym: 12 h – faza światła i 12 h – faza ciemności. Stężenie biomasy alg oznaczano przez pomiar absorbancji przy 750 nm z wykorzystaniem krzywej wzorcowej. Na podstawie wyników pomiaru biomasy określono zależność funkcyjną stężenia biomasy od ilości wywaru dodanego do podłoża. Do tego celu wykorzystano polecenia „fit” programu MATLAB. Otrzymaną funkcję „rat44” użyto do określenia optymalnej ilości wywaru dodawanego do podłoża hodowlanego biorąc za kryterium maksymalizację stężenia biomasy alg. Obliczono, przy użyciu polecenia „fminbnd” programu MATLAB, że przy dodaniu 38 cm³ wywaru do podłoża otrzyma się 8,2 g biomasy alg *C. vulgaris* w 1 dm³ płynu pohodowlanego.

Tak ustaloną ilość wywaru, w przeliczeniu na 4,5 dm³ dodano do podłoża hodowlanego. Hodowlę prowadzono w bioreaktorze laboratoryjnym BIOSTAT B plus z mieszadłem (150 obr./min), w temperaturze 28 °C. Hodowlę naświetlano diodami emitującym światło niebieskie i czerwone przez 12 godz. Monitorowano pH, stopień nasycenia płynu hodowlanego tlenem oraz stężenie biomasy alg.

W przypadku hodowli bioreaktorowej już po 8 dniach procesu uzyskano stężenie biomasy alg wynoszące 9,25 g/dm³. W tym czasie nastąpiła także redukcja CHZT podłoża o ponad 60%. Otrzymane wyniki wskazują na zasadność dodawania wywaru zbożowego do podłoża hodowlanego mikroalg *C. vulgaris* 256. Mikroalgi *C. vulgaris* 256 hodowane na podłożu z wywarem zbożowym pozwalają na jednoczesne wytwarzanie biomasy, asymilację CO₂ i redukcję zanieczyszczeń wywaru.

Wpływ czasu leżakowania na profil fenolowy oraz parametry fizykochemiczne win „Vino Cotto” pochodzących z regionu Apulii we Włoszech

Paweł Hanus¹, Przemysław Horeczy¹, Krzysztof Golba^{1,2}, Ireneusz Kapusta¹,
Waldemar Sroka¹, Grażyna Jaworska¹

¹Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Zakład Ogólnej Technologii Żywności i Żywnienia Człowieka; phanus@ur.edu.pl

²Uniwersytet Rzeszowski, Szkoła Doktorska Uniwersytetu Rzeszowskiego

Vino cotto w dosłownym tłumaczeniu oznacza „wino gotowane”, to rodzaj wina z regionu środkowych Włoch, produkowany głównie z winogron rosnących w regionie Abruzji i Apulii.

Celem pracy była ocena i porównanie podstawowych parametrów fizyko-chemicznych, właściwości antyoksydacyjnych oraz profilu związków fenolowych w *Vino Cotto* po 3-, 15- i 40-letnim okresie dojrzewania. Wino pochodziło od lokalnego Zrzeszenia Producentów *Vino Cotto* „*Associazione Produttori Vino Cotto d'Abruzzo*”.

W winie wykonano oznaczenie: zawartości alkoholu, gęstości, kwasowości ogólnej, kwasowości lotnej, kwasu jabłkowego, kwasu mlekowego, cukrów resztkowych, polifenoli ogółem, siarki wolnej i całkowitej oraz właściwości przeciwutleniających i pH, a także oznaczono profil związków fenolowych za pomocą UPLC.

Wykazano, że 40-letni okres leżakowania ma istotny wpływ na oceniane cechy jakościowe *Vino Cotto*. Wraz z dłuższym czasem dojrzewania obserwowano istotnie wyższą zawartość alkoholu (o 19%), kwasu jabłkowego (o 38%), kwasowość ogólną (o 18%), kwasowość lotną (o 30%), cukru resztkowego (o 35%), polifenoli ogółem (o 56%) oraz wyższą aktywność przeciwutleniającą (o 45% do 75% w zależności od metody). Okres leżakowania nie wpływał istotnie na gęstość i wartość pH. W analizowanych winach zidentyfikowano następujące: kwasy fenolowe – kwas chinowy, kwas galusowy, kwas protokatechowy, kwas kaftarowy; flawonoidy i stilbeny – procyanidyna B1 i B2, galusan etylu, dimer procyanidyny oraz kwercetyny, epikatechinę, luteolinę, resweratrol, piceid oraz hesperetynę.

W trakcie leżakowania *Vino Cotto* obserwowano także niekorzystne zmiany, związane z postępującymi procesami utlenienia, czego rezultatem był wzrost kwasowości lotnej, w przeliczeniu na kwas octowy, od 0,97 g/l w winie po 3 latach leżakowania, do 1,27 g/l w przypadku wina 40-letniego.

Preferencje konsumentów dotyczące produktów rybnych z karpia w świetle badań Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego

Dorota Janiszewska, Kamila Kozieł

*Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa; kkoziel@mir.gdynia.pl*

Wraz ze zwiększającą się świadomością konsumentów na temat produktów rybnych, wzrastają ich oczekiwania i potrzeby. Sytuacja ma znaczące odzwierciedlenie na rynku karpowym, gdzie największą determinantą wyboru jest głównie cena produktu, a także jakość i dostępność na rynku.

Od wielu lat Polska należy do największych producentów i konsumentów karpia w krajach Unii Europejskiej, a jej udział w całej produkcji Unijnej wynosi około 30%. Niestety produkcja oraz popyt rynkowy na karpia ma charakter sezonowy. Szacuje się, że przed świętami Bożego Narodzenia sprzedaje się około 90% rocznej, krajowej produkcji karpia. Wynika to z faktu, iż dla wielu konsumentów karpie są jedynie nieodłączną tradycją Świąt Bożego Narodzenia.

W 2021 roku w Morskim Instytucie Rybackim – Państwowym Instytucie Badawczym w ramach realizowanego projektu pt. „Opracowanie programu wykorzystywania nowoczesnych, kompleksowych technologii przetwarzania karpia w gospodarstwach akwakultury oraz zakładach przetwórstwa ryb. Poradnik” przeprowadzono ankietę dotyczącą preferencji konsumenckich produktów otrzymywanych z karpia hodowlanych. Sondaż miał na celu określenie oczekiwań i opinii respondentów w odniesieniu do nieprzetworzonych lub wstępnie przetworzonych karpia oraz oferowanych na rynku produktów.

Niestety, skromna oferta asortymentowa na rynku krajowym przetworów z karpia oraz niedostateczna promocja powodują, iż obecnie występuje niewielkie zainteresowanie konsumentów tymi produktami. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii możliwe jest wyeliminowanie określonych wad jakościowych karpia, np. neutralizacji specyficznego smaku i zapachu, oraz, poprzez zastosowanie odpowiedniej obróbki wstępnej, zminimalizowanie obecnych w mięsie ości do niewyczuwalnych sensorycznie cząstek.

Podsumowując, należy nadal podejmować działania mające na celu zwiększenie spożycia karpia w ciągu całego roku, poprzez proponowanie konsumentom nowych możliwości, atrakcyjniejszych produktów rybnych oraz rybno-warzywnych o cechach żywności wygodnej.

Ocena możliwości zastąpienia tradycyjnego kajmaku produktem roślinnym

Agnieszka Jędrzejczak, Roman Zielonka, Katarzyna Zając, Elżbieta Wojtowicz,
Joanna Gołyźniak

*Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. Prof. Wacława Dąbrowskiego – PIB,
Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych; agnieszka.jedrzejczak@ibprs.pl*

Klasyczny kajmak jest popularnym produktem, chętnie wykorzystywanym do wypieku ciast, jak na przykład mazurków, czy do produkcji dobrze znanych w naszym kraju krówek. To słodka, gęsta, brązowa lub bursztynowa masa w postaci kremu o smarowalnej konsystencji. Polski kajmak jest kremem sporządzonym na bazie mleka lub śmietany z masłem i cukrem.

Celem niniejszej pracy było opracowanie dwóch receptur oraz metody przygotowania kremów roślinnych, a następnie ocena składu odżywczego oraz ocena sensoryczna gotowych wyrobów, w odniesieniu do tradycyjnego kremu mlecznego – kajmaku (producent Polder).

Opracowano receptury dwóch kremów: krem roślinny *fit* (cukier i napój grochowy – technologia firmy Wellpod Sp. z o.o.) oraz krem roślinny o zwiększonej zawartości tłuszczu (krem roślinny *fit* z olejem z orzechów włoskich). Tworząc metodę przygotowania kremów bazowano na sposobie popularnie wykorzystywanym: gotowaniu mleka z cukrem do czasu uzyskania bursztynowej masy. Napój grochowy zmieszany z cukrem gotowano w wysokiej temperaturze w łaźni wodnej, do momentu otrzymania ciemnobrązowej masy. Część otrzymanego produktu wymieszano na gorąco z olejem z orzechów włoskich, uzyskując w ten sposób krem o zwiększonej zawartości tłuszczu.

Opracowane kremy roślinne charakteryzowały się cechami użytkowymi zbliżonymi do tradycyjnego kajmaku. Kremy roślinne wykazywały zbliżoną zawartość białka (ok. 8%) jak tradycyjny kajmak, lecz wyższą wilgotność (o 6,5-15,2%), mniejszą zawartość cukru (o 6,0-6,8 %) i dwukrotnie mniejszą zawartość popiołu. Zawartość tłuszczu w kremie roślinnym *fit* była znacząco niższa niż w kajmaku, dlatego opracowano także recepturę kremu roślinnego z dodatkiem oleju z orzechów. Niższa zawartość cukru w kremach roślinnych znalazła odzwierciedlenie w wynikach oceny sensorycznej. Kremy roślinne oceniono jako mniej słodkie niż kajmak tradycyjny. Ocena sensoryczna wykazała, że wyróżniki takie jak smak kajmakowy i gładkość kremów roślinnych zostały ocenione nieznacznie niżej niż kajmaku, jednak ich ocena ogólna była wysoka. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że kremy roślinne mogą z powodzeniem zastąpić tradycyjny kajmak w wegańskich wyrobach cukierniczych.

Ocena możliwości dodawania łuski gryczanej do wybranych produktów spożywczych

Joanna Klepacka, Marta Czarnowska-Kujawska, Beata Paszczyk, Elżbieta Tońska,
Ryszard Rafałowski

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności; klepak@uwm.edu.pl*

W związku ze wzrastającą ilością zachorowań na choroby dietozależne, uwaga wielu konsumentów kieruje się w stronę produktów spożywczych o charakterze żywności funkcjonalnej. Posiadają one wysoką zawartość substancji aktywnych o udowodnionym pozytywnym wpływie na organizm człowieka. Produktem zawierającym szczególnie dużą zawartość takich związków jest łuska gryczana, którą uzyskuje się jako produkt uboczny przy wytwarzaniu kaszy gryczanej. Ponieważ wykorzystuje się ją głównie do celów niespożywczych, to celem niniejszej pracy stało się określenie możliwości dodawania jej do żywności.

Aby zrealizować założony cel badań wytworzono w warunkach laboratoryjnych różne produkty spożywcze z dodatkiem zmielonej łuski gryczanej: gofry z 5% i 10% dodatkiem łuski, chleb z 10 i 20% dodatkiem tego składnika oraz napary herbaty z 30 i 60% dodatkiem łuski. Wszystkie produkty poddano ocenie organoleptycznej i/lub fizykochemicznej.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że w przypadku każdego z analizowanych wyrobów niższy ze stosowanych poziomów dodawanej łuski wpłynął na polepszenie ich cech sensorycznych, w porównaniu z niezawierającymi tego składnika próbkami kontrolnymi. 5% dodatek łuski gryczanej do gofrów wpłynął szczególnie korzystnie na ich smak (oceniony na 4,62 pkt w metodzie pięciopunktowej), kruchość (4,50 pkt) oraz zapach i barwę (4,15 pkt). 10% dodatek łuski do chleba wpłynął w największym stopniu na poprawienie jego barwy, smaku i zapachu, a najlepszym sposobem wprowadzenia tego składnika było posypanie łuską powierzchni bochenków, ponieważ mieszanie jej z mąką na etapie wyrabiania ciasta powodowało niekorzystne zmiany struktury miękiszu. W przypadku herbaty wykazano, że 30% zastąpienie jej liści łuską nie pogorszyło cech sensorycznych naparów, a w czasie krótkiej ekstrakcji wodą wpłynęło również korzystnie na poziom związków fenolowych.

Wnioskiem płynącym z badań jest stwierdzenie, że dodawanie łuski gryczanej do gofrów, pieczywa i herbaty nie pogarsza ich cech sensorycznych, a nawet je poprawia, pod warunkiem zastosowania odpowiedniej wielkości i formy jej dodatku. Stwarza to możliwość wprowadzania na rynek produktów spożywczych wzbogaconych łuską gryczaną, ponieważ wszystkie z nich mogą być traktowane jako artykuły o charakterze żywności funkcjonalnej ze względu na podwyższoną zawartość błonnika i związków przeciwutleniających (szczególnie polifenoli), a także wielu składników mineralnych i niektórych witamin.

Identyfikacja mikroflory napojów herbacianych typu kombucha z zastosowaniem spektrometru masowego MALDI TOF MS Biotyper

Maciej Kluz, Karol Pietrzyk, Czesław Puchalski, Miroslava Kačaniová

Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia,
Katedra Bioenergetyki, Analizy Żywności i Mikrobiologii; mkluz@ur.edu.pl

Celem niniejszych badań było opracowanie receptury napojów typu kombucha oraz identyfikacja składu mikrobiologicznego napoju jak i grzyba SCOBY.

Materiał badawczy stanowiły napoje kombucha, które zostały wyprodukowane z trzech rodzajów herbat: czarna – English Brekfast, zielona – Japan Bancha oraz oolong – Se Chung, jako źródło węgla wykorzystano cukier trzcinowy. Do hodowli poszczególnych gatunków bakterii wykorzystano następujące podłoża: PCA, MRS, TSC, VRBL, agar *Pseudomonas* (Biomaxima, Lublin, Polska). Izolaty kolonii bakterii zostały poddane identyfikacji przy użyciu spektrometru masowego MALDI TOF MS BIOTYPER (Bruker Daltonik, Bremen, Niemcy). W celu dokonania identyfikacji w spektrometrze masowym MALDI TOF MS Biotyper rozcieńczone próbki wysiano na podłożu Agar Mueller-Hinton i inkubowano w temperaturze 37 °C przez 24 h. Czyste kolonie przeniesiono na podłoże Agar Mueller-Hinton i ponownie inkubowano, po 24 h zebrano biomasę bakteryjną i umieszczono w ependorfach z 300 µl czystej wody oraz 900 µl czystego etanolu. Po odwirowaniu do biomasy dodano 10 µl 70% kwasu mrówkowego oraz tą samą ilość acetonitrylu. Próbki ponownie wirowano, następnie na metalową płytkę naniesiono po 1 µl z każdej próbki i pozostawiono do wyschnięcia w temperaturze pokojowej, po wyschnięciu nałożono 1 µl matrycy. W ten sposób przygotowaną płytkę umieszczono w analizatorze MALDI TOF MS Biotyper.

Analiza składu mikrobiologicznego kultury SCOBY oraz napojów przy użyciu MALDI TOF MS Biotyper wykazała obecność następujących gatunków bakterii i drożdży: *Gluconacetobacter xylinus*, *Acetobacter xylinum*, *Bacterium gluconicum*, *Gluconobacter oxydans*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Propionibacterium spp.*, *Acetobacter nitrogenifigens*, *Gluconacetobacter kombucha*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida vini*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Pichia membranefaciens*, *Kloeckera apiculata*, *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia kluyveri*.

W wyniku analizy spektrometrii masowej – MALDI TOF MS Biotyper: skład mikroflory grzyba herbacianego, którym zostały zaszczepione napary, nie wykazywał cech zanieczyszczenia patogenną mikroflorą. Ponadto skład mikrobiologiczny grzyba, jak i kombuchy stanowiła podstawowa wyselekcjonowana symbiotyczna kultura bakterii i drożdży.

Zachowania żywieniowe studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w zakresie spożycia napojów jako źródła wody

Katarzyna Kłopotek, Aneta Ociecek, Witold Kozirok

*Uniwersytet Morski, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, Katedra Zarządzania Jakością;
k.klopotek@wznj.umg.edu.pl*

Woda jest substancją niezbędną do życia i dlatego musi być do organizmu dostarczana systematycznie. Choć zapotrzebowanie na wodę jest zróżnicowane w zależności od składu diety, wieku, stanu fizjologicznego, płci, aktywności fizycznej oraz klimatu, to zapotrzebowanie na nią jest duże. Podstawowym źródłem wody dla człowieka jest żywność, przede wszystkim w postaci płynnej. W tym kontekście ważnym elementem badań nad zachowaniami żywieniowymi jest monitorowanie źródeł wody w diecie różnych grup. Biorąc pod uwagę rosnący w Polsce popyt na słodzone napoje gazowane, celem podjętych badań było poznanie zwyczajów wybranej grupy studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w zakresie spożywanych napojów jako źródła wody.

Według danych literaturowych spożywanie wody kranowej w Polsce jest mało popularne, co wynika przede wszystkim z obawy dotyczącej jej jakości. Jednocześnie wyniki wielu badań wskazują, że woda ta cechuje się większą zawartością składników mineralnych niż niektóre źródlane wody butelkowane. Ponadto spożywanie wody z kranu, z punktu widzenia konsumenta, jest korzystne ekonomicznie, ponieważ kosztuje ona znacząco mniej niż wody butelkowane. Ponadto spożywanie wody z kranu wpisuje się w zachowania ekologiczne, ponieważ ogranicza ilość opakowań przede wszystkim z tworzyw sztucznych. Dlatego podjęto badania służące weryfikacji założeń stanowiących, że: 1) głównym źródłem wody dla studentów UMG są słodzone napoje gazowane; 2) najczęściej spożywaną wodą przez studentów UMG jest woda butelkowana oraz 3) spożywanie wody kranowej przez studentów UMG jest znikome. Badania przeprowadzono w maju 2023 roku z użyciem autorskiego kwestionariusza ankietowego na grupie 265 studentów z czterech wydziałów UMG. Weryfikacji hipotez dokonano na podstawie wyników uzyskanych w oparciu o 240 poprawnie wypełnione kwestionariusze, które zostały poddane dalszej analizie.

Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że głównym źródłem wody w diecie studentów UMG są niegazowane wody mineralne, które są również najczęściej przez nich spożywane. Ponadto ustalono, że studenci UMG często spożywają wodę z kranu.

Wpływ sposobu obróbki hydrotermicznej na jakość kalafiora i brokołu

Anna Kosowska, Jacek Słupski, Radostawa Skoczeń-Słupska

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia; jacek.slupski@urk.edu.pl*

Warzywa krzyżowe dzięki swoim prozdrowotnym właściwościom oraz powszechnej dostępności stanowią istotny element w codziennej diecie. Są cenione przez konsumentów za ich walory smakowe oraz wartość odżywczą. Większość warzyw spożywana jest po obróbce termicznej, co wynika przede wszystkim z preferencji smakowych. Należy mieć na uwadze jak wartość odżywcza zmienia się w zależności od metody i parametrów obróbki termicznej. W pracy przedstawiono wpływ sposobu obróbki hydrotermicznej na jakość przygotowanych do spożycia kalafiora białego, fioletowego i zielonego typu Romanesco oraz brokołu. Warzywa ugotowano w wodzie w czasie 5 min, na parze w czasie 20 min rozpoczynając od temperatury 95-98°C oraz metodą sous-vide – zapakowane próżniowo oraz ugotowana w 90°C w czasie 20 min. W produktach gotowych analizowano zawartość suchej masy, cukrów ogółem, błonnika pokarmowego, polifenoli ogółem oraz oznaczono aktywność przeciwutleniającą wobec ABTS^{•+} i DPPH[•] i parametry barwy.

Ugotowane metodą sous-vide warzywa zawierały najwięcej suchej masy w porównaniu do warzyw gotowanych w wodzie i na parze. Ugotowane na parze kalafior fioletowy i zielony zachowały więcej cukrów ogółem w porównaniu do produktów z pozostałych metod obróbki, natomiast w kalafiorze białym i brokołach najwięcej cukrów było po ugotowaniu metodą sous-vide. Najwyższą zawartość błonnika pokarmowego ogółem zachowały warzywa ugotowane na parze, z wyjątkiem brokołu, który więcej tego składnika zawierał po ugotowaniu w wodzie. Najwyższą aktywnością przeciwutleniającą wobec DPPH[•] charakteryzowały się warzywa ugotowane na parze, a wobec ABTS^{•+} – warzywa ugotowane metodą sous-vide. Stwierdzono pozytywny wpływ metody sous-vide w porównaniu do pozostałych metod gotowania w przypadku zawartości suchej masy, zawartości polifenoli ogółem oraz aktywności przeciwutleniającej. Warzywa ugotowane w wodzie zawierały najmniej polifenoli. Ugotowanie w wodzie wpłynęło korzystnie na barwę warzyw.

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

Ocena preferencji konsumentów i dostępności suszonych przekąsek z warzyw na rynku polskim

Hanna Kowalska, Anna Ignaczak, Mateusz Krajewski, Agata Marzec, Jolanta Kowalska

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności,
Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji; hanna_kowalska@sggw.edu.pl*

Od lat potrzeby konsumentów i technologie zmieniają się. Rosną wymagania i oczekiwania względem żywności, głównie jej wartości odżywczej, prozdrowotnej i jakości sensorycznej, jak również wygody. Zgodnie z zasadami zdrowego żywienia suszone warzywa w formie przekąsek stanowią ważne źródło wielu bioaktywnych składników i wpływają pozytywnie na funkcjonowanie organizmu człowieka. Mogą zastąpić jeden z codziennych posiłków lub uzupełnić dietę. Od pandemii COVID-19 konsumenci zaczęli zwracać większą uwagę na to, co kupują i jedzą. W pracy przeprowadzono ocenę dostępności przekąsek z suszonych warzyw w wybranych sklepach internetowych oraz ankietę dotyczącą wiedzy i preferencji konsumentów w zakresie takiej żywności. Zwrócono uwagę na obecne metody otrzymywania suszonych przekąsek warzywnych.

Ocena dostępności przekąsek warzywnych na rynku polskim wykazała mało różnorodny wybór produktów, ale co warto podkreślić, rynek ten ciągle się rozwija. Odnajdując niszę na rynku wiele firm dostrzegło możliwość wprowadzania nowej gamy produktów przekąskowych. Jednak przy wzroście cen surowców rosną ceny suszonych przekąsek. Prawdopodobnie z tego powodu suszone warzywa mają mniejszą popularność i dostępność na półkach sklepowych niż tradycyjne. Preferencje konsumentów odnośnie spożycia przekąsek są bardzo zróżnicowane. Konsumenci dbający o zdrowe i prawidłowe odżywianie są na ogół bardziej wymagający przy wyborze dostępnych produktów przekąskowych. Rośnie liczba osób wybierających przekąski „zdrowsze”. Jednak przeważają upodobania do przekąsek tradycyjnych. Wyniki ankiety przeprowadzonej wśród konsumentów, głównie kobiet w wieku 19-50 lat, pozwoliły stwierdzić, że najchętniej wybierane i spożywane są suszone przekąski z marchwi, buraków oraz pomidorów. Jednocześnie wykazali zainteresowanie suszonymi warzywami o barwie i smaku innym niż surowiec. Zdaniem ankietowanych proces suszenia wpływa na kaloryczność i wartość odżywczą. Zwiększa się też liczba osób, które przywiązują uwagę do składu kupowanej żywności czytając etykiety.

Analiza wybranych właściwości aglomerowanej mieszanki kakao z dodatkiem miodu w proszku

Jolanta Kowalska, Natalia Rembiejewska, Agata Marzec, Hanna Kowalska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Instytut Nauk o Żywności; jolanta_kowalska@sggw.edu.pl

Proszek kakaowy jest bogatym źródłem naturalnych polifenoli o działaniu antyrodnikowym, antynowotworowym, a także przeciwmiażdżycowym, co zostało potwierdzone w raporcie EFSA w 2012 r. Proszek kakaowy oferowany jest w sprzedaży jako kakao, a także w połączeniu z cukrem jako mieszanka do sporządzania napojów. Cukier (sacharoza) jest składnikiem niepożądanym w środkach spożywczych, dlatego liczne badania prowadzone są w kierunku zastąpienia sacharozy inną substancją słodzącą. Naturalną substancją słodzącą, będącą źródłem związków fenolowych, kwasów organicznych, witamin i składników mineralnych, jest miód. Przypisywane są mu również właściwości lecznicze. Jednak ze względu na wysoką lepkością, a także zawartość wody, w postaci naturalnej jest trudny do zastosowania w przemyśle spożywczym. Opracowana technologia suszenia miodu wskazuje możliwości rozszerzenia jego zastosowania.

W pracy podjęto próbę opracowania technologii otrzymywania napoju kakaowego w proszku z dodatkiem suszonego miodu. Miód wysuszono w suszarce rozpyłowej na nośniku, który stanowiło mleko w proszku. Przygotowano mieszanki zawierające 20 lub 30% kakao i 70 lub 80% substancji słodzącej, którą stanowiły w różnych konfiguracjach: sacharoza, cukier trzcinowy i suszony miód. Przygotowane mieszanki poddano aglomeracji wodą. W próbkach oznaczono zawartość i aktywność wody, barwę, zawartość polifenoli i aktywność przeciwrodnikową oraz właściwości sorpcyjne.

Modyfikacja składu surowcowego w różnym stopniu wpłynęła na analizowane właściwości mieszanek kakaowych. Próbki z dodatkiem suszonego miodu stanowiącym 80% masy mieszanki charakteryzowały się najniższą aktywnością wody. Zastąpienie sacharozy suszonym miodem nie zmieniło zawartości polifenoli ogółem, natomiast istotnie wzmocniło aktywność przeciwutleniającą. Modyfikacja składu mieszanki polegająca na zwiększeniu udziału proszku kakaowego do 30% wykazała istotne znaczenie, czego wynikiem była wyższa zawartość polifenoli ogółem. Przebieg izoterm sorpcji jest wskaźnikiem trwałości produktu. Najniższą zawartość wody oznaczono dla mieszanki o standardowym składzie, a także zawierającej 80% cukru trzcinowego. Dodatek suszonego miodu wpłynął na wzrost zawartości wody, co szczególnie było widoczne przy a_w powyżej 0,6. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość zastosowania suszonego miodu w mieszaninach z kakao, jednak sugerują dalsze badania.

Otrzymywanie i właściwości hydrożeli na bazie alginianu sodu

Grzegorz Kowalski

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego; grzegorz.kowalski@urk.edu.pl*

Hydrożele mogą tworzyć sieć polimerową, która jest w stanie wchłoniąć i zatrzymać duże ilości wody. Zdolność pochłaniania wody przez hydrożele jest jedną z najważniejszych kwestii badawczych. Dlatego badacze interesują się aspektami spęczniałych sieci polimerowych. Ilość zaabsorbowanej wody zależy od struktury polimeru. Zastosowanie dwufunkcyjnego monomeru powoduje powstawanie wiązań poprzecznych pomiędzy łańcuchami polimeru, a w konsekwencji tworzenie trójwymiarowej sieci. Hydrożele można otrzymywać m.in. przez rodnikową polimeryzację mieszanin monomerów winylowych z biokomponentem. Poli(akrylan sodu) jako superabsorbent charakteryzuje się wysokim współczynnikiem pęcznienia. Alginian sodu, jako rodzaj polisacharydu, okazał się być obiecujący, jako składnik hydrożelów chemicznych. Alginian sodu jest rozpuszczalny w wodzie solą kwasu alginowego, naturalnego polisacharydu alg brunatnych. Alginian sodu ma charakter anionowej makrocząsteczki, która składa się z połączonych poprzez wiązania 1-4 cząsteczek kwasu poli- β -1,4-D-mannuronowego (jednostki M) i kwasu α -1,4-L-glukuronowego (jednostki G). Ponadto jest to substancja odnawialna, nietoksyczna, rozpuszczalna w wodzie, biodegradowalna i biokompatybilna. Alginian sodu jest stosowany w żywności, kosmetykach i produktach farmaceutycznych od blisko 100 lat.

Celem badań była synteza kompozytowych hydrożeli na bazie alginianu sodu oraz kopolimeru kwasu akrylowego i akrylanu sodu, a także i charakterystyka głównych właściwości tych hydrożeli. W celu utworzenia sieci trójwymiarowej zastosowano dwufunkcyjny środek sieciujący N,N'-metylenobisakryloamid. Reakcję przeprowadzono w obecności $K_2S_2O_8$ - rodnikowego inicjatora reakcji. Otrzymane hydrożele zawierały różną ilość środka sieciującego oraz alginianu sodu.

Określono zdolność hydrożeli do wchłaniania wody, ilości nieprzereagowanego kwasu akrylowego lub łańcuchów oligomerycznych metodą spektroskopii UV-VIS oraz rozkład masy cząsteczkowej frakcji rozpuszczalnych za pomocą GPC.

Projekt EQVEGAN – Europejskie kwalifikacje i kompetencje dla producentów żywności wegańskiej

Zbigniew Krejpcio, Dorota Piasecka-Kwiatkowska

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, EQVEGAN PULS Project Coordinators,
dorota.piasecka-kwiatkowska@up.poznan.pl, www.eqvegan.com*

Współczesne trendy konsumenckie zmiierają w kierunku poszukiwania bardziej zrównoważonej i zdrowej diety, co znacząco wpływa na rozwój nowych technologii przetwarzania surowców roślinnych. Odpowiadając na te potrzeby przemysł spożywczy rozszerza asortyment produktów pochodzenia roślinnego. Ponadto zwiększone wymagania związane ze zrównoważonym rozwojem, wraz z trendami w zakresie cyfryzacji i automatyzacji, szybko zmieniają środowisko pracy, stanowiąc wyzwanie dla pracowników, dla których koniecznością stało się zdobywanie nowych i rozwijanie już posiadanych kwalifikacji i umiejętności.

Celem projektu EQVEGAN, finansowanego z funduszy EU (w ramach Sojuszu Umiejętności Sektorowych (KA2: *Cooperation for innovation and the exchange of good practices – Sector Skills Alliances, EAC/A02/2019*), jest wsparcie szybko zmieniającego się sektora przetwórstwa roślinnego w zakresie podnoszenia kwalifikacji personelu, a także ułatwienie ich mobilności.

W skład Konsorcjum projektu wchodzi 15 instytucji z 11 krajów. Instytucje obejmują różne profile, w tym edukację (EQF4-EQF7), przedsiębiorstwa, stowarzyszenia branżowe, stowarzyszenia specjalistów przemysłu spożywczego, ministerstwo nauki i technologii oraz agencję ds. kwalifikacji zawodowych.

Konsorcjum posiada niezbędne kompetencje do projektowania specjalistycznych szkoleń umożliwiających podnoszenie umiejętności zgodnych z potrzebami rynku. Szkolenia zostaną stworzone z wykorzystaniem unijnych narzędzi kontroli jakości, gwarantując osiągnięcie najwyższej jakości.

Główne działania realizowane w ramach projektu, to:

1. Innowacyjne szkolenia oparte na aktualnej wiedzy naukowej; Europejski system certyfikacji szkoleń i profili zawodowych;
2. Sojusz na rzecz umiejętności sektorowych w zakresie szkoleń dla producentów żywności wegańskiej;
3. Narzędzia i usługi, takie jak baza danych interesariuszy oraz program szkoleń;
4. Udostępniający wyniki projektu portal branży spożywczej dla studentów, nauczycieli, profesjonalistów branży spożywczej i firm spożywczych.

Najważniejszym spodziewanym efektem projektu jest dostosowanie kwalifikacji pracowników do potrzeb rynku pracy i oczekiwań konsumentów, wzrost ich konkurencyjności na rynku pracy, promocja „uczenia się przez całe życie”, a w konsekwencji zwiększenie mobilności specjalistów z branży spożywczej w Europie.

Zawartość składników mineralnych w produktach zbożowych dostępnych w Polsce

Aleksandra Kuchar, Sławomir Pietrzyk, Jacek Rożnowski

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności; slawomir.pietrzyk@urk.edu.pl*

Prawidłowo zbilansowana dieta bogata w poszczególne składniki odżywcze ma kluczowe znaczenie w utrzymaniu zdrowia każdego człowieka. Piramida żywieniowa za podstawowy aspekt uważa wysiłek fizyczny, który niezaprzeczalnie połączony jest ze zdrowym stylem życia. Z punktu widzenia żywieniowego nie tylko owoce i warzywa, ale również produkty zbożowe uważa się za najważniejsze składniki naszej diety. Produkty zbożowe są bogatym źródłem nie tylko białka, błonnika pokarmowego i węglowodanów, ale także substancji mineralnych odpowiedzialnych za prawidłowe procesy metaboliczne. Bogate w składniki mineralne są zwłaszcza surowce i produkty spożywcze pozyskane z tzw. pełnego ziarna, czyli z okrywą owocowo-nasienną. Są one polecane przez dietetyków w profilaktyce chorób cywilizacyjnych (układu krążenia, cukrzycy, otyłości oraz chorób metabolicznych).

Produkty zbożowe są najczęściej spożywanym pokarmem pochodzenia roślinnego na świecie, zatem ważne jest, aby stale monitorować i analizować ich wartość odżywczą. Dlatego celem pracy było określenie zawartości składników mineralnych w mące i makaronach dostępnych na rynku polskim. Materiał do badań stanowiły mąki (kukurydziana, pszenna i żytnia) oraz makarony (pszenne i pełnoziarniste) wiodących producentów żywności. W materiale badanym wyznaczono: zawartość wody i popiołu oraz za pomocą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA) zawartość sodu, potasu, magnezu, żelaza, wapnia. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zawartość wody w mąkach była w zakresie 10-13%, a w makaronach 8-12%. Mąka żytnia zawierała więcej składników mineralnych (wyższą zawartość popiołu) niż pozostałe mąki. Ponadto makarony pełnoziarniste charakteryzowały się wyższą zawartością popiołu w porównaniu do pozostałych badanych makaronów. Zawartość składników mineralnych (sodu, potasu, wapnia, żelaza, magnezu) w badanych produktach była zróżnicowana i zależna od surowca użytego do produkcji.

Porównanie zawartości wybranych związków o działaniu przeciwutleniającym oraz azotanów i azotynów w ziele rzeżuchy ogrodowej (*Lepidium sativum* L.) i łąkowej (*Cardamine pratensis* L.)

Dominika Kwaśny, Barbara Borczak, Joanna Kapusta-Duch, Anna Mróz

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki; dominika.kwasny@student.urk.edu.pl

W Polsce zima i początek wiosny, to czas, kiedy dostęp do świeżych owoców i warzyw jest bardzo ograniczony. Dobrym rozwiązaniem może okazać się wówczas uprawa niektórych roślin w warunkach domowych. Najczęściej uprawianą w taki sposób rośliną jest rzeżucha ogrodowa (*Lepidium sativum* L.). Ponadto, w związku z obecnie panującą modą na wykorzystywanie w żywieniu niekonwencjonalnych roślin dziko rosnących, coraz większe zainteresowanie budzi również rzeżucha łąkowa (*Cardamine pratensis* L.).

Celem pracy było porównanie rzeżuchy ogrodowej i łąkowej pod względem zawartości wybranych związków o działaniu przeciwutleniającym oraz azotanów i azotynów. Materiałem do badań były młode pędy rzeżuchy ogrodowej i listki rzeżuchy łąkowej. W przygotowanym świeżym materiale oznaczono zawartość suchej masy, związków antyoksydacyjnych (witaminy C i polifenoli ogółem), a także azotanów(V) i azotanów(III). Zawartość witaminy C i polifenoli była równa kolejno 45,7 mg/100 g i 387,4 mg/100 g świeżej rzeżuchy ogrodowej, natomiast w łąkowej – 239,2 mg/100 g i 421,6 mg/100 g. Jeśli chodzi o ilość azotanów i azotynów w świeżym materiale badanym, w rzeżusze ogrodowej ilość azotanów(V) wynosiła 71,0 mg/kg, a azotanów(III) – 1,6 mg/kg. Z kolei w przypadku rzeżuchy łąkowej zawartość azotanów(V) była równa 13,7 mg/kg, natomiast azotanów(III) – 2,0 mg/kg. Rzeżucha łąkowa odznaczała się zatem większą ilością witaminy C, polifenoli ogółem i azotanów(III). Rzeżucha ogrodowa cechowała się z kolei większą zawartością azotanów(V). Niemniej jednak, oba gatunki rzeżuchy ze względu na wysoką zawartość związków przeciwutleniających oraz innych cennych składników odżywczych, mogą stanowić bardzo dobry zamiennik dla świeżych owoców i warzyw w okresie ich niedostatku. Niekorzystne działanie azotanów(III) na organizm i azotanów(V), będących prekursorem azotanów(III), może być neutralizowane przez związki o charakterze antyoksydacyjnym, których obie rośliny są bardzo bogatym źródłem.

Zastosowanie mąki ze świerszczy w produkcji jogurtu

Adriana Łobacz, Justyna Żulewska

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością; adriana.lobacz@uwm.edu.pl*

Pomimo wysokiej wartości odżywczej jadalnych owadów i rosnącego zainteresowania ich wykorzystaniem jako żywności, spożycie żywności z jadalnymi owadami w Europie jest nadal niskie. W niniejszym badaniu zbadano możliwość wykorzystania mąki ze świerszczy w produkcji jogurtów. Przeprowadzono podstawową analizę fizykochemiczną jogurtów, podczas której określono pH, kwasowość miareczkową i synerżę serwatki. W celu określenia mikroflory jogurtów przeprowadzono analizę mikrobiologiczną przy użyciu tradycyjnej metody płytkowej. Przeprowadzono również analizę sensoryczną, podczas której zbadano konieczność stosowania dodatków smakowych w jogurtach i określono ich ilość.

Na podstawie analiz stwierdzono, że jogurty z dodatkiem mąki ze świerszcza miały odpowiednią wartość pH, a także prawidłowe wyniki kwasowości miareczkowej. Jednak dodatek ten wpłynął na synerżę, zwiększając ilość wydzielanej serwatki. Wyniki analiz mikrobiologicznych wykazały, że jakość mikrobiologiczna badanych jogurtów była zadowalająca, ale odnotowano przewagę bakterii *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*. Testy sensoryczne wykazały potrzebę zastosowania dodatków owocowych w celu zminimalizowania intensywnego smaku i zapachu świerszczy. Najwyżej oceniono jogurt z 1% mąki ze świerszczy i 25% dodatków owocowych (o smaku jagodowym i truskawkowym).

Oznaczenie dynamiki wody w serach przy użyciu relaksometrii magnetycznego rezonansu jądrowego

Monika Małkowska-Kowalczyk¹, Justyna Żulewska¹, Justyna Tarapata¹, Danuta Kruk²

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością; monika.malkowska@uwm.edu.pl

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Fizyki i Biofizyki

Relaksometria magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) została wykorzystana do zbadania dynamicznych właściwości cząsteczek wody ulokowanych w matrycy makrocząsteczkowej sera. Relaksometria NMR jest unikalną metodą wysoko cenioną w naukach molekularnych. Ogromną jej zaletą jest możliwość badania procesów dynamicznych, w szerokiej skali czasowej od milisekund do nanosekund, co przyczynia się do zrozumienia mechanizmu ruchu molekularnego. Wysoki potencjał relaksometrii NMR wynika z faktu, że w przeciwieństwie do klasycznych eksperymentów NMR prowadzonych przy pojedynczym polu magnetycznym, relaksometria NMR obejmuje zakres pola magnetycznego (a tym samym częstotliwości rezonansowej) czterech rzędów wielkości (od 10 kHz do 40 MHz w odniesieniu do częstotliwości rezonansowej 1H).

Do eksperymentu wybrano zestaw serów o różnych właściwościach makroskopowych (fizykochemicznych): mozzarellę, ser topiony, ser do pizzy, ser do pizzy z modyfikacją fazy tłuszczowej, ser niskotłuszczowy oraz ser dojrzewający. Wykorzystano sery z różnych zakładów produkcyjnych i partii produkcyjnych. Określono skład próbek (analyzer Food-Scan typ 78810 FOSS, Dania) oraz zmierzono aktywność wody (analyzer AQUA LAB 4TEV typ S40001855, USA). Szybkości relaksacji sieci spinowej 1H zmierzono dla próbek sera w zakresie częstotliwości od 10 kHz do 10 MHz, w temperaturze pokojowej. Dane zostały przeanalizowane pod kątem modeli łączących cechy relaksacji z parametrami bezpośrednio charakteryzującymi ruch i organizację cząsteczek wody. Badania te prowadzą do powstania profili charakterystycznych dla danych grup serów, tzw. odcisków palców.

Analizy wykazały, że aktywność wody nie odpowiadała bezpośrednio dynamice wody prezentowanej przez profile NMRD. Stwierdzono jednak, że przy niższych wartościach częstotliwości rezonansowej mniejsza zawartość wody odpowiada wyższemu poziomowi relaksacji.

Optymalizacja parametrów procesu kształtowania tekstury białka roślinnego przy wykorzystaniu transglutaminazy

Zuzanna Małyszek, Roman Zielonka, Elżbieta Wojtowicz

*Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Koncentratów Spożywczych
i Produktów Skrobiowych; zuzanna.malyszek@ibprs.pl*

Opracowując diety wegańskie poszukuje się produktów nie tylko o dobrej jakości i wartości odżywczej, ale także oczekuje się ich atrakcyjnej postaci związanej z teksturą. Ze względu na wieloletnie przywiązanie do tradycji kulinarnych, opartych na wykorzystaniu mięsa o charakterystycznej teksturze (naturalna zwarta tkanka komórkowa), promowanie roślinnych produktów wymaga uszlachetniania struktury białka roślinnego. Wyzwaniem dla technologów i oczekiwaniem wegan jest tworzenie nowych wyrobów – alternatywy produktów mięsnych i ryb. Zadaniem technologów jest zatem nie tylko wyodrębnienie i skoncentrowanie białka z roślin, lecz także jego aglomeracja i uzyskanie białkowych struktur roślinnych na podobieństwo tkanki zwierzęcej.

Celem pracy było tworzenie nowej tekstury białka grochowego z wykorzystaniem sieciującego enzymu transglutaminazy. Do badań wykorzystano handlowy grochowy koncentrat białkowy „Bene Vobis” w formie wysuszonego proszku uzyskany z przemysłowej produkcji (dystrybutor: Młyn Oliwski, Gdańsk) o składzie: białko 75,8%, tłuszcz 8,0%, węglowodany 5,0%, wilgotność 8,0%, indeks rozpuszczalności białka 11,4%, który połączono z wodą. Charakterystyka wilgotnej próbki: 77,4% wody (22,6% s.s.), 18,6% białka (82,5% w s.s.). Badano możliwości sieciowania białka grochowego enzymem transglutaminazą i oceniono otrzymane próbki pod kątem tekstury przy użyciu aparatu Texture Analyser TXA Stable Micro Systems, uwzględniając parametry takie jak: twardość, adhezyjność, spójność, sprężystość oraz gumowatość. Optymalizacja dotyczyła parametrów takich jak: temperatura sieciowania: 5 °C, 20 °C, 40 °C oraz czas: 2h i 24h przy stosowaniu identycznego stężenia (25% s.s.), dawki enzymu (0,04 g/kg) i pH 6,5.

Wyniki badań tekstury wykazały wzrost twardości i gumowatości po przeprowadzeniu reakcji sieciowania szczególnie przy stosowaniu temperatury 40 °C w czasie 24h. Stwierdzono, że twardość (5,56 N) preparatu z dodatkiem enzymu wzrosła prawie 4-krotnie, w stosunku do próbki bez dodania enzymu (1,43 N). Badania wykazały, że bezpostaciową masę koagulatu białkowego można sieciować przy wykorzystaniu enzymu transglutaminazy do postaci zwartej, twardej i sprężystej, o zbliżonej konsystencji do tkanki komórkowej mięsa. Białko grochowe o nowej teksturze można wykorzystać do projektowania nowych produktów spożywczych w tym wegańskich.

Microbiota of grapes and wines from the Eastern Slovak wine region

Slavomír Marcincák, Štefánia Kováčová, Ivana Regecová, Boris Semjon

University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice, Slovakia, Department of Food Hygiene, Technology and Safety, slavomir.marcincak@uvlf.sk

Viticulture in Slovakia is one of the traditional industries and is part of the culture of life. In this work we investigated the influence of the origin of grapes on the quality of wine, by identifying the microflora of wine from the Eastern Slovak wine-growing region Sobrance district. Wine, as a product, is made by fermenting grape juice. During this process, the grape must undergo a change of environment, which greatly affects the activity and reproduction of micro-organisms.

A stock suspension was prepared from aseptic collected 1 ml samples and further ten-decimal dilutions were made according to the guidelines of STN EN ISO 6887-1 (2017). Subsequently, the microbiological examination of the samples was carried out.

The PCR ITS-RFLP method was used for yeast identification. A column isolation kit designed for the isolation of DNA from yeast was used to obtain purified DNA from yeast. The supernatant obtained was used as a source of template in the PCR reactions. The PCR products obtained were cleaved with restriction endonucleases *MseI*, *HhaI*, *HaeIII* and *HinfI*. The PCR products and restriction fragments were visualized by UV transillumination. The obtained sequences were subsequently sequenced by the Sanger method and submitted to the GenBank-EMBL database to search for homology to sequences available in the GenBank-EMBL database using the BLAST program.

We specified the microbiota of soil, berries, vine leaves, must and young wine of the Traminer red variety. Yeast counts ranged from 3.8 to 6.8 log KTJ·g⁻¹/cm⁻³, total microorganisms from 3.7 to 6.5 log KTJ·g⁻¹/cm⁻³ and lactic acid bacteria from <3.0 to 4.4 log KTJ·g⁻¹/cm⁻³. The presence of *Saccharomyces cerevisiae*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Hanseniospora uvarum*, *Pichia kudriavzevii*, *Pichia kluyveri*, *Pichia fermentas*, *Torulasporea delbrueckii* and *Candida tenuis* was detected using ITS-RFLP PCR methods in each type of analysed samples, berries and wine samples.

The microbiota of the wine in the early stages of fermentation is influenced by the microbiota of the must, which can have a significant impact on the quality of the wine.

This work was supported by the Science Grant Agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic and Slovak Academy of Sciences under the project VEGA 1/0156/21.

Porównanie hydrolizy skrobi w ryżu i płatkach owsianych z zastosowaniem α -amylazy immobilizowanej na nośniku polimerowym i w stanie wolnym

Oskar Michalski, Anna Konieczna-Molenda

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Chemii; oskar.michalski@urk.edu.pl*

Unieruchomienie enzymu na dopasowanym dla niego nośniku, doświadczalnie dobraną metodą wiązania może prowadzić do uzyskania biokatalizatora o nowych właściwościach. Korzystna immobilizacja enzymu może podnieść jego aktywność katalityczną oraz stabilność w warunkach reakcji. Dodatkowo zastosowanie immobilizowanego enzymu umożliwia wielokrotne jego użycie obniżając koszty procesów biotechnologicznych, co z kolei wpływa na polepszenie warunków ekonomicznych i środowiskowych.

W przedstawionej pracy badaniom poddano powszechnie stosowaną w przemyśle α -amylazę hydrolizującą skrobię. Wykonano reakcje immobilizacji enzymu na nośniku polimerowym na bazie poli(N-winyloformamidu) (PNVF). W celu unieruchomienia α -amylazy zastosowano aldehyd glutarowy jako łącznik pomiędzy nośnikiem a enzymem. Otrzymano heterogeniczny biokatalizator aktywny w reakcji hydrolizy skrobi, który przetestowano podczas hydrolizy produktów skrobiowych: ryżu i płatków owsianych. Rezultaty reakcji z zastosowaniem biokatalizatora porównano z hydrolizą katalizowaną enzymem w stanie wolnym. Określono kinetykę reakcji hydrolizy produktów skrobiowych, wyznaczając rząd reakcji, stałe szybkości reakcji (k) oraz wydajność reakcji. Stwierdzono, że hydroliza ryżu i płatków owsianych przebiega znacznie szybciej przy zastosowaniu enzymu immobilizowanego na nośniku polimerowym, potwierdzają to zarówno wartości stałych szybkości jak i wydajność reakcji hydrolizy.

Analiza metagenomowa buraka ćwikłowego poddanego fermentacji spontanicznej i kontrolowanej w warunkach półtechnicznych

Ilona Motyl¹, Adam Pawluk², Magdalena Duchant²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Katedra Biotechnologii Przemysłowej; ilona.motyl@p.lodz.pl

²Fruktus Agros Nova Sp. z o.o. Sp.k., Wąsosz Dolny, Popów

W ostatnich czasach obserwowany jest wzrost zainteresowania konsumentów żywnością funkcjonalną. Badacze z całego świata pracują nad otrzymaniem różnorodnych produktów probiotycznych, w tym pochodzenia roślinnego najczęściej izolowanych z żywności spontanicznie fermentowanej.

Celem pracy była analiza metagenomowa buraka ćwikłowego poddanego fermentacji spontanicznej i kontrolowanej. Zakres badań obejmował określenie przynależności taksonomicznej oraz udziału procentowego bakterii i grzybów na różnych etapach fermentacji buraka. W badanych próbkach buraka podanego fermentacji spontanicznej wykryto i zidentyfikowano 30 rodzajów bakterii należących do 3 typów. W pierwszym okresie fermentacji dominował typ *Firmicutes*, stanowiący 92% całej puli. Wśród bakterii tego typu stwierdzono obecność rodzaju *Leuconostoc* i *Lactococcus*. Wykryto również bakterie typu *Proteobacteria* reprezentowane przez *Enterobacter* i *Erwinia*. W próbkach poddanych 2-tygodniowej fermentacji zauważono istotne zmiany w ilości bakterii typu *Firmicutes*. Stwierdzono, że udział rodzaju *Leuconostoc* zmniejszył się blisko dwukrotnie, przy jednoczesnym 4-krotnym zwiększeniu ilości bakterii z rodzaju *Lactobacillus*. Wykryto i zidentyfikowano również 21 rodzajów grzybów sklasyfikowanych do 7 klas. Po dwóch dobach fermentacji w próbkach wykryto grzyby należące do *Saccharomycetes*, *Sordariomycetes* oraz *Dothideomycetes*. Skład jakościowy oraz ilościowy w populacji grzybów nie uległ istotnym zmianom po 2 tygodniach procesu. W próbkach buraka poddanych fermentacji z udziałem potencjalnie probiotycznych szczepów *Lactiplantibacillus plantarum* BPC1, *Lactiplantibacillus plantarum* BPC2 wykryto i zidentyfikowano 143 rodzajów bakterii należących do 11 typów. Dominował typ *Firmicutes*, stanowiący 42% całej puli. Wśród bakterii tego typu stwierdzono obecność rodzaju *Lactobacillus*, głównie *L. plantarum* i *L. buchneri*. Wykryto również bakterie typu *Bacteroidota* oraz *Campilobacterota* i *Proteobacteria*. Ponadto w badanych próbkach wykryto i zidentyfikowano 19 rodzajów grzybów sklasyfikowanych do 11 klas. Dominowały grzyby należące do klasy *Saccharomycetes* i *Eurotiomycetes*.

Projekt dofinansowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego) dla osi priorytetowej:

I. Nowoczesna gospodarka dla działania: 1.2. Badania, rozwój i innowacje w przedsiębiorstwach

Skład kwasów tłuszczowych oraz wybrane wskaźniki oceny jakości lipidów w jogurtach naturalnych oraz wzbogaconych

Beata Paszczyk, Joanna Klepacka, Magdalena Polak-Śliwińska, Elżbieta Tońska

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, paszczyk@uwm.edu.pl*

Jogurt jest produktem spożywanym na całym świecie, wśród różnych kultur i narodowości. Jest to produkt, który zyskał popularność nie tylko ze względu na swój unikalny smak i szerokie zastosowanie kulinarne, ale przede wszystkim ze względu na swoje właściwości prozdrowotne. Regularne włączenie jogurtu do diety może mieć pozytywny wpływ na zdrowie całego organizmu, w tym głównie na zdrowie przewodu pokarmowego. Szeroki asortyment jogurtów na rynku sprawia, że każdy znajdzie coś dla siebie. Oferta handlowa tych produktów jest nieustannie urozmaicana i wzbogacana o nowe asortymenty suplementowane m.in. dodatkami smakowo-zapachowymi, sokami, koncentratami, owocami czy dodatkami pochodzenia roślinnego, ziarnami zbóż, ziarnami nasion oleistych. Głównym składnikiem energetycznym mleka i produktów mleczarskich jest tłuszcz, który określany jest jako jeden z najbardziej złożonych tłuszczów naturalnych, a dzięki specyficznemu składowi kwasów tłuszczowych jest jednym z najlepiej przyswajalnych tłuszczów jadalnych.

Biorąc pod uwagę fakt, że profil kwasów tłuszczowych produktów mleczarskich jest ważnym czynnikiem wpływającym na ich jakość i wartość odżywczą, celem badań było określenie składu kwasów tłuszczowych, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości kwasu *cis9trans11* C18:2 (CLA) oraz wskaźników oceny jakości lipidów w dostępnych na polskim rynku jogurtach naturalnych oraz jogurtach z dodatkami: musli, ziaren zbóż, nasion roślin oleistych oraz owoców. Oznaczenie składu kwasów tłuszczowych tłuszczu wydzielonego z w objętych badaniem jogurtów przeprowadzono metodą GC-FID.

Przeprowadzone badania wykazały, że wprowadzone przez producentów dodatki musli, ziarna zbóż, nasiona roślin oleistych spowodowały zmiany w zawartości kwasów tłuszczowych oraz w wartościach wskaźników oceny jakości lipidów. Objęte badaniem jogurty z dodatkami charakteryzowały się istotnie wyższą zawartością polienowych kwasów tłuszczowych (PUFA), kwasów *n-3* w porównaniu z jogurtami naturalnymi. W jogurtach naturalnych stwierdzono najwyższą zawartość sprzężonego kwasu linolowego *cis9trans11* C18:2 (CLA). Zawartość pożądaných hipocholesterolemicznych kwasów tłuszczowych (DFA), niepożądanych hipercholesterolemicznych kwasów tłuszczowych (OFA) oraz obliczone na podstawie oznaczonego składu kwasów tłuszczowych wskaźniki oceny jakości lipidów w objętych badaniem jogurtach naturalnych i wzbogaconych były zróżnicowane.

Ekstrakty z jagód goji (*Lycium barbarum* L.) jako źródło substancji bioaktywnych

Aleksandra Plucińska, Alina Kunicka-Styczyńska, Andrzej Baryga

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Cukrownictwa i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności; alina.kunicka@p.lodz.pl

Jagody goji (*L. barbarum* L.) stanowią źródło substancji o działaniu prozdrowotnym, wykazują działanie przeciwutleniające, immunostymulujące, przeciwnowotworowe i przeciwmiażdżycowe. Ekstrakty z jagód goji są zasobem związków polifenolowych, z najliczniej znajdowanymi flawonoidami, przede wszystkim flawonolami, w tym kemferolem, mirycetyną i kwercetyną. Dieta bogata w polifenole zalecana jest w profilaktyce wielu chorób, np. chorób sercowo-naczyniowych i neurodegeneracyjnych, nowotworów i cukrzycy. Za najbardziej wartościowe uznaje się jagody goji pochodzące z regionu Ningxia w Chinach, słynącego z warunków środowiskowych wyjątkowo sprzyjających ich uprawie. W tradycyjnej medycynie chińskiej jagody goji były powszechnie spożywane w postaci łagodnych toników Yin, zup i herbaty.

Celem badań była optymalizacja pozyskiwania wodnych ekstraktów z jagód goji w celu zwiększenia ich aktywności przeciwutleniającej. Do badań użyto suszonych jagód goji (NingXia Senmiao Technology and Development Co., Ltd., Chengdu, Chiny). Czas ekstrakcji wynosił 0,5; 2; 24; 48 i 72 godziny, a temperatura ekstrakcji 25, 37, 55 i 70 °C. Określono ogólną zawartość polifenoli TPC (mg Trolox (TE)·g⁻¹), aktywność antyoksydacyjną (% inhibicji rodnika ABTS^{•+}) oraz ilościowy i jakościowy skład polifenoli (HPLC). Najwyższą zawartość polifenoli 63,6 mg/g odnotowano po 72 godzinach ekstrakcji w temperaturze 70 °C. Zastosowanie temperatur ekstrakcji 25, 37 i 55 °C w tym samym czasie skutkowało obniżeniem zawartości polifenoli (p < 0,05) odpowiednio do wartości 59,3, 58,6 i 61,4 mg/g. Skrócenie czasu ekstrakcji do 48 godzin spowodowało spadek poziomu związków fenolowych o 4,1% w stosunku do ich najwyższej wartości. Obniżenie temperatury ekstrakcji do 25 °C wpłynęło na zmniejszenie zawartości fenoli o kolejne 6,3%. Najwyższą aktywność antyoksydacyjną wykazywał ekstrakt wodny jagód goji uzyskany w temperaturze 70 °C po 72 godz. (64,9% inhibicji ABTS^{•+}). Stosunkowo wysoką aktywność antyoksydacyjną (61,6% inhibicji ABTS^{•+}) stwierdzono dla ekstraktu po 72 godz. w temperaturze 37 °C. W ekstrakcie o najwyższej zawartości polifenoli (70 °C, 72 godz.) zidentyfikowano 23 związki. W grupie flawan-3-oli dominowały katechina i procyanidyna B2, które stwierdzono odpowiednio w ilości 376 i 373 µg/g. Badany ekstrakt z jagód goji był również bogaty w kwercetyno-3-O-rutinozyd znany jako rutyna (102 µg/g) i należący do flawanoli. W grupie kwasów fenolowych, odnotowano wysokie stężenie kwasu 3-hydroksybenzoesowego (1427 µg/g), kwasu *p*-kumarowego (129 µg/g) i kwasu galusowego (793 µg/g).

Ocena wpływu ultradźwięków na zwiększenie efektywności procesu nasączenia próżniowego plastrów marchwi i kostki jabłkowej

Elżbieta Radziejewska-Kubzdela¹, Dominik Mierzwa², Justyna Szadzińska²,
Róża Biegańska-Marecik¹, Suheda Ugur¹, Tomasz Spiżewski³

¹*Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego; elarad@up.poznan.pl*

²*Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej*

³*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Katedra Ogrodnictwa*

Nasączenie próżniowe jest metodą wykorzystywaną m.in. do zmiany cech fizyko-chemicznych, sensorycznych oraz zwiększenia zawartości związków bioaktywnych w surowcach roślinnych. Wysyceniu łatwo ulegają surowce o dużej porowatości np. jabłka. W przypadku matrycy o niejednorodnej, sztywnej strukturze i niewielkiej porowatości proces ten jest utrudniony. Wymiana masy pomiędzy tkanką a roztworem nasączającym jest uzależniona od mechanizmu hydrodynamicznego i zjawiska deformacyjno-relaksacyjnego. Celem badań było określenie wpływu ultradźwięków stosowanych na różnych etapach procesu nasączenia próżniowego (próżni, wyrównywania ciśnienia i ciśnienia atmosferycznego oraz podczas całego procesu) na stopień wysycenia tkanki surowców o zróżnicowanej strukturze. Materiałem do badań były jabłka odmiany Idared oraz marchew odmiany Baltimore F1. Do nasączenia użyto roztwór izotoniczny zawierający sacharozę, kwas askorbinowy (0,5%) i kwas cytrynowy (0,5%). Podczas procesu, na etapie próżni zastosowano ciśnienie 300 mbar. Czas trwania zarówno etapu próżni, jak i relaksacji wynosił 30 min. Efekt wysycenia oceniono poprzez oznaczenie zawartości kwasu askorbinowego w badanych surowcach.

Nasączenie próżniowe kostki jabłkowej spowodowało 10-krotny wzrost zawartości kwasu askorbinowego w stosunku do surowca. Przy czym nie odnotowano istotnego wpływu ultradźwięków na poprawę stopnia wysycenia tkanki. W przypadku plastrów marchwi, ultradźwiękowe wspomaganie całego procesu nasycania lub etapu relaksacji, spowodowało odpowiednio 60% lub 22% wzrost zawartości kwasu askorbinowego w porównaniu do prób poddanych nasączeniu próżniowemu bez wspomagania. Z kolei zastosowanie ultradźwięków na etapie próżni skutkowało jedynie 9% wzrostem zawartości wyżej wymienionego kwasu. Wskazuje to na zróżnicowanie oddziaływania ultradźwięków w zależności od ciśnienia w jakim prowadzony jest proces.

*Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki z projektu SONATA
nr 2018/31/D/ST8/00627*

Zawartość żelaza w tłuszczu mlekowym

Ryszard Rafałowski, Joanna Klepacka, Elżbieta Tońska

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności; e-mail: rych@uwm.edu.pl*

Nabiał stanowi bardzo ważny element piramidy zdrowego żywienia, a należą do niego przede wszystkim mleko, sery, twarogi, jogurty i kefir. Mleko i jego przetwory są cennym źródłem łatwo przyswajalnych składników: egzogennych aminokwasów, kwasów tłuszczowych, witamin czy też soli mineralnych. W zależności od gatunku i żywienia krów, w składzie mleka mogą występować różnice.

Składniki mineralne występujące w mleku to przede wszystkim wapń, sód, potas, chlor, miedź, żelazo. Żelazo jest katalizatorem procesów oksydacyjnych zachodzących w produktach mleczarskich, dlatego też ocena jego zawartości w tłuszczu mlekowym jest bardzo ważna. Celem niniejszych badań była ocena zawartości żelaza w tłuszczu mlekowym.

Badaniom poddano tłuszcz wydzielony z niepasteryzowanej śmietanki (72 próbki), z czego 52 próbki pochodziły z pastwiskowego okresu żywienia a pozostałe z oborowego okresu żywienia. Tłuszcz wydzielano ze śmietanki metodą ekstrakcyjną. Żelazo ekstrahowano z próbek tłuszczu za pomocą kwasu azotowego, a jego zawartość oznaczano metodą bezplomieniowej spektrofotometrii atomowej.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zawartość żelaza w tłuszczu mlekowym pozyskanym z niepasteryzowanej śmietanki mieściła się w zakresie od 0,030 do 0,253 mg/kg. Średnia zawartość tego pierwiastka w tłuszczu z okresu żywienia pastwiskowego wynosiła $0,088 \pm 0,067$ mg/kg, zaś w tłuszczu z okresu żywienia oborowego była nieco wyższa i wynosiła $0,102 \pm 0,130$ mg/kg. Między okresami żywienia krów stwierdzono niewielkie różnice, ale nie były to różnice statystycznie istotne.

Ocena właściwości sorpcyjnych ekstrudatów kukurydzianych wzbogacanych zieloną herbatą matcha

Millena Ruszkowska, Maja Chaleńska

*Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Katedra Zarządzania Jakością; m.ruszkowska@wznj.umg.edu.pl*

Celem badań była ocena właściwości sorpcyjnych, określających trwałość przechowalniczą, ekstrudatów kukurydzianych wzbogacanych proszkiem zielonej herbaty matcha. Materiał badawczy wytworzono w ekstruderze jednoślimakowym typ S-45A-12-10U, w zakresie temperatur 105 °C/130 °C/110 °C. W procesie ekstruzji uzyskano trzy warianty ekstrudatów kukurydzianych z: 1,5% i 3,5%, dodatkiem proszku zielonej herbaty matcha oraz 2% dodatkiem środka spulchniającego oraz próbę kontrolną z 98% kaszki kukurydzianej i 2% dodatkiem środka spulchniającego. Metodyka badań obejmowała oznaczenie zawartości i aktywności wody, ocenę barwy oraz wyznaczenie izoterm sorpcji metodą statyczną, w zakresie aktywności wody $a_w = 0,07 \div 0,98$ wraz z matematycznym opisem przebiegu izoterm z zastosowaniem modelu BET. Parametry modelu teoretycznego BET użyto do oszacowania pojemności warstwy monomolekularnej oraz powierzchni właściwej sorpcji. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że wytworzone produkty przekąskowe różniły się pod względem zawartości i aktywności wody oraz parametrów barwy. Na podstawie oceny właściwości sorpcyjnych stwierdzono, że zwiększenie dodatku proszku herbaty zielonej matcha do 3,5% wpłynęło na zwiększenie warstwy monomolekularnej oraz powierzchni właściwej sorpcji. Tym samym stwierdzono, że przy założonych parametrach ekstruzji, zwiększenie udziału proszku herbaty zielonej matcha do 3,5% korzystnie wpłynęło na trwałość przechowalniczą wytworzonych ekstrudatów.

Wpływ rutyny na tworzenie heterocyklicznych amin aromatycznych w reakcjach Maillarda

Karolina Rybarska, Krzysztof Przygoński

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego
w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Koncentratów Spożywczych
i Produktów Skrobiowych; karolina.rybarska@ibprs.pl*

Mięso to jedno z podstawowych źródeł pożywienia na świecie, a jego konsumpcja stale wzrasta. Podczas termicznego przetwarzania mięsa, w reakcjach Maillarda tworzą się heterocykliczne aminy aromatyczne (HAA). Intensywność ich powstawania zależy przede wszystkim od temperatury – im wyższa tym więcej HAA powstaje. Jednak wpływ ma również rodzaj mięsa i metoda obróbki – najwięcej HAA wykrywano w mięsie czerwonym oraz poddanym procesom smażenia i grillowania. Heterocykliczne aminy aromatyczne to szereg związków, z których część została przez IARC zaklasyfikowana do grupy związków możliwie lub potencjalnie rakotwórczych, w tym najpowszechniej występujące: PhIP i MeIQx, jednak jak dotąd nie określono najwyższych dopuszczalnych zawartości HAA w żywności. Ilość powstających HAA można ograniczyć poprzez stosowanie przeciwutleniaczy, ponieważ w reakcjach ich tworzenia uczestniczą wolne rodniki.

Celem badań była ocena wpływu dodatku rutyny na zawartość HAA w grillowanym mięsie wieprzowym.

W pracy wykorzystano zmodyfikowaną metodykę opisaną w publikacji Gibis i Weiss (2010). Opracowana metoda umożliwiła jednoczesne oznaczenie siedmiu związków (IQ, MeIQ, MeIQx, Di-MeIQx, PhIP, harman i norharman). Dla rozdzielonych związków wyznaczono współczynniki determinacji R^2 wynoszące od 0,9942 do 0,9999, dla zakresu stężeń substancji wzorcowych od 0,02 $\mu\text{g/ml}$ do 5 $\mu\text{g/ml}$. Precyzja wyrażona jako RSD zawierała się w przedziałach od 8,5% do 18,8% dla 0,3 $\mu\text{g HAA/ml}$, od 4,7% do 25,0% dla 0,13 $\mu\text{g HAA/ml}$, od 8,1% do 32,4% dla 0,03 $\mu\text{g HAA/ml}$. Limit wykrywalności był zbliżony dla wszystkich związków HAA i wynosił od 0,04 ng/g do 0,3 ng/g grillowanego mięsa, a odzysk od 54,8% do 115,3%.

Podczas analizy wyników stwierdzono, że wraz z wydłużaniem czasu grillowania w przy zachowaniu temperatury tacki 180°C zawartość każdego oznaczanego związku HAA zwiększała się. Dodatek rutyny istotnie zmniejsza ilość tworzących się HAA. Jednak nie jest to zależność liniowa, a najwyższe stężenie rutyny w mięsie nie zawsze powodowało najbardziej intensywne hamowanie tworzenia poszczególnych HAA. Zaobserwowano to szczególnie w przypadku harmanu i norharmanu, dla których dodatek rutyny na poziomie 1% skutkował ich tworzeniem w większej ilości niż w mięsie bez dodatku.

Roślinne zamienniki mięsa jako innowacja produktowa w opinii konsumentów

Agnieszka Rybowska

*Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Nauk o Zarządzaniu i Jakości, Katedra Zarządzania Jakością;
a.rybowska@wznj.umg.edu.pl*

W ostatnich latach obserwuje się ciągły wzrost zainteresowania konsumentów dietami wegetariańskimi. Wynika to z większej świadomości konsumentów dotyczącej negatywnych przejawów produkcji mięsnych produktów spożywczych i związanych z tym aspektów etycznych, środowiskowych oraz zdrowotnych. Rezygnacja ze stosowania w diecie produktów mięsnych wymusiła na konsumentach poszukiwanie zamienników, które dostarczą im niezbędnych składników i wartości odżywczych, ale też będą charakteryzowały się cechami sensorycznymi podobnymi do produktów mięsnych. Odpowiedzią na to zapotrzebowanie były roślinne zamienniki mięsa. Ich pojawienie się na rynku wzbudziło różne odczucia konsumentów i wpłynęło na ich zachowania, ale wywołało też wiele kontrowersji.

Celem przeprowadzonego badania było poznanie opinii konsumentów na temat roślinnych zamienników mięsa jako innowacji produktowej. Badanie przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego, metodą ankietową za pomocą autorskiego kwestionariusza ankiety. Badaną populację stanowiło 300 osób, wśród których 2/3 to konsumenci, którzy spożywali zamienniki mięsa, a pozostali to osoby, które nigdy ich nie jadły. Po badaniu ankietowym tym ostatnim zaproponowano posmakowanie wybranych roślinnych zamienników mięsa i poproszono o ponowną opinię. Wyniki badań wykazały zróżnicowane opinie na temat roślinnych zamienników mięsa. Konsumenci stosujący dietę wegetariańską potrzebują roślinnych zamienników mięsa, ale są one szczególnie ważne dla osób, które wyrzekły się jedzenia mięsa z powodów etycznych. Osoby, które spożywają produkty mięsne nie były przekonane do celowości wprowadzania na rynek zamienników mięsa. Kontrowersje wśród badanych budziły nazwy innowacyjnych produktów dla wegetarian. Uznano, że mogą być one mylące i wprowadzają zamieszanie na rynku. Ponadto stwierdzono, że są one niepoprawne. Osoby, które po badaniu ankietowym miały możliwość posmakowania roślinnych zamienników mięsa miały mieszane odczucia. Część z nich stwierdziła, że mogłaby stosować takie produkty w swojej diecie, ale prawie 65% z nich uznało, że produkty te im nie odpowiadają i nie wprowadzą ich do swojego menu.

Badanie pokazało, że istnieje zapotrzebowanie na roślinne zamienniki mięsa, ale ich wprowadzenie na rynek musi być przemyślane i dostosowane do opinii i potrzeb klientów.

Organoleptyczna i fizykochemiczna ocena soku pomarańczowego wzbogaconego sokiem z rokitnika lub pigwy

Agnieszka Ryznar-Luty¹, Krzysztof Lutostawski²

¹Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji,
Katedra Inżynierii Bioprocusowej; agnieszka.ryznar-luty@ue.wroc.pl,

²Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, Katedra Zarządzania Procesami

Właściwie zbilansowana dieta powinna stanowić podstawowe źródło makro- i mikro- składników niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Obserwuje się jednak, że w krajach rozwiniętych podstawą codziennej diety jest żywność wysokoprzetworzona, która w trakcie produkcji traci wiele składników odżywczych. Z uwagi na zapotrzebowanie konsumentów na naturalne źródło witamin, minerałów oraz związków bioaktywnych w obszarze zainteresowań przemysłu spożywczego znajdują się bogate w takie składniki rośliny uprawiane w sposób tradycyjny. Należą do nich między innymi pigwa (*Cydonia oblonga*) i rokitnik (*Hippophae rhamnoides*), których owoce charakteryzują się wysokim potencjałem antyoksydacyjnym, jak również dużą zawartością witaminy C w miąższu. Włączenie ich jako składnika produktów spożywczych w celu otrzymania żywności funkcjonalnej może być innowacyjnym podejściem w przetwórstwie.

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu dodatku soku z pigwy lub rokitnika do soku pomarańczowego na jego wybrane cechy sensoryczne oraz parametry fizykochemiczne.

Wzbogacony sokiem z rokitnika sok pomarańczowy charakteryzował się zbliżoną aktywnością przeciwrodnikową, w porównaniu do soku pomarańczowego, podczas gdy zawartość w nim kwasu askorbinowego uległa zwiększeniu. Ocena sensoryczna uzyskanego soku dwuowocowego była zdecydowanie niższa niż soku pomarańczowego.

Dodatek soku z pigwy do soku pomarańczowego nie spowodował istotnej zmiany zawartości kwasu L-askorbinowego w uzyskanym soku, w porównaniu do soku pomarańczowego. Wpłynął natomiast korzystnie na wartość potencjału przeciwutleniającego. Ogólna jakość sensoryczna uzyskanego soku dwuowocowego była niższa w porównaniu z sokiem pomarańczowym. Odczuwane różnice nie osiągały jednak wysokich wartości. Sok z pigwy może stanowić bogaty w związki prozdrowotne składnik soku dwuowocowego na bazie soku z pomarańczy. W kolejnych etapach badań należy jednak poszukiwać optymalnego składu takiego produktu, aby uzyskać maksymalny wzrost ilości związków funkcjonalnych przy możliwie najmniejszej zmianie cech organoleptycznych.

Instrumental analysis of the Welschriesling wine color during production

Boris Semjon, Martin Bartkovský, Slavomír Marcinčák

University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice, Slovakia, Department of Food Hygiene, Technology and Safety; boris.semjon@uvlf.sk

Color contributes to the organoleptic attributes of a wine. It depends on some parameters such as the grape composition, vinification techniques and the numerous reactions that take place during wine storage. It is one of the main parameters of the quality of wines. It provides information about defects, the type, and the conservation of wines during storage, for example, and also has an important influence on the overall acceptability by consumers, especially in red wines.

Untreated Welschriesling wine was used as the raw material. Wine has been provided by agricultural cooperative with Pivnica Orechová (Slovak republic). The wine was not treated. The wine was stabilised by adding $K_2S_2O_5$ in the amount of 40–200 mg·L⁻¹. Two groups of experimental wine samples were subjected for the analysis. The first (control) group was without technological treatment during the process of manufacture and the second group was wine which was macerated for 7 days. The temperature at wine fermentation was limited to max. 16 ± 2 °C during the experiment.

The colour of the wine samples was measured by a Chroma meter CR-410 (Konica Minolta, Sensing, Inc., Japan) using CIELAB L*, a*, b* values. For the measurement of the colorimetric data, (measurement area Ø 50 mm, illuminance D65, standard observer angle 2°) an installed cell holder and a tube cell was applied along with the measurement parameters. The Colour Data Software CM-S100w SpectraMagic™ NX (Konica Minolta Sensing Inc.) was applied too. The chroma meter was standardised using a white standard plate before the measurement. The colour parameters of wine samples changed during fermentation and maturation. Macerated wine samples have significantly darker (L*), reddish (a*) and yellowish (b*) color. However, the color of the wine samples varied among the stages of the process of fermentation and maturation.

Instrumental measurement of wine colour can usefully complement sensory evaluation, which many authors regard as subjective. However, it should be noted that in wine research it is advisable to complement the sensory evaluation of wine colour with instrumental measurement e.g. with chroma meter or similar devices. To observe the relations between color and other variables (physico-chemical, microbial, sensory) the application of multiple factor analysis was showed as a suitable statistical tool.

This work was supported by the Science Grant Agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic and Slovak Academy of Sciences under the project VEGA 1/0156/21.

Kwiaty jadalne jako dodatek do produktów o charakterze deserów

Joanna Sobolewska-Zielińska, Dorota Gałkowska, Natalia Patla, Karolina Gąsior

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności; joanna.sobolewska-zielinska@urk.edu.pl

Zainteresowanie konsumentów roślinami o jadalnych kwiatach nie jest zjawiskiem nowym, jednak wzbogacanie produktów spożywczych w kwiaty lub ich ekstrakty jako źródła nutraceutyków i składników kształtujących cechy sensoryczne staje się coraz popularniejszym trendem w przetwórstwie żywności.

Celem pracy było wytworzenie produktów o charakterze deserów z dodatkiem zliofilizowanych i rozdrobnionych płatków kwiatów jadalnych: nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis* L.), chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.) oraz róży stulistnej (*Rosa × centifolia*). Desery powstały na bazie jogurtu naturalnego, bezbarwnej galaretki żelatynowej lub kremu sporządzonego z sera mascarpone i śmietanki z dodatkiem cukru pudru. Zakres pracy obejmował oznaczenie w płatkach kwiatów zawartości związków polifenolowych, w tym zawartości antocyjanów, oraz oznaczenie ich aktywności przeciwutleniającej. Analizy przeprowadzono metodami spektrofotometrycznymi, po uprzednim sporządzeniu ekstraktów metanolowych ze zliofilizowanych surowców. Produkty spożywcze z dodatkiem zliofilizowanych płatków kwiatów jadalnych poddano analizie sensorycznej. Dodatkowo zmierzono barwę wytworzonych produktów techniką instrumentalną.

Pośród badanych płatków kwiatowych najwyższą zawartością związków polifenolowych oraz największą aktywnością przeciwutleniającą charakteryzowały się płatki róży stulistnej. Z kolei najwyższą zawartość monomerycznych antocyjanów stwierdzono w płatkach chabra bławatka. Obecność kwiatów jadalnych w jogurcie naturalnym, w galaretkie lub w kremie z sera mascarpone skutkowała zmianą barwy tych produktów. Na podstawie wyników analizy sensorycznej przeprowadzonej metodą szeregowania stwierdzono, że najbardziej preferowane przez oceniających były produkty z dodatkiem rozdrobnionych płatków nagietka lekarskiego. Wyroby te charakteryzowały się intensywną żółtopomarańczową barwą oraz właściwą rozpuszczalnością w ustach. Dodatek surowca kwiatowego do badanych produktów wpłynął mniej korzystnie na ich smakowość – nadał im nuty gorzkie i cierpkie. Deskryptory te były najbardziej odczuwalne w jogurtach, a najmniej – w deserach na bazie kremu z sera mascarpone. Podsumowując, kwiaty jadalne mogą stanowić składnik wzbogacający produkty o charakterze deserów w związki o właściwościach przeciwutleniających, przy czym należy mieć na uwadze możliwość modyfikacji cech sensorycznych docelowych deserów.

Badania zostały częściowo sfinansowane z dotacji przyznanej przez MEiN na działalność statutową.

Wpływ dodatku serwatki kwasowej i sonikacji na stabilność mikrobiologiczną i chemiczną farszów z jagnięciny

Dariusz M. Stasiak¹, Agnieszka Latoch¹, Andrzej Junkuszew²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego; dariusz.stasiak@up.lublin.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,
Katedra Hodowli Zwierząt i Doradztwa Rolniczego

Mikrobiologiczna i fizyczna stabilność farszu ma kluczowe znaczenie w przetwórstwie mięsa. Mięso małych przeżuwaczy (jagnięcina) ma wiele zalet odżywczych i jest słabo wykorzystywane w przetwórstwie. W oparciu o wyniki wcześniejszych badań laboratoryjnych i dane literaturowe sformułowano hipotezę, że sonikacja mięsa jagnięcego w połączeniu z działaniem składników serwatki kwasowej zapewni trwałość i bezpieczeństwo farszu z jagnięciny podczas jego przetwarzania w przemyśle, cateringu, gastronomii itp. Badaniami laboratoryjnymi objęto m.in.: skład podstawowy, kwasowość czynną, utlenianie tłuszczu, aktywność wody, parametry barwy, czystość mikrobiologiczną (ogólna liczba bakterii, liczba bakterii kwasu mlekowego, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*).

Wykonano badania porównujące właściwości chemiczne i mikrobiologiczne różnych wariantów farszu z jagnięciny z dodatkiem serwatki kwasowej i poddanych sonikacji źródłem ultradźwięków o niskiej częstotliwości i średnim natężeniu. Celem sonikacji było zintensyfikowanie procesu wymiany masy, a także czynne oddziaływanie na mikroflorę mięsa dla osiągnięcia efektów pierwotnych i wtórnych obróbki.

Zakres badań laboratoryjnych obejmował m.in.: wpływ sonikacji, dodatków (sól, peklosól, serwatka kwasowa), sposobu przechowywania (dostęp powietrza) na mikrobiologiczną i chemiczną jakość farszu z mięsa jagnięcego. W szczególności przeprowadzone zostały badania mikrobiologiczne na farszu świeżym i w piątym dniu przechowywania chłodniczego.

Sonikacja mięsa w obecności serwatki kwasowej zmodyfikowała kwasowość (obniżenie wartości pH) farszu, zwiększyła stabilność oksydacyjną tłuszczów, ale nie wpłynęła na poziom aktywności wody i parametrów barwy farszu. Sonikacja nie oddziaływała na aktywność bakterii fermentacji mlekowej, ale zmniejszyła liczbę *Enterobacteriaceae*, szczególnie w obecności serwatki i soli. Końcowy wynik obróbki farszu uzależniony jest od parametrów opisujących początkowe właściwości mięsa (m.in. rodzaj i ilość mikroflory), użytych dodatków (m.in. rodzaj i ilość) i parametrów sonikacji (m.in. sposób, natężenie i czas trwania). W szczególności, obróbka farszu z mięsa jagnięcego z dodatkiem serwatki mlekowej i soli wspomaganą sonikacją ultradźwiękami o niskiej częstotliwości i średniej intensywności, jest techniką umożliwiającą ograniczenie stosowania azotanów.

Wegańskie pianki typu Marshmallow

Julia Sterkowicz, Radosława Skoczeń-Słupska, Jacek Słupski

*Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia; jacek.slupski@urk.edu.pl*

Rosnące zainteresowanie dietą wegetariańską oraz wegańską prowadzi do poszukiwania produktów, w których składniki pochodzenia zwierzęcego zostają zastąpione komponentem roślinnym. Popularne obecnie na rynku pianki Marshmallow, należące do wyrobów cukierniczych, zawierają w swoim składzie sacharozę, wodę oraz żelatynę jako składniki podstawowe. Dodatkowo mogą być wzbogacone w barwniki oraz aromaty, a także np. mleko w proszku podnoszące wartość odżywczą produktu.

Celem badań było zastosowanie substancji żelujących pochodzenia roślinnego do produkcji wegańskich pianek typu Marshmallow. Jako składnik pianotwórczy wykorzystano zalewę ze sterylizowanych nasion ciecierzycy oraz substancje żelujące agar i pektynę. Według identycznej receptury wykonano także pianki z żelatyną. Uzyskane produkty poddano analizie profilu tekstury TPA, oznaczono aktywność wody, barwę metodą instrumentalną oraz wykonano ocenę organoleptyczną metodą 5-cio punktową. Próbą porównawczą były pianki Marshmallow zakupione na rynku. W analizie organoleptycznej wyprodukowanych pianek ocenę dobrą uzyskały produkty wykonane z dodatkiem pektyny i żelatyny, niżej zostały ocenione pianki z dodatkiem agaru, natomiast wyższą ocenę uzyskały pianki Marshmallow zakupione na rynku.

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

Ocena możliwości wykorzystania serwatki jako składnika receptury lodów

Katarzyna Szkolnicka¹, Abdelghani Mouzai², Izabela Dmytrów¹, Anna Mituniewicz-Małek¹

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Katedra Toksykologii, Technologii Mleczarskiej i Przechowalnictwa Żywności; anna.mituniewicz-malek@zut.edu.pl

²Université des frères Mentouri Constantine (UFMC) in Algeria, Institute of Nutrition, Food and Agric-Food Technologies (I.N.A.T.A.A.)

Serwatka to produkt uboczny przemysłu mleczarskiego powstający w czasie produkcji serów. Ze względu na swoje cenne właściwości żywieniowe i funkcjonalne, znajduje coraz więcej zastosowań w przemyśle spożywczym. Celem pracy było opracowanie receptury i wyprodukowanie lodów jogurtowych z wykorzystaniem serwatki w proszku.

Podstawowym surowcem do produkcji lodów były jogurty: (1) kontrolny; (2) z dodatkiem 15 g/L serwatki w proszku oraz (3) z serwatką w proszku z 5% dodatkiem maltodekstryny. W celu otrzymania mieszanki lodziarskiej o założonej zawartości tłuszczu i składników suchej masy beztłuszczowej mleka, jogurt połączono ze śmietanką oraz odtłuszczonym mlekiem w proszku. Jako substancji słodzącej użyto sacharozy lub syropu daktylowego. W ramach doświadczenia przygotowano 6 mieszanek lodziarskich, które poddano dojrzewaniu (1 godzina w temp. 4 ± 1 °C), a następnie zamrażano i napowietrzano w maszynie do produkcji lodów o pojemności 1,5 L. Gotowe lody hartowano w temp. -18 °C przez 24 godziny. Ostatecznie badaniom poddano lody otrzymane na bazie: KC – jogurtu kontrolnego z sacharozą; KD – jogurtu kontrolnego z syropem daktylowym; SC – jogurtu z serwatką w proszku i sacharozą; SD – jogurtu z serwatką w proszku i syropem daktylowym; MC – jogurtu z serwatką w proszku z maltodekstryną i sacharozą; MD – jogurtu z serwatką w proszku z maltodekstryną i syropem daktylowym. W otrzymanych deserach lodowych oznaczono: topliwość i puszystość; właściwości tekstury, właściwości sensoryczne, parametry barwy (L^* , a^* , b^*), kwasowość miareczkową, pH, zawartość tłuszczu, białka i suchej masy. Wyniki opracowano statystycznie.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że właściwości jakościowe otrzymanych lodów jogurtowych uwarunkowane były zastosowaną recepturą. Serwatka w proszku okazała się pożądanym składnikiem lodów jogurtowych, zwiększając puszystość, zmniejszając topliwość i poprawiając właściwości sensoryczne produktów. Syrop daktylowy modyfikował teksturę oraz barwę opracowanych lodów, nie pogarszając ich jakości.

Właściwości mikrobiologiczne wybranych wyrobów piekarniczych

Katarzyna Ślizewska¹, Błażej Mielczarek², Tomasz Olejnik¹

¹Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności; katarzyna.slizewska@p.lodz.pl

²Bełchatowsko Kleszczowski Park Przemysłowo Technologiczny, Bełchatów

Branża piekarnicza poszukuje rozwiązań technologicznych ograniczających koszty produkcji, a jednocześnie zmieniających asortyment produktów, aby sprostać oczekiwaniom konsumentów. Konieczne jest zatem podejście pozwalające na opracowanie długofalowych rozwiązań w zakresie strategii marketingowych oraz zmian w modelu i technologii wytwarzania pieczywa.

Celem badań było określenie wpływu nowo opracowanych warunków produkcji na właściwości mikrobiologiczne wybranych wyrobów piekarniczych. Zakres pracy obejmował: analizę problemu technologii produkcji pieczywa i jego kosztów, ocenę mikrobiologiczną na różnych etapach technologii produkcji pieczywa, propozycje zmian technologicznych wraz ze wskazaniem urządzeń do realizacji tych zmian.

Analiza problemu technologicznego obejmowała zmapowanie operacji jednostkowych dla wybranego asortymentu (trzy rodzaje bułek - kajzerka, wieloziarnista, drożdżowa) oraz analizę procesów i kosztów produkcji. Badania mikrobiologiczne obejmowały określenie ogólnej liczby drobnoustrojów oraz liczebności: drożdży i pleśni, bakterii amylolytycznych, bakterii kwasu mlekowego, bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, bakterii z grupy *coli* oraz bakterii z rodzajów *Bacillus*, *Salmonella* i *Listeria*.

Wyniki analiz ekonomicznych produkcji wskazywały na konieczność wprowadzenia innowacji technologicznej polegającej zastosowaniu komory chłodniczo-garowniczej. Dzięki komorze kontrolowanego rozrostu wydłużony został proces garowania, produkowane były większe partie kęsów, co wpłynęło na zachowanie powtarzalności produkcji. Dzięki komorze chłodniczo-garowniczej ograniczono także liczbę pracowników pracującą na nocną zmianę i w efekcie końcowym otrzymano wzrost zyskowności przedsiębiorstwa.

Analiza mikrobiologiczna wykazała, iż zastosowane komory chłodniczo-garowniczej nie miały wpływu na stan mikrobiologiczny badanych produktów piekarniczych. Mikroflora bułek była zgodna z przyjętymi normami.

Wprowadzone zmiany technologiczne mogą mieć korzystny wpływ na wynik operacyjny i główne wskaźniki finansowe w zakładzie piekarniczym.

Hamowanie aktywności oksydazy ksantynowej i lipooksygenazy przez ekstrakty otrzymane z wybranych grzybów nadrzewnych

Michał Świeca, Agata Michalska, Przemysław Różycki, Aleksandra Kuryło

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Biochemii i Chemii Żywności; michal.swieca@up.lublin.pl*

Stan zapalny stanowi reakcję obronną organizmu w odpowiedzi na czynniki uszkadzające, która w prawidłowych warunkach ulega samoistnemu wygaszeniu, lecz w wielu sytuacjach przyjmuje ona postać przewlekłą. Oksydaza ksantynowa (XO) katalizuje przekształcenie hipoksantyny w ksantynę oraz ksantyny w kwas moczowy, zaś jej podwyższona aktywność leży u podstaw wielu schorzeń np. dny moczanowej. Z kolei lipooksygenaza (LOX) jest enzymem szlaku syntezy czynników prozapalnych takich jak leukotrieny. Badania wykazują, że zahamowanie aktywności tych enzymów może istotnie ograniczać stan zapalny i stanowić strategię terapeutyczną.

W badaniach wykorzystano owocniki czyrenia śliwowego oraz czarnostopki kasztanowatej. Rozdrobniony materiał podano ekstrakcji sekwencyjnej uzyskując kolejno frakcje polifenolowo/triterpenowe, białkowo/polisacharydowe oraz polisacharydowe. Aktywność LOX i XO oraz zdolność do inhibicji ich aktywności oznaczono stosując jako substraty odpowiednio kwas linolowy oraz ksantynę. Unit aktywności inhibitorowej (IU) został zdefiniowany jako ilość inhibitora hamująca 1 U aktywności enzymu.

Wykazano, że za inhibicję aktywności LOX w przypadku czarnostopki kasztanowatej i czyrenia śliwowego odpowiadają odpowiednio frakcje polisacharydowe (427 IU/g s.m.; inhibicja kompetycyjna) oraz związki terpenoidowe/polifenole (1332 IU/g s.m.; inhibicja akompetycyjna). W przypadku czyrenia śliwowego wysoką aktywność posiadała również frakcja polisacharydowa (748 IU/g s.m.). Związki z czarnostopki kasztanowatej hamujące aktywności XO działały według mieszanego mechanizmu inhibicji – najwyższy potencjał wykazywała frakcja triterpenów/polifenoli (0,57 IU/g s.m.). Frakcja ta, wyizolowana z czyrenia śliwowego, była również najaktywniejsza (1,44 IU/g s.m.) hamując aktywność XO według mechanizmu kompetycyjnego. Podobnie jak w przypadku hamowania aktywności LOX, frakcja polisacharydowa również wykazywała wysoką aktywność (0,52 IU/g s.m.) w stosunku do XO.

Badane grzyby stanowią źródło związków zdolnych do hamowania aktywności enzymów prozapalnych, zaś za aktywność inhibitorową odpowiadają głównie związki polifenolowe i triterpenowe oraz polisacharydy. Wyniki wskazują, że w celu otrzymania preparatów bioaktywnych niezbędnym jest zastosowanie izolacji sekwencyjnej pozwalającej na efektywne wyekstrahowanie poszczególnych grup substancji aktywnych.

Badania były finansowane w całości przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu badawczego „OPUS-23” nr 2022/45/B/NZ9/01892.

Herbaty z naturalnych ziół wzbogacone łuską gryczaną jako źródło składników mineralnych

Elżbieta Tońska, Joanna Klepacka, Beata Paszczyk, Ryszard Rafałowski, Piotr Kuriata

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności, Katedra
Towaroznawstwa i Badań Żywności; elzbieta.tonska@uwm.edu.pl*

Herbaty ziołowe to napary z roślin zielarskich, które podobnie jak zwykłe herbaty zawierają wiele cennych składników, między innymi mikro- i makroelementy, co może mieć pozytywny wpływ na zdrowie. Napary takie można sporządzać z wielu rodzajów naturalnych ziół między innymi: szalwii, melisy, morwy, bratka, lipy, pokrzywy, mięty czy różnych mieszanek. Mogą one wpływać pozytywnie m.in. na: wzdęcia, trawienie, refluks, nerki, trądzik, włosy, kaszel czy bóle głowy. Dodatkiem do naparów, który może zwiększyć ich pozytywne działanie na organizm może być łuska gryczana, powstająca jako produkt uboczny podczas przetwarzania gryki. Jest ona bogata w wiele cennych składników bioaktywnych, w tym błonnik. Innym istotnym aspektem jest brak w jej składzie glutenu. Przeprowadzonych jest szereg badań mających na celu wykazanie właściwości odżywczych łuski gryczanej, której dodatek mógłby wzbogacić naszą dietę i mieć pozytywny wpływ na nasze zdrowie.

Celem badań było oznaczenie zawartości wybranych składników mineralnych w naparach ziołowych bez dodatku i z dodatkiem mielonej łuski gryczanej, aby sprawdzić, czy jej dodatek ma wpływ na ilość składników mineralnych, co wiązałoby się ze zwiększeniem wartości odżywczej naparów. Do badań wykorzystano trzy popularne naturalne zioła: lipę, miętę oraz pokrzywę, z których naważono po 2 g, następnie sporządzono napary, równocześnie sporządzono takie napary z dodatkiem mielonej łuski gryczanej w dwóch różnych ilościach (1 g i 2 g). Przygotowane zioła zalano wodą o temperaturze 100 °C, w ilości 100 ml, parzono przez 10 minut, następnie przefiltrowano i w otrzymanych naporach oznaczono metodą Spektrometrii Absorpcji Atomowej wybrane składniki mineralne. Uzyskane wyniki wskazują, że zawartość poszczególnych oznaczonych składników mineralnych kształtowała się na zróżnicowanych poziomach, zarówno w naporach z samych ziół, jak i w naporach z dodatkiem łuski gryczanej.

Preparaty białek nasion lnu jako funkcjonalne składniki żywności: wpływ metody ekstrakcji na właściwości przeciwutleniające preparatów

Katarzyna Waszkowiak¹, Michalina Truszkowska¹, Beata Mikołajczak², Maciej Jarzębski³

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej; katarzyna.waszkowiak@up.poznan.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Technologii Mięsa

³Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Fizyki

Producenci żywności są zainteresowani stosowaniem białek roślinnych, m.in. ze względu na ich właściwości funkcjonalne. Makuchy lniane zawierają ok. 35-45% białka w s.m.b., które jest wartościowe z żywieniowego i technologicznego punktu widzenia. W nasionach lnu białka występują w naturalnych połączeniach/kompleksach z innymi składnikami, tj. polisacharydami i związkami fenolowymi (oligomerami lignanów), które ekstrahowane wraz z białkami mogą wpływać na ich właściwości. Celem badań było określenie wpływu sekwencji następujących po sobie ekstrakcji z użyciem: F1 – wody, F2 – roztworu chlorku sodu w pH 8, F3 – roztworu wodorotlenku sodu w pH 11, na skład chemiczny (profil białek i związków fenolowych) oraz właściwości przeciwutleniające uzyskanych preparatów białkowych. Materiałem badawczym były zmielone odtłuszczone nasiona lnu trzech polskich odmian oleistych – Szafir, Oliwin i Jantarol. Uwzględniono zarówno potencjał przeciwrodnikowy, jak i zdolność do inhibicji utleniania w emulsjach.

Wyniki badań wykazały wpływ ekstrakcji sekwencyjnej na skład i aktywność antyoksydacyjną preparatów białek nasion lnu. Stwierdzono różnice w procentowym udziale białek o m. cz. 56-38 kDa (globulinowych) oraz < 15 kDa (albuminowych) w profilu elektroforetycznym SDS-Page uzyskanych preparatów. Najwyższy udział białek globulinowych był w profilach F3, natomiast albuminowych w profilach F2, niezależnie od użytej odmiany nasion. W preparatach białek zidentyfikowano obecność związków fenolowych charakterystycznych dla nasion lnu, tj. dwuglukozydu sekoizolaricirezinolu oraz kwasu ferulowego i *p*-kumarowego. Ich zawartość była największa w preparatach F3, niezależnie od odmiany nasion. Zawartość związków fenolowych w preparatach korespondowała z ich potencjałem przeciwrodnikowym mierzonym testem ORAC. Największą aktywnością cechowały się preparaty F3, następnie F2, a najmniejszą F1. W odróżnieniu od potencjału przewodnikowego, największą zdolność do inhibicji utleniania w emulsji typu olej w wodzie wykazały preparaty F2, co było najprawdopodobniej związane z największym udziałem niskocząsteczkowych białek albuminowych.

Badania dostarczyły nowych informacji o zależności pomiędzy składem preparatów i aktywnością antyoksydacyjną oraz jego związkiem ze stosowanym rozpuszczalnikiem ekstrakcyjnym. Może być to pomocne w projektowaniu procesu ekstrakcji w celu otrzymania preparatów białek lnianych o różnych właściwościach i szerokim potencjale aplikacyjnym.

Wykorzystanie przemysłowego procesu powlekania fleksograficznego do otrzymywania barierowych i recyklowalnych materiałów celulozowych przeznaczonych do produkcji opakowań do żywności

Artur Wierzchowski¹, Artur Bartkowiak²

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Szkoła Doktorska / Yanko Sp. z o.o, Głogów Małopolski;
wa50253@zut.edu.pl / a.wierzchowski@yanko.com.pl

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Centrum Bioimmobilizacji i innowacyjnych Materiałów Opakowaniowych (CBIMO)

W ramach pracy zweryfikowano możliwość otrzymywania papierów barierowych służących do formowania opakowań do żywności stanowiących alternatywę do obecnie stosowanych wybranych grup opakowań foliowych z tworzyw sztucznych. Celem przeprowadzonych badań było potwierdzenie zarówno możliwości, jak i efektywności nanoszenia wybranych substancji powłokotwórczych w warunkach przemysłowych z zastosowaniem procesu powlekania fleksograficznego na papier, zapewniającego otrzymanie materiału opakowaniowego o zwiększonej odporności na przenikanie wody i tłuszczu. Wytworzony w taki sposób półprodukt umożliwia formowanie torebki lub woreczka, służącego do produkcji opakowań dla wybranych grup produktów spożywczych. Zaproponowane opakowanie, ze względu na możliwość podania go recyklingowi materiałowemu analogicznie do niemodyfikowanego papieru i tektury, ma istotne znaczenie z punktu widzenia propozycji alternatywnych cienkowarstwowych opakowań dla sektora pakowanych produktów spożywczych spełniających wymogi gospodarki obiegu zamkniętego.

Badania realizowane są w Szkole Doktorskiej ZUT w Szczecinie, w ramach doktoratu wdrożeniowego finansowanego z programu „Doktorat Wdrożeniowy IV” Ministerstwa Edukacji i Nauki.

Effect of deep-frying conditions on the oil and French fries quality

Lucia Zeleňáková, Michaela Gabašová, Branislav Gálik, Martina Fikselová, Jozef Golian

*Slovak University of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,
Institute of Food Sciences; lucia.zelenakova@uniag.sk*

The aim of study was to investigate the effect of deep-frying conditions on the selected quality parameters of oil and French fries. Deep-frozen French fries were fried in rapeseed oil at temperatures of 175 °C/4 min (sample a, respectively sample c) and 200 °C/3 min (sample b, respectively sample d) until the limit value for total polar compounds – TPC was reached (24%), which means the oil deterioration. The content of fatty acids was analyzed in French fries immediately after removing from the package, after the first frying and after reaching the TPC value. Acid number, peroxide number and TPC content were measured every half hour.

Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) in general linear models (GLM), Scheffe test and t-test at significance level $\alpha = 0.05$ were used for statistical evaluation.

Results showed that rapeseed oil was more stable at a temperature of 175 °C/4 min during the entire frying process. With this combination of temperature and time, oil deterioration occurred after 22^{1/2} hours of continuous frying. At 200 °C/3 min, the over-frying time was shorter (20^{1/2} hours).

At the beginning of deep-frying French fries in rapeseed oil at 175 °C/4 min, the acid number was 0.224 mg KOH/g and 0.448 mg KOH/g at the end of deep-frying. The measured peroxide value was 2.8 mEq O₂/kg at the beginning and 4.2 mEq O₂/kg at over-frying. The initial acid value in deep-fried oil at 200 °C/3 min was 0.224 mg KOH/g and at the end of deep-frying French fries 0.673 mg KOH/g. The measured peroxide value was 0.8 mEq O₂/kg at the beginning and at the end of deep-frying 2.4 mEq O₂/kg.

43 types of fatty acids were analyzed in French fries samples. These from the package contained 35,53% oleic acid, 6,44% palmitic acid, 51,59% linoleic acid and 3,56% stearic acid. Depending on the frying conditions, the fatty acids profile changed. It was recorded a decrease in some and, conversely, an increase in others (oleic, palmitoic, α -linolenic, arachidonic, eicosapentaenoic and decosahexaenoic acids). By comparing PUFA, MUFA and SFA, we found that while the PUFA content in French fries decreased due to the frying process, for MUFA the trend was opposite (≤ 0.05). The initial amount of SFA in French fries was 11.45%, after the first frying it decreased to 7.79% (a) and 7.88% (b). At the end it rose slightly to 8.25% (c) and 8.43% (d).

Acknowledgments: This publication was supported by the project VEGA no. 1/0239/21.

Opracowanie nowatorskiej technologii krojenia i pakowania w folie cienkie i/lub podatne na recykling serów, w tym długodojrzewających powyżej 12 miesięcy, w dedykowanych atmosferach

Justyna Żulewska¹, Jarosław Doroszewski², Alicja Gaca², Władysław Pietruch²

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności,
Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością; justyna.zulewska@uwm.edu.pl

²Spółdzielca Mleczarnia SPOMLEK, Radzyń Podlaski

Celem pracy była ocena możliwości zastosowania cieńszych folii do pakowania różnych serów w plastrach. Zastosowano następujące folie: PET/PE PEEL (folia A); OPP/ALOX/PE PEEL (folia B); PP/PP PEEL (folia C); PET 12 /PE 50 PEEL (EVOH) (folia D). Badanymi serami były: Gouda (typ holenderski), Bursztyn dojrzewający 6 i 12 miesięcy (odpowiednio 6M i 12M), Radamer (typ szwajcarski). W wyniku realizacji projektu zrealizowano następujące cele: (1) Ser długodojrzewający (powyżej 12 miesięcy) oferowany w formie plasterków – Innowacja produktowa w skali kraju - Dzięki opracowaniu i wdrożeniu autorskiej technologii produkcji serów Spomlek oferuje Ser Bursztyn dojrzewający 12 miesięcy w formie plastrów zapakowany w folię PET 12 /PE 50 PEEL (EVOH) w warunkach MAP 35:65 N2:CO2; (2) Ser długodojrzewający (powyżej 12 miesięcy) krojony z kręgu, a nie jak dotychczas z eurobloku – Innowacja produktowa w skali kraju – Dzięki opracowaniu i wdrożeniu autorskiej technologii produkcji serów Spomlek oferuje Ser Bursztyn dojrzewający 12 miesięcy krojony z kręgu w formie plastrów zapakowany w folię PET 12 /PE 50 PEEL (EVOH) w warunkach MAP 35:65 N2:CO2; (3) Redukcja ilości folii niezbędnej do zapakowania sera konfekcjonowanego, oferowanego w plastrach (przed wprowadzeniem autorskich rozwiązań: 48,38 kg folii opakowaniowej; dzięki opracowaniu i wdrożeniu autorskiej technologii: nie więcej niż 41,12 kg); (4) Redukcja średniej ilości nadwyżki wagi w opakowaniach jednostkowych w przeliczeniu na 1 tonę wyrobów plasterkowanych. Średnia ilość nadwyżki wagi w opakowaniach jednostkowych w przeliczeniu na 1 tonę wyrobów plasterkowanych w roku 2019 wyniosła 12 kg. Dzięki wprowadzeniu autorskich rozwiązań ilość nadwyżki masy w opakowaniach jednostkowych w przeliczeniu na 1 tonę wyrobów plasterkowanych wyniosła nie więcej niż 4 kg.

Badania zrealizowano w ramach projektu „Opracowanie nowatorskiej technologii krojenia i pakowania w folie cienkie i/lub podatne na recykling serów, w tym długodojrzewających powyżej 12 miesięcy, w dedykowanych atmosferach” dofinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju; nr POIR.01.01.01-00-0001/20, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, Konkurs 1/1.1.1/2020 Szybka Ścieżka 1_2020.

Indeks autorów

- Aktas H., 34
Aleksandrowicz E., 45
Areczuk A., 68
Árvay J., 15
Baranowska-Wójcik E., 64
Bartkovský M., 105
Bartkowiak A., 114
Baryga A., 65, 98
Benešová L., 66
Bernaś E., 33
Biegańska-Marecik R., 67, 99
Bieniek A., 68
Blicharz-Kania A., 58
Boniecka A., 23
Borczak B., 29, 69, 74, 90
Botor E., 36
Brodziak A., 70
Brzeziński S., 65
Buksa K., 68
Byczyński Ł., 71, 72
Cacak-Pietrzak G., 52
Čapla J., 66
Chajęcka-Wierzchowska W., 59
Chaleńska M., 101
Chandran A., 73
Čurlej J., 66
Custodio-Mendoza J., 34
Czarnowska-Kujawska M., 81
Czernecki T., 70
Dereń K., 74
Dmytrów I., 109
Doroszewski J., 116
Duchant M., 96
Duliński R., 71, 72
Dziadek K., 29
Faruga-Lewicka W., 24
Fikselová M., 15, 115
Fraś A., 51
Gabašová M., 115
Gaca A., 116
Gálik B., 115
Gałkowska D., 106
Garncarek Z., 77
Gąsior K., 106
Gęsiński K., 44
Golba K., 75, 78
Golian J., 15, 66, 76, 115
Gołyźniak J., 80
Górowska A., 74
Górska K., 77
Gumienna M., 16
Gumul D., 68
Gustaw K., 64
Hanus P., 75, 78
Harangozo L., 15
Hęś M., 26, 56
Horeczy P., 78
Ignaczak A., 85
Jakabová S., 15, 66
Jakubczyk A., 62
Janik M., 25
Janiszewska D., 79
Jarzębski M., 113
Jasińska U., 54
Jaworska G., 75, 78
Jędrusek-Golińska A., 26, 56
Jędrzejczak A., 80
Jończyk K., 51
Joško I., 64
Junkuszew A., 107
Kačániová M., 82
Kaczmarczyk M., 27
Kalisz A., 48
Kapral-Piotrowska J., 64
Kapusta I., 78
Kapusta-Duch J., 29, 69, 74, 90
Karaś M., 28
Karbowski A., 72
Khachatryan G., 17, 48
Khachatryan K., 17, 25, 48
Klepacka J., 81, 97, 100, 112
Kluz M., 82
Kłopotek K., 83
Kłosok K., 41

- Kolniak-Ostek J., 73
Kołton A., 48
Konieczna-Molenda A., 95
Kosowska A., 84
Kotuła M., 29, 74
Kováčová S., 94
Kowalska H., 85, 86
Kowalska J., 85, 86
Kowalski G., 87
Kozieł K., 79
Koziorok W., 30, 42, 47, 83
Kozłowicz K., 61
Krajewski M., 85
Krala L., 31
Krejpcio Z., 88
Krekora M., 32
Król J., 70
Kruk D., 92
Krystyjan M., 68
Krzemińska-Fiedorowicz L., 48
Kuchar A., 89
Kukieła J. B., 33
Kunicka-Styczyńska A., 65, 98
Kurek M. A., 34
Kuriata P., 112
Kuryło A., 111
Kusznierewicz B., 37
Kwaśny D., 69, 90
Latoch A., 107
Leszczyńska T., 29, 74
Libera J., 49
Lukáčová S., 15
Lutosławski K., 104
Łobacz A., 91
Łopusiewicz Ł., 35
Łysakowska P., 36, 49, 58
Makowski W., 48
Malinowska-Pańczyk E., 37
Małkowska-Kowalczyk M., 92
Małyśzek Z., 93
Marcinčák S., 94, 105
Marszałek K., 54, 57
Martysiak-Żurowska D., 37
Marzec A., 18, 85, 86
Mazur K., 37
Michalska A., 111
Michalski O., 95
Mielczarek B., 110
Mierzwa D., 67, 99
Migdał W., 38
Mikołajczak B., 113
Mituniewicz-Małek A., 109
Motyl I., 96
Mouzai A., 109
Mróz A., 90
Najgebauer-Lejko D., 40
Nawrocka A., 32, 41
Nowicka P., 55
Ocieczek A., 42, 47, 83
Olejnik T., 110
Oliveira I., 28
Ondruš L., 66
Palka A., 43
Paszczyk B., 81, 97, 112
Patla N., 106
Pawlikowska-Pawłęga B., 64
Pawluk A., 96
Piasecka-Kwiatkowska D., 88
Pietruch W., 116
Pietrzyk K., 82
Pietrzyk S., 89
Pilarski W., 44
Piłat B., 44
Plewik A., 49
Plucińska A., 98
Podolska G., 45
Pokorski P., 34
Pokrzywa P., 19
Polak-Śliwińska M., 97
Potaś A., 46
Przygoński K., 102
Puchalski Cz., 82
Puksza T., 42, 47
Radziejewska-Kubzdela E., 67, 99
Rafałowski R., 81, 100, 112
Regecová I., 94

Rembiejewska N., 86	Świeca M., 111
Rożnowski J., 89	Tabaszewska M., 33
Różycki P., 111	Tańska M., 44
Ruszkowska M., 101	Tarapata J., 92
Rutkowski M., 48	Teterycz D., 36, 61
Rybarska K., 102	Tkacz K., 55
Rybczyńska-Tkaczyk K., 62	Tońska E., 81, 97, 100, 112
Rybowska A., 103	Truskowska M., 113
Ryznar-Luty A., 104	Trych U., 57
Sagan A., 61	Turkiewicz I., 55
Semjon B., 94, 105	Ugur S., 99
Sękara A., 48	Vlčko T., 76
Sikora T., 20	Wajs J., 70
Skoczeń-Słupska R., 84, 108	Waszkowiak K., 113
Słupski J., 84, 108	Welc-Stanowska R., 41
Sobolewska-Zielińska J., 106	Wierzchowski A., 114
Sobota A., 36, 49, 58, 61	Wiktor J., 69
Spiżewski T., 67, 99	Wirkijowska A., 36, 58, 61
Sroka W., 78	Wiśniewski P., 59
Stadnik J., 21	Wojdyło A., 55
Stasiak D. M., 107	Wojtowicz E., 80, 93
Stepnowska W., 50	Woźniak Ł., 54
Sterkowicz J., 108	Zadernowska A., 59
Stępniewska S., 51	Zajác P., 66
Sułek A., 52	Zajác K., 80
Szadzińska J., 67, 99	Zajác M., 60
Szafrańska A., 53	Zakrzewski A., 59
Szarek N., 75	Zapaśnik I., 37
Szczepańska J., 54	Zaremba A., 56
Szkolnicka K., 109	Zarzycki P., 49, 58, 61
Szwajgier D., 64	Zeľaňáková L., 115
Szydłowska M., 55	Židek R., 15
Szymandera-Buszka K., 26, 56	Zielonka R., 80, 93
Szymanowska U., 28, 62	Złotek U., 62
Ściubak Ł., 65	Żmudziński D., 40
Śliżewska K., 110	Żulewska J., 91, 92, 116

Errata

Strona 40²: **jest** Dorota Najgebauer-Lejko¹ **powinno być** Dorota Najgebauer-Lejko¹

Strona 116⁶: **jest** monika.malkowska@uwm.edu.pl **powinno być**
justyna.zulewska@uwm.edu.pl

Strony 117-119 **zastąpiono w całości** nowymi stronami 117-119.