

---

POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI  
ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI

WYDZIAŁ TECHNOLOGII ŻYWNOŚCI  
UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA KOŁŁATAJA  
W KRAKOWIE

KOMITET NAUK O ŻYWNOŚCI PAN

# ŻYWNOŚĆ A OCZEKIWANIA WSPÓŁCZESNEGO KONSUMENTA

*Materiały konferencyjne*

Dorota Gałkowska, Stanisław Kowalski, Gabriela Zięć  
(redaktorzy)

Kraków, 16-17 września 2021 r.

---

## **Komitet Honorowy**

Prof. dr hab. Teresa Fortuna, prof. dr hab. inż. Grażyna Jaworska, prof. dr hab. inż. Agnieszka Kita, prof. dr hab. inż. Danuta Kołożyn-Krajewska, dr hab. inż. Dorota Piasecka-Kwiatkowska prof. UPP, prof. dr hab. Tadeusz Sikora, prof. dr ing. Jozef Golian

## **Komitet Naukowy**

Prof. hab. inż. Aleksandra Duda-Chodak, dr hab. inż. Emilia Bernaś prof. URK, prof. dr hab. inż. Agnieszka Filipiak-Florkiewicz, dr hab. inż. Dorota Gumul prof. URK, prof. dr hab. inż. Lesław Juszcak, dr hab. inż. Karen Khachatryan prof. URK, dr hab. inż. Aneta Kopeć prof. URK, dr hab. inż. Anna Korus prof. URK, dr hab. inż. Marcin Łukasiewicz prof. URK, prof. dr hab. inż. Władysław Migdał, dr hab. Magdalena Mika prof. URK, dr hab. inż. Anna Ptaszek prof. URK, dr hab. inż. Marek Sady prof. URK, prof. dr hab. inż. Krzysztof Surówka, dr hab. inż. Mariusz Witczak prof. URK, dr hab. inż. Teresa Witczak prof. URK, doc. dr ing. Libor Červenka, dr ing. Ladislav Staruch

## **Komitet Organizacyjny**

Dr hab. inż. Stanisław Kowalski prof. URK, dr hab. Anna Sadowska-Rociek prof. URK, dr hab. Magdalena Surma prof. URK, dr Iwona Drożdż, dr Marta Liszka-Skoczylas, dr hab. inż. Dorota Gałkowska prof. URK, dr inż. Anna Stępień, dr Gabriela Zięć, mgr inż. Michał Pancierz

### **Projekt okładki:**

mgr inż. Michał Pancierz

## **Wydawca**

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

ISBN 978-83-946796-9-9

Wydawnictwo finansowane w ramach umowy DNK/SN/465057/2020 ze środków  
Ministra Edukacji i Nauki w ramach programu „Doskonała nauka” – moduł:  
wsparcie konferencji naukowych.

Za treść zamieszczonych materiałów odpowiadają ich autorzy.

Literatura dostępna u Autorów.

## Spis Treści

<i>Wykłady plenarne</i> .....	8
<b>Cholewa-Wójcik A., Kawecka A.</b> Opakowania produktów typu snack – perspektywa konsumenta .....	9
<b>Ciesarová Z., Kreps F., Kukurová K., Tobolková B., Jelemenská V., Horváthová J.</b> Sea buckthorn as a functional, health promoting and safe ingredient of cereal based products ...	10
<b>Hamułka J.</b> Żywność, żywienie a zdolności poznawcze – w teorii i praktyce .....	11
<b>Kołożyn-Krajewska D., Bilska B., Tomaszewska M.</b> Postępowanie polskich konsumentów w aspekcie racjonalnego wykorzystania żywności .....	13
<b>Kopeć A.</b> Bioaktywne składniki żywności w redukcji masy ciała – aktualny stan wiedzy .....	14
<b>Migdał W., Migdał Ł.</b> Od pola do stołu – wymagania konsumentów w stosunku do rolników .....	15
<b>Rybowska A.</b> Rola stereotypu jako determinanty zachowań żywieniowych konsumenta .....	17
<i>Komunikaty</i> .....	19
<b>Baryga A., Połec B.</b> Badania nad uzyskaniem wysokiej jakości surowców do produkcji żywności i zmniejszeniem ne- gatywnego wpływu na środowisko w aspekcie wyeliminowania tradycyjnego nawożenia mineral- nego plantacji buraka cukrowego .....	20
<b>Bilska B., Tomaszewska M., Kołożyn-Krajewska D.</b> Straty żywności w zakładach przetwórstwa spożywczego w aspekcie zrównoważonego rozwoju środowiska .....	21
<b>Dżugan M., Miłek M., Bocian A., Sowa P.</b> Porównanie właściwości antyoksydacyjnych i profilu białkowego miodów krajowych i importo- wanych .....	22
<b>Domian E., Mańko-Jurkowska D.</b> Wpływ warunków środowiskowych na trwałość emulsji stabilizowanych białkami z ciecierzycy .....	23
<b>Gawlik-Dziki U., Dziki D.</b> Ciastka kruche wzbogacone mąką z zielonej kawy jako produkt funkcjonalny .....	24
<b>Glica J., Danowska-Oziewicz M., Zawojek K.</b> Pączki, krepki i marcepan – przysmaki warmińsko-mazurskiej kuchni .....	25
<b>Karwacka M., Galus S., Janowicz M.</b> Wybrane właściwości fizyczne i ślad węglowy liofilizowanych przekąsek owocowo-warzywnych z dodatkiem hydrokoloidów i wyłoków owocowych .....	26
<b>Kowalska G., Rosicka-Kaczmarek J., Wiktorska M., Olejnik T. P., Miśkiewicz K., Dędek K.</b> Biomedyczny potencjał mikrokapsułkowanego miodu z wykorzystaniem bioaktywnych heteropo- lisacharydów z otrąb żyta .....	27

---

<b>Kowalska H., Ignaczak A., Masiarz E., Marzec A., Kowalska J.</b>	
Wpływ jarmuzu i preparatów błonnikowych na właściwości batonów wieloziarnistych .....	28
<b>Kurp L., Danowska-Oziewicz M., Marat N., Sikora E. M.</b>	
Wiedza i opinie konsumentów na temat batatów i ich wykorzystania w produkcji potraw .....	29
<b>Leszczyńska J., Malik A., Diowksza A.</b>	
Właściwości prozdrowotne pieczywa na zakwasie z udziałem wyselekcjonowanych szczepów bakterii mlekowych .....	30
<b>Libera J., Latoch A.</b>	
Możliwość wykorzystania liofilizatów roślinnych w technologii kiełbas dojrzewających o obniżonym dodatku azotanu(III) sodu .....	31
<b>Mańko-Jurkowska D., Domian E., Górska A.</b>	
Wykorzystanie techniki spektroskopii fal rozproszonych (DWS) do monitorowania indukowanego termicznie żelowania w emulsjach stabilizowanych białkami .....	32
<b>Marat N., Danowska-Oziewicz M., Narwojsz A., Polak-Śliwińska M., Kurp L.</b>	
Wybrane cechy fizykochemiczne octów i owoców kiszonych pigwowca japońskiego i pigwy ...	33
<b>Mieszkowska A., Marzec A.</b>	
Analiza struktury ciastek kruchych o zmniejszonej zawartości sacharozy z mąką z ciecierzycy ..	34
<b>Matys A., Wiktor A., Witrowa-Rajchert D.</b>	
Wpływ pulsacyjnego pola elektrycznego na przebieg suszenia próżniowego i jakość uzyskanego suszu jabłkowego .....	35
<b>Ocieczek A.</b>	
Porównanie właściwości sorpcyjnych wybranych typów kaszek dla dzieci w kontekście szacowania ich stabilności przechowalniczej .....	36
<b>Pęksa A., Miedzianka J.</b>	
Produkty uboczne przemysłu ziemniaczanego jako źródło białka o korzystnych właściwościach odżywczych, funkcjonalnych, prozdrowotnych i przeciwdrobnoustrojowych .....	37
<b>Piasecka I., Górska A., Ostrowska-Ligęza E., Kalisz S.</b>	
Właściwości termiczne pestek wybranych owoców jagodowych .....	38
<b>Pluta-Kubica A., Jamróz E., Kawecka A., Juszcak L., Krzyściak P.</b>	
Jakość mikrobiologiczna i organoleptyczna serów miękkich przechowywanych w foliach biopolimerowych z dodatkiem ekstraktów roślinnych .....	39
<b>Półchłopek J.</b>	
Wykorzystanie kulinarne produktów regionalnych i tradycyjnych w podkarpackich restauracjach .....	40
<b>Pukszta T.</b>	
Jakość zdrowotna bananów .....	42
<b>Szarek N., Jaworska G., Hanus P.</b>	
Wpływ działania wybranych enzymów w miazdze selera korzeniowego na jakość soku .....	43
<b>Świeca M., Piwowarczyk K., Gawlik-Dziki U., Czyż J.</b>	
Właściwości przeciwnowotworowe frakcji potencjalnie biodostępnej kiełków roślin strączkowych wzbogaconych probiotykiem .....	44

**Turło M., Minkiewicz P.**

Identyfikacja alergennych tropomiozyn o znanych i nieznanach sekwencjach w przetworzonych produktach z owoców morza .....45

**Tomaszewska M., Biłska B., Kołożyn-Krajewska D.**

Ekspedycja potraw w gastronomii hotelowej w aspekcie ograniczenia marnowania żywności ...46

*e-postery* .....47

**Adebimpe Ojo C., Kopeć A., Sadowska U., Skoczylas J., Dziadek K.**

Analytical assessment of antioxidant properties of coneflower (*Echinacea purpurea* L. Moench) .....48

**Benešová L., Jakobová S., Lehocká M., Čapla J., Golian J.**

Changes in the textural properties of cod fish after heat treatment .....49

**Berski W., Giezik M., Zdaniewicz M.**

Właściwości skrobi wyizolowanej z *Tritordeum* .....50

**Borczak B., Sikora E., Kapusta-Duch J.**

Analiza porównawcza właściwości żywieniowych chrupiek ziemniaczanych i pszenno-ziemniaczanych .....51

**Borczak B., Sikora M., Kapusta-Duch J.**

Wpływ dodatku wybranych substancji intensywnie słodzących na aktywność antyoksydacyjną herbatników bezcukrowych .....52

**Brodziak A., Król J., Wajs J., Teter A., Topyła B.**

Wpływ dodatku rokitnika (*Hippophae rhamnoides* L.) na jakość jogurtów probiotycznych\* .....53

**Dziki D., Tarasiuk W., Gawlik-Dziki U.**

Zmikronizowana łuska owsiana. Skład granulometryczny i właściwości przeciwtleniające .....54

**Dziubyna T., Piątkowska E.**

Wpływ diety na funkcjonowanie układu pokarmowego w celiakii .....55

**Ferysiuk K., Wójciak K. M., Kęska P., Stasiewicz A.**

Wpływ dodatku ekstraktu z *Silybum marianum* na wybrane wyróżniki jakości sterylizowanych konserw wieprzowych .....56

**Gientka I., Malitka M., Sobol W.**

Przebieg fermentacji napojów kombucha przygotowanych na bazie herbat owocowych i ziołowych .....57

**Gientka I., Dąbrowska A.**

Analiza dostępności żywności ekologicznej w sprzedaży internetowej podczas epidemii COVID-19 w Polsce .....58

**Grabek-Lejko D., Kopiec A.**

Właściwości przeciwtleniające, przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe syropu z pędów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) .....59

**Grzebieniarz W., Nowak N., Khachatryan G., Khachatryan K.**

Właściwości przechowalnicze folii bionanokompozytowych .....60

---

<b>Gumienna M., Lasik-Kurdyś M., Górna B.</b>	
Zastosowania wybranych owoców do konstruowania żywności o podwyższonej zawartości związków biologicznie aktywnych .....	61
<b>Gumul D., Areczuk A., Sabat R., Wywrocka-Gurgul A., Szary-Sworst K.</b>	
Porównanie składu chemicznego ziemniaków o różnym kolorze mięszu .....	62
<b>Jakabová S., Benešová L., Zajác P., Golian J.</b>	
Changes in fatty acids in freshwater and saltwater fish species after heat treatment .....	63
<b>Kapusta-Duch J., Leszczyńska T., Borczak B., Kotuła M.</b>	
Wybrane parametry jakościowe zdrowotnej kapusty kiszzonej białej chłodniczo składowanej, pochodzącej z upraw konwencjonalnych i ekologicznych .....	64
<b>Karwowska M., Socha A., Michalska M.</b>	
Wpływ dodatku nasion szalwii hiszpańskiej ( <i>Salvia hispanica</i> L.) na cechy jakościowe surowo dojrzewającego wyrobu mięsnego .....	65
<b>Kęska P., Stadnik J.</b>	
Wpływ zastosowania bakterii kwasu mlekowego w produkcji surowej dojrzewającej polędwicy na potencjalne działanie przeciwcukrzycowe peptydów .....	66
<b>Kęska P., Wójciak K M., Ferysiuk K., Stadnik J.</b>	
Ocena możliwości zastosowania ekstraktu z porzeczki czarnej ( <i>Ribes nigrum</i> ) w konserwie wieprzowej sterylizowanej jako czynnika kształtującego profil aktywności biologicznej peptydów .....	67
<b>Khachatryan K., Grzebieniarz W., Nowak N., Khachatryan G.</b>	
Zastosowanie niskotemperaturowej plazmy do ekstrakcji związków bioaktywnych .....	68
<b>Kotecka-Majchrzak K., Czarna N., Spychaj A., Mikołajczyk B., Montowska M.</b>	
Wpływ makuch konopnych na właściwości pulpetów przechowywanych w warunkach chłodniczych .....	69
<b>Kowalski R., Pankiewicz U., Kowalska G., Sujka M., Mazurek A., Włodarczyk-Stasiak M., Zielińska E.</b>	
Ocena możliwości wykorzystania pozostałości poekstrakcyjnych pąków goździkowca korzennego jako wtórnego surowca olejkowego .....	70
<b>Mańko-Jurkowska D., Domian E., Górńska A.</b>	
Otrzymywanie i charakterystyka emulsji typu olej w owdzie (O/W) stabilizowanych obecnością biosurfaktanta .....	71
<b>Neffe-Skocińska K., Zielińska D., Trzaskowska M., Okoń A., Łepecka A., Kozłozyn-Krajewska D.</b>	
Przemiany białek i tłuszczów w wybranych produktach żywnościowych po upływie daty minimalnej trwałości.....	72
<b>Nowak N., Grzebieniarz W., Khachatryan G., Khachatryan K., Bernaś E.</b>	
Właściwości bakteriostatyczne folii biopolimerowych zawierających nanokapsułki ozonu .....	74
<b>Piekara A., Krzywonos M., Pstrowska K.</b>	
Wygodne formy suplementów diety – uzupełnienie diety czy zbędna dawka cukru? .....	76
<b>Pliszka M., Darewicz M.</b>	
Badania <i>in silico</i> i <i>in vitro</i> peptydów z białek owsa .....	77

---

<b>Ratajczak T., Skoczylas J., Dziadek K., Kopec A.</b>	
Analiza składu chemicznego wybranych produktów bezglutenowych .....	78
<b>Rytel E., Tkaczyńska A., Tajner-Czopek A., Kita A.</b>	
Wpływ procesów przetwarzania ziemniaków odmiany o czerwonym mięszu na zawartość i skład antocyjanów .....	79
<b>Sawicki T., Ruszkowska M., Foss K., Danielewicz A., Przybyłowicz K. E.</b>	
Charakterystyka profilu i zawartości związków bioaktywnych w produktach bogatych w betalainy .....	80
<b>Skotnicka M.</b>	
Ocena akceptacji placek z dodatkiem mąki z mącznika młynarka ( <i>T. molitor</i> ) .....	81
<b>Słupski J., Tomf-Sarna A., Skoczzeń-Słupska R., Skoczylas Ł., Jarczyk K.</b>	
Zmiany zawartości cukrów podczas fermentacji czarnego czosnku .....	82
<b>Sobolewska-Zielińska J., Gałkowska D., Blitek K., Klag A.</b>	
Jakość lodów produkowanych w skali przemysłowej i rzemieślniczej .....	83
<b>Szymanowska U., Złotek U., Jakubczyk A., Rybczyńska-Tkaczyk K.</b>	
Wpływ różnych metod suszenia lubczyku elicytowanego kwasem jasmonowym na aktywność enzymów zaangażowanych w indukcję stanu zapalnego .....	84
<b>Tajner-Czopek A., Rytel E., Kita A.</b>	
Wpływ procesu produkcji przekąsek otrzymanych z ziemniaków o czerwonym mięszu na zawartość antocyjanów .....	85
<b>Trząskowska M., Zielińska D., Neffe-Skocińska K., Szydłowska A., Kołożyn-Krajewska D.</b>	
Bezpieczeństwo produktów żywnościowych po upływie daty minimalnej trwałości .....	86
<b>Venugopal K., Bernaś E.</b>	
Influence of the blanching method and fermentation conditions on the quality of <i>Imleria Badia</i> mushrooms .....	87
<b>Zielińska D., Trząskowska M., Neffe-Skocińska K., Marciniak-Łukasiak K., Kołożyn-Krajewska D.</b>	
Zmiany jakości sensorycznej i tekstury produktów żywnościowych po upływie daty minimalnej trwałości .....	88
<b>Złotek U., Jakubczyk A., Szymanowska U., Rybczyńska-Tkaczyk K.</b>	
Wpływ potencjalnie biodostępnej frakcji polifenoli z suszonego lubczyku elicytowanego kwasem jasmonowym na aktywność inhibitorową wobec amylazy i glukozydazy .....	91
<i>Indeks</i> .....	90

## *Wykłady plenarne*



## Opakowania produktów typu snack - perspektywa konsumenta

Agnieszka Cholewa-Wójcik, Agnieszka Kawecka

Katedra Opakowalnictwa Towarów, Instytut Nauk o Jakości i Zarządzania Produktem,  
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Współcześnie opakowania odgrywają istotną rolę i coraz częściej postrzegane są jako inherentny element produktu zintegrowanego, który oprócz nadrzędnej funkcji zapewniającej ochronę produktu, pełni także ważne zadanie w erze cyfrowego i ikonograficznego społeczeństwa. Występujące na rynku żywności trendy wpłynęły na wzrost świadomości konsumentów w zakresie bezpieczeństwa i jakości żywności, a także na wzrost znaczenia designu opakowań produktów spożywczych, w tym produktów typu snack. W związku z faktem, iż nabywca w dużej mierze postrzega produkt przez pryzmat opakowania, zaliczane jest ono do jednego z ważniejszych atrybutów produktu wpływającego na preferencje konsumentów, w tym w zakresie zakupu produktów typu snack.

Wzrost wymagań konsumentów w zakresie jakości produktów i opakowań do nich przeznaczonych wymusza na przedsiębiorcach ciągły rozwój i poszukiwanie nowych rozwiązań skutecznej prezentacji i promocji produktów. Ciekawa forma, oryginalny dobór barw czy interesująca grafika przyciągają wzrok i zapadają w pamięć. Opakowanie ma za zadanie stworzyć pożądany wizerunek produktu, który będzie wzbudzał zaufanie oraz przekona do zakupu. Wpływa ono ponadto na identyfikowalność danego wyrobu z marką, różnicuje te same artykuły kilku producentów, wspomaga komunikację, a także edukuje.

Celem podjętych badań była analiza postrzegania przez konsumentów opakowań produktów typu snack, które na przestrzeni kilku ostatnich lat traktowane są jako produkty częstego zakupu. Zainteresowane produktami typu snack i ich opakowaniami spowodowane było również odnotowanym na przestrzeni kilku ostatnich lat wzrostem ich spożycia zarówno w Polsce, jak i na świecie. Przeprowadzone badania miały charakter badań ankietowych zrealizowanych techniką CAVI i były połączone z badaniami neuromarketingowymi zrealizowanymi z wykorzystaniem eye-trackera. Uzyskane wyniki badań pozwoliły określić deklaratywne czynniki wyboru produktów typu snack na podstawie oceny designu opakowań. Natomiast wyniki badań opakowań produktów typu snack z wykorzystaniem metody eye-tracking pozwoliły odzwierciedlić rzeczywiste czynniki postrzegane przez konsumentów. Badania miały na celu uzyskanie opinii konsumentów na temat preferowanych rodzajów opakowań wytypowanej grupy produktów oraz ich warstwy wizualnej. Ponadto celem badań było również zaproponowanie wskazówek do projektowania warstwy wizualnej opakowań produktów typu snack, które pozwolą na wyróżnianie ich na tle opakowań produktów konkurencyjnych.

## Sea buckthorn as a functional, health promoting and safe ingredient of cereal based products

Zuzana Ciesarová<sup>1</sup>, František Kreps<sup>2</sup>, Kristína Kukurová<sup>1</sup>, Blanka Tobolková<sup>1</sup>,  
Viera Jelemenská<sup>1</sup>, Jana Horváthová<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Food Research Institute, National Agricultural and Food Centre, Priemyselná 4, Bratislava, Slovakia

<sup>2</sup>Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak University of Technology in Bratislava, Radlinského 9, Bratislava, Slovakia

Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) is known as a source of valuable bioactive compounds. It is rich in lipophilic antioxidants, vitamins and provitamins (carotenoids, tocopherols and tocotrienols), hydrophilic antioxidants (flavonoids, tannins, phenolic acids, ascorbic acid), lipids and unsaturated fatty acids, fibre, sugars and sugar derivatives, proteins and essential amino acids, organic acids and mineral elements. This excellent composition predetermines sea buckthorn berries, seeds and leaves to be worthwhile ingredients of innovative functional food products in combination with nutritionally valued cereals as spelt, buckwheat and triticale. Our approach how to support health promoting properties and eliminate risk from acrylamide formation in cereal based products with sea buckthorn addition in parallel with consumer acceptance of these innovative products is presented in the lecture.

*Acknowledgement:* This work was supported by the project APVV 17-0212 “Bioactive compounds of sea buckthorn and its application in functional foods” and APVV 16-0088 “Complex utilization of plant biomass in biofoods with added value“ as well as by the Operational program Integrated Infrastructure within the project: „Demand-driven research for the sustainable and innovative foods“, Drive4SIFood, 313011V336, cofinanced by the European Regional Development Fund.

## **Żywność, żywienie a zdolności poznawcze – w teorii i praktyce**

Jadwiga Hamułka

Katedra Żywienia Człowieka, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna  
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wpływ żywności i żywienia na zdolności poznawcze/intelektualne jest zagadnieniem złożonym, wieloaspektowym i zależy od wielu czynników, w tym czynników genetycznych i pozagenetycznych, a zwłaszcza środowiskowych. Oddziałują one na tkanki i komórki modyfikując bezpośrednio ich metabolizm lub pośrednio poprzez zmian w epigenomie, prowadząc do zmian w aktywności genów. Wpływ tych czynników zależy przede wszystkim od okresu życia oraz długości czasu, w którym dochodzi do ich oddziaływania. Najbardziej kluczowym jest okres płodowy i wczesnego dzieciństwa oraz późnej dorosłości.

Do najważniejszych czynników środowiskowych mających kluczowe znaczenie dla prawidłowego rozwoju mózgu i neurokognytywności należy sposób żywienia i stan odżywienia. Brak optymalizacji neurorozwoju we wczesnym okresie życia może mieć głębokie, długoterminowe konsekwencje zarówno dla zdrowia psychicznego, jak i dla jakości życia. Intensywnie zachodzące procesy, takie jak: neurogeneza, synaptogeneza i mielinizacja oraz ich przebieg warunkują późniejsze funkcjonowanie poznawcze. I chociaż pierwsze 1000 dni życia stanowią najbardziej krytyczny okres rozwoju neurologicznego, to jednak centralny i obwodowy układ nerwowy rozwija się i zmienia przez całe życie. W tym okresie oprócz odpowiedniej ilości energii i białka oraz glukozy (substratu energetycznego dla mózgu), bardzo ważną rolę odgrywają również kwasy LC-PUFA (zwłaszcza DHA), cholesterol, gangliozydy, kwas sjałowy, składniki mineralny (Fe, I, Zn), witaminy z grupy B, witamina D oraz ksantofile, które regulują ww. procesy neurobiologiczne oraz mikrobiota jelitowa i odpowiednie nawodnienie organizmu. Potwierdzono również korzystny wpływ karmienia piersią (długość i wyłączność karmienia) na rozwój motoryczny i poznawczy dzieci.

Prawidłowe żywienie ma również kluczowe znaczenie dla utrzymania sprawności procesów poznawczych w starszym wieku oraz w zapobieganiu rozwojowi różnych dysfunkcji i chorób neurodegeneracyjnych. W tym okresie na szczególną uwagę zasługuje odpowiednia podaż witamin z grupy B, zwłaszcza witaminy B<sub>12</sub>, B<sub>6</sub> i folianów, kwasów tłuszczowych (DHA, AA), lecytyny, witaminy D oraz związków o działaniu przeciwutleniającym (witaminy antyoksydacyjne, karotenoidy, polifenole) oraz wody.

Niezwykle ważny jest również rodzaj oraz skład pożywienia. Badania sugerują, że większe przestrzeganie zdrowego schematu żywieniowego wiąże się z zachowaniem struktury i funkcji mózgu, a także z wolniejszym osłabieniem funkcji poznawczych. Najlepiej udowodniony korzystny wpływ stwierdzono w przypadku diet śródziemnomorskich (MeDi) oraz ich modyfikacji – diety DASH i MIND (Mediterranean-DASH Intervention for neurodegenerative Delay), bogatych w warzywa i owoce, ryby i owoce morza, oleje, orzechy, nasiona roślin strączkowych.

Należy ponadto pamiętać, że oprócz czynników żywieniowych istotnymi dla procesów poznawczych są również inne czynniki, takie jak: regularna aktywność fizyczna, regularny wysiłek umysłowy (tzw. ćwiczenia kognitywne), ograniczenie używek i narażenia na stres psychiczny i skażenie środowiska, kontakty socjalne oraz odpowiednia długość i jakość snu.

Badania nad rozwojem i utrzymaniem integralności funkcji poznawczych cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Nowe dane i liczne publikacje z tego zakresu, zwłaszcza w kontekście starzejącego się społeczeństwa i braku skutecznych metod leczenia chorób neurodegeneracyjnych wskazują na potrzebę wypracowania i wdrożenia odpowiednich wytycznych dotyczących zmiany stylu życia w tym sposobu żywienia jako elementu profilaktyki schorzeń neurodegeneracyjnych. Jest to szczególnie ważne, zarówno dla przeciętnego konsumenta, świata nuki, przemysłu, jak i środowiska zewnętrznego.

---

## Postępowanie polskich konsumentów w aspekcie racjonalnego wykorzystania żywności

Danuta Kołożyn-Krajewska, Beata Bilka, Marzena Tomaszewska

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

Marnotrawstwo żywności występuje we wszystkich ogniwach łańcucha żywnościowego, ale to w gospodarstwach domowych w Polsce marnuje się 60% z całej puli zmarnowanych produktów żywnościowych. Celem badania była ocena ryzyka marnotrawstwa żywności przez polskich konsumentów oraz poznanie wpływu czynników socjodemograficznych (wiek, płeć, miejsce zamieszkania, wykształcenie) na postępowanie respondentów z żywnością. Badanie przeprowadzono na 1115 osobowej, reprezentatywnej grupie Polaków w roku 2019, z wykorzystaniem metody CAPI. Uzyskane wyniki wskazują, że zdecydowana większość respondentów wyrzuca żywność z powodu jej zepsucia (65.2%) i przeoczenia daty ważności (42%). Blisko jedna czwarta respondentów marnowała żywność, ponieważ za dużo jej przygotowała (26.5%) lub kupiła (22.2%). Stwierdzono, że takie czynniki, jak wiek, płeć, miejsce zamieszkania, wykształcenie mają wpływ na zachowania konsumentów w zakresie zarządzania żywnością w domu. Na przykład osoby młode i z wyższym wykształceniem częściej kupowały nieplanowane produkty oraz marnowały żywność. Natomiast kobiety w sposób bardziej racjonalny niż mężczyźni postępowaly z żywnością. Z kolei starsi respondenci rzadziej marnowali posiłki oraz częściej wykorzystywali niespożyte elementy posiłków do przygotowania innych potraw. Blisko jedna czwarta konsumentów deklarowała, że raczej nie sprawdza przed zakupami stanu domowych zapasów, jak również nie sporządza listy zakupów. Układanie w lodówce lub szafce produktów zgodnie z ich datą ważności, np. najbliżej drzwi te, które mają datę najkrótszą nie jest powszechnie stosowane w polskich gospodarstwach domowych. Zidentyfikowano przyczyny ryzyka zmarnowania żywności i określono ich częstotliwość. Do najczęściej występujących przyczyn ryzyka marnotrawstwa żywności należy zaliczyć: zepsucie żywności, przeoczenie daty ważności i nieukładanie żywności zgodnie z datą ważności w szafkach.

*Badania zostały sfinansowane na podstawie umowy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju Nr Gospostrateg1/385753/1/NCBR/2018 na realizację i finansowanie projektu w ramach strategicznego programu badań i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków - GOSPOSTRATEG" zatytułowanego "Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i marnotrawstwa żywności" (akronim PROM).*

## Bioaktywne składniki żywności w redukcji masy ciała – aktualny stan wiedzy

Aneta Kopec

Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Substancje bioaktywne to związki najczęściej nieodżywcze, które wywierają udokumentowany, korzystny wpływ na zdrowie, wydolność fizyczną oraz umysłową organizmu człowieka. Konsumenty coraz częściej stosują suplementy diety zawierające substancje bioaktywne w celu: redukcji masy ciała, większej akceptacji przez społeczeństwo po schudnięciu, bezskutecznych, wcześniejszych prób utraty masy ciała, łatwej dostępności i możliwości zakupu bez recepty oraz konieczności wizyty u lekarza. Suplementy stosowane w redukcji masy ciała najczęściej są w formie tabletek bądź kapsułek, dlatego też są wygodne w stosowaniu. Preparaty te są postrzegane jako bezpieczne w stosowaniu, ponieważ zawierają ekstrakty z roślin bądź zioła. Często reklamowane są jako bardzo efektywne w redukcji ciała, a konsumenci chętnie po nie sięgają, bo są coraz bardziej świadomi zagrożeń zdrowotnych wynikających z nadwagi i otyłości.

Ze względu na mechanizm działania substancje używane do produkcji suplementów rekomendowanych w redukcji masy ciała można podzielić na: pęczniące w przewodzie pokarmowym, a tym samym wydłużające uczucie sytości (rozpuszczalne frakcje błonnika pokarmowego, np. pektyny,  $\beta$ -glukany), wpływające na metabolizm węglowodanów poprzez spowolnienie trawienia skrobi i innych cukrów oraz wpływające na metabolizm tych związków (związki chromu). Kolejną grupą związków są substancje zwiększające termogenezę np. efedryna, kofeina, ekstrakt gorzkiej pomarańczy i guarany. W suplementach rekomendowanych w redukcji masy ciała są też związki wpływające na wchłanianie kwasów tłuszczowych z przewodu pokarmowego i ich metabolizm lub hamujące syntezę triacylogliceroli (chitosan, L-karnityny, polifenoli, epikatechiny, sprzężone diety kwasu linolenowego - CLA). W produkcji suplementów używane są także zioła o działaniu moczopędnym bądź laksacyjnym, które dają szybką redukcję masy ciała na skutek odwodnienia, a ich dłuższe stosowanie może zaburzyć gospodarkę wodną i elektrolitową organizmu.

Na podstawie dostępnej literatury można stwierdzić, że wiele z wymienionych substancji nie zostało dokładnie przebadanych zwłaszcza w doświadczeniach z udziałem ludzi, a ich skuteczność w redukcji masy ciała została potwierdzona najczęściej w badaniach na liniach komórkowych i/lub w doświadczeniach z udziałem zwierząt. Często też na podstawie wyników badań trudno jest wnioskować, że dana substancja istotnie wpływa na redukcję tkanki tłuszczowej bez stosowania odpowiedniej diety i zwiększenia aktywności fizycznej.

## Od pola do stołu – wymagania konsumentów w stosunku do rolników

Władysław Migdał<sup>1</sup>, Łukasz Migdał<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Genetyki i Metod Doskonalenia Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Podstawowym obowiązkiem każdego społeczeństwa, państwa i stojącego na jego czele rządu jest zapewnienie człowiekowi warunków prawidłowego żywienia i żywności, zgodnie z jego zapotrzebowaniem osobniczym i jego przekonaniami. Produkcja żywności musi być widziana jako część współczesnej bioekonomii. Powinna dostarczać produktów o wysokiej wartości odżywczej, charakteryzujących się dobrą jakością. Produkcja ta powinna być ekonomicznie opłacalna oraz przyjazna dla środowiska. Szeroko pojęty sektor rolno-spożywczy ma jednak szkodliwy wpływ na środowisko. Według sprawozdania Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) około jednej trzeciej światowych emisji gazów cieplarnianych pochodzi z systemów produkujących żywność - zarówno rolnictwa jak i przemysłu spożywczego. Komisja Europejska podjęła działania mające na celu przekształcenie sposobu produkcji i konsumpcji żywności w Europie tak, by zmniejszyć ślad środowiskowy systemów żywnościowych i wzmocnić ich odporność na kryzysy. Działania te mają zapewnić obecnym i przyszłym pokoleniom bezpieczną i przystępną cenowo żywność (adekwatną do kosztów produkcji, dlatego świadomie nie użyliśmy słowa tania żywność). Głównym celem założeń Wspólnej Polityki Rolnej UE na lata 2021-2027 jest wspieranie inteligentnego, zdywersyfikowanego sektora rolnego, zapewniającego zarówno bezpieczeństwo żywieniowe, jak również wsparcie na rzecz działań w zakresie ochrony środowiska i klimatu. 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. Europejski Zielony Ład (EU Green Deal) to pierwsza, kompleksowa strategia Unii Europejskiej dotycząca ochrony środowiska oraz przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym, dzięki której do 2050 roku Europa ma stać się pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu. Strategia ta ma zmienić obecny unijny system żywnościowy na model zrównoważony i przyczynić się do osiągnięcia w roku 2050 neutralności klimatycznej. Strategia „od pola do stołu” jest zgodna z ogłoszoną również 20 maja 2020 r. unijną strategią ochrony różnorodności biologicznej 2030, która ma do 2030 roku nakierować europejską bioróżnorodność na ścieżkę odbudowy. Strategia ochrony różnorodności biologicznej ma wzmocnić obszary chronione w Europie oraz doprowadzić do odbudowy zdegradowanych ekosystemów poprzez zwiększenie areału rolnictwa ekologicznego, ograniczenie stosowania pestycydów, zmniejszenie ryzyka im towarzyszącego oraz sadzenie drzew. Zagrożenie bioróżnorodności szczególnie widoczne jest w produkcji zwierzęcej. Priorytetem strategii „od pola do stołu” jest nie tylko bezpieczeństwo żywnościowe. Strategia ma również zapewnić wystarczającą ilość bogatej w składniki odżywcze i adekwatnej cenowo do jakości, żywności. Kolejne priorytety to zrównoważona produkcja żywności, (między innymi, przez znaczne ograniczenie stosowania pestycydów, nawozów i środków przeciwdrobnoustrojowych oraz zwiększenie produkcji ekologicznej), propagowanie bardziej zrówno-

ważonej konsumpcji żywności i zdrowego odżywiania poprzez odejście od affluency (grypy konsumpcji) na rzecz etnocentryzmu (patriotyzmu) konsumenckiego, ograniczenie strat żywności i jej marnotrawienia, przeciwdziałanie fałszowaniu żywności w łańcuchu dostaw oraz poprawianie dobrostanu zwierząt - szczególnie zwierząt gospodarskich. Strategia od pola do stołu "Farm to Fork" proponuje ambitne cele i środki mające na celu zapewnienie zdrowia mieszkańcom Ziemi i ochronę środowiska. Powodzenie realizacji tej strategii zależy od nas wszystkich - zarówno producentów jak i konsumentów.



## Rola stereotypu jako determinanty zachowań żywieniowych konsumenta

Agnieszka Rybowska

Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,  
Uniwersytet Morski w Gdyni

W badaniach nad zachowaniami konsumenta wiele uwagi poświęca się czynnikom determinującym te zachowania. W rozważaniach tych niewiele uwagi poświęcono stereotypom, które mogą kształtować opinie i postawy konsumentów oraz wpływać na ich zachowania, w tym również zachowania żywieniowe.

We współczesnej literaturze przedmiotu funkcjonuje wiele definicji stereotypu. Jedna z nich określa stereotyp jako funkcjonujący w świadomości społecznej skrótowy, uproszczony i zabarwiony wartościująco obraz rzeczywistości odnoszący się do rzeczy, osób, grup społecznych, instytucji, itp., często oparty na niepełnej lub fałszywej wiedzy o świecie, utrwalony jednak przez tradycję i z trudem ulegający zmianom. Prowadzone w ostatnich latach badania pokazują, że mają one szerszy zasięg i mogą dotyczyć różnych obiektów, w tym także produktów i zachowań.

Stereotypy dotyczą różnych aspektów związanych z żywnością i żywieniem człowieka. Stosuje się je w myśleniu o żywności, jej postrzeganiu i ocenie. W aspekcie tym stereotypy dotyczą produktów spożywczych, ich walorów prozdrowotnych, wartości odżywczej i kaloryczności. Ponadto stereotypizacji podlegają produkty spożywcze, sposób żywienia, zachowania żywieniowe i ich wpływ na konsumentów oraz sami konsumenci. Stereotypy związane z żywnością i żywieniem dotyczą także ludzi: dzieci, młodzieży, osób starszych, kobiet i mężczyzn, osób o różnej masie ciała.

Zainteresowanie stereotypami i przeprowadzone badania umożliwiły powstanie nowych metod do badania stereotypów żywieniowych: skali do badania stereotypów płci w odniesieniu do żywności i żywienia oraz skali do badania stereotypowych postaw żywieniowych (SSPŻ). Wykorzystanie skali SPŻ pozwoliło na wyłonienie trzech kategorii stereotypowych postaw żywieniowych charakteryzujących się różnym nasileniem: niskim, umiarkowanym oraz wysokim. Dało to możliwość podzielenia konsumentów żywności na trzy grupy charakteryzujące się różnymi cechami socjo-demograficznymi i odmiennymi zachowaniami żywieniowymi. Na zmianę nasilenia stereotypowych postaw żywieniowych wpływają różne czynniki: lojalność wobec marki i własnych preferencji, znajomość zasad prawidłowego żywienia i ich wykorzystanie we własnym życiu, awersja do nietypowych potraw, częstość spożycia potraw przygotowanych przy użyciu tradycyjnych metod obróbki termicznej, wpływ na zdrowie oraz informacje o produkcji.

Posiłkowanie się stereotypami dotyczącymi żywności i żywienia może powodować różne skutki, wśród których można wskazać: generowanie złych nawyków, błędy żywieniowe i niedostarczanie do organizmu odpowiednich składników oraz wartości odżywczych, co pośrednio może prowadzić do wykluczania z diety produktów niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu i włączania do niej produktów mniej korzystnych, albo zastępczych. Może to również powodować uprzedzenia, które będą stanowiły barierę przy wyborze produktu i w decyzjach nabywczych, co z kolei może wpływać na funkcjonowanie rynku. Stereotypy żywieniowe mogą stanowić poważną barierę w komercjalizacji produktów, szczególnie nowych i innowacyjnych, o zmienionych cechach lub szeroko pojętych wyróżnikach jakości.

Podsumowując, można stwierdzić, że stereotypy są czynnikiem determinującym wybór żywności. W związku z tym należy uwzględnić je w badaniu zachowań żywieniowych i w modelu determinantów wyboru żywności.

## *Komunikaty*

**Badania nad uzyskaniem wysokiej jakości surowców do produkcji żywności  
i zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko w aspekcie wyeliminowania  
tradycyjnego nawożenia mineralnego plantacji buraka cukrowego**

Andrzej Baryga, Bożenna Połec

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, im. prof. Wacława Dąbrowskiego,  
Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Cukrownictwa

Najważniejszą cechą jakości produkowanej żywności jest jej bezpieczeństwo, zapewnione poprzez różne metody i systemy wdrażane w przetwórstwie i obrocie gotowymi wyrobami. Produkcja bezpiecznej żywności polega na analizie zagrożeń powstających w procesie produkcyjnym. W celu usunięcia lub zminimalizowania ryzyka wystąpienia zagrożenia konieczne jest monitorowanie całego procesu technologicznego, począwszy od surowca poprzez jego przetwarzanie i magazynowanie. Zachodzące zmiany w sposobie uprawy buraków cukrowych oraz wysokie nawożenie nawozami syntetycznymi, a także postępująca mechanizacja i chemizacja, znacząco wpłynęły na morfologię, skład chemiczny oraz jakość buraka cukrowego.

Doświadczenia z wykorzystaniem pozostałości po fermentacji wyśłodków buraczanych (zarówno poferment, jak i jego frakcje: ciekła i stała) mogą być wykorzystywane alternatywnie, jako nawóz na plantacji buraka cukrowego. Przeprowadzone badania pozostałości pofermentacyjnych wykazały, że zawierają one znaczącą ilość azotu, potasu i fosforu, tj. podstawowych składników odżywczych niezbędnych roślinom do ich rozwoju. Na uwagę zasługuje również obecność cennych makroelementów, takich jak magnez i wapń oraz mikroślądnika – cynku. Poferment, jak i jego frakcje, pomimo że były bogate w składniki mineralne, różniły się między sobą zawartością pierwiastków takich jak: fosfor, azot, bor, wapń, magnez, sód potas. Zawartość w pozostałościach pofermentacyjnych metali ciężkich, takich jak miedź i rtęć była kilkakrotnie mniejsza od dopuszczalnej prawnie przy rolniczym wykorzystaniu tego rodzaju odpadów. Kadm w pozostałościach pofermentacyjnych występował w ilościach kilkudziesięciokrotnie, a ołów, chrom i nikiel kilkudziesięciokrotnie mniejszych od dopuszczalnych. Wykorzystane do badań pozostałości fermentacyjne charakteryzowały się brakiem obecności drobnoustrojów, co świadczy, że były one bezpieczne pod względem mikrobiologicznym z punktu widzenia obowiązującego prawa ochrony środowiska.

Prowadzone badania potwierdziły możliwość zastąpienia tradycyjnego, mineralnego nawożenia buraków cukrowych nawożeniem pozostałościami po fermentacji wyśłodków buraczanych i innych organicznych odpadów cukrowniczych, co gwarantuje tzw. zrównoważone rolnictwo.

## Straty żywności w zakładach przetwórstwa spożywczego w aspekcie zrównoważonego rozwoju środowiska

Beata Bilska, Marzena Tomaszewska, Danuta Kołożyn-Krajewska

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

Produkcja żywności związana jest z negatywnym wpływem na środowisko, ponieważ wiąże się z wykorzystaniem zasobów naturalnych, takich jak słodka woda, gleba oraz z emisją gazów cieplarnianych. Szacuje się, że w Polsce w ogniwie przetwórstwa żywności straty żywności, definiowane jako zmniejszenie ogólnej masy żywności, która przeznaczona była do spożycia przez ludzi, wynoszą 753,6 tys. t rocznie. Ekologiczne znaczenie strat żywności zależy nie tylko od ilości, ale również od rodzaju żywności, miejsca w łańcuchu żywnościowym w którym jest tracona, a także w jaki sposób jest poddawana recyklingowi lub unieszkodliwiana. Produktami charakteryzującymi się największym zużyciem zasobów naturalnych i potencjalnie możliwie największym negatywnym wpływem na środowisko naturalne jest wołowina oraz produkty mleczarskie. Zakłady mleczarskie, chcąc dostosować się do zasady zrównoważonego rozwoju, powinny ustalić własną strategię rozwoju, w której ważną rolę odgrywać będą działania proekologiczne. Możliwości działań mających polepszyć parametry środowiskowe w przedsiębiorstwach mleczarskich jest bardzo dużo, a ich wybór zależy m. in. od zasobów finansowych, przyjętej polityki środowiskowej, wielkości zakładu, kierunku prowadzonego przetwórstwa. Celem pracy było oszacowanie wpływu strat żywności w zakładach mleczarskich na środowisko z wykorzystaniem wskaźnika śladu wodnego i emisji CO<sub>2</sub>. Badanie zostało przeprowadzone metodą ankietową w pięciu zakładach mleczarskich należących do jednej grupy kapitałowej, różniących się wielkością i asortymentem produkcji. Ogółem straty dla 9 produktów wyniosły 19,1 t/rok. Do strat żywności zaliczono te produkty, które zostały zutylizowane, czyli nie zostały przeznaczone do konsumpcji przez ludzi lub skierowane na żywienie zwierząt. Emisję CO<sub>2</sub> obliczono na poziomie ok. 162 350 kg. Natomiast ślad wodny oszacowano na poziomie 62 864,2 m<sup>3</sup>. Pomimo tego, że postępowanie z niesprzedaną żywnością w badanych zakładach mleczarskich w dużym stopniu było zgodne z zalecaną hierarchią, to jednak zutylizowana żywność w znacznym stopniu negatywnie wpłynęła na środowisko.

*Badania zostały sfinansowane na podstawie umowy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju Nr Gospostrateg1/385753/1/NCBR/2018 na realizację i finansowanie projektu w ramach strategicznego programu badań i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków - GO-SPOSTRATEG" zatytułowanego "Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i marnotrawstwa żywności" (akronim PROM).*

## Porównanie właściwości antyoksydacyjnych i profilu białkowego miodów krajowych i importowanych

Małgorzata Dżugan<sup>1</sup>, Michał Miłek<sup>1</sup>, Aleksandra Bocian<sup>2</sup>, Patrycja Sowa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Uniwersytet Rzeszowski

<sup>2</sup>Katedra Biotechnologii i Bioinformatyki, Wydział Chemii, Politechnika Rzeszowska

<sup>3</sup>Katedra Bioenergetyki, Analizy Żywności i Mikrobiologii, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Uniwersytet Rzeszowski

Miód to naturalny produkt o zróżnicowanym składzie chemicznym, zależnym głównie od surowca (nektar, spadź), z którego został wytworzony przez pszczoły. Miody krajowe cieszą się niezmiennie dobrą opinią za granicą i są pożądanym towarem eksportowym. Równocześnie coraz powszechniej na rynku polskim występują mieszanki miodów importowanych, konkurujące z produktami regionalnymi ceną, która może wynikać z niższej jakości i możliwych zafałszowań.

Przeprowadzone badania miały na celu porównanie jakości 11 próbek importowanych mieszanek miodów i 5 podkarpackich miodów odmianowych w oparciu o aktywność przeciwutleniającą (metoda DPPH i FRAP), całkowitą zawartość fenoli, zawartość białka, aktywność enzymatyczną oraz profil białkowy (natywna PAGE). Wskaźniki te zostały skorelowane ze standardowymi parametrami jakości (zawartość wody i 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), pH, kwasowość ogólna i przewodność elektryczna) ujętymi w obowiązujących regulacjach prawnych.

Porównując jakość surowych miodów lokalnych z ich importowanymi odpowiednikami (mieszanekami), stwierdzono istotne różnice w obrębie danej odmiany na korzyść miodów krajowych. Miody podkarpackie charakteryzowały się wyższą zawartością białka (z wyłączeniem miodu akacjowego), potencjałem antyoksydacyjnym, aktywnością enzymatyczną i niższą zawartością HMF. Po raz pierwszy wykazano możliwość identyfikacji zymograficznej (PAGE) izoenzymów natywnej amylazy i kwaśnej fosfatazy. Wielowymiarowa analiza statystyczna (PCA i LDA) potwierdziła przydatność pogłębionej analizy białek (zawartość białka, aktywność diastazy, profil białkowy) do oceny jakości miodów.

*Projekt został sfinansowany ze środków MNiSW w ramach programu „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” na lata 2019-2022 (projekt nr 026/RID/2018/19).*

## Wpływ warunków środowiskowych na trwałość emulsji stabilizowanych białkami z ciecierzycy

Ewa Domian<sup>1</sup>, Diana Mańko-Jurkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, <sup>2</sup>Katedra Chemii,  
Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Białka roślinne różnią się właściwościami emulgującymi, a procedury wytwarzania skoncentrowanych form preparatów białkowych mogą modyfikować ich strukturalne i funkcjonalne właściwości.

Zakres badań obejmował ocenę koncentratów białka z ciecierzycy wykorzystanych do wytworzenia i stabilizacji emulsji o/w, która w założeniu miała symulować pełne mleko krowie pod względem zawartości tłuszczu i białka.

Zastosowanie koncentratu białek z ciecierzycy o podwyższonej zdolności do żelowania pozwoliło na wytworzenie w warunkach homogenizacji wysokociśnieniowej stabilnych homogennych emulsji o/w o średniej wielkości cząstek poniżej 1  $\mu\text{m}$ . Emulsje te podczas przechowywania w temperaturze pokojowej przez trzy tygodnie wykazywały tylko nieznaczną podatność na śmietankowanie i charakteryzowały się podobną stabilnością po termizacji w temperaturze 65, 75 i 85°C, jak też po zmianie pH z rodzimego  $\sim 6$  do pH 7, 8 i 9. Zmiana siły jonowej emulsji poprzez dodatek soli NaCl skutkowało istotną poprawą ich stabilności bez objawów śmietankowania, niezależnie od poziomu NaCl (0,1, 0,2 lub 0,3M). Obniżanie pH emulsji do poziomu 5, 4 i 3 powodowało ich destabilizację – agregację i postępującą w czasie sedimentację zagregowanych cząstek z tworzeniem warstwy klarownej w górnej części próbki.

Zastosowanie standardowego koncentratu białka z ciecierzycy skutkowało wytworzeniem niejednorodnych emulsji, zawierających zarówno cząstki drobne poniżej 1  $\mu\text{m}$ , jak i cząstki grube około 100  $\mu\text{m}$ , co spowodowane było znaczną zawartością nierozpuszczalnych w wodzie cząstek stałych z preparatu, pomimo stosowania wielokrotnej homogenizacji wysokociśnieniowej fazy wodnej. Zróżnicowanie wielkości cząstek w fazach wodnych przełożyło się na znaczną niestabilność wytworzonych na ich bazie emulsji, polegającą głównie na postępującej sedimentacji cząstek podczas przechowywania w temperaturze pokojowej, niezależnie od czynników środowiskowych, takich jak: wstępna termizacja, zmiana siły jonowej oraz zmiana pH. Obserwowano wyraźne pogorszenie stabilności emulsji po termizacji w temperaturze 65 i 75°C, po dodatku soli NaCl oraz obniżeniu pH z  $\sim 6$  do 3. Nieznaczne zmniejszenie niestabilności emulsji obserwowano po termizacji w temperaturze 85°C (na skutek żelowania białek) oraz przy podwyższonym pH do 8 i 9.

## Ciastka kruche wzbogacone mąką z zielonej kawy jako produkt funkcjonalny

Urszula Gawlik-Dziki<sup>1</sup>, Dariusz Dziki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra Techniki Ciepłej i Inżynierii Procesowej, Wydział Inżynierii Produkcji,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Rosnąca świadomość konsumentów i idąca za tym zmiana nawyków żywieniowych spowodowała dynamiczny rozwój rynku produktów funkcjonalnych. Świadomy konsument gotów jest zapłacić za nie wyższą cenę, jednak oczekuje, iż cechy sensoryczne produktów funkcjonalnych będą zbliżone do cech żywności tradycyjnej. Celem niniejszego opracowania była wstępna ocena nowego produktu - ciastek kruchych o obniżonej kaloryczności i podwyższonym potencjalnie prozdrowotnym. Ciastka wytworzono stosując częściową substytucję maki pszennej otrębami i zieloną kawą. W skład receptury wchodzi ponadto: mąka krupczatka, otręby pszenne, cukier, erytrytol, masło, proszek do pieczenia oraz świeże jaja. Próbę kontrolną stanowił wyrób bez dodatku otrąb i zielonej kawy oraz bez substytucji cukru erytrytolem. Ocena ciastek objęła określenie aktywności i zawartości wody, ocenę współrzędnych barwy, ocenę cech tekstury na podstawie testu cięcia, określenie całkowitej zawartości związków fenolowych oraz zdolności do neutralizowania wolnych rodników ABTS. Zawartość związków fenolowych i aktywność przeciwrodnikowa były dodatnio skorelowane z procentowym udziałem mąki z zielonej kawy w recepturze. Najwyższą zawartością związków fenolowych ogółem i aktywnością przeciwrodnikową charakteryzowały się ciastka wzbogacone 5% udziałem mąki z kawy zielonej (28.62 mg GAE/g sm i  $EC_{50}=16.16$  mg sm/ml, odpowiednio). Siła cięcia w przypadku wyrobów wzbogaconych była wyższa o około 15-20% w stosunku do wyrobu kontrolnego, jednak nie miało to negatywnego wpływu na wynik oceny sensorycznej. Ciastka wzbogacone charakteryzowały się oceną średnio 7 na 9 punktów w skali hedonicznej.

*Badania wykonano w ramach projektu TANGO-IV-A/0039/2019-00 finansowanego przez NCBR.*



## **Pączki, krepłe i marcepan – przysmaki warmińsko-mazurskiej kuchni**

Jadwiga Glica, Marzena Danowska-Oziewicz, Karolina Zawojek

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

Obecnie rośnie zainteresowanie kuchnią tradycyjną i pojawia się tendencja do wytwarzania wyrobów regionalnych bazujących na dawnych recepturach. Popularyzacja i kultywowanie wiedzy na temat dziedzictwa kulinarnego województw może być poważnym źródłem finansowym lub przyczynić się do zwiększenia liczby gości zagranicznych odwiedzających dany region. Działania promocyjne pozwalają na zwiększenie rozpoznawalności produktu, także miejsca jego pochodzenia przez co staje się on bardziej konkurencyjny.

Celem pracy było zapoznanie z tradycyjną kuchnią Warmii i Mazur oraz badania jakościowe wybranych słodkich specjałów pochodzących z tego regionu. Badania prowadzono w oparciu o metody analizy sensorycznej i ocenę wartości odżywczej.

Materiał badawczy stanowiły trzy rodzaje pączków: z ziemniaków, z serka homogenizowanego oraz tradycyjne, a także faworki i marcepan. Ocenę jakości sensorycznej dokonał zespół 10-u przeszkolonych oceniających stosując metodę skalowania i szeregowania. Wartość odżywczą oszacowano w programie komputerowym Dieta 6.0. Wyniki poddano analizie statystycznej w programie Statistica 13.3 PL.

Przeprowadzone badania wykazały, że wszystkie produkty są wysoce akceptowalne wśród oceniających. Ich ocena ogólna kształtowała się na poziomie od 8,3 punktów dla pączków z serka homogenizowanego do 9,4 punktów dla pączków z ziemniaków, a pożądalność wszystkich badanych cech kształtowała się na poziomie od 8,7 do 9,7 punktów. Różnice istotne statystycznie zaobserwowano między wyróżnikami: barwa na zewnątrz, intensywność zapachu i smaku odpowiednio ziemniaczanego, różanego i waniliowego; konsystencja – miękkość oraz w ocenie ogólnej ( $p < 0,05$ ).

Ponadto badane wyroby charakteryzowały się dość niską wartością odżywczą, za to dużym udziałem tłuszczu ogółem i wysoką wartością energetyczną. Ich spożycie powinno ograniczyć się do specjalnych okazji, związanych z tradycjami kulinarnymi przy jednoczesnym ograniczeniu konsumpcji w tym dniu innych wysokoenergetycznych i „kalorycznych” produktów.

Należy podkreślić, że produkty bazujące na dawnych recepturach przyczyniają się do podtrzymania tradycji kulinarnej regionu i mogą być ciekawą alternatywą dla współcześnie dostępnych słodczy.

## Wybrane właściwości fizyczne i ślad węglowy liofilizowanych przekąsek owocowo-warzywnych z dodatkiem hydrokoloidów i wyłóków owocowych

Magdalena Karwacka, Sabina Galus, Monika Janowicz

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

Funkcję dodatków strukturotwórczych w produktach spożywczych najczęściej pełnią układy hydrokoloidowe, jednak proces ich pozyskiwania jest skomplikowany i uciążliwy dla środowiska. W myśl koncepcji zrównoważonego rozwoju poszukiwane są możliwości zagospodarowania produktów odpadowych jako składników żywności np. w roli dodatków kształtujących strukturę i teksturę produktów spożywczych.

Celem nieniejszej pracy było określenie wpływu dodatku hydrokoloidów i suszonych wyłóków owocowych w proszku jako składników strukturotwórczych na wybrane właściwości fizyczne liofilizowanych przekąsek owocowo-warzywnych oraz oszacowanie śladu węglowego ( $CF$ ) opracowanych produktów. Zbadano zawartość i aktywność wody, higroskopijność, gęstość, porowatość, barwę, teksturę w aspekcie dodatku alginianu sodu, pektyny oraz wyłóków jabłkowych i z czarnej porzeczki. Ponadto podczas procesu wytwarzania produktów w formie batonów w skali laboratoryjnej dokonano pomiaru zużycia energii elektrycznej, na podstawie którego z wykorzystaniem odpowiednich współczynników obliczono szacunkowy ślad węglowy generowany w czasie powstawania gotowych przekąsek.

Wykonane badania wykazały istotne różnice pomiędzy właściwościami badanych produktów, w zależności od zastosowanych dodatków strukturotwórczych. Przekąski charakteryzowały się niską zawartością i aktywnością wody, na poziomie zapewniającym bezpieczeństwo i stabilność. Produkty z dodatkiem hydrokoloidów wyróżniały się bardziej trwałą strukturą, ponadto były jaśniejsze i bardziej twarde w porównaniu z wariantami z dodatkiem proszku z wyłóków owocowych niezależnie od ich rodzaju. Wartość oszacowanego śladu węglowego była proporcjonalna do ilości zużytej energii. Największą wartością  $CF$  charakteryzował się proces liofilizacji, następnie zamrażania. Operacje technologiczne związane z przygotowaniem surowców miały niewielki udział w kształtowaniu śladu węglowego gotowych produktów, jednak spośród nich znacznie więcej energii wykorzystano podczas obróbki termicznej niż rozdrabniania i mieszania składników.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju jako część III BIOSTRATEG: BIOSTRATEG3 / 343817/17 / NCBR / 2018.*

## **Biomedyczny potencjał mikrokapsułkowanego miodu z wykorzystaniem bioaktywnych heteropolisacharydów z otrąb żyta**

Gabriela Kowalska<sup>1</sup>, Justyna Rosicka-Kaczmarek<sup>1</sup>, Magdalena Wiktorska<sup>2</sup>,  
Tomasz P. Olejnik<sup>1</sup>, Karolina Miśkiewicz<sup>1</sup>, Kamil Dędek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,  
Politechnika Łódzka

<sup>2</sup>Zakład Molekularnych Mechanizmów Komórkowych, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Miód pszczeli charakteryzuje się szerokim spektrum działań leczniczych, zarówno w terapii chorób wewnętrznych, jak i dermatologicznych. Znajduje on zastosowanie w leczeniu dolegliwości skóry oraz błon śluzowych. Prozdrowotne właściwości miodu wynikają z wysokiej zawartości w nim związków antyoksydacyjnych. Jednakże większość substancji bioaktywnych, ze względu na znaczną labilność temperaturową oraz wrażliwość na promieniowanie UV ulega degradacji w czasie przechowywania lub obróbki technologicznej. Ponadto, ze względu na wysoką lepkość, stosowanie miodu w jego naturalnej formie jako opatrunku na rany jest kłopotliwe. Metoda mikrokapsulacji miodu z wykorzystaniem nośników heteropolisacharydowych z otrąb żyta może poprawić zarówno biostabilność, jak i biodostępność jego funkcjonalnych składników.

Celem badań było otrzymanie mikrokapsulek miodu spadziowego uzyskanych z wykorzystaniem metody suszenia rozpyłowego. Ze względu na wysoką wrażliwość bioaktywnych składników miodu na podwyższoną temperaturę proces ten przeprowadzono w możliwie najniższej temperaturze, tj. nieprzekraczającej 70°C. Jako nośnik zastosowano rozpuszczalną w wodzie frakcję heteropolisacharydów wyizolowanych z otrąb żyta, wykazującą jednocześnie istotny potencjał bioaktywny. Otrzymany preparat poddano analizie właściwości antyoksydacyjnych metodą spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) z wykorzystaniem tzw. soli Frémy'ego. Ponadto za pomocą testu zarastania rąs na ludzkich komórkach śródbłonna linii HMEC-1 (Human Microvascular Endothelial Cell line -1) oznaczono wpływ preparatów na tempo gojenia się ran.

Na podstawie otrzymanych wyników badań wykazano, że uzyskane mikrokapsułki charakteryzowały się ponad czterokrotnie wyższą aktywnością antyoksydacyjną w porównaniu do aktywności nieprzetworzonego surowca. Co więcej analiza migracji komórek śródbłonna linii HMEC-1 wykazała porównywalne tempo zarastania rąs po zastosowaniu mikrokapsulek oraz miodu w naturalnej formie. Na tej podstawie można wnioskować, że otrzymanie naturalnego opatrunku na rany w formie mikrokapsulek miodu pozytywnie wpłynęło na zachowanie biomedycznych właściwości miodu, co było wynikiem zarówno zastosowanych warunków suszenia oraz rodzaju nośnika. Ponadto wykazano, że aktywność biologiczna utrwalonych preparatów miodu determinowana jest masą molekularną oraz stężeniem użytego nośnika, jak i warunkami przechowywania. Wszystkie otrzymane preparaty oceniono jako stabilne.

## **Wpływ jarmużu i preparatów błonnikowych na właściwości batonów wieloziarnistych**

Hanna Kowalska, Anna Ignaczak, Ewelina Masiarz, Agata Marzec, Jolanta Kowalska

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

Jarmuż to niedoceniane i rzadko spożywane warzywo o udowodnionych właściwościach prozdrowotnych. Celem badań było określenie wpływu jarmużu i preparatów błonnikowych na właściwości fizykochemiczne batonów wieloziarnistych. Przygotowano recepturę batonów na bazie pełnoziarnistych płatków owsianych, pestek dyni i słonecznika, siemienia lnianego oraz świeżego jarmużu (20 i 30%), a także preparatów błonnikowych z jabłek, czarnej porzeczki, aronii i hibiskusa. Batony wypiekano lub suszono różnymi metodami. Ocena sensoryczna wykazała, że pieczone batony najlepiej spełniały oczekiwania konsumentów, dlatego zostały poddane dalszej analizie. Batony stanowiły produkt wysokokaloryczny (302-367 kcal/100 g). Jednak skład batonów zachęcał do konsumpcji. Oprócz zdolności do szybkiego zaspokojenia głodu, batony odznaczały się zawartością wielu składników naturalnych, w tym uznawanych za prozdrowotne. Zawartość błonnika wynosiła 9,1-11,6 g/100g, białka 11,2-14,3 g/100g, tłuszczu 17,0-21,1 g/100g (w tym nienasycone kwasy tłuszczowe), węglowodanów 20,5-24,0 g/100g. Dodatek jarmużu spowodował znaczny wzrost zawartości wody i związków polifenolowych, ale obniżenie wartości parametrów tekstury (profil TPA). Zawartość polifenoli była silnie dodatnio skorelowana z aktywnością antyoksydacyjną ( $r = 0,92$ ). Batony z 30% dodatkiem jarmużu zawierały około 422 mg GA/100 g sm, istotnie więcej (o około 26%) niż w batonach bazowych. Ilość związków polifenolowych zależała od rodzaju preparatu błonnikowego. Wszystkie batony były wysoko ocenione (4,8 - 7,1 w skali 10-stopniowej). Dodatek preparatów błonnikowych był związany również z aspektami technologicznymi. Mniejsze wiązanie wody przy zastosowaniu preparatu z hibiskusa wpłynęło na utrudnione formowanie przed wypiekiem. Receptura batonów pozwalała na wytwarzanie atrakcyjnych produktów bez dodatkowych środków chemicznych, dlatego powinna zainteresować producentów przekąsek, a także konsumentów poszukujących tzw. „zdrowych” przekąsek.

## **Wiedza i opinie konsumentów na temat batatów i ich wykorzystania w produkcji potraw**

Lidia Kurp, Marzena Danowska-Oziewicz, Natalia Marat, Magdalena Elżbieta Sikora

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

Bataty wykorzystywane są w wielu krajach jako podstawowy produkt spożywczy ze względu na wysoką plenność, bogactwo składników odżywczych oraz możliwość wzrostu w różnych klimatach. Słodkie ziemniaki można uprawiać w ekstremalnych warunkach na różnych typach gleb, w związku z tym odgrywają ogromną rolę gospodarczą w wielu krajach.

Celem pracy była analiza wiedzy i opinii konsumentów na temat batatów oraz ich wykorzystania w produkcji potraw.

Badania zostały przeprowadzone przy użyciu kwestionariusza ankiety wśród 196 dorosłych mieszkańców Olsztyna. Ponadto w warunkach laboratoryjnych przygotowano potrawy z udziałem batatów, które poddano ocenie sensorycznej metodą skali graficznej. W analizie materiału empirycznego zastosowano analizę rozkładu częstości odpowiedzi uzyskanych w kwestionariuszach z zastosowaniem testu Chi<sup>2</sup>, natomiast wyniki oceny sensorycznej analizowano przy użyciu testu Tukey'a programu Statistica (TIBCO Software Inc., USA).

W badaniach wykazano, iż około 8% respondentów nie znało batatów, przy czym nieznaną tę wskazywali głównie mężczyźni ( $p < 0,05$ ). Ankietowani deklarowali w największym odsetku znajomość batatów charakteryzujących się pomarańczową skórką i taką samą barwą miąższu (57,4%;  $p < 0,01$ ). Ponad połowa ankietowanych nie posiadała wiedzy na temat pochodzenia oraz głównych producentów batatów (odpowiednio 58,0% i 68,1%). Prawie połowa ankietowanych nie miała zdania na temat możliwości uprawy batatów w Polsce. Jedynie 33,7% respondentów było świadomych, że warunki klimatyczne panujące w Polsce na to pozwalają. Świadomość możliwości zakupu batatów w Polsce deklarowało ponad 60% respondentów. Istotnie częściej bataty spożywane były przez kobiety aniżeli przez mężczyzn ( $p < 0,01$ ). Odnotowano również, że około 16% respondentów deklarowało brak wiedzy dotyczącej możliwości zastosowania różnorodnej obróbki cieplnej podczas przygotowywania batatów do spożycia a około 18% brak znajomości części jadalnych batatu ( $p < 0,05$ ).

Analizując pożądalność ogólną poddanych ocenie potraw przygotowanych z batatów można wnioskować, że bardziej akceptowane były bataty wkomponowane w dania.

## Właściwości prozdrowotne pieczywa na zakwasie z udziałem wyselekcjonowanych szczepów bakterii mlekowych

Joanna Leszczyńska, Alicja Malik, Anna Diowks

Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,  
Politechnika Łódzka

Fermentacja mlekowa jest naturalnym i bezpiecznym procesem, często wykorzystywanym do produkcji żywności o zwiększonych walorach prozdrowotnych. Szeroki wachlarz bakterii kwasu mlekowego (LAB) można znaleźć w zakwasach. W zakwasach bakteriom, które są odpowiedzialne za zakwaszenie ciasta, towarzyszą drożdże, odpowiadające za rozrost ciasta. Do przygotowania zakwasu używanych jest wiele gatunków bakterii kwasu mlekowego, najczęściej są to bakterie z gatunku *Lactobacillus*. Podczas fermentacji zakwasu LAB odpowiedzialne są za zakwaszenie ciasta oraz syntezę związków takich jak egzopolisacharydy, enzymy czy związki przeciwgrzybicze. Dodanie zakwasu do pieczywa wpływa na jego jakość, teksturę, okres trwałości i właściwości odżywcze.

Pieczywo na zakwasie charakteryzuje się lepszą teksturą i smakiem, niższym indeksem glikemicznym, a także zwiększoną ilością wielu substancji prozdrowotnych, takich jak: foliany,  $\beta$ -glukan, antyoksydanty i in. Hydroliza glutenu przy udziale niektórych szczepów bakterii zmniejsza jego szkodliwość dla chorych na celiakię, alergią na gluten czy niecaliakalną nietolerancję glutenu.

W tej pracy wyselekcjonowano szczepy bakterii mlekowych ze szczególną efektywnością hydrolizujących gluten i wykorzystano je do produkcji pieczywa na zakwasie. W otrzymanych wypiekach zbadano antygenowość białek z wykorzystaniem przeciwciał przeciwko 33-merowi szkodliwemu dla chorych na celiakię, przeciwciał przeciwko peptydowi QQQPP (alergen pszenicy) oraz przeciwko proflinom. W próbkach zbadano również zawartość inhibitorów  $\alpha$ -amylazy i ACE (enzymu konwertującego angiotensynę). Analizy przeprowadzono w próbkach wypieków przed i po symulacji trawienia.

Otrzymane wyniki wskazują na korzyści spożywania chleba na zakwasie dla chorych na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze, wynikające ze znacznego zwiększenia inhibitorów tych enzymów w pieczywie produkowanym na opracowanym zakwasie z wybranymi szczepami bakterii. Obniżona została antygenowość glutenu w badanych próbkach chleba, co zwiększa możliwość wprowadzenia tak przygotowanego pieczywa dla chorych z niewielką nietolerancją glutenu.

---

## Możliwość wykorzystania liofilizatów roślinnych w technologii kiełbas dojrzewających o obniżonym dodatku azotanu(III) sodu

Justyna Libera, Agnieszka Latoch

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

Celem badań była ocena możliwości wykorzystania liofilizowanego ostropestu plamistego (*Silybum marianum* (L.)) w technologii kiełbasy surowej dojrzewającej, w w recepturze której zredukowano do 100 mg/kg dodatek azotanu (III) sodu.

Z ekologicznych surowców: szynki wieprzowej (75%) i słoniny (15%) przygotowano 6 wariantów kiełbasy: 2 próby kontrolne (Kd50 i Kd100) o zróżnicowanym dodatku (50 i 100 mg/kg)  $\text{NaNO}_2$  oraz 4 próby badawcze: Kd50-O1, Kd50-O2 (zawierające po 50 mg  $\text{NaNO}_2$ /kg oraz 1g lub 2g liofilizatu/kg farszu), Kd100-O1, Kd100-O2 (zawierające po 100 mg  $\text{NaNO}_2$ /kg oraz 1g lub 2g liofilizatu/kg farszu). Kiełbasy badano po zakończeniu dojrzewania produkcyjnego (w 15°C przez 21 dni) oraz w trakcie dojrzewania poprodukcyjnego w opakowaniu próżniowym (w 4°C, do 6 miesięcy). Określano m.in.: wartość pH, aktywność wody, ocenę stabilności oksydacyjnej (TBARS) oraz jakość mikrobiologiczną wyrobów.

Stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy wyższym dodatkiem azotanu (III) sodu, a poprawą stabilności oksydacyjnej kiełbas kontrolnych, zarówno po dojrzewaniu produkcyjnym, jak i kilkumiesięcznym dojrzewaniem poprodukcyjnym. Dodatek liofilizowanego ostropestu, w obu stężeniach, wpłynął jednakże na skuteczne obniżenie wskaźnika TBARS w kiełbasach podczas dojrzewania. Zarówno aktywność wody, jak i wartość pH kiełbas dojrzewających, była typowa dla tego typu produktów mięsnych, niezależnie od zastosowanego stężenia dodatku liofilizatu. Stwierdzono, że dodatek roślinny nie ogranicza rozwoju bakterii kwaszących typu mlekowego w produkcji. Wszystkie warianty charakteryzowały się wysoką liczbą LAB (>8 log jtk/g), przy jednocześnie niskiej liczbie bakterii tlenowych (<7 log jtk/g) i enterobakterii (<4 log jtl/g). W kiełbasach dojrzewających nie stwierdzono po 6 miesiącu dojrzewania bakterii patogennych, tj. *Salmonella* czy *Listeria monocytogenes*.

Uzyskane wyniki wskazują, że możliwe jest wykorzystanie liofilizowanego ostropestu plamistego w technologii kiełbas dojrzewających o obniżonym dodatku  $\text{NaNO}_2$ .

*Projekt został sfinansowany 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 11927330,00 zł.*

## Wykorzystanie techniki spektroskopii fal rozproszonych (DWS) do monitorowania indukowanego termicznie żelowania w emulsjach stabilizowanych białkami

Diana Mańko-Jurkowska<sup>1</sup>, Ewa Domian<sup>2</sup>, Agata Górka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii, <sup>2</sup>Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji,  
Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Białka roślinne, m.in. ciecierzycy, ryżu, soi, grochu, ziemniaka, i zwierzęce np. mleka to naturalne związki powierzchniowo czynne wykorzystywane w przemyśle spożywczym między innymi w roli emulgatorów i stabilizatorów emulsji. Adsorbują się one na granicy faz olej/woda, obniżają napięcie międzyfazowe oraz stabilizują system poprzez tworzenie bariery elektrostatycznej i/lub sterycznej. Ponadto, białka kształtują jakość sensoryczną produktów spożywczych, podnoszą ich wartość odżywczą oraz nadają dodatkowe cechy funkcjonalne.

Właściwości użytkowe białek uzależnione są od struktury przestrzennej ich cząsteczek stabilizowanej obecnością wewnątrzcząsteczkowych wiązań i oddziaływań. Zmiana tej struktury zachodzi pod wpływem różnych czynników chemicznych i fizycznych i określana jest jako denaturacja. Z denaturacją białek mamy do czynienia m.in. w procesie obróbki cieplnej żywności, kiedy to pod wpływem temperatury dochodzi do rozpadu istniejących wiązań, a w konsekwencji rozwijania i prostowania łańcuchów polipeptydowych. Zdenaturowane białka mogą łączyć się w przestrzenne sieci, co prowadzi do utraty płynności ciekłego układu dyspersyjnego i utworzenia żelu.

Zmiany zachodzące pod wpływem ogrzewania w emulsjach stabilizowanych białkami, w tym termicznie indukowany proces żelowania, mogą być monitorowane za pomocą różnych metod np. reologicznych, mikroskopowych, czy termicznych. Jedną z nieinwazyjnych i szybkich technik, która wydaje się mieć potencjał we wspomnianym zakresie jest również spektroskopia fal rozproszonych (*Diffusing Wave Spectroscopy*, DWS) umożliwiająca rejestrowanie zmian mikrodynamiki w układzie towarzyszących zmianom temperaturowym.

Celem pracy było wykorzystanie DWS do monitorowania indukowanego termicznie żelowania w naturalnych emulsjach typu olej w wodzie stabilizowanych obecnością wybranych białek pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.

*Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2019/03/X/ST4/00615.*



## Wybrane cechy fizykochemiczne octów i owoców kiszonych pigwowca japońskiego i pigwy

Natalia Marat, Marzena Danowska-Oziewicz, Agnieszka Narwojsz,  
Magdalena Polak-Śliwińska, Lidia Kurp

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

Owoce pigwowca japońskiego i pigwy są twarde, cierpkie, kwaśne i dlatego nie są przeznaczone do bezpośredniego spożycia. Stanowią jednak dobry materiał do produkcji soków, syropów, owoców kandyzowanych, dżemów, galaretek, win i nalewek.

Celem badań było określenie aktywności wody, barwy, koncentracji związków fenolowych, koncentracji witaminy C oraz aktywności przeciwutleniającej innowacyjnych przetworów z owoców pigwowca japońskiego i pigwy.

Materiał badawczy stanowiły owoce kiszone i octy przygotowane z owoców pigwowca japońskiego i pigwy zakupionych w obrocie hurtowym. Przetwory oceniono pod względem aktywności wody przy użyciu analizatora AWC 203-C (Novasina, Szwajcaria), barwy za pomocą fotokolorymetru CR-400 (Konica Minolta, Japonia), koncentracji związków fenolowych ogółem z wykorzystaniem odczynnika Folina-Ciocalteu, koncentracji witaminy C metodą HPLC oraz aktywności przeciwutleniającej metodą z rodnikiem DPPH. Wyniki poddano analizie statystycznej (analiza wariancji, test Tukey`a,  $p < 0,05$ ).

Przeprowadzone badania wykazały, że kiszone owoce pigwowca japońskiego odznaczały się wyższą aktywnością wody, niż kiszone owoce pigwy. Wyniki instrumentalnego pomiaru barwy wykazały, że kiszone owoce pigwy charakteryzowały się wyższą jasnością barwy  $L^*$  oraz niższymi parametrami  $a^*$  i  $b^*$ , niż kiszone owoce pigwowca japońskiego. Niższą koncentrację związków fenolowych, witaminy C oraz słabsze właściwości przeciwutleniające wykazały owoce kiszone i ocet z owoców pigwy w porównaniu do przetworów z owoców pigwowca japońskiego.

Kiszone owoce i octy z pigwowca japońskiego są interesującymi produktami i mogą stanowić cenny dodatek do potraw, jako że charakteryzują się wysoką koncentracją związków fenolowych i witaminy C oraz aktywnością zmiatania rodnika DPPH przewyższając pod tym względem kiszone owoce i ocet z owoców pigwy.

## **Analiza struktury ciastek kruchych o zmniejszonej zawartości sacharozy z mąką z ciecierzycy**

Arleta Mieszkowska, Agata Marzec

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

Struktura żywności silnie wpływa na właściwości fizykochemiczne, teksturalne, sensoryczne a nawet odżywcze. Rentgenowska mikrotomografia komputerowa to nieinwazyjna technika obrazowania 3D, umożliwiająca pozyskanie dużej ilości obrazów o wysokiej rozdzielczości, które są wykorzystywane do generowania cyfrowych trójwymiarowych modeli próbek. Celem pracy było określenie w jakim stopniu 20 i 40% substytucja sacharozy erytrytolem, inuliną, polidekstrozą, trehalozą i Tagatesse wpływa na strukturę i składniki odżywcze ciastek kruchych wytworzonych z 20% udziałem mąki z ciecierzycy. Strukturę ciastek mierzono za pomocą mikrotomografii komputerowej SKYSCAN 1274-X-ray Micro-CT (Bruker, Kontich, Belgia). Rekonstrukcję zeskanowanych obrazów struktury ciastek przeprowadzono w programie NRecon1.6.3.2, a analizę w CTAnalyser 1.18.8.0 firmy Bruker (Kontich, Belgia). Wyznaczono parametry 2D (porowatość zamkniętą, porowatość całkowitą, grubość struktury - grubość ścian porów) oraz 3D (procent objętości obiektu tj. objętość jaką zajmowała faza stała ciastek w stosunku do całej analizowanej objętości, stosunek powierzchni fazy stałej do objętości obiektu, indeks modelu struktury, stopień anizotropii). W ciastkach oznaczono zawartość składników odżywczych (węglowodanów, tłuszczu, białka, błonnika, popiołu). Rodzaj substancji użytej do substytucji sacharozy wpływał na wartości parametrów struktury 3D takie jak: procent objętości obiektu i indeks modelu struktury (SMI), z kolei poziom substytucji sacharozy wybranymi substancjami wpływał tylko na SMI. Porowatość zamknięta ciastek z 20% substytucją sacharozy erytrytolem oraz Tagatesse była istotnie wyższa od porowatości zamkniętej ciastek z samą sacharozą oraz z pozostałymi stosowanymi substancjami. Substytucja sacharozy na poziomie 40% spowodowała istotny wzrost porowatości zamkniętej wszystkich analizowanych ciastek w porównaniu do próbki z sacharozą. Zastosowanie inuliny spowodowało obniżenie zawartości węglowodanów przyswajalnych o około 3%, w stosunku do ciastek z sacharozą, zaś w ciastkach z erytrytolem, polidekstrozą i trehalozą obserwowany był efekt odwrotny.

## Wpływ pulsacyjnego pola elektrycznego na przebieg suszenia próżniowego i jakość uzyskanego suszu jabłkowego

Aleksandra Matys, Artur Wiktor, Dorota Witrowa-Rajchert

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

Suszenie próżniowe jest procesem bardziej kosztownym niż tradycyjna metoda konwekcyjna. Istotną zaletą suszenia pod obniżonym ciśnieniem jest lepsza jakość uzyskanych suszy, które przede wszystkim charakteryzują się większą retencją składników bioaktywnych. Wynika to z usuwania wody z materiału w niższej temperaturze w warunkach obniżonego ciśnienia. Ponadto, ograniczony dostęp tlenu znacznie zmniejsza ryzyko zarówno zachodzenia procesu utlenienia niektórych ze składników suszonego produktu, jak i przeniesienia zanieczyszczeń z powietrza. Aby usprawnić proces suszenia i zmniejszyć koszty, można poprzedzić go różnymi zabiegami wstępnymi, np. pulsacyjnym polem elektrycznym. Zmiany zachodzące w strukturze traktowanego materiału (elektroporacja błony komórkowej) indukują powstawanie porów membranowych. Uszkodzona w ten sposób błona komórkowa wykazuje zwiększoną przepuszczalność małych cząsteczek (w tym wody), co usprawnia przebieg dyfuzji, a w efekcie zmniejsza opory ruchu masy.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu pulsacyjnego pola elektrycznego i zmiennych parametrów procesowych na przebieg suszenia próżniowego i wybrane wyróżniki jakościowe otrzymanych suszy jabłkowych. Materiał badawczy stanowiły jabłka odmiany „Golden Delicious”. Jabłka poddano wstępnej obróbce pulsacyjnym polem elektrycznym, podczas której dostarczono energię w ilości: 0; 1; 3,5; 6 kJ/kg. Po wykrojeniu gniazd nasiennych i rozdrobieniu, materiał został wysuszony w suszarce próżniowej, przy ciśnieniu równym 0,004 MPa i temperaturze: 40, 55 i 70°C. Oprócz określenia zmian wywołanych działaniem PEF, wyznaczono kinetykę suszenia oraz przeprowadzono analizę barwy suszy jabłkowych.

Zarówno wykorzystanie fal elektrycznych jako zabiegu wstępnego, jak i zwiększenie temperatury suszenia próżniowego skróciło czas niezbędny do wysuszenia jabłek. Ponadto, pulsacyjne pole elektryczne spowodowało zwiększenie udziału barwy czerwonej oraz zmniejszenie jasności uzyskanych suszy jabłkowych.

*Badania finansowane przez Unię Europejską w ramach programu Horyzont 2020 (umowa nr 817683) w projekcie pt. „Innowacyjny system przetwarzania żywności na zmniejszoną skalę”, akronim FOX.*

## **Porównanie właściwości sorpcyjnych wybranych typów kaszek dla dzieci w kontekście szacowania ich stabilności przechowalniczej**

Aneta Ociecek

Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,  
Uniwersytet Morski w Gdyni

Od wielu lat dynamicznie rozwija się rynek żywności wygodnej, która stała się popularna ze względu na jej główny atrybut użytkowy jakim jest krótki czas przygotowania do spożycia. Właściwość ta ma szczególnie istotne znaczenie dla osób czynnych zawodowo. Tego rodzaju produkty posiadają zazwyczaj również długi termin przydatności do spożycia pod warunkiem zapewnienia im odpowiednich warunków przechowywania. Do żywności wygodnej zaliczane są produkty w proszku jak np. żywność dla niemowląt i małych dzieci w postaci kaszek. Produktom tym stawiane są wysokie wymagania, ponieważ są one przeznaczone do spożycia przez dzieci i powinny charakteryzować się wysoką jakością, być w minimalnym stopniu przetworzone, a surowce użyte do ich produkcji powinny pochodzić z upraw poddawanych ścisłej kontroli.

Kaszki są produktami suchymi, dlatego ich właściwości sorpcyjne stanowią istotny czynnik decydujący o ich trwałości. Zawartość i aktywność wody jest ważnym wskaźnikiem ich trwałości oraz bezpieczeństwa. Jednak te istotne parametry jakości kaszek muszą być rozpatrywane w zestawieniu z ich składem chemicznym oraz stanem termodynamicznym. W związku z tym celem pracy była identyfikacja i porównanie wybranych parametrów sorpcyjnych kaszek dla dzieci w kontekście ich trwałości przechowalniczej. W pracy założono, że: 1) Skład chemiczny produktu istotnie różnicuje jego właściwości sorpcyjne a tym samym decyduje o jego trwałości; 2) Użycie matematycznych modeli izoterm sorpcji pozwala na porównywanie podatności produktów w proszku na przechowywanie w określonych warunkach. Zakres badań obejmował: 1) Wyznaczenie zawartości i aktywności wody; 2) Wyznaczenie izoterm sorpcji; 3) Oszacowanie parametrów izoterm sorpcji z użyciem modelu BET i GAB; 4) Określenie związku pomiędzy składem chemicznym badanych kaszek a ich właściwościami sorpcyjnymi. Uzyskane wyniki wskazują, że: 1) skład chemiczny produktu w proszku wpływa na jego sorpcyjność a tym samym decyduje o jego trwałości; 2) matematyczne modele izoterm sorpcji pozwalają na porównywanie podatności produktów w proszku na przechowywanie w określonych warunkach. Reasumując stwierdzić można, że podatność kaszek dla dzieci na przechowywanie jest bardzo zróżnicowana i zależy nie tylko od warunków przechowywania i barierowości opakowania, ale również ich składu chemicznego.

*Projekt został sfinansowany ze środków WZNI/2021/PZ/0.*

## **Produkty uboczne przemysłu ziemniaczanego jako źródło białka o korzystnych właściwościach odżywczych, funkcjonalnych, prozdrowotnych i przeciwdrobnoustrojowych**

Anna Pęksa, Joanna Miedzianka

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

Przetwarzanie ziemniaków w przemyśle krochmalniczym wiąże się z koniecznością zagospodarowania dużych ilości produktów ubocznych zawierających białko. Należą do nich sok ziemniaczany oddzielany od miazgi ziemniaka oraz wycierka pozostała po wymyciu skrobi z komórek ziemniaka. Pozyskiwanie białek z tak dużych objętościowo produktów ubocznych stanowi wyzwanie dla przemysłu, ale jednocześnie umożliwia produkcję białka o wysokiej wartości odżywczej i o znacznej wartości dodanej ze względu na zagospodarowanie surowca o potencjalnym zagrożeniu dla środowiska naturalnego człowieka. Zagospodarowanie produktów odpadowych z krochmalni przyczynia się także do otrzymania stosunkowo niedrogich i niealergennych preparatów białkowych o korzystnych właściwościach funkcjonalnych pozwalających na zastąpienie tradycyjnie stosowanych w produkcji żywności białek soi czy mleka.

Białko ziemniaka (zwłaszcza frakcja tuberyny) charakteryzuje się szczególnie wysoką zawartością aminokwasu egzogenego lizyny, czym wyróżnia się wśród białek roślinnych oraz kwasem asparaginowym i glutaminowym oraz ich amidami. Aminokwasami ograniczającymi są zazwyczaj tryptofan oraz metionina i cysteina. Natywne białka ziemniaka mogą wykazywać korzystne właściwości niespożywcze, jak np. przeciwdrobnoustrojowe lub przeciwnowotworowe, a także przeciwutleniające i przeciwrodnikowe. Inhibitory proteaz pełnią również ważną rolę uczestnicząc w mechanizmach obronnych roślin przed atakiem niektórych drobnoustrojów oraz insektów, poprzez neutralizowanie wydzielanych przez nie enzymów proteolitycznych.

Intensywnie prowadzone badania w zakresie izolacji i modyfikacji białek ziemniaka z produktów odpadowych, stwarzają coraz szersze możliwości ich wykorzystania. Istotne okazało się tu nie tylko ograniczenie stopnia denaturacji białka, ale także wykorzystanie specyficznych właściwości rozfrakcjonowanych białek pozyskiwanych zarówno z soku, jak i z wycierki, dzięki zastosowaniu odpowiednich mieszanek enzymów oraz technik chromatograficznych.

## Właściwości termiczne pestek wybranych owoców jagodowych

Iga Piasecka<sup>1</sup>, Agata Górska<sup>1</sup>, Ewa Ostrowska-Ligeża<sup>1</sup>,  
Stanisław Kalisz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii, Instytut Nauk o Żywności,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup>Katedra Technologii i Oceny Żywności, Instytut Nauk o Żywności,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Produkcja przetworów owocowych wiąże się z powstawaniem produktów odpadowych, np. wytloku, który w przypadku owoców jagodowych składa się do 80% z pestek. Aby zmniejszyć straty ekonomiczne i środowiskowe oraz postępować zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym, gospodarowanie odpadami powinno zakładać ich powtórne wykorzystanie. W celu określenia możliwości aplikacyjnych pestek owoców jagodowych w przemyśle spożywczym wykonano analizę ich właściwości termicznych w badaniach z zastosowaniem różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) i termogravimetrii (TGA). Do analiz wykorzystano wysuszone pestki malin, jeżyn i aronii o aktywności wody wynoszącej poniżej 0,6.

Analiza diagramów DSC wykazała, że w pestkach malin i jeżyn obecne są niskotopliwe frakcje triacylogliceroli, składające się głównie z jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz frakcje średniotopliwe, które składają się z jednonienasyconych i nasyconych kwasów tłuszczowych. Diagram DSC pestek aronii charakteryzował się odmiennym przebiegiem z pikiem endotermicznym nieznacznej intensywności, o temperaturze ok.  $-18^{\circ}\text{C}$ , świadczącym o występowaniu frakcji tłuszczowej w badanym materiale. Na wszystkich krzywych DSC wykonanych dla pestek odnotowano też piki charakterystyczne dla przemian węglowodanów w temperaturze ok.  $140^{\circ}\text{C}$ .

Analiza wyników TGA wykazała cztery główne ubytki masy w badanym materiale. W temperaturze  $50-120^{\circ}\text{C}$  nastąpiło odparowanie wody i związków lotnych, kolejne dwie przemiany w temperaturze  $120-230^{\circ}\text{C}$  związane były z rozpadem węglowodanów. Największe ubytki masy, wynoszące do 49% zarejestrowane w temperaturze  $300-500^{\circ}\text{C}$ , odnosiły się do dalszej degradacji składników organicznych, głównie tłuszczów. W badanym zakresie temperatur, 27-36% masy próbek nie uległo rozpadowi, co świadczy o obecności wysoce stabilnych termicznie związków nieorganicznych.

Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, iż analizy DSC i TGA są użytecznym narzędziem do oceny właściwości termicznych pestek, stanowiących produkt odpadowy przemysłu owocowego. Wyniki potwierdzają, że pestki malin, jeżyn i aronii mogą stanowić źródło pozyskiwania składników o wartościach odżywczych, tj. np. olej o korzystnym składzie kwasów tłuszczowych, które mogą być ponownie wykorzystane w przemyśle spożywczym.

## Jakość mikrobiologiczna i organoleptyczna serów miękkich przechowywanych w foliach biopolimerowych z dodatkiem ekstraktów roślinnych

Agnieszka Pluta-Kubica<sup>1</sup>, Ewelina Jamróz<sup>2</sup>, Agnieszka Kawecka<sup>3</sup>, Lesław Juszcak<sup>4</sup>,  
Paweł Krzyściak<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

<sup>3</sup>Katedra Opakowalnictwa Towarów, Wydział Towaroznawstwa,  
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

<sup>4</sup>Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

<sup>5</sup>Katedra Mikrobiologii, Wydział Lekarski, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Celem badań było opracowanie aktywnej folii biopolimerowej i zastosowanie jej jako opakowania do przedłużenia trwałości serów podpuszczkowych miękkich z mleka krowiego. Folie wyprodukowano z izolatu białek serwatkowych i furceleranu z dodatkiem gliceryny bezwodnej i wodnego ekstraktu z yerba mate lub z liści białej herbaty. Przygotowano folie bez dodatku ekstraktów (FUR/WPI) oraz z ekstraktem z yerba mate (FUR/WPI+YM) i z białej herbaty (FUR/WPI+WT). Oznaczono cechy fizyczne, mechaniczne, antimikrobiologiczne i przeciwutleniające folii. Sery zapakowane w folie przechowywano w temperaturze  $4\pm 1$  °C przez 3 tygodnie. Próbkę kontrolną zapakowano w folię do żywności (LLDPE). Analiza serów obejmowała oznaczenie zawartości wody, aktywności wody i pH, jakości mikrobiologicznej i organoleptycznej. Dodatek ekstraktu z YM spowodował uzyskanie folii o lepszych właściwościach fizycznych i mechanicznych niż zastosowanie ekstraktu z WT. Zawartość wody oraz aktywność wody nie ulegały istotnym zmianom podczas przechowywania serów kontrolnych, natomiast zmniejszały się w serach owiniętych foliami biopolimerowymi. Kwasowość nie zmieniała się istotnie w próbach kontrolnych oraz zapakowanych w FUR/WPI+YM. W przypadku pozostałych prób stwierdzono istotne obniżenie się wartości pH. Ogólna liczba drobnoustrojów nie zmieniała się w kontroli, natomiast obniżała się w serach zapakowanych w folie jadalne. Ilość drożdży i pleśni zwiększała się istotnie we wszystkich próbach, oprócz serów zapakowanych w FUR/WPI+WT. Porównanie liczby tych grup drobnoustrojów po 3 tygodniach wykazało jednak, że było ich istotnie mniej we wszystkich serach zapakowanych w folie jadalne niż w kontroli. Liczba bakterii z grupy coli zmniejszała się szybciej w serach zapakowanych w folie biopolimerowe z dodatkiem ekstraktów roślinnych. Jakość ogólna serów zapakowanych w folie jadalne w porównaniu z kontrolą była częściej oceniana jako pożądana i bardzo pożądana.

*Projekt został sfinansowany z dotacji przyznanej przez MNiSW (BM-2704/KTGik/18).*

## Wykorzystanie kulinarne produktów regionalnych i tradycyjnych w podkarpackich restauracjach

Joanna Pórchłopek

Instytut Zdrowia i Gospodarki, Produkcja i bezpieczeństwo żywności,  
Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie

Turystyka jest nierozłącznie powiązana z tradycją i dziedzictwem kulinarnym regionu. Możemy powiedzieć, że dobre kulinaria podnoszą rangę turystyczną a oryginalna kuchnia staje się często decydującym argumentem przy wyborze kierunku podróży. Klimatyczne gospody, karczmy, zajazdy, gościńce i agroturystyki serwują proste potrawy oparte na wielowiekowej tradycji. Receptury zaczerpnięte z babcinych zapisków czyta się jak karty historii, gdyż tradycja kulinarna pozwala lepiej zrozumieć mieszkańców i obrazuje ich styl życia. Podkarpacka kuchnia jest nieoczywista i zaskakująca, możemy powiedzieć, że gościnna w smaki napływu gości różnych narodów i grup etnograficznych. Współczesna kuchnia podkarpacka obrazuje wieloetniczność serwując dania z produktów regionalnych i tradycyjnych. Posiadając tak bogatą tradycję kulinarną tworzymy szlaki kulinarne łącząc turystykę i gastronomię. Wspieramy lokalnych producentów żywności kupując ich produkty. Uczymy młodzież w szkołach gastronomicznych dobrej rodzimej kuchni.

W niniejszym referacie chciałabym przedstawić wyniki badania ankietowego na temat znajomości produktów regionalnych i tradycyjnych mieszkańców Podkarpacia. Jak produkty regionalne i tradycyjne są wykorzystywane w budowaniu menu podkarpackich restauracji.

**Tradycje kulinarne na Podkarpaciu.** W kuchni Podkarpacia znajdziemy między innymi wpływy kuchni ukraińskiej, węgierskiej, słowackiej, łemkowskiej i żydowskiej. Kuchnia regionalna jest oparta przede wszystkim na płodach rolnych i leśnych. Podkarpackie potrawy ze zbóż, ziemniaków i warzyw z dodatkiem dziko rosnących roślin jadalnych stanowiły codzienną dietę człowieka. Mięsa jadano rzadko najczęściej drób. W wielu gospodarstwach przyrządzano potrawy z suszonych na słońcu owoców i grzybów takie jak: zupa z ugotowanych przetartych jabłek i śliwek, gołąbki z grzybów, zupy grzybowe, kasze z suszonymi owocami, fasola ze śliwkami suszonymi i wiele innych. Podkarpacie to królestwo pierogów, gołąbków, proziaków i ciast.

**Kuchnia bieszczadzka łemkowsko-bojkowska.** Wśród osadników dawnych Bieszczad znajdziemy Polaków, Węgrów, Słowaków i Niemców. W ich kuchni dominowały takie produkty jak: ziemniaki, biała kapusta, mąka, kasza, mleko i jego przetwory, ryby, grzyby i zioła. Łemkowie i Bojkowie w swojej kuchni szukali sposobów przygotowywania potraw prostych i zdrowych dla swoich rodzin.

**Kuchnia dworska.** Życie w pałacach i dworach płynęło inaczej, tu nie przejmowano się samowystarczalnością. Wszelkie surowce i produkty żywnościowe były wysokiej jakości. Na stołach dworskich gościły takie produkty jak m.in. ostrygi, ślimaki, kawior, różnorakie mięsa, ryby i ciasta. Dania przyprawiano pieprzem, szafranem, imbirem, gałką muszkatołową i kminkiem. Sprowadzano także owoce cytrusowe. Dereń kiszono tradycyjnie w beczkach i dodawano do sosów.

**„Szlak Kulinaryny Podkarpackie Smaki” i restauracje na szlaku.** Szlak Kulinaryny Podkarpackie Smaki to trzy trasy: Bieszczadzka, Beskidzko-Pogórska i Północna. Każdą trasę oferuje inne doznania smakowe i atrakcje. Znajdziemy tutaj dania kuchni łemkowsko-bojkowskiej, etnicznej i



włociańskiej. Posmakujemy dania kuchni mieszczańskiej, dworskiej czy tak modnej ostatnio kuchni fusion.

**Wnioski z przeprowadzonej ankiety i podsumowanie.** Z przeprowadzonej ankiety wynika, że produkty regionalne i tradycyjne są poszukiwane przez dzisiejszego konsumenta. Turystyka kulinarna jest w dobie rozkwitu. Mieszkańcy Podkarpacia znają miejsca, gdzie można zaopatrzyć się w produkty regionalne. Tradycyjna kuchnia jest chlubą wielu restauracji. Podkarpacie jest w dobie obłożenia turystycznego, szczególnie Bieszczady, gdzie można posmakować wspaniałej regionalnej kuchni. Każdy w kuchni podkarpackiej znajdzie coś dla siebie. Miłośnik górskich wycieczek strudzony schodząc ze szlaku, pasjonat historii zwiedzając podkarpackie zamki i pałace. Głodny nie będzie ten co lubi podróżować po urokliwych mieszczańskich uliczkach. Spragniony ciszy i spokoju czystego powietrza i kontaktu z naturą na podkarpackiej wsi w wielu malutkich agroturystykach posmakuje kuchni z babcinych receptur. Młodzież w szkołach gastronomicznych uczy się wykorzystania tradycyjnych receptur w nowoczesnej gastronomii. Nie zapominając oczywiście o tradycyjnych smakach, które dobry kucharz powinien znać. Wspierając producentów żywności regionalnej i tradycyjnej przyczyniamy się do tego, że nasze wyroby stają się popularnie nie tylko w Polsce, ale i na świecie.

## **Jakość zdrowotna bananów**

Tomasz Puksza

Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,  
Uniwersytet Morski w Gdyni

Jakość żywności to ogół cech i właściwości produktu decydujących o zdolności zaspokojenia potrzeb konsumenta. Jednym z elementów jakości owoców jest ich zdrowotność, określana wartością biologiczną oraz bezpieczeństwem zdrowotnym.

Najpopularniejszymi owocami południowymi spożywanymi przez polskich konsumentów są banany zwyczajne, czyli żółte. Szczególną odmianą tych owoców są banany czerwone, które do tej pory nie zdobyły szczególnego zainteresowania wśród polskiego społeczeństwa.

Celem pracy była ocena jakości zdrowotnej bananów czerwonych oraz zwyczajnych o różnym stopniu dojrzałości, a także weryfikacja hipotezy, zakładającej, że brak jest istotnie statystycznej różnicy pomiędzy wartością biologiczną analizowanych bananów.

W materiale badawczym oznaczono zawartość karotenoidów metodą Lichtenthalera, zawartość witaminy C metodą spektrofotometryczną według PN-A-04019:1998, sumę związków polifenolowych metodą Folina –Ciocalteu oraz zdolność do redukcji wolnych rodników metodą Yena i Chena z wykorzystaniem syntetycznego rodnika DPPH. Ponadto określono zawartość suchej masy według PN-90/A75101-03.

Celem obiektywizacji wnioskowania uzyskane wyniki zostały poddane jednoczynnikowej analizie wariancji przy zastosowaniu testu Tukey'a. Za statystycznie istotne uznawano zależności na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

Przeprowadzone badania wykazały, że istotnie statystycznie wyższą jakością zdrowotną charakteryzują się banany czerwone niż banany zwyczajne. Stwierdzono również brak istotnie statystycznego wpływu stopnia dojrzałości na wartość biologiczną bananów zwyczajnych.

*Badania zostały sfinansowane ze środków finansowych przyznananych wydziałom UMG na działalność badawczą w ramach projektu nr WZNI/2021/PZ/05.*

## Wpływ działania wybranych enzymów w miazdze selera korzeniowego na jakość soku

Natalia Szarek, Grażyna Jaworska, Paweł Hanus

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

Przedmiotem badań było określenie wpływu czasu działania wybranych enzymów w miazdze selera korzeniowego (*Apium graveolens L.*) na jakość soku z tego warzywa. Miazgę selera obranego i nieobranego inkubowano z  $\alpha$ -amylazą lub pektynazą w temp. 25 °C przez 30 oraz 60 min. Z miazgi po obróbce enzymatycznej oraz bez jej zastosowania (próby kontrolne) wytłoczono sok i poddano analizom. Oznaczono wydajność tłoczenia, zawartość ekstraktu ogółem, barwę w przestrzeni CIE L\*a\*b\*, potencjał antyoksydacyjny wykorzystując metodę ABTS<sup>•</sup> i DPPH<sup>•</sup> oraz zawartość wybranych cukrów metodą HPLC i polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu. Ponadto zidentyfikowano związki fenolowe metodą UPLC-PDA-ESI-MS.

Wykazano, że obróbka enzymatyczna miazgi z selera korzeniowego miała istotny wpływ na wszystkie analizowane parametry. Działanie enzymów w miazdze spowodowało zwiększenie wydajności soku o 1-24% oraz ekstraktu ogólnego o 4-22%. Sumaryczna zawartość glukozy, fruktozy i sacharozy w badanych sokach kształtowała się od 3,20 do 5,07 g/ 100 ml. Polifenoli ogółem w sokach stwierdzono na poziomie 9,32-22,46 mg GAE/ 100 ml. Zidentyfikowano około 20 związków fenolowych, których największą część stanowiły flawonoidy (m. in. 7-O-glukozyd luteoliny, apigenina, 7-O-glukozyd chryzoeriolu) oraz kwasy fenolowe (m.in. kwas kawowy, ferulowy, chlorogenowy). Aktywność względem kationorodnika ABTS<sup>•</sup> mieściła się w zakresie 353-527 mmol Trolox/ 100 ml, a względem DPPH<sup>•</sup> od 39 do 111 mmol Trolox/ 100 ml. Zastosowanie enzymów w miazdze selerowej wpłynęło niekorzystnie na zawartość polifenoli ogółem we wszystkich badanych próbach soku oraz na poziom aktywności przeciwutleniającej mierzonej metodą ABTS<sup>•</sup>, za wyjątkiem jednego soku. Odwrotną zależność wykazano analizując potencjał antyoksydacyjny mierzony metodą DPPH<sup>•</sup>, bowiem zastosowanie enzymów wpłynęło na uzyskanie istotnie wyższych wartości, także oprócz jednego soku. Różnica w barwie oznaczonej jako  $\Delta E$  kształtowała się od 0,36 do 2,38 dla soków z miazgi selera obranego i od 3,31 do 7,81 dla soków wytłoczonych z miazgi selera nieobranego.

Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że najkorzystniejsze z punktu widzenia technologicznego (wydajność tłoczenia) i żywieniowego (aktywność antyoksydacyjna) było działanie enzymów w miazdze selera obranego w czasie 30 min.

*Projekt został sfinansowany ze środków Potencjału badawczego UR w Rzeszowie.*

## **Właściwości przeciwnowotworowe frakcji potencjalnie biodostępnej kiełków roślin strączkowych wzbogaconych probiotykiem**

Michał Świeca<sup>1</sup>, Katarzyna Piwowarczyk<sup>2</sup>, Urszula Gawlik-Dziki<sup>1</sup>, Jarosław Czyż<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauko o Żywności i Biotechnologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Zakład Biologii Komórki, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii,  
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Kiełki fasoli mung oraz adzuki są efektywnym nośnikiem probiotycznego *Lactobacillus plantarum* 299v i stanowią źródło substancji potencjalnie wykazujących działanie przeciwnowotworowe. W badaniach testowano wpływ frakcji potencjalnie biodostępnych uzyskanych po trawieniu gastrycznym na właściwości inwazyjne komórek nowotworowych raka żołądka linii AGS.

Ekstrakt z kiełków kontrolnych fasoli adzuki (niewzbogaconych probiotykiem) hamował zdolności proliferacyjne bez względu na stężenie, przy czym, najsilniejszy efekt obserwowany był obserwowany w zakresie stężeń 0,2-1‰. Aplikacja frakcji z kiełków potencjalnie probiotycznych w zakresie stężeń 0,05-0,1‰ wykazywała efekt cytoprotekcyjny, zaś efekt cytotoksyczny został osiągnięty po zastosowaniu wyższych stężeń (0,5-1‰). W przypadku kiełków kontrolnych z fasoli mung zaobserwowano podobną zależność, przy czym ekstrakty w stężeniu 0,2-1‰ uzyskane z kiełków wzbogaconych probiotykiem hamowały proliferację wydajniej w odniesieniu do kiełków kontrolnych. Ekstraktów kontrolnych kiełków fasoli adzuki wykazywały działanie hamujące aktywność migracyjną na poziomie c.a. 75% wartości kontrolnej. W przypadku kiełków fasoli mung migracja nie była wyraźnie hamowana, co więcej, po podaniu ekstraktu w stężeniu 0,05‰, wykazano wzrost potencjału migracyjnego względem kontroli. Działanie ekstraktów z kiełków fasoli mung i adzuki wzbogaconych probiotykiem aplikowanych w niskich stężeniach było porównywalne do tego uzyskanego dla kiełków kontrolnych. Jedynie w stężeniach 0,2‰ i 0,5‰ działały one silniej przeciwnowotworowo niż ekstrakt z preparatów kontrolnych. Działanie cytostatyczne i cytotoksyczne potwierdza również podwyższony poziom winkuliny oraz apoptotyczny kształt jąder komórkowych. Reasumując, preparaty kiełków fasoli mung i adzuki wykazują zarówno charakter cytostatyczny, jak i cytoprotekcyjny wobec komórek AGS, przy czym ich aktywność jest determinowana zarówno stężeniem, jak i obecnością probiotyku.

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

## **Identyfikacja alergennych tropomiozyn o znanych i nieznanym sekwencjach w przetworzonych produktach z owoców morza**

Marta Turło, Piotr Minkiewicz

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

Alergeny w żywności można wykrywać, identyfikując peptydy będące markerami ich obecności. Markery charakterystyczne dla danej rodziny białek mogą służyć do wykrywania obecności alergenów o nieznanym sekwencjach aminokwasowych, w oparciu o podobieństwo ich sekwencji do sekwencji białek z gatunków pokrewnych filogenetycznie. Identyfikacja peptydów pochodzących z białek o nieznanym sekwencjach jest wykonywana głównie za pomocą techniki LC-MS/MS.

Celem badań było zidentyfikowanie peptydów z tropomiozyn w przetworzonych produktach z owoców morza. W ramach eksperymentu, wyekstrahowano białka z czterech produktów poddanych rozmrożeniu, ugotowaniu lub usmażeniu bez tłuszczu, a także z dwóch produktów gotowych do spożycia. Białka hydrolizowano trypsyną, zliofilizowano, a hydrolizaty poddano analizie RP-LC-MS/MS. Wybrane surowce zawierały gatunki zarówno o znanych, jak i nieznanym sekwencjach tropomiozyn.

Za pomocą oprogramowania PEAKS określono stopień pokrycia sekwencji aminokwasowych tropomiozyn obecnych w próbce z sekwencjami aminokwasowymi tropomiozyn dostępnych w bazie UniProtKB. Oprogramowanie zidentyfikowało analizowane peptydy jako fragmenty znanych alergennych tropomiozyn. Gotowanie surowca pozwoliło na uzyskanie dłuższych fragmentów po trawieniu trypsyną, co umożliwiło uzyskanie wyższego stopnia pokrycia sekwencji. Smażenie zaś, ze względu na zmiany zachodzące w strukturze białka, znacznie obniżyło możliwość pokrycia sekwencji aminokwasowej, przy pomocy algorytmów komputerowych. W tym przypadku konieczne było wykorzystanie sekwencjonowania *de novo*.

Ze względu na to, że markery peptydowe zwykle pozostają stabilne w procesie obróbki żywności, można je identyfikować w produktach poddanych przetworzeniu. Zastosowanie markera peptydowego, charakterystycznego dla rodziny białek, umożliwia wykrycie alergenu bez konieczności znajomości jego dokładnej sekwencji aminokwasowej.

---

**Ekspedycja potraw w gastronomii hotelowej w aspekcie ograniczenia marnowania  
żywności**

Marzena Tomaszewska, Beata Bilska, Danuta Kołożyn-Krajewska

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

Problem marnowania żywności w gastronomii, jest globalny i w zasadzie dotyczący całego świata. Stanowi duże wyzwanie dla branży hotelarskiej. Jednocześnie należy zauważyć, że problem ten nie został dostatecznie zbadany, co utrudnia efektywne jego ograniczenie. Badanie przeprowadzono w czterech warszawskich hotelach na przełomie roku 2019 i 2020. W celu określenia skali marnotrawstwa żywności, zastosowano metodę tzw. bieżącego notowania. Polegała ona na systematycznym zapisywaniu w przygotowanych formularzach stanowiskowych, przez 7 dni, masy wszystkich produktów spożywczych oraz niewykorzystanej żywności z uwzględnieniem etapu procesu technologicznego. Na podstawie zebranych danych obliczono dla każdego obiektu: (1) liczbę obsłużonych gości, (2) masę wydawanych porcji, (3) masę niewykorzystanej zgodnie z przeznaczeniem żywności. Dane podano w skali tygodnia, a także średnią wartość dzienną.

W badanych hotelach, najwięcej żywności marnowane było w dziale ekspedycyjnym, tj. w bufecie na sali konsumenckiej bądź w postaci resztek talerzowych (średnio 72,53% zmarnowanej żywności). Największą masę zmarnowanej żywności stanowiły resztki talerzowe pochodzących z bufetu śniadaniowego (średnio 39.41 kg/tydzień). Po uwzględnieniu liczby obsłużonych gości hotelowych ustalono, że z każdej oferowanej gościom porcji śniadania, w postaci resztek talerzowych, marnowanej było średnio 0.045 kg, co stanowiło 5,8% jego masy. Podsumowując, należy stwierdzić, że w celu ograniczania marnotrawstwa żywności należy edukować zarówno pracowników zakładów gastronomicznych, jak też konsumentów. Pracownicy powinni być szkoleni w zakresie odpowiedniego postępowania z żywnością. Natomiast edukacja konsumentów powinna być skierowana na uświadamianie negatywnego wpływu marnotrawstwa żywności na np. środowisko naturalne.

*Badania zostały sfinansowane na podstawie umowy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju Nr Gospostrateg1/385753/1/NCBR/2018 na realizację i finansowanie projektu w ramach strategicznego programu badań i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków - GOSPOSTRATEG" zatytułowanego "Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i marnotrawstwa żywności" (akronim PROM).*

*e-postery*

**Analytical assessment of antioxidant properties of coneflower  
(*Echinacea purpurea* L. Moench)**

Celestina Adebimpe Ojo, Aneta Kopeć, Urszula Sadowska, Joanna Skoczylas,  
Kinga Dziadek

Department of Human Nutrition and Dietetics, Faculty of Food Technology,  
University of Agriculture in Krakow

*Echinacea purpurea* was known by primitive societies as “anti-infectious” agent, because of its excellent potential to treat viral and bacterial infections including sicknesses like ulcers and mild septicemias. This study was carried out to determine the antioxidant properties of flowers as well as the mixture of the stems and leaves of *E. purpurea* with different color and thickness of synthetic mulching material e.g. black, green and brown colors with thickness 100g/m<sup>2</sup> and 80g/m<sup>2</sup>, respectively. The control samples were plants which were grown without any synthetic mulching material. *Echinacea purpurea* plants were grown at the Experimental Station of Agricultural University in Kraków, Poland. Plants samples were collected for analyses in full blooming of flowers. Plant samples were cleaned, washed, freeze dried and used for analysis. Methanolic extracts were prepared to determine the total content of polyphenols and ability to scavenge free radicals with ABTS, DPPH and FRAP method. Statistical analysis was performed with SPSS 25 software. Significant differences were separated using the Duncan test ( $p \leq 0.05$ ). The significantly highest concentration of total polyphenolic compounds was measured in flowers of plants of *Echinacea purpurea* which were grown with synthetic green (100g/m<sup>2</sup> thickness) and brown (80g/m<sup>2</sup> thickness) mulching material in comparison to other samples. In case of mixture of stems and leaves the highest concentration of total phenolic compounds was found in samples agriculture with synthetic green (100g/m<sup>2</sup> thickness) and black (80g/m<sup>2</sup> thickness) mulching material in comparison to other samples of leaves and stems. The significantly highest antioxidant activity, measured with DPPH method, was determined in flowers and mixture of stems and leaves grown with the synthetic black mulching material with the 80g/m<sup>2</sup> of thickness in comparison to other samples. The highest antioxidant activity, measured with ABTS and FRAP method was found in the flowers of the plant agriculture with brown mulching material with the thickness of 80g/m<sup>2</sup> in comparison to other samples of flowers. In case of the mixture of leaves and stems the higher antioxidant activity measured with mentioned above methods was determined in samples of plant grown with of 80g/m<sup>2</sup> of thickness of black mulching material. In conclusion synthetic mulching material used during growing of echinacea strongly affect the total polyphenols content and antioxidant activity of plants.



## Changes in the textural properties of cod fish after heat treatment

Lucia Benešová, Silvia Jakabová, Michaela Lehocká, Jozel Čapla, Jozef Golian

Department of Food Hygiene and Safety, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,  
Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

This work aimed to measure the toughness and firmness of five fish samples in their raw and heat-treated state. The samples were Alaskan cod originating in China, the USA and Russia, the remaining two samples were coalfish from the USA and hake originating from the USA. The measurement was performed with use of a TA.XT Plus texture analyser. Comparison of the individual pairs of samples was performed in order to find a statistically insignificant difference between them, which was observed in the raw samples for the parameter toughness in one pair ( $p = 0.812$ ). For the parameter firmness at the same pair ( $p = 1$ ) a significant difference was proved. For heat-treated samples, we have found a statistically insignificant difference for the parameter toughness in the three samples ( $p = 0.991; 0.992; 1$ ), where two identical pairs matched in both parameters. The pH value of the raw samples ranged from 6.59 to 7.14 and the pH value ranged from 5.13 to 5.96 after the acidification solution was used in conjunction with the heat treatment. The average measured values in the toughness parameter for the raw samples ranged from 12.10 to 49.80 N.mm.sec<sup>-1</sup>, the lowest value belonged to the hake from the USA and the highest to the coalfish from the USA. In the same parameter, the values of the heat-treated samples ranged from 13.86 to 46.95 N.mm.sec<sup>-1</sup>, the lowest value belonged to the hake from the USA and the highest to the Alaskan cod from China. The average measured values in the firmness parameter for the raw samples ranged from 1.20 to 5.68 N.mm<sup>-1</sup>, the lowest value belonged to the hake from the USA and highest to the Alaskan cod from the USA. In the heat-treated samples the firmness values ranged from 1.38 to 5.67 N.mm<sup>-1</sup>, the lowest value belonged to the hake from the USA and the highest to the Alaskan cod from China.

*This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under Grant [the Contract no. APVV-17-0508] and VEGA 1/0239/21.*

## Właściwości skrobi wyizolowanej z *Tritordeum*

Wiktor Berski<sup>1</sup>, Marta Giemzik<sup>1</sup>, Marek Zdaniewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja

<sup>2</sup>Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja

Pszenjęczmień (*Tritordeum*) jest stosunkowo nowym rodzajem zboża uzyskanym przez człowieka w wyniku krzyżowania uprawnej pszenicy durum z dzikimi odmianami jęczmienia. Ziarniaki pszenjęczmienia charakteryzują się dużą zawartością arabinoksylianów oraz fruktanów, mających pozytywny wpływ na organizm człowieka. Dodatkowo pszenjęczmień charakteryzuje się dużą zawartością karotenoidów, przede wszystkim luteiny, której może zawierać 10 razy więcej niż pszenica.

Celem pracy było zbadanie i porównanie wybranych właściwości fizycznych oraz reologicznych skrobi pszenjęczmiennej. Jako materiału porównawczego użyto skrobi pszennej oraz jęczmiennej. Do badań wykorzystano mąkę z ziarna pszenjęczmienia uzyskana z ziaren odmiany Bulel (poprzednio breeding line HT1608) uprawianych w Hiszpanii, rok zbioru 2018 oraz mąkę pszenną oraz jęczmienną. Skrobie wyizolowano metodą "na mokro". Określono ziarnistość, charakterystykę kleikowania oraz retrogradację badanych skrobi. Przebieg procesu retrogradacji opisano za pomocą równania Avramiego.

Największą przeciętną średnicą ziaren skrobiowych charakteryzowała się skrobia pszenna, która znacznie odbiegała tym parametrem od dwóch pozostałych skrobi, dla których ten parametr był zbliżony. Badane skrobie charakteryzowały się zbliżonym przebiegiem procesu kleikowania, przy czym większe podobieństwo jego przebiegu wykazały skrobia pszenna i jęczmienna. Największą stałą szybkości reakcji charakteryzowała się skrobia pszenna, w przypadku, której wartość ta była ponad dwukrotnie wyższa niż w przypadku pozostałych skrobi, natomiast w przypadku skrobi z tritordeum wartość ta była najmniejsza. Zakres obserwowanych zmian był największy w przypadku skrobi jęczmiennej, a najmniejszy w przypadku skrobi pszennej.

*Projekt został sfinansowany ze środków MNiSW na działalność statutową.*

## **Analiza porównawcza właściwości żywieniowych chrupkek ziemniaczanych i pszenno-ziemniaczanych**

Barbara Borczak, Elżbieta Sikora, Joanna Kapusta-Duch

Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Słone produkty przekąskowe, w tym chipsy, paluszki, chrupki czy prażynki należą do produktów chętnie konsumowanych przez dzieci i młodzież. Ich nadmierne spożycie wiąże się z wysokim spożyciem soli, tłuszczów, w tym szkodliwych dla zdrowia izomerów trans kwasów tłuszczowych oraz łatwo przyswajanych węglowodanów, których niekontrolowane spożycie może przyczynić się do rozwoju chronicznych chorób niezakaźnych, w tym otyłości, insulinooporności czy cukrzycy typu 2. Alternatywą do tradycyjnie ekspandowanych w oleju chrupkek, są prażynki poddawane temu procesowi w tunelu z gorącym powietrzem.

Celem niniejszej pracy była analiza składu podstawowego, ocena organoleptyczna oraz oszacowanie strawności skrobi oraz wartości indeksu glikemicznego *in vitro* wybranych produktów przekąskowych słonych. Analizom poddano następujące wyroby: (1) prażynki ziemniaczane o smaku paprykowym; (2) prażynki pszenno-ziemniaczane o smaku bekonu; (3) chrupki ziemniaczano-pszenne o smaku bekonu; (4) nowe chrupki ziemniaczano-pszenne. Produkty 1-3 ekspandowane były w tradycyjny sposób poprzez smażenie w oleju, natomiast produkt 4 poddany został ekspansji w tunelu z gorącym powietrzem. W badanych chrupkach przeprowadzono następujące oznaczenia: zawartości suchej masy, białek ogółem, tłuszczów ogółem, błonnika pokarmowego oraz popiołu, strawności skrobi oraz indeksu glikemicznego *in vitro* oraz ocenę organoleptyczną.

Wykorzystanie różnych surowców, a także różnych metod ekspansji wpłynęło w istotny sposób ( $p < 0,05$ ) na skład podstawowy analizowanych chrupkek. Najistotniejszą, pod względem żywieniowym, zmianę zaobserwowano w zawartości tłuszczu. Chrupki, które zostały poddane ekspansji w tunelu z gorącym powietrzem zawierały tego składnika istotnie mniej ( $p < 0,05$ ) w porównaniu do produktów ekspandowanych w tradycyjny sposób. Jednak chrupki ekspandowane poprzez smażenie w oleju zostały znacznie lepiej ocenione pod względem cech organoleptycznych. Wybór różnych surowców oraz metod ekspansji chrupkek nie wpłynął w istotny sposób na strawność skrobi oraz wartość wskaźnika trawienia skrobi SDI ( $p > 0,05$ ).

## Wpływ dodatku wybranych substancji intensywnie słodzących na aktywność antyoksydacyjną herbatników bezcukrowych

Barbara Borczak<sup>1</sup>, Marek Sikora<sup>2</sup>, Joanna Kapusta-Duch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki,

<sup>2</sup>Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Poszukiwanie nowych rozwiązań recepturowych oraz produkcja produktów przekąskowych bezcukrowych o obniżonej wartości energetycznej i jednocześnie wspomagająca walkę organizmu z wolnymi rodnikami, jest obecnie najważniejszym wyzwaniem producentów sektora żywnościowego.

Celem pracy było zbadanie wpływu zastosowania zamienników sacharozy (wybranych substancji intensywnie słodzących) na aktywność antyoksydacyjną herbatników pszennych. Badano cztery rodzaje herbatników pszennych: 1) z sacharozą (SA), jako próba kontrolna, 2) z dodatkiem glikozydów stewiolowych (ST), 3) z dodatkiem acesulfamu K (ACE), 4) z dodatkiem sukralozy (SU). Wypieczone herbatniki poddano również ocenie organoleptycznej z udziałem 15 osobowej grupy oraz oznaczono w nich całkowitą aktywność redukującą i aktywność antyoksydacyjną metodą ABTS.

Osoby biorące udział w badaniu organoleptycznym najlepiej oceniły herbatniki z dodatkiem sacharozy ( $p < 0,05$ ). W skali pięciopunktowej uzyskały one aż 4,5 punktów. Zdecydowanie gorzej zostały ocenione przez konsumentów herbatniki bezcukrowe. Wśród herbatników z dodatkiem alternatywnych substancji słodzących, największą liczbę punktów otrzymały herbatniki z acesulfamem K - 2,73, bardzo zbliżoną liczbę punktów uzyskały herbatniki z glikozydami stewiolowymi oraz z sukralozą.

Wykazano, że dodatek glikozydów stewiolowych i acesulfamu K wpłynął istotnie na zwiększenie całkowitej aktywności redukującej w herbatnikach ( $p < 0,05$ ) z ok. 5,80 do ok. 26,55 – 29,37 mg/100 g s.m. Dodatek glikozydów stewiolowych, acesulfamu K oraz sukralozy przyczynił się do wzrostu zdolności neutralizacji wolnego rodnika ABTS<sup>+</sup>, w porównaniu z herbatnikami z sacharozą ( $p < 0,05$ ).

## Wpływ dodatku rokitnika (*Hippophae rhamnoides* L.) na jakość jogurtów probiotycznych

Aneta Brodziak, Jolanta Król, Jonna Wajs, Anna Teter, Barbara Topyła

Instytut Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych,  
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Konsumenci coraz częściej zwracają uwagę na asortyment, jakość i funkcjonalność jogurtów, oczekując wysokiego stopnia innowacyjności. W tym celu stosuje się różnorodne dodatki określane mianem superfoods. Zalicza się do nich m.in. rokitnik zwyczajny, który obecnie prawie w ogóle nie jest stosowany w produkcji mleczarskiej a stanowi cenne źródło witaminy C i związków polifenolowych. Duże zainteresowanie wzbudza również probiotyczna suplementacja żywności, ze względu na potencjalne korzyści zdrowotne. W związku z powyższym celem pracy było dokonanie oceny wartości odżywczej, w tym zawartości wybranych związków bioaktywnych, jakości mikrobiologicznej, statusu przeciwtleniającego, cech sensorycznych i struktury probiotycznych jogurtów ekologicznych wytworzonych z dodatkiem suszu z owoców rokitnika. Jogurty wytworzono metodą termostatową na bazie spożywczego, pasteryzowanego mleka ekologicznego pozyskanego z lokalnej przetwórnicy. Rokitnik zastosowano w ilości 5% w formie suszu z owoców. Jako kulturę startową użyto probiotyczną szczepionkę jogurtową ABT-1 (ChR Hansen, Denmark) w ilości 0,15 g/l mleka. Grupę kontrolną stanowiły jogurty nie zawierające dodatku rokitnika. Określono kwasowość, aktywność wody, podstawową wartość odżywczą, zawartość związków bioaktywnych (białek serwatkowych, witamin lipofilnych, witaminy C, związków polifenolowych i aminokwasów), całkowity status antyoksydacyjny, mikrostrukturę oraz jakość mikrobiologiczną i cechy sensoryczne. Wyniki obliczono statystycznie. Wykazano, że wartość odżywcza, jak i zawartość związków bioaktywnych – głównie polifenoli, witaminy C,  $\beta$ -karotenu i kwasów tłuszczowych, była istotnie większa w przypadku jogurtów z dodatkiem rokitnika. Jogurty uzyskały wysokie noty za jakość sensoryczną (powyżej 4 pkt/5 pkt max), przy czym lepiej oceniono grupę kontrolną. Produkty z rokitnikiem wyróżniały się istotnie większą aktywnością przeciwtleniającą, co można łączyć z tym, że stanowiły cenniejsze źródło związków bioaktywnych o właściwościach przeciwtleniających, m.in. związków fenolowych, witaminy C i karotenów. Dodatek rokitnika zmienił również mikrostrukturę jogurtów. Jogurty z rokitnikiem ogólnie oceniono wysoko.

*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.*

---

## Zmikronizowana łuska owsiana. Skład granulometryczny i właściwości przeciwutleniające

Dariusz Dzik<sup>1,4</sup>, Wojciech Tarasiuk<sup>2,4</sup>, Urszula Gawlik-Dziki<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Katedra Techniki Ciepłej i Inżynierii Procesowej, Wydział Inżynierii Produkcji,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Białostocka

<sup>3</sup>Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>4</sup>FIBERCARE Sp. z o.o., Katowice

Łuska owsiana jest produktem ubocznym przerobu ziarna owsa stanowiącym nawet do 30% jego masy. To bogate źródło nierozpuszczalnego błonnika oraz związków fenolowych. Celem niniejszej pracy była analiza składu granulometrycznego i właściwości przeciwutleniających zmikronizowanej łuski owsianej, otrzymanej przy zmiennych parametrach pracy młyna wirnikowego współpracującego z klasyfikatorem cząstek. W ekstraktach z łuski określono całkowitą zawartość związków fenolowych oraz aktywność przeciwutleniającą wobec rodników DPPH i kationorodników ABTS. Przed rozdrabnianiem surowiec poddano sterylizacji parą przegrzaną. Zbadano czystość mikrobiologiczną łuski przed i po tym procesie określono, wyznaczając liczbę drożdży i pleśni oraz ogólną liczbę drobnoustrojów, obecność bakterii z grupy *Salmonella* spp, *Bacillus cereus* oraz *Escherichia coli*. Skład granulometryczny sproszkowanej łuski ziarna owsa określono metodą dyfrakcji laserowej.

Sterylizacja pozwoliła na otrzymanie surowca o odpowiedniej czystości mikrobiologicznej i obniżonej wilgotności łuski z 9.5% do ok. 3.4%. Wzrost prędkości wirnika i klasyfikatora powodował zwiększenie stopnia rozdrobnienia łuski. Mediana rozkładu wielkości cząstek zawierała się w zakresie od 16.7  $\mu\text{m}$  do 63.8  $\mu\text{m}$ . Największą jednorodność wymiarów cząstek uzyskiwano przy najwyższych prędkościach wirnika. Sproszkowana łuska charakteryzowała się zawartością związków w przedziale od 219.7 mg GAE/g s.m. do 260.2 mg GAE/g s.m. Stwierdzono istotne i dodatnie wartości współczynników korelacji liniowej Pearsona między całkowitą zawartością związków fenolowych a stopniem rozdrobnienia łuski. Podobne zależności zaobserwowano między aktywnością przeciwutleniającej ekstraktów a wielkością cząstek łuski.

*Badania wykonano w ramach projektu „Otrzymywanie preparatu błonnikowego z łuski oraz okrywy owocowo-nasiennej ziarna owsa z wykorzystaniem innowacyjnych technologii obłuskiwania i rozdrabniania [Numer projektu POIR.01.01.01.-00-0289/17] współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020.*

## Wpływ diety na funkcjonowanie układu pokarmowego w celiakii

Tomasz Dziubyna<sup>1,2</sup>, Ewa Piątkowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

<sup>2</sup>Oddział Kliniczny Gastroenterologii i Hepatologii, Dział Profilaktyki Zakażeń Szpitalnych  
i Jakości Usług Medycznych, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

Celiakia (celiac disease, CD), określana również jako choroba trzewna, to przewlekła enteropatia jelita cienkiego o podłożu immunologicznym, która rozwija się u osób podatnych genetycznie w wyniku ekspozycji na białka glutenu.

Opracowane podejście dietetyczne w tej chorobie, czyli dieta bezglutenowa, powinno być stosowane wyłącznie ze wskazań medycznych. Eliminuje ono określone składniki żywności, które wywołują uciążliwe dolegliwości, skutecznie obniżające jakość życia. Niezwykle istotne jest badanie wpływu sposobu żywienia na minimalizowanie objawów ze strony układu pokarmowego w różnych stanach patologicznych, ponieważ pozwoli to lepiej zrozumieć tę zależność, a co za tym idzie, formułować właściwe i adekwatne zalecenia żywieniowe.

Celem pracy była analiza wpływu diety z uwzględnieniem wprowadzonych restrykcji żywieniowych, częstości odchyień od diety, stresu oraz suplementów diety stosowanych w celu zminimalizowania dolegliwości ze strony układu pokarmowego u osób z celiakią. W ankiecie wzięło udział 276 osób. Pytania zawarte w ankiecie dotyczyły głównie wprowadzanych modyfikacji diety, stresu, suplementów diety oraz odstępstw od diety. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że dieta bezglutenowa skutecznie redukowałą objawy u pacjentów z celiakią, ale mimo tej wiedzy respondenci niekiedy nie w pełni przestrzegali jej zasad. Ponadto niewielki odsetek respondentów przy zmianie diety korzystał z porady dietetyka. Podsumowując, należy podnieść społeczną świadomość roli i znaczenia zawodu dietetyka oraz zachęcić ich do korzystania z usług tych specjalistów, tak aby pacjenci mogli uzyskać rzetelne informacje na temat żywienia w danych jednostkach chorobowych, co zaowocuje poprawą ich stanu zdrowia.

---

## Wpływ dodatku ekstraktu z *Silybum marianum* na wybrane wyróżniki jakości sterylizowanych konserw wieprzowych

Karolina Ferysiuk, Karolina M. Wójciak, Paulina Kęska, Adrianna Stasiewicz

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

Celem pracy była ocena wpływu dodatku różnych ilości (0,002%, 0,004%, 0,008%) liofilizowanego ekstraktu z *Silybum marianum* (ostropestu plamistego) na wybrane wyróżniki jakości wieprzowych konserw sterylizowanych badanych po 180 dniach przechowywania (4 °C). Zawartość azotanu(III) sodu we wszystkich próbach wynosiła 50 mg/kg produktu za wyjątkiem próby kontrolnej w której zastosowano maksymalny poziom substancji konserwującej (100 mg/kg). W pracy dokonano oceny mikrobiologicznej produktu po przechowywaniu. W analizie weryfikowano stan mikrobiologiczny produktu biorąc pod uwagę ogólny poziom drobnoustrojów (OLD) oraz poziom takich patogenów jak: *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*. Ocenie poddano także wybrane wyróżniki barwy (w tym całkowita zawartość pigmentu oraz nitrozohemochromu). Produkty poddawano również ocenie sensorycznej w zakresie oceny smaku, zapachu oraz jakości ogólnej konserw.

W oparciu o uzyskane wyniki stwierdzono, że dodatek liofilizowanego ekstraktu z ostropestu plamistego nie wiązał się z pogorszeniem jakości mikrobiologicznej produktu. Nie odnotowano także istotnych różnic w zakresie wyróżników sensorycznych oraz parametrów tekstury w próbach z liofilizatem a próbą kontrolną. Dodatek liofilizowanego ekstraktu w ilościach 0.004% oraz 0.008% nie wiązał się z oczekiwaną zmianą cech wybranych wyróżników jakości (barwa, tekstura), obserwowane różnice pomiędzy analizowanymi parametrami nie były istotne w odniesieniu do próby kontrolnej. Odnotowano natomiast wyższy poziom nitrozohemochromu i wyższą ogólną zawartość barwników hemowych w próbie 0.002% dodatkiem liofilizatu.

otrzymane wyniki sugerują możliwość stosowania ekstraktów ostropestu plamistego w produkcji bezpiecznych i akceptowalnych przez konsumentów konserw wieprzowych, jednak badania należy rozszerzyć o analizy potencjalnych korzyści zdrowotnych związanych na przykład z właściwościami antyoksydacyjnymi dodatku roślinnego.

*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.*



## **Przebieg fermentacji napojów kombucha przygotowanych na bazie herbat owocowych i ziołowych**

Iwona Gientka, Monika Malitka, Witkoria Sobol

Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Kombucha jest to rodzaj fermentowanego napoju na bazie naparu słodzonej (5-15%) herbaty w oparciu o symbiotyczną kulturę bakterii kwasu octowego i drożdży „SCOBY”. Uznawana jest za żywność funkcjonalną, wywierającą pozytywny wpływ na zdrowie. Mikroorganizmy symbiotyczne, tworzące mikroflorę kombucha, wytwarzają kwas mlekowy, kwas octowy, kwas glukonowy oraz aminokwasy, witaminy z grupy B, witaminę C, czy niewielkie ilości alkoholu i CO<sub>2</sub>.

Celem pracy była analiza przebiegu fermentacji napojów kombucha przygotowanych na bazie herbat owocowych i ziołowych wraz z oceną fizykochemiczną i sensoryczną otrzymanych produktów.

Materiał biologiczny stanowił grzybek herbaciany kombucha zakupiony na aukcji internetowej. Przygotowano 4 różne napary; z herbaty wiśniowej (Biofix)-A, owoców lasu (Multefil)-B, z mieszanki rumianku (Farmvit) i melisy (Herbapol)-C oraz z lipy (liście i kwiaty: 51°58'00"N 23°32'57"E) -D poprzez zaparzenie 6g suszu w 800 ml wody przez 10 minut oraz dodatek sacharozy w stężeniu 5%. Napary szczepiono kożuchem celulozowym oraz płynem pochodzonym poprzedniej szarży (6,25% v/v) i prowadzono fermentację w temp. 24°C. Badano gęstość, pH, kwasowość miareczkową, zawartość cukrów metodą Soczyńskiego. Wykonano profilowaną analizę sensoryczną napojów przez 10-osobową grupę [ISO 13299:2010].

Podstawowe parametry fizykochemiczne w czasie fermentacji były zbliżone. Rodzaj naparu stosowanego do produkcji napoju kombucha i czas trwania fermentacji miały istotny wpływ na cechy jakościowe napoju oraz na wrażenia sensoryczne. W przypadku kombucha o smaku owoców lasu najlepszą ocenę uzyskały próbki w trzecim dniu fermentacji, zaś wiśniowym w piątym dniu fermentacji. Ankietowani wskazywali na korzystną proporcję między wyczuwalną kwasowością i słodyczą oraz porządnym aromatem w kombucha wiśniowej. W przypadku produktów ziołowych wskazano, że kombucha z lipy cechowała lepsze cechy sensoryczne niż napar z melisy i rumianku.

## **Analiza dostępności żywności ekologicznej w sprzedaży internetowej podczas epidemii COVID-19 w Polsce**

Iwona Gientka, Aleksandra Dąbrowska

Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Dotychczasowe badania naukowe wskazują, że żywność ekologiczną wyróżnia wyższa wartość odżywcza i zdecydowanie niższy poziom zanieczyszczeń (azotanów, azotynów, pozostałości pestycydów, regulatorów wzrostu i antybiotyków, syntetycznych dodatków do żywności) w porównaniu do żywności ogólnodostępnej na rynku, pochodzącej z produkcji konwencjonalnej. Żywność ekologiczna sprzedawana jest głównie w specjalistycznych sklepach lub w wydzielonych i odpowiednio oznakowanych stanowiskach sklepów wielkopowierzchniowych. Z powodu sytuacji epidemiologicznej spowodowanej COVID-19 i związanych z tym ograniczeń w handlu, dostępność do żywności ekologicznej mogła się zmienić.

Wiosną 2020 roku (w trakcie tzw. pierwszego lockdownu) badano dostępność ekologicznych mlecznych napojów fermentowanych w sprzedaży internetowej w sklepach ogólnospożywczych oraz sklepach specjalizujących się produktach ekologicznych. Zbadano ilość i rodzaj w ofercie, pochodzenie wyrobów, ich cenę, a także formę deklaracji sprzedawców o ekologicznym pochodzeniu asortymentu.

Spośród rodzajów ekologicznych mlecznych napojów fermentowanych najliczniejszą grupę dostępną na badanym rynku stanowiły jogurty. Produktem najrzadziej spotykanym była maślanka i większość badanych sklepów internetowych nie posiadała jej w ofercie. Przebadane produkty pochodziły w przeważającej liczbie z zagranicy (głównie z Niemiec), co wskazuje na stosunkowo mało rozwinięte rolnictwo ekologiczne w Polsce. Cena takich produktów była w przybliżeniu dwa razy wyższa od ceny produktów pochodzenia polskiego. Na etykietach produktów deklarowanych jako ekologiczne oprócz podstawowych składników, takich jak mleko, kultury bakterii oraz owoce, wyróżniano wiele dodatkowych (głównie smakowych i zagęszczających). W badaniach zwrócono uwagę, że mimo globalnego problemu jakim jest nadmiar plastiku zanieczyszczającego planetę, wielu producentów lub/i sprzedawców ekologicznej żywności wybrało do pakowania właśnie ten materiał. Sklepy internetowe nie podawały szczegółowych informacji dt. rodzaju opakowania. Zapewne stosowanie materiału biodegradowalnego lub z recyklingu zwiększałoby atrakcyjność produktów dla konsumentów o preferencjach ekologicznych i dbających o środowisko.

## **Właściwości przeciwutleniające, przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe syropu z pędów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*)**

Dorota Grabek-Lejko, Anna Kopiec

Katedra Bioenergetyki, Analizy Żywności i Mikrobiologii, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski

Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) jest pospolitym drzewem iglastym z rodzaju sosnowatych (Pinaceae), które znane jest ze swych właściwości prozdrowotnych. Syropy, napary, czy olejki sosnowe od dawna stosowano w leczeniu wielu schorzeń. Zawarte w pączkach i igłach sosny składniki wykazują m.in. działanie przeciwzapalne, przeciwbakteryjne, wykrztuśne, odkażające i rozkurczowe. Celem pracy było porównanie właściwości przeciwutleniających, przeciwbakteryjnych oraz przeciwwirusowych syropów z pędów sosny przygotowanych trzema tradycyjnymi metodami: syropu gotowanego, syropu ekstrahowanego “na zimno” oraz ekstraktu alkoholowego. Wykazano, że wszystkie syropy hamują wzrost badanych bakterii: *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella enterica*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, jednakże najsilniejsze właściwości przeciwbakteryjne wykazywał syrop tłoczony na gorąco, natomiast najbardziej odporną bakterią była *E. coli*. Najsilniejsze właściwości antyoksydacyjne (mierzone metodą FRAP i DPPH) oraz najwyższą zawartość związków polifenolowych (oznaczoną metodą Folina-Ciocalteu) zaobserwowano dla syropu ekstrahowanego “na zimno”. Badane syropy wykazały również właściwości przeciwwirusowe wobec otoczkowego bakteriofaga Phi6 (organizmu modelowego o strukturze, wielkości cząsteczek i stabilności środowiskowej porównywalnej z SARS-CoV-2).

## Właściwości przechowalnicze folii bionanokompozytowych

Wiktorija Grzebieniarz<sup>1</sup>, Nikola Nowak<sup>1</sup>, Gohar Khachatryan<sup>2</sup>, Karen Khachatryan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Na całym świecie, w każdym aspekcie życia widzimy duży nacisk na sferę ekologiczną. W produkcji masowej stawia się coraz częściej na wytwarzanie surowców, które można w łatwy sposób poddać recyklingowi. W ostatnich latach zainteresowanie polisacharydami pochodzenia naturalnego stale rośnie, a obszary ich potencjalnych zastosowań poszerzają się. W przemyśle opakowań, dużą uwagę zyskują kompozyty o matrycy biopolimerowej, zawierające nanocząstki. Zainteresowanie tymi materiałami, wynika głównie z ich biodegradowalności jak również powszechnej dostępności ich surowców wyjściowych.

Kropki kwantowe zostały zsyntetyzowane w wodnej zawieszynie skrobi i chitozanu, plastyfikowanej glicerolem. Z kompozytów polisacharyd/QDs wytworzono folie emitujące światło po wzbudzeniu przez promieniowanie UV. Wprowadzenie do kompozytu elementów w skali nanometrycznej pozwoliło otrzymać materiał o specyfikacji innej niż ta posiadana przez poszczególne składniki polisacharydowe. Właściwości te scharakteryzowano za pomocą spektroskopii w podczerwieni (IR), nadfiolecie (UV), a także zbadano zmiany właściwości emisyjnych. Wykonano badania obecności, morfologii oraz wielkości wygenerowanych kropek kwantowych elektronowym mikroskopem skaningowym. Przeprowadzono analizę mikrobiologiczną, wpływu oddziaływań wytworzonych folii na bakteriostatyczne działanie wobec bakterii, podczas przechowywania mięsa drobiowego. Mikroskopia SEM, a także wyniki spektroskopii IR oraz UV potwierdziły obecność kropek kwantowych siarczku kadmu (CdS) i siarczku cynku (ZnS) o pożądanej wielkości. Badania mikrobiologiczne wskazują pozytywne oddziaływanie kompozytów z wygenerowanymi QDs na wydłużenie świeżości produktu drobiowego. Po przechowywaniu wykazano również zmiany w właściwościach emisyjnych folii, biorących udział w analizach mikrobiologicznym badanego mięsa co oznacza, że udało się wykonać kropki kwantowe jako sensory fluorescencyjne.

Wykazano, że zsyntetyzowane folie mogą mieć potencjalne zastosowanie do aktywnego pakowania, wydłużenia okresu przydatności do spożycia, a kropki kwantowe otrzymane w matrycy biopolimerowej mogą służyć jako sensory świeżości mięsa drobiowego. Właściwości opisanych folii czynią je dobrym potencjalnym materiałem dla inteligentnych opakowań żywnościowych, mogących służyć kontroli ich jakości i bezpieczeństwa.

## **Zastosowania wybranych owoców do konstruowania żywności o podwyższonej zawartości związków biologicznie aktywnych**

Małgorzata Gumienna, Małgorzata Lasik-Kurdyś, Barbara Górna

Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego,  
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Prozdrowotne właściwości przeciwutleniaczy są przedmiotem wielu badań. Budzą one duże zainteresowanie jako związki podwyższające jakość surowca przy produkcji żywności funkcjonalnej.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu procesów biotechnologicznych na składniki biologicznie aktywne zawarte w produktach otrzymanych na bazie owoców granatu. W pracy podjęto również próby charakterystyki zmian związków powstałych w wyniku przemian naturalnych przeciwutleniaczy obecnych w owocach granatu pod wpływem działania mikroflory jelitowej w modelu przewodu pokarmowego *in vitro*. Cel pracy realizowano poprzez oznaczenie w surowcu jak i na każdym etapie procesu trawienia, ogólnej sumy zawartości związków fenolowych w przeliczeniu na kwas elagowy (mg/g), ich aktywności antyoksydacyjnej wyrażając ją w mg Tx/g oraz kontrolowano liczebność mikroflory jelitowej. Dokonano również charakterystyki makroskładników surowca wyjściowego oraz kontrolowano ich zawartość na każdym etapie prowadzonego procesu biotechnologicznego i trawienia. Surowcem badawczym były owoce granatu oraz lekkie batony otrzymane z owoców poddanych procesowi fermentacji mlekowej i liofilizacji.

Stwierdzono, że zastosowany model przewodu pokarmowego *in vitro* charakteryzował się znaczną przydatnością do prowadzenia oceny kierunku zmian wybranych składników odżywczych w produktach z owocu granatu na poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego. Natomiast przeprowadzona fermentacja mlekowa korzystnie wpłynęła na walory sensoryczne otrzymanych batonów, powodując przy tym istotny wzrost aktywności antyoksydacyjnej. Uzyskane liofilizaty poddane procesowi trawienia *in vitro*, wykazały z jednej strony zdolność do hamowania wzrostu bakterii z rodzaju *Escherichia coli* w końcowym odcinku przewodu pokarmowego, z drugiej strony natomiast stymulację wzrostu korzystnej mikroflory jelitowej.

## **Porównanie składu chemicznego ziemniaków o różnym kolorze miąższu**

Dorota Gumul, Anna Areczuk, Renata Sabat, Anna Wywrocka-Gurgul,  
Katarzyna Szary-Sworst

Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Czerwone i fioletowe odmiany ziemniaków budzą szerokie zainteresowanie zarówno wśród naukowców, konsumentów jak i producentów żywności, głównie ze względu na fakt, że są źródłem wielu związków bioaktywnych z grupy polifenoli. Niewiele jest publikacji dotyczących innych składników w kolorowych odmianach ziemniaków, np. składników odżywczych i błonnika. Powszechnie bowiem wiadomo, że wartość żywieniowa ziemniaków o jasnym miąższu jest związana ze składem chemicznym bulwy ziemniaka, a w szczególności z takimi składnikami odżywczymi jak: skrobia, cukry ogółem i redukujące, tłuszcz, pełnowartościowe białko, błonnik pokarmowy, witaminy z grupy: C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, jak również mikro i makroelementy. Dlatego celem pracy było porównanie zawartości białka tłuszczu, popiołu skrobi, cukrów redukujących oraz błonnika (ogółem, frakcji nierozp. i rozp.) w ziemniakach o jasnej barwie miąższu z ziemniakami o czerwonej i fioletowej barwie miąższu. Materiałem do badań były bulwy ziemniaków o jasnym miąższu (odmiany: Denar, Jelly, Lord i Tajfun) pochodzące z gospodarstwa nasienneo-handlowego w Biskupicach (Polska) oraz bulwy z ziemniaków o czerwonym miąższu (odmiana: Magenta Love) oraz fioletowym miąższu (odmiany: Blue Star; Valfi; Violeta) pochodzące z Instytutu Ochrony Środowiska i Organicznych Upraw (DEPOF) w Spisska Bela w Słowacji. Bulwy ziemniaka zostały zebrane w dwóch latach 2016 i 2017 roku. Oznaczono zawartość podstawowych składników odżywczych w analizowanych ziemniakach o jasnym, czerwonym i fioletowym miąższu metodami AOAC (2006) (International, 2006). Zawartość białka (N x 6,25) określono metodą Kjeldahla (AOAC metoda nr 920.87), stosując jednostkę ekstrakcji Kjeltec 2200 (Foss, Dania), całkowitą zawartość węglowodanów określono według AOAC metodą nr 974.06, tłuszcz wyznaczono według metody Soxhleta (AOAC metoda nr 953.38), stosując Soxtec Avanti 2055 (Foss, Dania), a popiół (AOAC metoda nr 930.05). Określono także zawartość błonnika pokarmowego tj. całkowitego, oraz frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej, metodą 32-07 AACCI (2012), a skrobię oznaczono zgodnie z ICC (1995).

Stwierdzono, że ziemniaki o fioletowym i czerwonym miąższu charakteryzowały się mniejszą zawartością skrobi i rozpuszczalną frakcją błonnika pokarmowego, w stosunku do ziemniaków o jasnym miąższu. Odnotowano również większą zawartość popiołu i cukrów ogółem w ziemniakach o kolorowym miąższu niż jasnym. Porównując ziemniaki o fioletowym i czerwonym miąższu z ziemniakami o jasnym miąższu zaobserwowano, że zawartości białka i tłuszczu nie zmieniła się w tych dwóch rodzajach ziemniaków.

*Projekt został sfinansowany ze środków MNiSW na działalność statutową.*

## Changes in fatty acids in freshwater and saltwater fish species after heat treatment

Silvia Jakabová, Lucia Benešová, Peter Zajác, Jozef Golian

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

Fatty acids present a nutritionally important part of the human diet. Fish and shellfish are considered as a rich sources of fatty acids; however this kind of food may significantly differ in the composition of fatty acids and their content related to the concrete species. The present study investigates the fatty acid composition of important freshwater and saltwater fish species intended for retail in the Slovak Republic in raw frozen, cooked, and baked fish samples. Five fish species (rainbow trout, common carp, salmon, Atlantic herring, and Atlantic cod) were analyzed after heat treatment, and the content of the groups of fatty acids was determined. Content of saturated fatty acids ranged in the raw samples between  $0.32 \pm 0.02$  and  $3.03 \pm 0.19$  g/100g fat, in the cooked fish ranged between  $0.24 \pm 0.02$  and  $3.70 \pm 0.24$  g/100g fat and in baked samples between  $0.22 \pm 0.01$  and  $4.21 \pm 0.27$  g/100g fat, in general, the lowest content was found in Atlantic cod and the highest in common carp samples. Content of monounsaturated fatty acids in raw frozen samples ranged from  $0.44 \pm 0.03$  to  $8.48 \pm 0.54$  g/100g fat, in the cooked samples from  $0.51 \pm 0.03$  to  $9.89 \pm 0.63$  g/100g fat and in baked samples from  $0.55 \pm 0.04$  to  $10.74 \pm 0.69$  g/100g fat. The lowest content was observed in Atlantic cod and the highest in common carp samples. Highly unsaturated fatty acids were found in amounts ranging from  $0.08 \pm 0.01$  to  $5.47 \pm 0.35$  g/100g fat in frozen raw samples, in the cooked samples varied from  $0.08 \pm 0.01$  to  $6.47 \pm 0.41$  g/100g fat and in baked ones from  $0.20 \pm 0.01$  to  $6.50 \pm 0.42$  g/100g fat; similarly, cod samples had the lowest content, and the highest was found in salmon samples. Trans-fatty acids were found in amounts below the limit of determination in all analyzed samples. We have observed a slight increase of omega-3 and omega-6 fatty acids in the fat of several samples of cooked fish.

*This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under Grant the Contract no. APVV-17-0508 and VEGA 1/0239/21.*

## **Wybrane parametry jakościowe zdrowotnej kapusty kiszzonej białej chłodniczo składowanej, pochodzącej z upraw konwencjonalnych i ekologicznych**

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

Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

W tej części Europy, jednym z warzyw spożywanych w największych ilościach przez cały rok jest kapusta biała (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. f. *alba*), świeża i kiszona. Stanowi ona tradycyjny dodatek do mięsnych i wysokotłuszczowych produktów spożywczych sprzyjających transformacji nowotworowej. Ze względu na wysokie spożycie i dostępność przez cały rok, kapusta – świeża i kiszona, potencjalnie może być znaczącym elementem chemoprewencji nowotworowej.

Na jakość zdrowotną żywności składa się bezpieczeństwo produktu oraz jego wartość odżywcza, w tym dietetyczna i kaloryczna. Celem pracy było zbadanie i porównanie zmian zawartości witaminy C (wg PN-A-04019:1998) i polifenoli ogółem (wg Swain i Hillis, 1959) w kapuście kiszzonej białej, pochodzącej z upraw konwencjonalnych i ekologicznych, chłodniczo składowanej przez okres trzech kolejnych miesięcy w niestandardowych opakowaniach strunowych z polietylenu niskiej gęstości (PE-LD), zaopatrzonych w specjalne wentyle, umożliwiające odprowadzanie gazów powstające w czasie procesu fermentacji.

Zawartość witaminy C i polifenoli ogółem w kapuście kiszzonej konwencjonalnej po zakupie, a przed przechowywaniem była statystycznie istotnie wyższa, w porównaniu do kiszzonki ekologicznej. Chłodnicze składowanie przez okres 3 miesięcy skutkowało statystycznie istotnym obniżeniem omawianych związków w obu rodzajach kiszzonek, w stosunku do kiszzonek przed przechowywaniem. Po tym czasie składowania stwierdzono natomiast istotnie statystycznie wyższą zawartość witaminy C oraz zbliżoną polifenoli ogółem w kapuście kiszzonej ekologicznej, w porównaniu do konwencjonalnej.



## Wpływ dodatku nasion szałwii hiszpańskiej (*Salvia hispanica* L.) na cechy jakościowe surowo dojrzewającego wyrobu mięsnego

Małgorzata Karwowska, Agnieszka Socha, Marta Michalska

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

Współczesne strategie poprawy walorów żywieniowych fermentowanych produktów mięsnych obejmują m.in. włączenie funkcjonalnych lub bioaktywnych składników pochodzących z różnych materiałów roślinnych i jednocześnie wyeliminowanie lub ograniczenie stosowania substancji dodatkowych w myśl trendu „*clean label*”. Działanie takie można uznać jednocześnie za ważną strategię opóźniania lub hamowania utleniania lipidów i białek jako podstawowych składników produktów mięsnych.

Celem pracy jest określenie wpływu dodatku nasion szałwii hiszpańskiej (0,5- 1%) na cechy jakościowe surowo dojrzewających rozdrobnionych produktów mięsnych wyprodukowanych z obniżonym dodatkiem związków azotowych. Niniejsza praca jest efektem przeprowadzonego doświadczenia, w którym materiał badany został wyprodukowany w warunkach półtechnicznych a następnie poddany analizom: pomiar podstawowych cech fizykochemicznych (pH,  $a_w$ ), parametrów barwy, określenie wskaźnika określającego zawartość związków reagujących z kwasem tiobarbiturowym (TBARS), ogólnej zawartości barwników hemowych i żelaza hemowego, zawartość amin biogennych, liczbę bakterii fermentacji mlekowej oraz z rodziny *Enterobacteriaceae*. Produkcję wyrobów mięsnych prowadzono przez 30 dni w kontrolowanej temperaturze i wilgotności względnej.

Wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazały, że zastosowanie nasion chia wpłynęło na obniżenie parametru pH surowych dojrzewających wyrobów mięsnych oraz wzrost liczby bakterii fermentacji mlekowej. Zaobserwowano również zróżnicowanie w zawartości amin biogennych pod wpływem dodatku nasion szałwii hiszpańskiej. Zastosowana modyfikacja receptury materiału badanego nie spowodowała istotnych zmian wartości parametrów barwy, zawartości żelaza hemowego oraz wskaźnika TBARS.

Wyniki przeprowadzonego doświadczenia wskazują na celowość kontynuacji badań nad wykorzystaniem nasion chia w produkcji wyrobów mięsnych surowo dojrzewających z obniżonym dodatkiem związków azotowych.

## Wpływ zastosowania bakterii kwasu mlekowego w produkcji surowej dojrzewającej polędwicy na potencjalne działanie przeciwcukrzycowe peptydów

Paulina Kęska, Joanna Stadnik

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

Celem pracy była ocena wpływu zastosowania probiotycznych lub potencjalnie probiotycznych bakterii kwasu mlekowego (LAB) w produkcji surowej dojrzewającej polędwicy wieprzowej na aktywność biologiczną peptydów izolowanych z produktu po 12 miesiącach dojrzewania. Rozważano działanie tych biomolekuł jako czynników hamujących działanie dipeptydylopeptydazy IV (DPP-IV) - czynnika ważnego w etiologii cukrzycy i powikłań z nią związanych. Analizy przeprowadzono metodą *in silico* (w oparciu o informacje na temat biologicznie aktywnych peptydów i białek zdeponowanych w bazie danych BIOPEP-UWM oraz SwissTargetPrediction) oraz *in vitro*. Materiał do badań *in silico* pozyskano poprzez ekstrakcję peptydów bezpośrednio z produktu oraz ocenę metodą spektrometryczną (LC/MS). Tak uzyskany zestaw danych (sekwencji peptydów) poddano ocenie bioinformacyjnej celem wyłonienia fragmentów o największym potencjale w kierunku hamowania działania DPP-IV. Analizy wykonano dla każdego wariantu oddzielnie. Wpływ zastosowania wybranych szczepów LAB rozważano także w laboratoryjnych badaniach *in vitro*, z zastosowaniem metody fluorymetrycznej w ocenie hamowania działania DPP-IV. Jako próbę kontrolną zastosowano sitagliptynę w stężeniu odpowiadającym jej IC<sub>50</sub>.

Otrzymane wyniki potwierdzają obecność peptydów o działaniu przeciwcukrzycowym w surowej dojrzewającej polędwicy po 12 miesiącach dojrzewania. Ponadto sugerują możliwość stosowania LAB w produkcji dojrzewających produktów mięsnych, co przyczynia się do modulowania profilu aktywności biopeptydów w tych wyrobach.

*Badanie zostało sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach konkursu PRELU-DIUM 15 (grant badawczy nr 2018/29 / N / NZ9 / 01965).*

**Ocena możliwości zastosowania ekstraktu z porzeczki czarnej (*Ribes nigrum*)  
w konserwie wieprzowej sterylizowanej jako czynnika kształtującego profil aktywności biologicznej peptydów**

Paulina Kęska, Karolina M. Wójciak, Karolina Ferysiuk, Joanna Stadnik

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

Badania miały na celu ocenę wpływu dodatku ekstraktów z porzeczki czarnej (w stężeniach 0,005%; 0,010%, 0,015%) na aktywność biologiczną oraz stabilność peptydów w konserwach mięsnych o obniżonej do 50 mg/kg zawartości azotanu(III) sodu w ciągu 180 dni przechowywania (4° C). Wstępne dane dotyczące peptydów uzyskano metodą LC/MS. Aktywność przeciwutleniającą ekstraktów peptydowych zweryfikowano na podstawie aktywności antyrodnikowej ABTS<sup>•+</sup>, FRAP oraz zdolności do chelatowania jonów żelaza(II) w testach *in vitro*. Przeprowadzono również obliczenia w oparciu o bazę danych BIOPEP-UWM oraz narzędzia INNOVAGEN i PROTPARAM.

Wykazano, że dodatek ekstraktów z porzeczki czarnej wpływa pozytywnie na profil peptydów i różne aktywności biologiczne, których wyniki zależą wprost proporcjonalnie od ilości ekstraktu dodanego do produktu mięsnego. Należy jednak pamiętać, że różnice między środowiskami doświadczalnymi *in silico* i *in vitro* wymagają dalszych badań w celu potwierdzenia właściwości przeciwutleniających konserw mięsnych z dodatkiem ekstraktu z porzeczki czarnej w warunkach fizjologicznych. Należy również wziąć pod uwagę inne interakcje między peptydami a matrycą pokarmową, ponieważ mogą one prowadzić do chemicznych i strukturalnych modyfikacji skutkujących zmianą biodostępności bioaktywnych peptydów.

*Badanie zostało sfinansowane z programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019-2022 (numer projektu: 029/RID/2018/19, kwota finansowania: 11,927,330.00 PLN).*

## Zastosowanie niskotemperaturowej plazmy do ekstrakcji związków bioaktywnych

Karen Khachatryan<sup>1</sup>, Wiktoria Grzebieniarz<sup>1</sup>, Nikola Nowak<sup>1</sup>, Gohar Khachatryan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Coraz większa świadomość oraz troska o środowisko naturalne ukierunkowuje przemysł, konsumentów, ale także naukowców na wybór metod neutralnych dla środowiska. Obecnie coraz większą uwagę poświęca się tzw. zielonej chemii, której głównym założeniem jest ekologiczność przeprowadzanych procesów. Wyeliminowanie niebezpiecznych czy toksycznych dla środowiska naturalnego substancji, a także zastosowanie surowców odnawialnych zdają się idealnie wpisywać w ten proekologiczny trend. Efektywność tych procesów wymaga jednak udoskonalenia. Zastosowanie niskotemperaturowej plazmy jarzeniowej (LPGP) pozwala zwiększyć efektywność procesów jak czysto chemicznych tak i biochemicznych poprzez zmianę właściwości wody pod wpływem działania LPGP. Są liczne doniesienia w literaturze naukowej, dotyczące wpływu LPGP na wodę destylowaną, mineralną, nasyconą tlenem, azotem oraz metanem.

Celem niniejszej pracy było porównanie efektywności ekstrakcji związków bioaktywnych z zastosowaniem wody zwykłej oraz wody poddanej działaniu LPGP. Związki bioaktywne ekstrahowano z suszonych kwiatów oraz różnych przypraw. Otrzymane ekstrakty scharakteryzowano za pomocą spektroskopii w nadfiolecie (UV), oraz zbadano zmiany właściwości emisyjnych. Przeprowadzone badania wykazały, że występuje istotna różnica w właściwościach optycznych otrzymanych ekstraktów. Zastosowanie wody poddanej LPGP w wielu przypadkach pozwoliło na efektywną ekstrakcję związków bioaktywnych stwarzając tym samym innowacyjną, nieszkodliwą dla środowiska metodę o szerokim potencjale zastosowań.

## Wpływ makuch konopnych na właściwości pulpetów przechowywanych w warunkach chłodniczych

Klaudia Kotecka-Majchrzak, Natalia Czarna, Anita Spychaj, Beata Mikołajczak, Magdalena Montowska

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

Makuchy konopne, produkt uboczny tłoczenia na zimno oleju z nasion konopi, jest surowcem, który potencjalnie nadaje się do wykorzystania w produkcji nowych lub przeformułowanych produktów mięsnych. Badania miały na celu określenie wpływu dodatku makuch konopnych (*Cannabis sativa* L.) w ilości 0,9%, 2,6%, 4,2% i 7,4% (w/w) na wybrane wyróżniki jakości pulpetów wieprzowych z dodatkiem mięsa królika i perliczki. Analizie poddano pulpety gotowane, pakowane próżniowo i przechowywane w warunkach chłodniczych do 17 dni. Wykonano następujące oznaczenia: skład podstawowy, pH, zmiany barwy, aktywność wody, straty cieplne i przechowalnicze, analizę tekstury, hydrofobowość białek, utlenianie białek i lipidów ocenę sensoryczną. Dodatek 7,4% makuch konopnych zwiększył ilość suchej masy i zmniejszył zawartość wody. Wartości jasności ( $L^*$ ) i barwy czerwonej ( $a^*$ ) znacznie się obniżyły wraz z wyższym poziomem suplementacji konopiami. Niezależnie od ilości dodatku konopnego, parametry pH, barwy i TPA nie różniły się istotnie w ciągu 12 dni przechowywania. Dodatek makuch konopnych znacząco spowolnił utlenianie białek i lipidów: hamujący efekt dodania 7,4% konopi na tworzenie się grup karbonylowych białek i wartości TBARS wyniósł odpowiednio 11,16% i 36,5% po 10 dniach przechowywania. Analiza sensoryczna wykazała, że pulpety przygotowane z dodatkiem 0,9% i 2,6% surowca konopnego uzyskały wyższą ocenę ogólną w porównaniu z próbą kontrolną. Uzyskane wyniki wskazują, że makuchy konopne, materiał uznawany obecnie głównie za surowiec odpadowy lub paszowy, może być przeznaczony do celów spożywczych i stanowić alternatywny składnik do produkcji wyrobów mięsnych.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki nr projektu 2017/25/B/NZ9/02000.*

## Ocena możliwości wykorzystania pozostałości poekstrakcyjnych pąków goździkowca korzennego jako wtórnego surowca olejkowego

Radosław Kowalski<sup>1</sup>, Urszula Pankiewicz<sup>1</sup>, Grażyna Kowalska<sup>2</sup>, Monika Sujka<sup>1</sup>, Artur Mazurek<sup>1</sup>, Marzena Włodarczyk-Stasiak<sup>1</sup>, Ewelina Zielińska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Analizy i Oceny jakości Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra Turystyki i Rekreacji, Wydział Agrobioinżynierii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Zioła i przyprawy zawierają w swoim składzie szereg substancji biologicznie aktywnych, które stanowią o możliwości zastosowania ich do bardzo różnorodnych celów w tym spożywczych, leczniczych (medycznych, farmaceutycznych) czy kosmetycznych. We współczesnym świecie poszukujemy wygodnych alternatyw dla nieprzetworzonych ziół i tutaj jednymi z nich są ekstrakty roślinne. Do najczęściej stosowanych rozpuszczalników o charakterze spożywczym, wykorzystywanych do ekstrakcji substancji biologicznie czynnych, należy woda, alkohol etylowy i oleje roślinne. W zależności od chemicznego charakteru rozpuszczalnika efektem procesu ekstrakcji jest ekstrakt zawierający wymagane frakcje związków aktywnych: hydro- lub lipofilowych. Ponadto poszukuje się nowych rozpuszczalników spożywczych, które wpisują się w nurt tzw. „Zielonej chemii”. Mając na uwadze zagospodarowanie ubocznych produktów, powstających podczas kluczowych technologii produkcyjnych (np. glicerol w produkcji biodiesla) wskazane jest poszukiwanie dla nich nowych zastosowań. Kolejnym ważnym aspektem w rozważaniach naukowych jest możliwość wykorzystania „odpadowego” materiału roślinnego poekstrakcyjnego który odgrywa istotną rolę w waloryzacji związków aktywnych. Wcześniejsze badania wykazały, że od 34,85% do 66,67% pierwotnej ilości olejku miętowego można odzyskać z materiału roślinnego po procesie klasycznego parzenia. Dlatego też celem prezentowanej pracy była możliwość wykorzystania doświadczalnych odpadów poekstrakcyjnych pąków goździkowca korzennego (po ekstrakcji pierwotnej i wtórnej), jako źródła olejku eterycznego. Badaniom poddano pąki goździkowca korzennego, które uprzednio poddano ekstrakcji wodnej, glicerolowo-wodnej oraz z użyciem oleju rzepakowego. Wykazano, że pąki goździkowca zawierały 22,5% v/w olejku eterycznego, natomiast z materiału poekstrakcyjnego pierwotnego można odzyskać od 33% (olej) do 57% (woda) wyjściowej zawartości olejku eterycznego, zaś po ekstrakcji wtórnej można odzyskać od 26% (olej) do 42% (woda) olejku eterycznego. Ponadto wykazano istotne różnice w udziale eugenolu i E-kariofilenu w odzyskanych olejkach względem wyjściowego olejku goździkowego.

## Otrzymywanie i charakterystyka emulsji typu olej w wodzie (O/W) stabilizowanych obecnością biosurfaktanta

Diana Mańko-Jurkowska<sup>1</sup>, Ewa Domian<sup>2</sup>, Agata Górka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii, Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, <sup>2</sup>Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Biosurfaktanty, czyli związki powierzchniowo czynne naturalnego pochodzenia ze względu na amfifilowy charakter wykazują tendencję do gromadzenia się na granicy różnych faz oraz obniżania napięcia międzyfazowego. Dzięki temu prezentują cały wachlarz potencjalnych możliwości ich praktycznego zastosowania w wielu dziedzinach przemysłu, na przykład, jako środki myjące, piorące, pianotwórcze, zwilżające, solubilizujące, czy emulgujące.

Użycie biosurfaktantów w roli emulgatorów i stabilizatorów emulsji spożywczych niesie za sobą m.in. możliwość projektowania tzw *delivery systems* – systemów kontrolowanego dostarczania i uwalniania substancji bioaktywnych. Układy koloidalne, w tym również i emulsje, stanowią kompatybilne matryce poprawiające rozpuszczalność i zwiększające biodostępność dodawanych do żywności lipofilowych składników bioaktywnych, takich jak tłuszcze, witaminy, kurkuminoide, karotenoidy czy flawonoidy.

Celem pracy było zaprojektowanie, otrzymanie i charakterystyka emulsji typu olej w wodzie (O/W) stabilizowanych obecnością wybranego biosurfaktanta. Do badań wybrano ramnolipid (RL) – anionowy surfaktant niskocząsteczkowy pochodzenia bakteryjnego. Związek ten wyróżnia przede wszystkim wysoka aktywność powierzchniowa i międzyfazowa, niskie wartości krytycznego stężenia micelizacji, biokompatybilność, stabilność (nawet w skrajnych warunkach środowiskowych) oraz aktywność biologiczna. Charakterystykę otrzymanych emulsji poprzedzono badaniami właściwości powierzchniowych i międzyfazowych ramnolipidu względem pozostałych składników układu celem oceny jego potencjału stabilizującego.

*Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2019/03/X/ST4/00615.*

## **Przemiany białek i tłuszczów w wybranych produktach żywnościowych po upływie daty minimalnej trwałości**

Katarzyna Neffe-Skocińska<sup>1</sup>, Dorota Zielińska<sup>1</sup>, Monika Trząskowska<sup>1</sup>, Anna Okoń<sup>2</sup>,  
Anna Łepecka<sup>2</sup>, Danuta Kołożyn-Krajewska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Nauk o Żywieniu Człowieka,  
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,  
<sup>2</sup>Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego  
im. prof. Wacława Dąbrowskiego - PIB

Celem badań była ocena przemian białek i tłuszczów w wybranych produktach żywnościowych oznakowanych datą minimalnej trwałości („najlepiej spożyć przed”) w dniu daty oraz po 1, 3 i 6 miesiącach od jej upływu.

Do oceny wytypowano 10 produktów żywnościowych z różnych grup: mleko UHT, śmietankę UHT, dżem, koncentrat pomidorowy, fasolkę w sosie pomidorowym, majonez, kaszę jaglaną, makaron, pasztet i tuńczyka w puszcze. Wszystkie produkty żywnościowe były utrwalone termicznie i były oznaczone datą minimalnej trwałości (DMT). Aminy biogenne oznaczono we wszystkich produktach spożywczych za pomocą HPLC z detekcją UV według Czech. J. Food Sci. Vol. 21/LC-UV/DAD. Oznaczanie składu kwasów tłuszczowych wykonywano metodą GC (HP 6890 II z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym) wg PN-EN ISO 5508:1996. Oznaczenie wskaźnika TBARS wykonywano według zmodyfikowanej metody Saliha wg Pikala.

Po upływie DMT nie zaobserwowano zwiększenia ilości wytworzonych amin biogennych. Wszystkie badane produkty spożywcze były bezpieczne pod tym względem po upływie 6 miesięcy od DMT. Badane pod kątem składu kwasów tłuszczowych produkty nie zmieniły się w czasie sześciu miesięcy przechowywania. Po przechowywaniu największą zawartość wtórnych produktów utleniania tłuszczu zaobserwowano w majonezie i pasztecie drobiowym. Zmiany zachodzące w tych produktach mogą być wynikiem oddziaływania składników produktu oraz działania mikroflory bakteryjnej. W związku z tym, że pasteryzacja i sterylizacja pasztetów niszczy wegetatywne formy drobnoustrojów, obniżenie pH badanych pasztetów było prawdopodobnie spowodowane zachodzącymi wskutek przemian składników konserw, głównie w tłuszczach.

Wszystkie badane produkty żywnościowe, reprezentujące różne grupy wyrobów spożywczych, są bezpieczne i zdatne do spożycia po DMT pod kątem przemian białek i tłuszczów. Podsumowując, wyniki badań wskazują na możliwość wydłużenia okresu przechowywania tych produktów i ich spożycie po upływie DMT.

*Badania wykonano w ramach umowy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju, Nr Gospostrateg1/385753/1/NCBR/2018, na realizację i finansowanie projektu w ramach strategicznego programu*



Żywność a oczekiwania współczesnego konsumenta

Kraków, 16-17 września 2021 r.

---

*badań i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków - GOSPOSTRATEG" zatytułowanego „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i marnotrawstwa żywności” (akronim PROM).*

## Właściwości bakteriostatyczne folii biopolimerowych zawierających nanokapsułki ozonu

Nikoła Nowak<sup>1</sup>, Wiktoria Grzebieniarska<sup>1</sup>, Gohar Khachatryan<sup>2</sup>, Karen Khachatryan<sup>1</sup>,  
Emilia Bernas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

<sup>3</sup>Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywności,  
Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w *Krakowie*

Rozwój mikroorganizmów powodujących psucie się żywności jest uporczywym problemem przemysłu spożywczego i technologii żywności. Stosuje się coraz to nowe metody skupiające się na wydłużaniu przydatności produktów do spożycia. Zastosowanie ozonu, który szczególnie w ostatnim czasie staje się coraz bardziej popularny pozwala ograniczyć niepożądane działanie drobnoustrojów. Dzięki swoim unikatowym właściwościom cząsteczki ozonu wykazują właściwości bakteriostatyczne i bakteriobójcze. Mechanizm działania polega na początkowym zniszczeniu ścian komórkowych bakterii, następnie reakcji z nienasyconymi kwasami tłuszczowymi znajdującymi się w błonie komórkowej. Dodatkowo hamuje i blokuje enzymatyczny system kontroli komórki. Powoduje to wzrost przepuszczalności błony, dostanie się ozonu do wnętrza komórek a w konsekwencji ich śmierć. W celu wydłużenia stosunkowo krótkiego okresu rozkładu ozonu, wytworzono ozonowane pochodne tłuszczów nienasyconych (olejów roślinnych). Oleje ozonowane wykazują interesujące działanie przeciwbakteryjne.

Celem niniejszej pracy była analiza właściwości bakteriostatycznych folii na bazie chitozanu zawierających nanokapsułki ozonowanego oleju z oliwy w dwóch stężeniach. Nanokapsułki zostały zsyntezowane metodą emulsyfikacji z wykorzystaniem ultradźwięków. Morfologię oraz wielkość uzyskanych nanokapsułek określono za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej. Właściwości kompozytu scharakteryzowano za pomocą spektroskopii w podczerwieni (IR) i nadfiolecie (UV). Badanie przechowalnicze obejmowało analizę owocników pojedynczych borówek i próby przechowalnicze w temperaturze 20°C oraz 4°C w specjalnie przeznaczonych do tego opakowaniach, gdzie zostały umieszczone paski biopolimerowej folii zawierających ozon. Oznaczono zawartość suchej masy na początku oraz po zakończeniu przechowywania, teksturę oraz barwę w systemie CIELAB. Wykonano również analizę działania bakteriobójczego folii wobec *Escherichia Coli*. Mikroskopia SEM oraz wyniki spektroskopowe potwierdziły otrzymanie pożądaných nanostruktur w matrycy chitozanowej. Pomiędzy chitozaniem a nanokapsułkami nie dochodzi do interakcji, struktura chitozanu nie zmienia się pod wpływem ozonu. Badania przechowalnicze pojedynczych owocników wskazują na wydłużenie świeżości produktów przy zastosowaniu folii z nanokapsułkami oleju ozonowanego, które również wykazywały

bakteriobójcze działanie wobec *E. coli*. Przeprowadzone badania pozwoliły uzyskać innowacyjne, aktywne opakowanie o działaniu bakteriobójczym a w konsekwencji wydłużającym świeżość produktu, co otwiera nowe drogi dla przemysłu spożywczego i opakowaniowego.

## Wygodne formy suplementów diety -uzupełnienie diety czy zbędna dawka cukru?

Agnieszka Piekara<sup>1</sup>, Małgorzata Krzywonos<sup>2</sup>, Katarzyna Pstrowska<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Katedra Inżynierii Bioprocessowej

<sup>2</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Katedra Zarządzania Procesami

<sup>3</sup>Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii i Technologii Paliw

Podstawę diety każdego człowieka powinny stanowić produkty w proporcjach zgodnych z piramidą zdrowego żywienia i aktywności fizycznej, ewentualnie żywność wzbogacana a w ostateczności suplementy diety. W ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost ilości suplementów diety zgłaszanych do rejestru Głównego Inspektoratu Sanitarnego (GIS), tym wiele dla dzieci i młodzieży. Zwiększa się także spożycie produktów z tej grupy. W związku ze wzrostem ilości dzieci z nadwagą i otyłością oraz panującymi trendami w zakresie wprowadzania nowych suplementów w tzw. wygodnych formach przeprowadzono badania, których celem było określenie wartości kalorycznej wybranych suplementów diety w postaci żelek, proszków do rozpuszczania, czy karmelków czyli w formie konwencjonalnej żywności przeznaczonych dla dzieci w wieku od 3 do 12 lat. Stężenie środków słodzących z grupy substancji naturalnych, polioli oraz syropów oznaczano techniką wysokosprawną chromatografią cieczową (HPLC). Ciepło spalania (kaloryczność produktów brutto, GE) próbek wybranych suplementów diety oznaczano za pomocą kalorymetru KL-10Mn. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono m.in że przyjmowanie suplementów diety przez dzieci w wieku od 3 do 12 lat nawet zgodnie z zaleceniami producentów może mieć negatywne skutki zdrowotne oraz może negatywnie wpływać na budowanie nawyków żywieniowych. Spożywanie przez dzieci suplementów w formie konwencjonalnej żywności (odpowiedników klasycznych słodaczy) prowadzić może do przekroczenia zalecanej wartości kalorycznej dziennej diety (zaburzenia odpowiednich proporcji węglowodanów do pozostałych składników odżywczych).

## **Badania *in silico* i *in vitro* peptydów z białek owsa**

Monika Pliszka, Małgożzata Darewicz

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

Białka żywności są niezbędnymi składnikami żywności o szerokim zakresie właściwości odżywczych, funkcjonalnych i biologicznych. Ponadto ich częściowa lub całkowita hydrolyza przez enzymy proteolityczne może doprowadzić do uwolnienia sekwencji peptydowych o określonych właściwościach biologicznych i potencjalnym zastosowaniu w profilaktyce chorób dietozależnych, w tym syndromu metabolicznego (in. zespołu metabolicznego) jako np. składnik żywności funkcjonalnej. Bioaktywne peptydy mogą wykazywać aktywność hamowania działania enzymów szlaków metabolicznych w organizmie człowieka, m.in. dipeptydylopeptydazy IV (DPP-IV), konwertazy angiotensyny I (ACE) oraz aktywność przeciwutleniającą, które związane są z występowaniem m.in. cukrzycy typu 2, chorób układu sercowo-naczyniowego, nowotworów.

Badania obejmowały analizę *in silico* wybranych białek ziarniaków owsa z wykorzystaniem narzędzi komputerowych dostępnych w bazach danych: UniProt i BIOPEP-UWM (<http://www.uwm.edu.pl/biochemia/>) oraz programie Fragment Ion Calculator i bazie METLIN. Przeprowadzono ekstrakcję białek ziarniaków owsa a następnie poddano je trawieniu *in vitro* na podstawie protokołu INFOGEST. Weryfikację postępów trawienia przeprowadzono na podstawie rozdziálu białek metodą SDS-PAGE. Na podstawie wyników analizy *in silico* zidentyfikowano sekwencje peptydów - inhibitorów DPP-IV i ACE oraz peptydów przeciwutleniających metodą LC-Q-TOF-MS/MS. Przeprowadzono dodatkową analizę *in silico*, aby przewidzieć rozpuszczalność peptydów w wodzie przy użyciu programu PepCalc, ich ewentualną cytotoxyczność za pomocą programu ToxinPred a potencjał immunogeny peptydów przewidywano za pomocą AllerTOP.

Białka ziarniaków owsa mogą być źródłem bioaktywnych peptydów o działaniu hamującym wobec enzymu dipeptydylopeptydazy IV i enzymu konwertującego angiotensynę, oraz peptydów przeciwutleniających uwalnianych podczas symulowanego trawienia.

*Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr. 2018/31/N/NZ9/01280  
finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.*

## **Analiza składu chemicznego wybranych produktów bezglutenowych**

Tomasz Ratajczak, Joanna Skoczylas, Kinga Dziadek, Aneta Kopec

Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Celem pracy było porównanie podstawowego składu chemicznego, zawartości polifenoli ogółem oraz aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów bezglutenowych. Materiał badawczy stanowiły: chleb tostowy, chleb bez cukru, koncentraty: chleba gryczanego, ciasta drożdżowego i biszkoptowego oraz wypieczone z każdego z nich produkty. Wszystkie artykuły zakupiono na terenie Krakowa (województwo małopolskie). W zliofilizowanym materiale oznaczono zawartość suchej masy, białka ogółem metodą Kiejdahla, tłuszczu metodą Soxhleta, popioł, a także wyliczono zawartość węglowodanów ogółem. Oznaczono także zawartość polifenoli ogółem oraz aktywność antyoksydacyjną metodą FRAP i DPPH<sup>+</sup>. Przy użyciu programu Statistica przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji, a istotność różnic obliczono za pomocą testu Duncana przy poziomie istotności  $p \leq 0,05$ .

Spośród chlebow bezglutenowych istotnie statystycznie najwyższą zawartością białka i tłuszczu charakteryzował się chleb bez cukru. Najwyższą istotnie statystycznie zawartością białka oznaczono w ciastie biszkoptowym, a największą zawartość tłuszczu i popiołu w ciastce drożdżowym. Koncentrat ciasta drożdżowego zawierał istotnie statystycznie najwięcej węglowodanów ogółem spośród wybranych ciast bezglutenowych. Istotnie statystycznie najwyższą zawartością polifenoli, wśród badanych produktów, charakteryzował się chleb bez cukru. Na podstawie przeprowadzonych analiz wybranych produktów bezglutenowych można stwierdzić, iż produkty te są o korzystnej wartości odżywczej.

## **Wpływ procesów przetwarzania ziemniaków odmiany o czerwonym miąższu na zawartość i skład antocyjanów**

Elżbieta Rytel, Agnieszka Tkaczyńska, Agnieszka Tajner-Czopek, Agnieszka Kita

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

Obecnie ze względu na rosnące wymagania konsumentów, producenci żywności starają się wyprodukować i wprowadzić na rynki nowe, bardziej atrakcyjne asortymenty, co ma zachęcić do ich kupna. Ostatnio w wielu krajach pojawiły się produkty z ziemniaków o czerwonym i fioletowym miąższu. Zaletą tych odmian ziemniaków jest nie tylko ich atrakcyjna barwa, ale również prawie dwu-trzykrotnie wyższa ilość związków polifenolowych oraz wyższa aktywność przeciwutleniająca od ziemniaków odmian o jasnym (żółtym) miąższu.

Celem pracy było określenie stopnia degradacji antocyjanów oraz zmiany ich profilu w zależności od kierunku przetwarzania ziemniaków odmiany Herbie 26 o czerwonym miąższu. Materiał użyty do badań stanowiły ziemniaki odmiany Herbi 26 o czerwonym miąższu. Ziemniaki pochodziły ze stacji doświadczalnej Instytutu Agroekologii i Produkcji Roślinnej, UPWr. Ziemniaki pochodziły z trzech sezonów wegetacyjnych 2016, 2017 i 2018r. Próby ziemniaków podzielono na trzy części z przeznaczeniem do analiz w surowcu, do sporządzenia kostki ziemniaczanej oraz czipsów.

W surowcu oznaczono suchą masę, zawartość skrobi, cukrów ogółem i redukujących oraz skład i sumę antocyjanów. W otrzymanych, w trakcie laboratoryjnych procesów produkcji suszonej kostki i czipsów, półprodukty (krajanka nieblanszowana, krajanka blanszowana i podsuszana) oraz w produktach gotowych oznaczono suchą masę, skład i zawartość antocjanów.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że ziemniaki odmiany Herbi 26 mogą być polecane do produkcji suszonej kostki i czipsów ziemniaczanych ze względu na odpowiedni skład chemiczny bulw, szczególnie niską zawartość cukrów redukujących (0,24%). W sumie oznaczonych antocyjanów największy udział stanowiła pelargonidyno-3-feruloilrutynozyd-5-glukozyd (50%). Proces technologiczny produkcji kostki i czipsów wpłynął na straty badanych antocyjanów, jednak ubytki tych związków następowały różnie w zależności od etapu technologicznego. Największe straty tych związków stwierdzono po końcowych procesach produkcji, tj. smażenie i suszenie. Kostka ziemniaczana zawierała 9% wyjściowej ilości antocyjanów, natomiast czipsy smażone w niższej temperaturze zawierały 35% początkowej ilości badanych związków, a te smażone w wyższej temperaturze 16%. Pominięcie etapu blanszowania krajanki ziemniaczanej w trakcie otrzymywania czipsów, wpłynęło na zachowanie większej ilości antocjanów. Najbardziej termostabilna okazała się pelargonidyno-3-feruloilrutynozyd-5-glukozyd oraz w mniejszym stopniu pelargonidyno-3-kawoilorutynozyd-5-glukozyd.

## Charakterystyka profilu i zawartości związków bioaktywnych w produktach bogatych w betalainy

Tomasz Sawicki, Monika Ruszkowska, Kamil Foss, Anna Danielewicz, Katarzyna E. Przybyłowicz

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

Celem podjętych badań było określenie profilu i zawartości związków bioaktywnych w produktach bogatych w betalainy. Materiał badawczy stanowił burak ćwikłowy, mangold (burak liściasty), żółta i czerwona gruszka kaktusowa oraz żółta i różowa pitaja. Całkowitą zawartość polifenoli i flawonoidów określono metodami spektrofotometrycznymi, natomiast profil i zawartość związków betalainowych oznaczono za pomocą metody HPLC-MS. Aktywność przeciwutleniającą (AA) badanych produktów określono metodą wymiatania rodników ABTS<sup>•+</sup> i DPPH<sup>•</sup>.

Największą zawartością związków polifenolowych ogółem charakteryzowały się burak ćwikłowy (17,93 mg kwasu galusowego (GA)/ g s.m.) oraz różowa gruszka kaktusowa (17,68 mg GA/ g s.m.). Z kolei największą zawartość flawonoidów ogółem określono w pitaji różowej (0,67 mg kwercetyny (Q)/ g s.m.) i mangoldzie (0,66 Q)/ g s.m.). W przypadku związków betalainowych łącznie zidentyfikowano 47 związków, z czego 35 betalain należało do czerwono-fioletowych betacyjanin, natomiast 12 związków należało do grupy żółto-pomarańczowych betaksantyn. Kolejność badanych produktów pod kątem liczby zidentyfikowanych betalain wyglądała następująco: żółta pitaja = różowa pitaja (po 23 związki) > burak ćwikłowy (21 związków) > żółta gruszka kaktusowa (17 związków) > czerwona gruszka kaktusowa (15 związków) > mangold (12 związków). Dominującym związkiem w żółtej i różowej pitaji była 6'-O-malonyl-2-descarboksy-izobetanina charakteryzująca się jonem pseudomolekularnym m/z 593 [M+H]<sup>+</sup> i jonem fragmentacyjnym m/z 549 [M-44]<sup>+</sup>. W przypadku buraka ćwikłowego i mangolda głównym związkiem była betania (m/z 551 [M+H]<sup>+</sup>, m/z 389 [M-162]<sup>+</sup>), natomiast dominującym związkiem w żółtej i czerwonej gruszcze kaktusowej była indikaksantyna (m/z 309 [M+H]<sup>+</sup>, m/z 291 [M-18]<sup>+</sup>). Potencjał przeciwutleniający różnił się istotnie między badanymi produktami. AA określona w teście ABTS<sup>•+</sup> mieściła się w zakresie od 8,64 do 56,45 μmol Troloksu/g, natomiast w teście DPPH<sup>•</sup> od 8,18 do 20,01 μmol Troloksu/g s.m.

*Projekt został sfinansowany ze środków np. Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr UMO-2020/37/B/NZ9/00651.*



## Ocena akceptacji placków z dodatkiem mąki z mącznika młynarka (*T. molitor*)

Magdalena Skotnicka

Zakład Towaroznawstwa Żywności, Wydział Nauk o Zdrowiu,  
Gdański Uniwersytet Medyczny

Badania akceptacji i preferencji konsumentów są ważnym wyjściowym elementem w projektowaniu nowej żywności funkcjonalnej, w tym opartej o składniki z owadów jadalnych.

Celem pracy była ocena uwarunkowań akceptacji produktów z dodatkiem mąki z liofilizowanych owadów, prezentowana na podstawie sensorycznej oceny konsumenckiej. Materiał badawczy stanowiły placki pszenne z dodatkiem 5%(MT1), 10%(MT2), 20%(MT3) mąki z liofilizowanego mącznika młynarka *Tenebrio molitor* L.

Do badania zakwalifikowano 69 osób (n=40 kobiety, n=29 mężczyźni), którzy wyrazili chęć na badanie i nie zgłaszali żadnych fobii żywieniowych. Do oceny sensorycznej zastosowano nieustrukturowane skale z odpowiednimi dla danych deskryptorów oznaczeniami brzegowymi. Przyjęto cztery deskryptory: smak, zapach, wygląd i tekstura względem zaproponowanego wariantu.

Analizując otrzymane dane można przyjąć, że najwyższe średnie wartości oceny konsumenckiej otrzymały placki z dodatkiem MT5% mąki z mącznika. Tylko nieznacznie słabiej oceniono próbki MT2, natomiast najniższe średnie oceny otrzymał produkt MT3 z największym udziałem mąki z owadów jadalnych. Wśród cech najbardziej istotnych w ogólnej ocenie okazał się smak, zapach i tekstura. Kobiety nieznacznie niżej oceniły wszystkie wyróżniki sensoryczne. Statystyczne różnice występowały w przypadku tekstury ( $p=0,003$ ) i smaku ( $p=0,017$ ), przy czym najczęściej smak określano jako: rybi, orzechowy i leśny, a strukturę jako kleistą i gumiatą. Wyniki sensorycznej oceny konsumenckiej stały się również podstawą do oszacowania zależności pomiędzy wybranymi wyróżnikami jakości a poziomem ich akceptacji. W przypadku analizy placków z dodatkiem mącznika młynarka stwierdzono, że poziom akceptacji przez probantów uzależniony był od wzajemnych oddziaływań parametrów krytycznych takich jak: wygląd i smak.

## Zmiany zawartości cukrów podczas fermentacji czarnego czosnku

Jacek Słupski, Anna Tomf-Sarna, Radosława Skoczeń-Słupska, Łukasz Skoczylas,  
Klaudia Jarczyk

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

Czosnek (*Allium sativum*) to ceniona roślina przyprawowa, wspomagająca w leczeniu i ochronie przed bakteriami, grzybami, stanami zapalnymi i nowotworami oraz dostarczająca organizmowi składników odżywczych. Używany w stanie świeżym lub przetworzony na susze, marynaty, kiszony lub też poddany fermentacji (starzeniu) całych w temperaturze 60-90°C przy dużej wilgotności (70-95%) w czasie kilku do nawet 90 dni w wyniku czego uzyskuje się czarny czosnek. Procesy enzymatyczne i nieenzymatyczne jakie zachodzą podczas tak długotrwałej obróbki termicznej prowadzą do zmiany zawartości związków bioaktywnych, rozpadu fruktanów; organicznych związków siarki, zwiększenia zawartości polifenoli, melanoidyn, aktywności przeciwutleniającej, cukrów prostych i kwasów ogółem. Gotowy produkt - czarny czosnek - pozbawiony jest także charakterystycznego zapachu świeżego czosnku, natomiast uzyskuje delikatny, słodko-kwaśny owocowy, smak porównywany do smaku karmelu, kawy, octu balsamicznego, wina, sosu sojowego, ementalera, czy zupy cebulowej. Ma ciemnobrązową lub czarną barwę, jest lepki i ma konsystencję galaretki lub pasty, a po wysuszeniu może być mielony na proszek.

W przedstawionej pracy porównano zawartość cukrów prostych i fruktanów w świeżym i czarnym czosnku. Całe główki świeżego czosnku trzech odmian uprawianych w rejonie Buska Zdroju (Chino Violetta, Harnaś i Jarus) poddano fermentacji w cieplarni laboratoryjnej D-63450 Heraeus Instruments w temperaturze 70°C przez okres 21 dni oraz 80°C przez 7 dni. Świeży czosnek charakteryzował się zawartością fruktozy w zakresie 0,19-0,26 g, glukozy 0,62-1,76, sacharozy 1,39-1,45 g i fruktanów 22,3-24,2 g w 100 g świeżej masy. W czarnym czosnku zawartość tych składników w 100 g świeżej masy w zależności od odmiany, zastosowanej obróbki wstępnej i temperatury fermentacji wynosiła 10,6-23,0 g glukozy, 0,55-1,88 g fruktozy, 0,0-2,31 g fruktanów i 0,73-1,59 g sacharozy w produktach fermentowanych w 80°C oraz nie stwierdzono obecności tego cukru w produktach fermentowanych w 70°C.

*Projekt został sfinansowany ze środków MNiSW na działalność statutową.*

## **Jakość lodów produkowanych w skali przemysłowej i rzemieślniczej**

Joanna Sobolewska-Zielińska, Dorota Gałkowska, Katarzyna Blitek, Alicja Klag

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

Do bogatego asortymentu deserów, czyli słodkich potraw stanowiących uzupełnienie wartości energetycznej i odżywczej spożywanego dziennego posiłku, należą lody. Produkty te wytwarza się poprzez zamrażanie masy składającej się z produktów mlecznych bądź wody z dodatkami smakowymi (uzyskuje się wtedy odpowiednio lody mleczne i lody wodne) lub w wyniku zamrażania masy złożonej z owoców, cukru i wody – powstają wtedy sorbety. Spożycie lodów przez przeciętnego polskiego konsumenta wynosi ok. 4-5 litrów lodów rocznie, zatem jest niewielkie w porównaniu do rynku amerykańskiego czy skandynawskiego, jednak oznacza, że istnieje duży potencjał jego wzrostu. W przeciągu ostatnich lat obserwuje się stale rosnące zainteresowanie konsumentów lodami rzemieślniczymi, tj. lodami własnej produkcji lub wytwarzanymi w niewielkich manufakturach. Równolegle notuje się zmianę struktury sprzedaży w segmencie lodów przemysłowych – zamiast formatów impulsowych, konsumenci sięgają po większe opakowania lodów rodzinnych. Zjawisko to nasiliło się w okresie panujących obostrzeń związanych z pandemią koronawirusa. Istnieje przekonanie, iż lody rzemieślnicze są lepsze od innych – niniejsza praca miała na celu porównanie jakości wybranych lodów: mlecznych śmietankowych i sorbetów truskawkowych, produkowanych w skali przemysłowej i w skali rzemieślniczej. Wyniki przeprowadzonych analiz składu chemicznego badanych produktów wykazały, że lody śmietankowe rzemieślnicze zawierały mniej tłuszczu niż lody produkowane w skali przemysłowej. Stwierdzono, że na wysoką zawartość ekstraktu w sorbetach przemysłowych wpływała głównie wysoka zawartość sacharozy, większa niż w sorbetach rzemieślniczych. Podobnie lody mleczne przemysłowe zawierały istotnie więcej sacharozy niż produkty rzemieślnicze. Nie wykazano istotnych różnic w kwasowości aktywnej i potencjalnej lodów śmietankowych. Z kolei kwasowość potencjalna sorbetów rzemieślniczych była mniejsza niż sorbetów przemysłowych. W żadnym z badanych produktów nie stwierdzono obecności skrobi jako dodatku teksturotwórczego. Wyniki badań cech fizycznych deserów wskazały na większą puszystość sorbetów rzemieślniczych niż przemysłowych i odwrotną relację w odniesieniu do lodów śmietankowych. Barwa określana parametrami  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  była podobna w przypadku sorbetów, a zróżnicowana w przypadku lodów mlecznych.

*Projekt został sfinansowany ze środków MNiSW na działalność statutową.*

## Wpływ różnych metod suszenia lubczyku elicytowanego kwasem jasmonowym na aktywność enzymów zaangażowanych w indukcję stanu zapalnego

Urszula Szymanowska, Urszula Złotek<sup>1</sup>, Anna Jakubczyk<sup>1</sup>,  
Kamila Rybczyńska-Tkaczyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii Środowiskowej, Wydział Agrobiotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy  
w Lublinie

Przewlekły stan zapalny to jeden z czynników odpowiedzialnych za patogenezę licznych chorób przewlekłych, w tym tzw. chorób cywilizacyjnych. Badania ostatnich lat dowodzą, że polifenole wykazują właściwości przeciwzapalne na wielu różnych poziomach dzięki ograniczaniu syntezy cytokin prozapalnych, m.in. poprzez hamowanie aktywności enzymów zaangażowanych w metabolizm kwasu arachidonowego, czyli lipooksygenazy (LOX) i cyklooksygenazy (COX). Bogatym źródłem polifenoli są nie tylko warzywa i owoce, ale także zioła. Jednym ze sposobów indukowania syntezy związków fenolowych w roślinach jest elicytacja. Elicytorami mogą być, oprócz czynników stresowych, również cząsteczki sygnałowe, wytwarzane przez rośliny, np. kwas jasmonowy.

Celem pracy było określenie wpływu różnych metod suszenia lubczyku (*Levisticum officinale* Koch.) poddanego w czasie uprawy elicytacji kwasem jasmonowym (JA) na aktywność lipooksygenazy i cyklooksygenazy-2.

Lubczyk uprawiany w kontrolowanych warunkach fitotronu poddano elicytacji przez oprysk 10 $\mu$ M roztworem JA. Po zbiorze materiał suszono czterema metodami: konwekcyjnie, tradycyjnie, mikrofalowo oraz techniką liofilizacji. Następnie przeanalizowano wpływ ekstraktów etanolowych na aktywność LOX i COX-2.

Najwyższą aktywność inhibitorową wobec LOX oznaczono dla roślin kontrolnych poddanych liofilizacji (IC<sub>50</sub>=0,115 mg/g s.m), natomiast najslabiej aktywność tego enzymu hamowały polifenole lubczyku kontrolnego po suszeniu mikrofalowym (IC<sub>50</sub>=0,296 mg/g s.m). Elicytacja wzmocniła właściwości inhibitorowe ekstraktów z lubczyku suszonych metodą tradycyjną i mikrofalową. Aktywność COX-2 najskuteczniej hamowały ekstrakty z elicytowanego lubczyku poddanego liofilizacji i suszeniu metodą tradycyjną (IC<sub>50</sub> odpowiednio 0,021mg/g s.m i 0,024mg/g s.m), a najwyższą wartość IC<sub>50</sub> oznaczono dla kontroli suszonej mikrofalowo (IC<sub>50</sub>=0,21 mg/g s.m).

Technika suszenia wpływa na zdolność polifenoli z zieleń lubczyku do hamowania enzymów zaangażowanych w patogenezę stanu zapalnego, a elicytacja może być skuteczną metodą poprawy tych właściwości.

Projekt został sfinansowany przez Narodowe Centrum Nauki  
[Grant SONATA 12 nr 2016/23/D/NZ9/ 00553].

## **Wpływ procesu produkcji przekąsek otrzymanych z ziemniaków o czerwonym miąższu na zawartość antocyjanów**

Agnieszka Tajner-Czopek, Elżbieta Rytel, Agnieszka Kita

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

Ziemniaki o czerwonym miąższu, które są nadal mało popularne w Polsce, mogą być użyte do produkcji frytek. Charakteryzują się one, nie tylko odpowiednim składem chemicznym bulw, ale również zawierają cenne dla organizmu człowieka naturalne barwniki antocyjanowe. Ilość tych związków uzależniona jest od zabarwienia miąższu ziemniaków, jak również procesu produkcji przekąsek ziemniaczanych. Celem pracy było określenie wpływu procesu technologicznego produkcji frytek otrzymanych z ziemniaków dwóch odmian o czerwonym miąższu na zawartość sumy antocyjanów w sporządzonych próbach.

Materiałem użytym do badań były ziemniaki odmian o czerwonym miąższu Herbi 26 i Highland Burgundy Red (HBR). W surowcu oznaczono podstawowy skład chemiczny bulw oraz sporządzono z niego frytki metodą dwustopniowego smażenia w oleju rzepakowym. W próbach pobranych podczas technologicznej produkcji frytek ziemniaczanych oznaczono sumę antocyjanów przy użyciu UPLC-qTOF-MS/MS.

Ziemniaki odmiany Herbi 26 i HBR charakteryzowały się odpowiednim składem chemicznym bulw wymaganym przy produkcji frytek, przy czym ziemniaki odmiany HBR zawierały o połowę mniej cukrów redukujących (012%). Stwierdzono, że ziemniaki odmiany HBR zawierały 3 razy więcej sumy antocyjanów w porównaniu do ziemniaków odmiany Herbi 26 (9,96 mg/100g św.m). W sumie oznaczanych antocyjanów największy udział miała pelargonidyno 3-feruloilortutynozyd 5- glukozyd w odmianie Herbi 26 kształtowała się ona na poziomie 54%, natomiast HBR – ponad 57%. Stwierdzono, że proces produkcji frytek miał wpływ na obniżenie ilości antocyjanów. Po obraniu, pokrojeniu, blanszowaniu i podsuszeniu zawartość badanych związków w ziemniakach zmniejszyła się średnio o około 42%, 45%, 66% i 79%, przy czym we frytkach po I i II stopniu smażenia pozostało jeszcze około 6% i 4% wyjściowej ilości antocyjanów.

## Bezpieczeństwo produktów żywnościowych po upływie daty minimalnej trwałości

Monika Trzaskowska, Dorota Zielińska, Katarzyna Nefe-Skocińska,  
Aleksandra Szydłowska, Danuta Kołożyn-Krajewska

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

Celem badań była ocena wskaźników bezpieczeństwa (ang. food safety) wybranej żywności oznaczonej datą minimalnej trwałości (DMT) w ostatnim dniu daty oraz po upływie 1, 3 i 6 miesięcy przechowywania w temperaturze pokojowej.

Zbadano 10 produktów z różnych grup, tj. mleko i śmietankę UHT, dżem jagodowy, koncentrat pomidorowy, fasolkę w sosie pomidorowym, majonez, kaszę jaglaną, makaron, pasztet i tuńczyka w puszcze. Zakes badania obejmował określenie wyróżników jakości mikrobiologicznej, tj. ogólnej liczby drobnoustrojów (OLD), liczby bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz liczby drożdży i pleśni (DiP). Ponadto w ostatnim dniu DMT i po 6 miesiącach przechowywania zbadano obecność *Salmonella* spp. i *Listeria monocytogenes*. W badanych produktach oznaczono pH i aktywność wody ( $a_w$ ).

Stwierdono, że w czasie 6 miesięcy przechowywania w badanych produktach żywnościowych OLD uległa nieznacznie zwiększeniu, jednak, niezależnie od badanej próby była na poziomie maksymalnie ok. 3 log jtk/g, mniejszym lub poniżej progu wykrywalności, podobnie liczba *Enterobacteriaceae*. Świadczy to o ich dobrej jakości mikrobiologicznej. DiP utrzymywała się na poziomie ok. 1 log jtk/g lub była poniżej progu wykrywalności. Wyjątek stanowił wynik DiP w kaszy jaglanej, który w ostatnim dniu DMT wynosił średnio 2,77 jtk/g i zwiększył się do 3,33 jtk/g po 6 miesiącach przechowywania. W żadnej z badanych prób żywności nie stwierdzono obecności bakterii *Salmonella* i *Listeria monocytogenes*. pH i  $a_w$  badanej żywności było charakterystyczne dla poszczególnych grup produktów i nie zmieniło się w czasie przechowywania po przekroczeniu DMT. Wyjątek stanowiły próby kaszy jaglanej w której  $a_w$  istotnie zwiększyła się z ok. 0,23 do 0,52 w 6 miesiącu przechowywania po DMT. Zróżnicowanie wskaźników bezpieczeństwa kaszy jaglanej można wiązać z niehermetycznym opakowaniem produktu.

Jakość mikrobiologiczna wszystkich badanych po upływie DMT produktów żywnościowych była dobra lub bardzo dobra i wszystkie były bezpieczne przez 6 miesięcy po upływie daty minimalnej trwałości. Niemniej jednak, badania przeprowadzono tylko na wybranych produktach i nie można ich ekstrapolować na inną żywność.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr Gospostrateg1/385753/1/NCBR/2018.*

## **Influence of the blanching method and fermentation conditions on the quality of *Imleria Badia* mushrooms**

Kavya Venugopal, Emilia Bernas

Department of Plant Products Technology and Nutrition Hygiene,  
University of Agriculture in Krakow, Poland

For many years, Poland has been one of the leading producers and exporters of fresh and processed edible mushrooms in the world. *Imleria badia* plays the dominant role among forest species. Mushrooms are offered mainly as fresh and as dried, marinades and frozen. One of the less popular methods of preserving fresh fruiting bodies, but in line with the trend of natural and low-processed food production, is lactic fermentation. Lactic fermentation facilitates preservation of food products, renders foods resistant to microbial spoilage, provides food products with new attractive sensory traits, and enhances the health-promoting properties of the product through enrichment thereof with metabolites of lactic bacteria and the presence of the viable beneficial microflora. In the case of many species of mushrooms, blanching is a necessary procedure before lactic acid fermentation. This treatment improves the texture and color of fermented fruiting bodies, but when carried out in an aqueous environment, it causes the loss of water-soluble compounds (sugars, minerals), which are necessary for the proper course of the fermentation process. An alternative to water blanching could be microwave blanching. The beneficial effect could be of using starter cultures of lactic acid bacterial.

The aim of the work was to estimate the influence of the blanching method (2 min. in water, 2 min. using microwave) and fermentation conditions (temperature 21°C and 26°C) on the quality of *Imleria badia* mushrooms. Fresh and blanched mushrooms were fermented using brine containing 3% NaCl and 2.5% sucrose. After turbulent fermentation (pH  $\leq$ 4.5), the mushrooms were transferred to a cold store (4°C) and stored under these conditions for 14 days in order to create flavor compounds. Fresh and fermented mushrooms were analysed for dry matter, pH, total and volatile acidity levels as well as turbidity, colour in the CIELab system and hardness using texturometer.

During fermentation a decrease in pH level was observed in all products and after 3 days of fermentation they were transferred to a cold store. After the end of fermentation, the pH of the mushrooms was 4.10-4.24. With the dry matter content at the level of 10.83-14.15 g/100 g fm, the total and volatile acidity were at the level of 0.59-1.22 g of lactic acid /100 g fm and 0.03-0.10 g acetic acid /100 g fm, respectively. The blanching method used influenced the quality of the fermented mushrooms. It was shown that products from microwave-blanched fruiting bodies with a higher dry matter content by 2.06-2.98 g were characterized by a higher level of total acids and volatile acids by 0.35-0.59 g and 0.04-0.06 g, respectively. They were almost 2 times harder, while the turbidity of the brine was about 2 times lower than products from blanched in water mushrooms. Moreover, these products were characterized by a brighter color (L \*) and a higher proportion of yellow (b \*). The fermentation temperature used had little effect on the quality of the fruiting bodies.

*The study was financed by the Polish Ministry of Science and Higher Education statutory grant.*

## Zmiany jakości sensorycznej i tekstury produktów żywnościowych po upływie daty minimalnej trwałości

Dorota Zielińska<sup>1</sup>, Monika Trząskowska<sup>1</sup>, Katarzyna Neffe-Skocińska<sup>1</sup>,  
Katarzyna Marciniak-Łukasiak<sup>2</sup>, Danuta Kołożyn-Krajewska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności,  
Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup>Katedra Technologii i Oceny Żywności, Instytut Nauk o Żywności,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Celem badań była ocena zmian jakości sensorycznej i tekstury produktów żywnościowych oznakowanych datą minimalnej trwałości („najlepiej spożyć przed”) w dniu daty minimalnej trwałości oraz po upływie 1, 3 i 6 miesięcy od daty minimalnej trwałości (DMT).

Do oceny jakości wytypowano 10 produktów żywnościowych z różnych grup: mleko UHT i śmietankę UHT, dżem, koncentrat pomidorowy i fasolkę w sosie pomidorowym, majonez, kaszę jaglaną, makaron, pasztet oraz tuńczyka w puszcze. Badania sensoryczne wykonano metodą ilościowej analizy opisowej (QDA) zgodnie z ISO 13299:2016. Pomiaru barwy dokonano poprzez wykorzystanie metody odbiciowej w systemie  $L^*a^*b^*$  przy użyciu aparatu Minolta CR-310. Granicę płynięcia koncentratu pomidorowego i majonezu ( $N/m^2$ ) określono za pomocą wiskozymetru rotacyjnego Brookfield DV3T (Brookfield Eng. Lab., Inc., USA). Twardość prób makaronu, kaszy jaglanej, pasztetu, tuńczyka i fasolki analizowano przy użyciu aparatu TA.XT Plus Analyser (Stable Micro Systems, Wielka Brytania). Pomiar twardości żelu dżemu przeprowadzono za pomocą teksturometru TA-XT2i.

Wykazano, że czas przechowywania istotnie wpływał na wyróżniki jakości sensorycznej we wszystkich badanych próbkach ( $p < 0,05$ ), ale był różny w poszczególnych rodzajach żywności. Największe zmiany jakości sensorycznej (ciemnienie) zaobserwowano w przypadku koncentratu pomidorowego po 6 miesiącach od DMT. Wraz z upływem czasu przechowywania mleko i majonez stały się jaśniejsze i bardziej żółte (istotne zmiany wartości parametrów  $L$  i  $a^*$ ). Ponadto kolor makaronu zmienił się istotnie po 3 miesiącach przechowywania począwszy od DMT pod względem wartości parametrów  $a^*$  i  $b^*$ . Pozostałe parametry tekstury nie zmieniały się istotnie w badanych produktach w czasie przechowywania.

Istnieje możliwość wydłużenia okresu przechowywania produktów i ich spożycie po upływie daty minimalnej trwałości, biorąc pod uwagę jakość sensoryczną i teksturę, jednak długość bezpiecznego wydłużenia czasu przechowywania powinna być określona w indywidualnych badaniach.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przyznanych na podstawie decyzji nr Gospostrateg 1/385753/1/NCBR/2018.*



## Wpływ potencjalnie biodostępnej frakcji polifenoli z suszonego lubczyku elicytowanego kwasem jasmonowym na aktywność inhibitorową wobec amylazy i glukozydazy

Urszula Złotek<sup>1</sup>, Anna Jakubczyk<sup>1</sup>, Urszula Szymanowska<sup>1</sup>,  
Kamila Rybczyńska-Tkaczyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Zioła są najczęściej stosowanymi dodatkami do żywności kształtującymi jej smak i zapach. Mogą być także źródłem bioaktywnych związków o właściwościach przeciwdziałających występowaniu chorób, w tym także chorób cywilizacyjnych. Jedną z nich jest cukrzyca typu 2, której patogenezą opiera się na nieprawidłowym metabolizmie węglowodanów. Do metod zapobiegania jej rozwojowi należy hamowanie nadmiernej aktywności enzymów  $\alpha$ -amylazy oraz  $\alpha$ -glukozydazy, które odpowiedzialne są za rozkład polisacharydów. Do inhibitorów tych enzymów należą składniki żywności tj. związki fenolowe czy peptydy.

Celem pracy było określenie wpływu metod suszenia na zawartość związków fenolowych ogółem (TPC) i potencjalnego działania przeciwcukrzycowego lubczyku elicytowanego kwasem jasmonowym (JA) poddanemu symulowanemu trawieniu.

Materiałem badawczym był lubczyk uprawiany w kontrolowanych warunkach w fitotronie. Rośliny elicytowano 10 $\mu$ M JA i suszono stosując cztery techniki: tradycyjną, konwekcyjną, mikrofalową i liofilizację. Zawartość związków fenolowych oraz aktywność inhibitorową wobec  $\alpha$ -amylazy oraz  $\alpha$ -glukozydazy oznaczono dla ekstraktów PBS oraz hydrolizatów otrzymanych w wyniku symulowanego trawienia *in vitro*. Kontrolę stanowił lubczyk niepoddany procesowi elicytacji.

Z przeprowadzonych badań wynika, że najwyższą zawartością związków fenolowych charakteryzowały się ekstrakty PBS otrzymane z lubczyku suszonego metodą tradycyjną (17,48 mg/g s.m.), natomiast po procesie trawienia najwyższą TPC oznaczono dla lubczyku suszonego metodą mikrofalową (24,98 mg/g s.m.). Spośród badanych prób najwyższą aktywność inhibitorową wobec  $\alpha$ -amylazy oznaczono dla hydrolizatu otrzymanego z liofilizowanego lubczyku poddanego elicytacji ( $EC_{50}$  = 10,83 mg s.m./ml). Natomiast, najwyższą aktywnością inhibitorową wobec  $\alpha$ -glukozydazy charakteryzował się hydrolizat otrzymany z roślin kontrolnych liofilizowanych ( $EC_{50}$  = 1,44 mg s.m./ml).

Podsumowując, metoda suszenia lubczyku ma istotny wpływ na zawartość potencjalnie dostępnej frakcji związków fenolowych i aktywność inhibitorową wobec enzymów zaangażowanych w rozwój cukrzycy typu 2.

*Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2016/23/D/NZ9/00553/1.*

## Indeks

- Adebimpe Ojo C., 48  
Areczuk A., 62  
Baryga A., 20  
Benešová L., 49, 63  
Bernaś E., 74, 87  
Berski W., 50  
Bilska B., 13, 21, 46  
Blitek K., 83  
Bocian A., 22,  
Borczak B., 51, 52, 64  
Brodziak A., 53  
Čapla J., 49  
Cholewa-Wójcik A., 9  
Ciesarová Z., 10  
Czarna N., 69  
Czyż J., 44  
Danielewicz A., 80  
Danowska-Oziewicz M., 25, 29, 33  
Darewicz M., 77  
Dąbrowska A., 58  
Dędek K., 27  
Diowksza A., 30  
Domian E., 23, 32, 71  
Dziadek K., 48, 78  
Dziki D., 24, 54  
Dziubyna T., 55  
Dżugan M., 22  
Ferysiuk K., 56, 67  
Foss K., 80  
Galus S., 26  
Gałkowska D., 83  
Gawlik –Dziki U., 24, 44, 54  
Giemzik M., 50  
Gientka I., 57, 58  
Glica J., 25  
Golian J., 49, 63  
Górna B., 61  
Górska A., 32, 38, 71  
Grabek-Lejko D., 59  
Grzebieniarz W., 60, 68, 74  
Gumienna M., 61  
Gumul D., 62  
Hamułka J., 11  
Hanus P., 43  
Horváthová J., 10  
Ignaczak A., 28  
Jakabová S., 49, 63  
Jakubczyk A., 84, 89  
Jamróz E., 39  
Janowicz M., 26  
Jarczyk K., 82  
Jaworska G., 43  
Jelemenská V., 10  
Juszczak L., 39  
Kalisz S., 38  
Kapusta-Duch J., 51, 52, 64  
Karwacka M., 26  
Karwowska M., 65  
Kawecka A., 9, 39  
Kęska P., 56, 66, 67  
Khachatryan G., 60, 68, 74  
Khachatryan K., 60, 68, 74  
Kita A., 79, 85  
Klag A., 83  
Kołożyn-Krajewska D., 13, 21, 46, 72, 86,  
88  
Kopeć A., 14, 48, 78  
Kopiec A., 59  
Kotecka-Majchrzak K., 69  
Kotuła M., 64  
Kowalska G., 27, 70  
Kowalska H., 28  
Kowalska J., 28  
Kowalski R., 70  
Kreps F., 10  
Król J., 53  
Krzyściak P., 39  
Krzywonos M., 76  
Kukurová K., 10  
Kurp L., 29, 33

Lasik-Kurdyś M., 61	Poćć B., 20
Latoch A., 31	Póćłłopek J., 40
Lehocká M., 49	Przybyłowicz K. E., 80
Leszczyńska J., 30	Pstrowska K., 76
Leszczyńska T., 64	Pukszta T., 42
Libera J., 31	Ratajczak T., 78
Łepecka A., 72	Rosicka-Kaczmarek J., 27
Malik A., 30	Ruszkowska M., 80
Malitka M., 57	Rybczyńska-Tkaczyk K., 84, 89
Mańko-Jurkowska D., 23, 32, 71	Rybowska A., 17
Marat N., 29, 33	Rytel E., 79, 85
Marciniak-Łukasiak K., 88	Sabat R., 62
Marzec A., 28, 34	Sadowska U., 48
Masiarz E., 28	Sawicki T., 80
Matys A., 35	Sikora E., 51
Mazurek A., 70	Sikora E. M., 29
Michalska M., 65	Sikora M., 52
Miedzianka J., 37	Skoczeń-Słupska R., 82
Mieszkowska A., 34	Skoczylas J., 48, 78
Migdał Ł., 15	Skoczylas Ł., 82
Migdał W., 15	Skotnicka M., 81
Mikołajczyk B., 69	Słupski J., 82
Miłek M., 22	Sobol W., 57
Minkiewicz P., 45	Sobolewska-Zielińska J., 83
Miśkiewicz K., 27	Socha A., 65
Montowska M., 69	Sowa P., 22
Narwojsz A., 33	Spychaj A., 69
Neffe-Skocińska K., 72, 86, 88	Stadnik J., 66, 67
Nowak N., 60, 68, 74	Stasiewicz A., 56
Ocieczek A., 36	Sujka M., 70
Okoń A., 72	Szarek N., 43
Olejniak T. P., 27	Szary-Sworst K., 62
Ostrowska-Ligęza E., 38	Szydłowska A., 86, 88
Pankiewicz U., 70	Szymanowska U., 84, 89
Pęksa A., 37	Świeca M., 44
Piasecka I., 38	Tajner-Czopek A., 79, 85
Piątkowska E., 55	Tarasiuk W., 54
Piekara A., 76	Teter A., 53
Piwowarczyk K., 44	Tkaczyńska A., 79
Pliszka M., 77	Tobolková B., 10
Pluta-Kubica A., 39	Tomaszewska M., 13, 21, 46
Polak-Sliwińska M., 33	Tomf-Sarna A., 82

Żywność a oczekiwania współczesnego konsumenta  
Kraków, 16-17 września 2021 r.

---

Topyła B., 53	Wójciak K. M., 56, 67
Trzaskowska M., 72, 86, 88	Wywrocka-Gurgul A., 62
Turło M., 45	Zajac P., 63
Venugopal K., 87	Zawojek K., 25
Wajs J., 53	Zdaniewicz M., 50
Wiktor A., 35	Zielińska D., 72, 86, 88
Wiktorska M., 27	Zielińska E., 70
Witrowa-Rajchert D., 35	Złotek U., 84, 89
Włodarczyk-Stasiak M., 70	