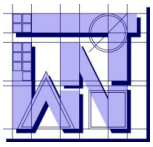


Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań
Wydział Nauk Technicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Polskie Towarzystwo Inżynierii i Techniki Przetwórstwa
Spożywczego „SPOMASZ”

XIX

Konferencja Naukowo-Techniczna

Budowa i Eksploatacja Maszyn Przemysłu Spożywczego „BEMS 2020”

Streszczenia referatów

Stare Sady, 8-11 września 2020

Streszczenia referatów

XIX

Konferencja Naukowo-Techniczna

Budowa i Eksploatacja Maszyn Przemysłu Spożywczego

„BEMS 2020”

Organizatorzy

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauk Technicznych
Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań

Polskie Towarzystwo Inżynierii i Techniki Przetwórstwa Spożywczego
„SPOMASZ"

Komitet Organizacyjny

prof. dr hab. inż. Dariusz Jan Choszcz – Przewodniczący ds. naukowych
dr hab. inż. Piotr Markowski – Przewodniczący ds. organizacyjnych
dr hab. inż. Zdzisław Kaliniewicz – V-ce przewodniczący ds. organizacyjnych
mgr Justyna Biedulska – Sekretarz
mgr Karolina Szturo – obsługa informatyczna

Reprodukcja wykonana bezpośrednio z dostarczonych materiałów.
Za treść prac odpowiedzialni są Autorzy.

Komitet Naukowy

Prezydium

Prof. dr hab. inż. Dariusz Choszcz – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie – Przewodniczący Komitetu
Prof. dr hab. inż. Dariusz Andrejko – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Adam Lipiński – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Prof. dr hab. inż. Kazimierz Zawiślak – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Członkowie Honorowi

Prof. dr hab. inż. Rudolf Michałek, dr h.c. multi – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Prof. dr hab. inż. Józef Grochowicz, dr h.c. – Szkoła Główna Turystyki i Rekreacji w Warszawie
Prof. dr hab. inż. Jarosław Diakun – Politechnika Koszalińska
Prof. dr hab. inż. Andrzej Dowgiałło – Morski Instytut Rybacki – PIB w Gdyni
Prof. dr hab. inż. Daniel Dutkiewicz – Politechnika Koszalińska

Członkowie

Prof. dr hab. inż. Dariusz Dziki– Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Sławomir Kocira– Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Stanisław Konopka– Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Prof. dr hab. inż. Maciej Kuboń– Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Prof. dr hab. inż. Elżbieta Kusińska– Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Andrzej Kusz– Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Marian Panasiewicz– Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Paweł Sobczak– Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Mateusz Stasiak– Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN
Prof. dr hab. inż. Agnieszka Wójtowicz – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Krzysztof Bieńczak – Politechnika Poznańska
dr hab. inż. Fabian Dajnowiec – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dr hab. inż. Adam Ekielski – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
dr hab. inż. Ewa Gondek – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
dr hab. inż. Dariusz Góral – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Marek Jakubowski – Politechnika Koszalińska
dr hab. inż. Zdzisław Kaliniewicz – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dr hab. inż. Zbigniew Kobus – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Katarzyna Kozłowicz – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Ryszard Kulig – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Grzegorz Łysiak – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Piotr Markowski – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dr hab. inż. Dominika Matuszek – Politechnika Opolska
dr hab. inż. Jacek Mazur – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Marcin Mitrus – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Rafał Nadulski – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Sławomir Obidziński – Politechnika Białostocka
dr hab. inż. Tomasz Olejnik – Politechnika Łódzka

dr hab. n. farm. Anna Oniszczuk – Uniwersytet Medyczny w Lublinie
dr hab. inż. Tomasz Oniszczuk – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Jolanta Piekut – Politechnika Białostocka
dr hab. inż. Joanna Piepiórka-Stepuk – Politechnika Koszalińska
dr hab. inż. Katarzyna Samborska – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
dr hab. inż. Jacek Skwarcz – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Agnieszka Starek – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Jakub Sikora – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
dr hab. inż. Jan Szczepaniak– Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
dr hab. inż. Agnieszka Szparaga – Politechnika Koszalińska
dr hab. inż. Katarzyna Szwedziak – Politechnika Opolska
dr hab. inż. Beata Ślaska-Grzywna – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
dr hab. inż. Katarzyna Wojtkowiak – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dr hab. inż. Wioletta Żukiewicz-Sobczak – Państwowa Szkoła Wyższa w Białej Podlaskiej

Spis streszczeń

Andrzej Anders, Piotr Markowski, Zdzisław Kaliniewicz 9
MODELOWANIE KSZTAŁTU SUROWCÓW I PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH NA PRZYKŁADZIE KOLBY KUKURYDZY

Dariusz Andrejko, Agnieszka Sagan, Agnieszka Starek 11
STABILIZACJA OLEJU LNIANEGO PRZY WYKORZYSTANIU NATURALNYCH PRZECIWUTLENIACZY

Jawad Kadhim Al Aridhee, Grzegorz Łysiak, Ryszard Kulig, Renata Różyło, Monika Wójcik 12
WPŁYW CZASU RELAKSACJI ZIARNIAKÓW PSZENICY NA PARAMETRY MODELU PELEGA I NORMANDA

Paweł Banaszczyk, Fabian Dajnowiec 14
MIKROSTRUKTURA EMULSJI ROZPYLANEJ W WIEŻY SUSZARNICZEJ

Tomasz Bernat, Krzysztof Bieńczak 15
EFEKTYWNOŚĆ PRACY UKŁADU CHŁODNICZEGO W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANEGO SKRAPLACZA

Agata Bieńczak, Paweł Woźniak, Łukasz Ignasiak, Jan Szczepaniak 16
ANALIZA PROCESU FORMOWANIA WIELOWARZYWNEGO BURGERA

Beata Biernacka, Dariusz Dziki, Renata Różyło, Urszula Gawlik-Dziki 17
WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE I SENSORYCZNE MAKARONÓW WZBOGACONYCH DODATKIEM KAWY ZBOŻOWEJ

Łukasz Biłos, Dominika Matuszek 19
PORÓWNANIE JAKOŚCI WYBRANYCH SPOŻYWCZYCH MIESZANIN DROBNOZIARNISTYCH UZYSKIWANYCH W MIESZALNIKU OBROTOWYM TURBULENTNYM W ZALEŻNOŚCI OD PRZEKROJU BĘBNA MIESZALNIKA

Maciej Combrzyński, Agnieszka Wójtowicz, Marcin Mitrus, Tomasz Oniszczuk, Karol Kupryaniuk, Marek Milanowski 20
MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OTRĄB ZBOŻOWYCH W PRODUKCJI BIOTWORZYW

Fabian Dajnowiec, Paweł Banaszczyk 21
ZMIANY STRUKTURY UKŁADU DYSPERSYJNEGO PODCZAS JEGO WYTWARZANIA

Jarosław Diakun, Marek Jakubowski, Andrzej Wiśniewski 22
POTRZEBY I UWARUNKOWANIA W ZAKRESIE MECHANICZNEJ OBRÓBKI KARPIA NA POTRZEBY HODOWCÓW I W MAŁEJ SKALI PRZETWÓRSTWA PRZEMYSŁOWEGO

Dariusz Dziki, Wojciech Tarasiuk, Urszula Gawlik-Dziki, Grzegorz Łysiak, Paweł Jochymek 24
ANALIZA PROCESU MIKRONIZACJI ŁUSKI OWSIANEJ

Adam Ekielski 26
WPŁYW MATERIAŁU SIECIUJĄCEGO NA WYBRANE PARAMETRY BIOKOMPOZYTÓW Z ODPADÓW PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO

Dariusz Góral, Katarzyna Kozłowicz, Urszula Pankiewicz, Małgorzata Góral 27
WYKORZYSTANIE PULSACYJNEGO POLA ELEKTRYCZNEGO DO PRODUKCJI LODÓW PROBIOTYCZNYCH

Jarosław Diakun, Monika Sterczyńska, Monika Masłek, Marek Jakubowski 28
BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI WYBRANYCH OSŁONEK JELITOWYCH WYKORZYSTYWANYCH W PRZETWÓRSTWIE MIĘSNYM

Kamila Kasprzak-Drozd, Anna Oniszczuk, Karol Kupryaniuk, Piotr Lewko 29
ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH BIOLOGICZNIE W EKSTRUDOWANYCH CHRUPKACH Z DODATKIEM CZOSNKU NIEDŹWIEDZIEGO

Zbigniew Kobus, Rafał Nadulski 31
WPŁYW SONIKACJI NA EFEKTYWNOŚĆ EKSTRAKCJI POLIFENOLI Z WYTŁOKÓW JABŁKOWYCH

Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Małgorzata Krasowska, Piotr Kaczyński, Jolanta Piekut, Sławomir Obidziński, Magdalena Dołżyńska 32
AKTYWNOŚĆ DETERENTNA WYBRANYCH ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH WOBEC CHRZĄSZCZY WOŁKA ZBOŻOWEGO (*Sitophilus granarius* L.)

Małgorzata Krasowska, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Jolanta Piekut, Magdalena Dołżyńska, Sławomir Obidziński 33
OCENA MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH NA CELE NAWOZOWE

Dariusz Kryszak, Adrian Bartoszewicz, Tomasz P. Olejnik 34
MODELOWANIE TRANSPORTU PRODUKTÓW SYPKICH Z ZASTOSOWANIEM BEZSIATKOWEJ METODY ELEMENTÓW DYSKRETNYCH (DEM)

Ryszard Kulig, Grzegorz Łysiak, Paweł Hyła 35
EFEKTYWNOŚĆ PROCESU AGLOMERACJI CIŚNIENIOWEJ WYBRANEJ BIOMASY ZIELNEJ

Dominika Matuszek, Łukasz Biłos 36
KOMPUTEROWA ANALIZA OBRAZU JAKO METODA OCENY JAKOŚCI WYBRANYCH SPOŻYWCZYCH MIESZANIN DROBNOZIARNISTYCH

Marcin Mitrus, Agnieszka Wójtowicz, Tomasz Oniszczuk, Maciej Combrzyński, Katarzyna Lisiecka, Karol Kupryaniuk, Abdallah Bouasla 37
WYBRANE ASPEKTY PROCESU EKSTRUZJI FASOLI

Tymoteusz Mysakowski, Tomasz P. Olejnik, Radosław Mostowski 38
NATURALNE METODY KONSERWACJI MIĘSA W PROCESIE SUSZENIA WOŁOWINY

Rafał Nadulski, Zbigniew Kobus 39
WPŁYW ZAMRAŻANIA I ROZMRAŻANIA MIAZGI Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH NA PRZEBIEG TŁOCZENIA I JAKOŚĆ OTRZYMANEGO SOKU

Sławomir Obidziński, Magdalena Dołżyńska, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Małgorzata Krasowska 41
WYTWARZANIE GRANULATU OPAŁOWEGO Z UDZIAŁEM ODPADÓW OWOCOWYCH

Anna Oniszczuk, Kamila Kasprzak-Drozd, Piotr Lewko 42
ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH BIOLOGICZNIE W ŻYWNOŚCI WZBOGACONEJ O OWOCE GOI

Tomasz Oniszczuk, Maciej Combrzyński, Agnieszka Wójtowicz, Marcin Mitrus, Anna Oniszczuk, Karol Kupryaniuk, Marek Milanowski, Piotr Lewko 44
PRODUKCJA MATERIAŁÓW BIODEGRADOWALNYCH Z WYKORZYSTANIEM PROCESU EKSTRUZJI

Marian Panasiewicz, Jacek Mazur, Paweł Sobczak, Kazimierz Zawiślak, Ryszard Kulig, Grzegorz Łysiak 45
ENERGOCHŁONNOŚĆ PROCESU PŁATKOWANIA ZIARNIAKÓW PODDANYCH ZRÓŻNICOWANYM ZABIEGOM NAWILŻANIA

Anna Pecyna, Marek Ścibisz, Agnieszka Buczaj 46
POSTAWA ROLNIKÓW WOBEC ZAGROŻEŃ I WYPADKÓW W ROLNICTWIE INDYWIDUALNYM

Jolanta Piekut, Marzena Smolewska, Diana Kuprianow 47
WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE BULW TOPINAMBURU

Karolina Perz, Aleksandra Rewolińska 48
WPŁYW KONFIGURACJI SIECI SPRĘŻONEGO POWIETRZA NA OPORY PRZEPŁYWU

Joanna Piepiórka-Stepuk; Andrzej Wiśniewski 49
KONCEPCJA ROZBUDOWY INSTALACJI RUROCIĄGOWEJ O BARBOTAŻOWY UKŁAD WZMACNIAJĄCY MECHANICZNE ODDZIAŁYWANIA W PROCESIE MYCIA METODĄ CIP

Joanna Piepiórka-Stepuk, Arleta Krzemińska, Marta Stachnik 50
PORÓWNANIE WYBRANYCH CECH JAKOŚCI MIODÓW LIPOWYCH DOSTĘPNYCH NA RYNKU KOSZALIŃSKIM

Liliana Rak-Urbaniak 51
UNIWERSALNA WYPARKA DO MAS KARMELARSKICH

Wojciech Rejmer, Andrzej Wesołowski, Ewa Siemianowska 53
WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA WŁAŚCIWOŚCI WĘDLIN EKOLOGICZNYCH Z DODATKIEM MIĘSA WOŁOWEGO

Konrad Rojcewicz, Zbigniew Oksiuta 54
ANALIZA WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI WIÓRÓW SOSNOWYCH W CELU OKREŚLENIA MOŻLIWOŚCI ICH SUSZENIA W SUSZARNI FONTANNEJ

Renata Różyło, Monika Wójcik, Patryk Sobaszek, Beata Biernacka, Dariusz Dziki 56
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE CHLEBA BEZGLUTENOWEGO Z DODATKIEM LIOFILIZOWANYCH JAGÓD ACAI

Paweł Sobczak, Kazimierz Zawiślak, Jacek Mazur, Piotr Skałecki, Agnieszka Kaliniak-Dziura 58
WPŁYW OBRÓBKI TERMICZNEJ NA WYBRANE PARAMETRY TEKSTURY MIĘSA Z ODZYSKU PO FILETOWANIU KARPIA

Agnieszka Starek, Agnieszka Sagan, Dariusz Andrejko, Zbigniew Kobus, Joanna Pawłat 59
OCENA WPŁYWU NIEKONWENCJONALNYCH PROCESÓW UTRWALANIA NA DETERMINANTY JAKOŚCI SOKU JABŁKOWEGO

Monika Sterczyńska, Marek Jakubowski 60
POMIARY PIV PRZEPŁYWU W SEPARATORZE Z ZAWIROWANIEM O ZMODYFIKOWANYM KSZTAŁCIE DENNICY

Agnieszka Szparaga, Sławomir Kocira, Ewa Czerwińska 61
OCENA ALLELOPATYCZNEGO WPŁYWU EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH NA KIEŁKOWANIE NASION KAPUSTY CZERWONEJ

Paweł Tomtas, Tomasz P. Olejnik, Amadeusz Skwiot 62
BADANIA STANOWISKOWE I SYMULACJE CFD MODELOWANIA ROZDZIAŁU FAZ CIECZ-GAZ Z JEDNOCZESNYM TRANSPORTEM CIECZY I MECHANICZNĄ DESTRUKCJĄ PIANY

Katarzyna Wojtkowiak, Małgorzata Warechowska, Agnieszka Markowska-Mendik 63
ZMIENNOŚĆ ZAWARTOŚCI BIAŁKA I SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W ZIARNIE RÓŻNYCH FRAKCJI ROZMIAROWYCH PSZENICY

Karolina Wojtunik-Kulesza, Justyna Drobek 64
AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA EKSTRUDOWANYCH PELLETÓW WZBOGACONYCH O WARZYWA Z RODZINY *AMARYLLIDACEAE*

Paweł Woźniak, Agata Bieńczak, Łukasz Ignasiak 65
STANOWISKA BADAWCZE DO OCZYSZCZANIA WARZYW

Monika Wójcik, Renata Różyło 66
WPŁYW DODATKU WYWARU Z OWOCÓW GŁOGU NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE PIECZYWA PSZENNEGO

Agnieszka Wójtowicz, Abdallah Bouasla, Marcin Mitrus, Tomasz Oniszczuk, Maciej Combrzyński, Katarzyna Lisiecka, Marek Milanowski, Karol Kupryaniuk, Piotr Lewko 68
EKSTRUDOWANE MAKARONY BŁYSKAWICZNE – WYBRANE ZAGADNIENIA TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE

Kazimierz Zawiślak, Paweł Sobczak, Marian Panasiewicz, Jacek Mazur 69
CZYNNIKI KONSTRUKCYJNE ROZDRABNIACZY BIJAKOWYCH WPŁYWAJĄCE NA PROCES ROZDRABNIANIA

Wioletta Żukiewicz-Sobczak 71
KIERUNKI ZASTOSOWAŃ BIOWĘGLA W PRAKTYCE

MODELOWANIE KSZTAŁTU SUROWCÓW I PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH NA PRZYKŁADZIE KOLBY KUKURYDZY

MODELING OF SHAPE OF RAW MATERIALS AND FOOD PRODUCTS ON THE EXAMPLE OF MAIZE COB

Andrzej Anders, Piotr Markowski, Zdzisław Kaliniewicz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań, ul. M. Oczapowskiego 11, 10-736 Olsztyn

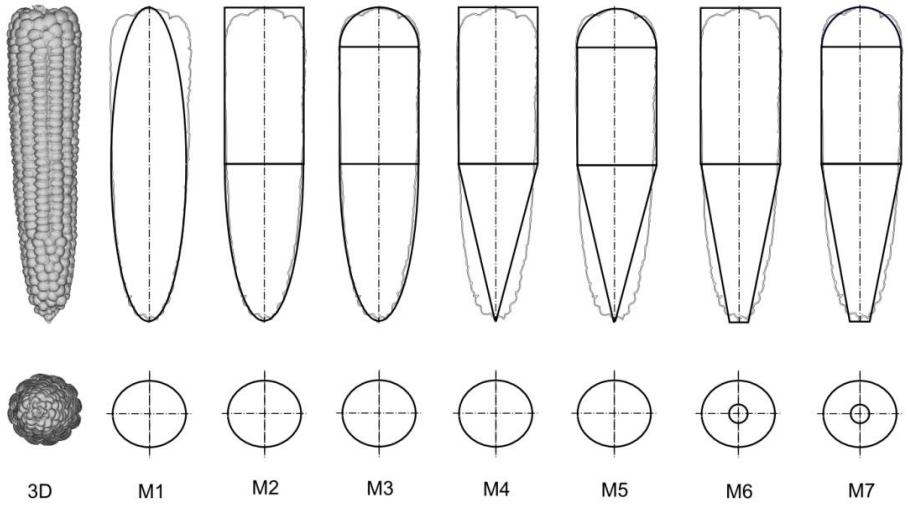
e-mail: anders@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: kolba kukurydzy, właściwości geometryczne, skaner 3D, modelowanie
Keywords: corn cob, geometric features, scanner 3D, modeling

Metody pomiaru surowców i produktów spożywczych są wykonywane za pomocą przyrządów mierniczych pozwalających na bezpośredni pomiar liniowy. Pomiar ten w głównej mierze jest oparty na typowych i powszechnie dostępnych przyrządach takich jak wszelkiego rodzaju liniały, suwmiarki analogowe, suwmiarki elektroniczne, mikrometry i czujniki zegarowe (metoda 1D). Wszystkie te metody pozwalają szybko i bezpośrednio określić wymiar liniowy badanego obiektu, nie wymagają użycia skomplikowanych i drogich urządzeń. Zmierzenie obiektu i zapisanie wyniku odbywa się z reguły bez potrzeby specjalnego przygotowywania większości badanych próbek, w ograniczonym zakresie jest stosowane w pomiarach surowców o kruchej strukturze i wrażliwych na uszkodzenia wywołane bezpośrednim kontaktem z przyrządem mierniczym.

Metoda pomiaru oparta na rejestracji kształtu próbki w postaci chmury punktów (metoda 3D) jest metodą stosunkowo nową i na dzień dzisiejszy stosowaną tam gdzie potrzebny jest dokładny przestrzenny model numeryczny obiektu. Do rejestracji położenia każdego punktu tworzącego model próbki wykorzystuje się skanery 3D oparte na rejestracji położenia promienia lasera lub na tak zwanym świetle strukturalnym. Urządzenia te w sposób bezkontaktowy pozwalają zarejestrować w przestrzeni położenie punktów, z których zbudowany jest badany obiekt. Zarejestrowane przez skaner 3D punkty pozwalają na budowę przestrzennego modelu numerycznego, na bazie którego można wykonać pomiary metrologiczne. Zapisany model numeryczny odzwierciedla kształt badanej próbki z dnia wykonania skanowania, może być powielany bez utraty informacji i wykorzystywany dowolną liczbę razy do weryfikacji i wykonywania pomiarów za pomocą odpowiedniego oprogramowania. Metodę tę można stosować do pomiarów surowców o dużych i małych wymiarach, kruchych i wrażliwych na uszkodzenia. Otrzymany model numeryczny może być wykorzystany w celach wizualizacji komputerowej, np. przebiegu procesów technologicznych, można go przeskalować oraz utworzyć na jego podstawie model rzeczywisty z wykorzystaniem technik przyrostowych, np. druku 3D.

Celem pracy jest ocena wymienionych metod pomiarowych w zakresie dokładności wyznaczania podstawowych parametrów geometrycznych surowców roślinnych na przykładzie kolb kukurydzy. Ocena dotyczy względnych porównań dokładności wyznaczania pola powierzchni i objętości.



Rys. 1. Przykłady modeli kolby kukurydzy: 3D- skanowanie 3D, M1 - elipsoida obrotowa, M2 – walec i pół elipsoidy obrotowej, M3 – półkula, walec i pół elipsoidy obrotowej, M4 – walec i stożek, M5 - półkula, walec i stożek, M6 – walec i stożek ścięty, M7 – półkula, walec i stożek ścięty

Pomiar pola powierzchni kolb z wykorzystaniem przestrzennych modeli numerycznych (metoda 3D) jest dokładniejszy niż pomiar pola powierzchni określany formułami matematycznymi, do których wprowadza się wyniki pomiarów uzyskane metodą bezpośrednią (1D). Analiza kształtu próbki na podstawie modelu przestrzennego pozwala na otrzymanie większej ilości informacji o badanym obiekcie niż metoda oparta na opisie geometrii próbki za pomocą formuł matematycznych i współczynników kształtu.

STABILIZACJA OLEJU LNIANEGO PRZY WYKORZYSTANIU NATURALNYCH PRZECIWUTLENIACZY

LINSEED OIL STABILIZATION USING NATURAL ANTIOXIDANTS

Dariusz Andrejko, Agnieszka Sagan, Agnieszka Starek

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

e-mail: dariusz.andrejko@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: olej lniany tłoczony na zimno, naturalne przeciwutleniacze, stabilność oksydacyjna
Key words: linseed cold pressed oil, natural antioxidants, oxidative stability

Podczas przechowywania olejów mogą zachodzić zmiany obniżające ich jakość. Tłuszcze ulegają bowiem hydrolizie (na wolne kwasy tłuszczowe i glicerol) oraz utlenieniu. Zabiegiem, który pozwala na ograniczenie tych niekorzystnych procesów, jest dodatek przeciwutleniaczy. Naturalnym przeciwutleniaczami stosowanymi w olejach mogą być przyprawy. Dzięki zawartości składników takich jak polifenole przedłużają one trwałość produktów spożywczych i dodatkowo mają korzystny wpływ na organizm człowieka.

Celem pracy była ocena wpływu dodatku wybranych przypraw na trwałość oleju lnianego tłoczonego na zimno.

Materiałem użytym w pracy był świeży olej lniany nierafinowany, tłoczony na zimno przy użyciu prasy wolnoobrotowej Sana EUJ-707. Do analizy przygotowano pięć prób po 150 g. Pierwszą z nich stanowił olej bez dodatku przypraw (próba kontrolna). Do pozostałych prób dodano 1% rozmarynu, sumaka, tymianku i pieprzu czarnego. Próby oleju przechowywano w lodówce w temperaturze 5^{o}C. W badanych olejach oznaczano liczby kwasową [PN-EN ISO 660:2010] i nadtlenkową [PN-EN ISO 3960:2012]. Analiza tych parametrów następowała po 4, 8 i 12 tygodniach. Stabilność oksydacyjną zbadano po 3 i 11 tygodniach przechowywania, z zastosowaniem metody Rancimat przy pomocy aparatu 893 Professional Biodiesel Rancimat firmy Metrohm według PN-ISO 6886:2009.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że wszystkie próby oleju lnianego spełniały wymagania stawiane olejom tłoczonym na zimno pod względem wartości liczb kwasowej i nadtlenkowej, przez cały okres przechowywania. Przeciwutleniacze zawarte w rozmarynie i tymianku poprawiły stabilność oksydacyjną produktu i te przyprawy mogą być stosowane do przedłużania jego trwałości. Najlepszą stabilnością oksydacyjną charakteryzował się olej z dodatkiem rozmarynu.

WPŁYW CZASU RELAKSACJI ZIARNIAKÓW PSZENICY NA PARAMETRY MODELU PELEGA I NORMANDA

EFFECT OF RELAXATION TIME OF WHEAT KERNELS ON PARAMETERS OF THE PELEG AND NORMAND MODEL

Jawad Kadhim Al Aridhee[1], Grzegorz Łysiak[2], Ryszard Kulig[2], Renata Różyło[2], Monika Wójcik[2]

[1]College of Agriculture, Al Muthanna University, Al Muthanna 66001, Iraq
[2]Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 20-612 Lublin

e-mail: grzegorz.lysiak@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: pszenica; ściskanie, relaksacja, czas relaksacji; model Pelega i Normanda
Keywords: wheat: compression; relaxation time; Peleg and Normand model

Określenie zależności pomiędzy właściwościami reologicznymi i teksturą żywności, jak również ich związków z mechaniką ciał stałych i mechaniką pękania stanowią jednę z obiecujących i głównych kierunków badań związanych z reologią żywności. Potwierdzają to min. pomiary twardości pojedynczego ziarniaka przy wykorzystaniu systemu SKCS, czy oceny właściwości reologicznych ciasta przy zastosowaniu alweografu. Zarówno badania teoretyczne jak i eksperymentalne w tym zakresie warunkują lepsze zrozumienie procesów ich przetwarzania. Jednakże wielka różnorodność warunków prowadzonych badań, stosowanych metod interpretacji i modeli sprawia, że nadal istnieje wiele odmiennych opinii odnośnie wielu aspektów melodycznych prowadzenia badań jak i ich aplikacyjności. W pracy weryfikacji poddano model Pelega i Normanda dla różnych czasów prowadzenia testu relaksacji.

Badania relaksacji naprężeń wykonano przy wykorzystaniu uniwersalnej maszyny Zwick Z020. Pomiary wykonano dla nieuszkodzonych ziaren pszenicy odmiany Zawisza o wilgotności w zakresie 8-20% (co 2%). Pojedyncze ziarna obciążono osiowo z prędkością 10 mm/min do uzyskania obciążenia na poziome 20 N. Tak uzyskane odkształcenie utrzymywano na stałym poziomie przez okres 300 sekund. Zmniejszającą się wartość siły w funkcji czasu relaksacji rejestrowano za pomocą oprogramowania testXpert firmy Zwick. Uzyskane w ten sposób charakterystyki (20 dla każdego poziomu wilgotności) podzielono na różne przedziały czasowe, tj. 0-10, 0-20, 0-30, 0-40, 0-50, 0-60, 0- 120, 0–180, 0–240 i 0–300 s. Uzyskane widma relaksacyjne aproksymowano za pomocą równania Pelega i Normanda przy wykorzystaniu Excela.

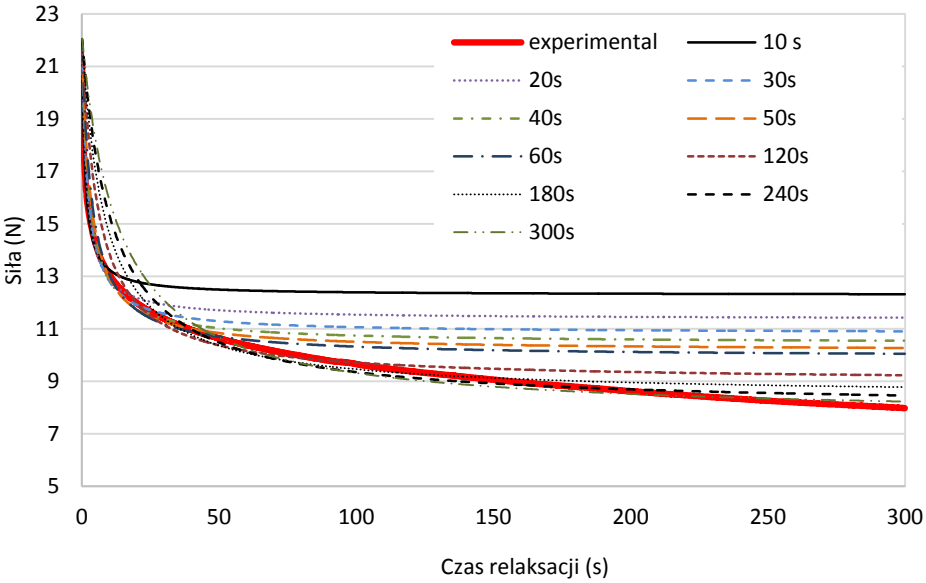
Uzyskane charakterystyki relaksacji podzielono na zróżnicowane przedziały czasowe od 0 do 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120, 180, 240 i 300 s. Wpływ czasu potwierdzono przy wilgotności pszenicy w zakresie od 8% do 20%, a uzyskane widma relaksacyjne aproksymowano za pomocą równania Peleg i Normanda.

$$\frac{F_o\, t}{F_o - F_t} = k_1 + k_2 \mathrm{t}$$

gdzie:

Fo = siła początkowa (ok 20 N) dla czasu *t* = 0 in (N);
Ft = siła dla czasu relaksacji *t* (N); *t* = czas relaksacji (s);
k_1 i k_2 = stałe (odwrotność stałej k_1 określa wstępną szybkość relaksacji obciążenia, k_2 stanowi asymptotyczną wartość relaksacji obciążenia.

Stała k_1 rosła proporcjonalnie wraz ze wzrostem czasu relaksacji z ~ 3,3 do 23,3 s. Wartości stałej k_2 spadały w przypadku dłuższych okresów relaksacji, a spadek był względnie szybki przez 60 sekund, a następnie asymptotycznie zmniejszał się. Wpływ czasu na parametry modelu zależał od wilgotności ziaren, a dokładność modeli była istotnie różna dla badanych czasów relaksacji.



Rys. 1. Przykładowe dopasowanie modelu Pelega and Normanda dla różnych czasów relaksacji

Model Pelega i Normanda nie zawsze opisywał widma relaksacyjne pszenicy z dużą dokładnością. Dokładność modeli była znacząco różna dla badanych czasów relaksacji, a minimalny błąd zaobserwowano dla czasu w zakresie 120-180 s. W zależności od zastosowanego czasu relaksacji początkowa i późniejsza faza relaksacji były reprezentowane ze zmieniającą się precyzją, a zwiększona dokładność opisu jednej fazy relaksacji prowadziła do zmniejszenia dokładności opisu fazy drugiej. Zwykle nie jest możliwe uzyskanie wysokiej dokładności aproksymacji obu faz relaksacji, a dokładność modelu Pelega i Normanda jest kompromisem między dokładnością oceny obu współczynników modelu.

MIKROSTRUKTURA EMULSJI ROZPYLANEJ W WIEŻY SUSZARNICZEJ

THE MICROSTRUCTURE OF EMULSION ATOMIZED IN SPRAY DRYER

Paweł Banaszczyk, Fabian Dajnowiec

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności, Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej, ul. M. Oczapowskiego 17, 10-719 Olsztyn

e-mail: pawel.banaszczyk@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: atomizacja emulsji, suszarnia rozpryskowa, atomizer rotacyjny
Key words: atomization of emulsion, spray dryer, rotary atomizer

W pracy przedstawiono wyniki badań nad wpływem rozpylania emulsji przez rotacyjny atomizer suszarni rozpryskowej na rozkład wielkości kropel fazy rozproszonej.

Do przygotowania emulsji zastosowano koncentrat białek serwatkowych WPC-80, maltodekstrynę MD (DE-11,9) olej z nasion wiesiołka OLW o następującym procentowym udziale masowym poszczególnych składników: odpowiednio 5%, 22,5% i 2,5%. Do przygotowania emulsji wykorzystano jednokanałową membranę ceramiczną o nominalnej średnicy porów 0,8 µm. Olej z wiesiołka wtłaczano do kanału membrany, przez który przepływała faza ciągła z natężeniem przepływu zapewniającym szybkość ścinania 7860 s^{-1}. Proces emulgowania membranowego prowadzano w dwóch temperaturach 20ºC i 35ºC i trzech ciśnieniach wtłaczania fazy olejowej 0,24 MPa, 0,36 MPa oraz 0,48 MPa.

Otrzymane emulsje podawano do rotacyjnego atomizera wieży suszarniczej (Zahn u. Co. Niemcy) w temperaturze otoczenia (25°C) ze stałym natężeniem dopływu. Podczas doświadczeń zachowano prędkość obrotową dysku o średnicy 0,2 m równą 14 700 rpm. Rozpylona emulsja spływała po wewnętrznej powierzchni komory suszarniczej do odbieralnika.

Przed i po procesie rozpylania oceniano strukturę emulsji. W tym celu zastosowano pomiar metodą dyfrakcji laserowej wykorzystując aparat Masterzizer 2000 umożliwiający scharakteryzowanie cząstek układu rozproszonego przez określenie wielkości d(0.1), d(0.5) i d(0.9). Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że na skutek działania sił ścinających podczas rozpylania emulsji otrzymanej metodą emulgowania membranowego następuje redukcja charakterystycznego rozmiaru kropel fazy zdyspergowanej d(0.5) o ok. 50%, podobnie jak rozmiaru d(0.1) i d(0.9).

EFEKTYWNOŚĆ PRACY UKŁADU CHŁODNICZEGO W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANEGO SKRAPLACZA

THE EFFICIENCY OF THE REFRIGERATION SYSTEM DEPENDS ON THE CONDENSER USED

Tomasz Bernat, Krzysztof Bieńczak

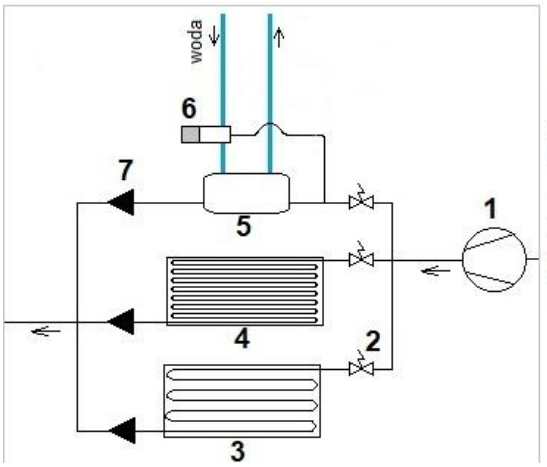
Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych

e-mail: tomasz.z.bernat@doctorate.put.poznan.pl

Słowa kluczowe: efektywność, układ chłodniczy, skraplacz, odzysk energii
Keywords: efficiency, refrigeration system, condenser, energy recovery

Konieczność zamiany sprawdzonych rozwiązań urządzeń chłodniczych na konstrukcje pracujące z alternatywnymi czynnikami chłodniczymi wymusza opracowanie nowych urządzeń chłodniczych. Uwzględniając aspekt prośrodowiskowy istotnym jest, aby nie poprzestać wyłącznie na zmianie wykorzystywanego w procesie chłodzenia czynnika chłodniczego, ale także osiągnąć inne cele. Zmiana konstrukcji urządzeń może spowodować, iż popularne staną się układy z możliwym odzyskiem ciepła poprocesowego. Zmiana konstrukcji może wpłynąć także na spopularyzowanie stosowalności skraplaczy bezobsługowych dających wygodę obsługującym takie urządzenia. Urządzenia te charakteryzować się będą wysoką efektywnością energetyczną.

W ramach pracy doktorskiej realizowanej na Politechnice Poznańskiej zostało skonstruowane stanowisko badawcze służące do badania układów chłodniczych w zmiennych warunkach eksploatacyjnych. Konstrukcja urządzenia pozwala na przeprowadzenie badań z wykorzystaniem trzech różnych skraplaczy, gdzie jednocześnie może być załączony wyłącznie jeden ze skraplaczy. Zmiany aktualnie pracującego skraplacza dokonuje się bez demontażu oraz wymiany jakichkolwiek elementów stanowiska.



1 – sprężarka
2 – zawór elektromagnetyczny
3 – skraplacz klasyczny
4 – skraplacz bezobsługowy
5 – płytowy wymiennik ciepła
6 – zawór wodny sterowany ciśnieniem
7 – zawór kierunkowy

ANALIZA PROCESU FORMOWANIA WIELOWARZYWNEGO BURGERA

ANALYSIS OF THE VEGETABLE BURGER FORMING PROCESS

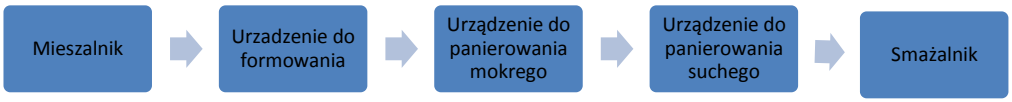
Agata Bieńczak, Paweł Woźniak, Łukasz Ignasiak, Jan Szczepaniak

Sieć Badawcza Łukasiewicz-Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, ul. Starołęcka 31, 60-963 Poznań

e-mail: agata@pimr.poznan.pl

Słowa kluczowe: wielowarzywny burger, operacje jednostkowe, maszyny
Key words: vegetable burger, unit operations, machines

Na rynkach światowych obserwuje się trend nowych produktów żywnościowych typu wege. W ostatnich latach zaobserwowano, że wielu producentów wprowadza na rynek wegetariańskie hamburgery. W Ł-PIMR realizowane są prace w ramach projektu BIOSTRATEG3/343817/17/NCBR/2018, których głównym celem jest opracowanie prototypowego stanowiska badawczego do formowania i panierowania wielowarzywnych burgerów wyprodukowanych z mrożonego wysortu warzywnego. Po przeprowadzonej wstępnej technologii produkcji został opracowany wirtualny model linii technologicznej, która składała się z 5 jednostkowych urządzeń (rys. 1).



Rys. 1. Schemat blokowy procesu technologicznego produkcji wielowarzywnego burgera

Przeprowadzona analiza całego procesu technologicznego oraz badania laboratoryjne jednostkowych procesów, wykazały, że proces formowania burgera, może nie być skuteczny. Wystąpiły wątpliwości czy opracowane urządzenie do formowania będzie spełniać założenia technologiczne. W związku z powyższym opracowano oraz zbudowano jednostkowe stanowisko badawcze procesu formowania. Na stanowisku analizowany był proces formowania burgera w celu weryfikacji zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych. W trakcie badań analizowano gramaturę warzyw oraz jej wpływ na metodę formowania, grubość i średnicę burgera na proces. Dodatkowo prowadzono badani w celu weryfikacji wysokości opadania na taśmę oraz przejścia burgera miedzy taśmami. Uzyskane wnioski były podstawą do opracowania urządzenia do formowania burgerów.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE I SENSORYCZNE MAKARONÓW WZBOGACONYCH DODATKIEM KAWY ZBOŻOWEJ

PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF PASTA ENRICHED WITH CEREAL COFFEE

Beata Biernacka[1], Dariusz Dziki[1], Renata Różyło[2], Urszula Gawlik-Dziki[3]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej
[2] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
[3] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biochemii i Chemii Żywności

e-mail: beata.biernacka@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: makaron, kawa zbożowa, jakość, tekstura, właściwości przeciwutleniające
Keywords: pasta, cereal coffee, quality, texture, antioxidant properties

Makaron jest jednym z najpopularniejszych produktów zbożowych. Ze względu rosnące zainteresowanie tym produktem oraz coraz większe oczekiwania konsumentów asortyment tych wyrobów stale rośnie. W celu uzupełnienia wartości żywieniowej oraz poprawy jakości makaronów z pszenicy zwyczajnej, produkuje się wyroby wzbogacane różnego rodzaju dodatkami. Interesującym dodatkiem jest kawa zbożowa, bogata w błonnik, magnez, oraz liczne związki bioaktywne. Kawa zbożowa to produkt wytworzony ze zmielonych i uprażonych zbóż, z dodatkiem roślin takich, jak cykoria lub burak cukrowy. Kawa jest cennym źródłem błonnika pokarmowego, w którym większą część stanowi frakcja rozpuszczalna.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu dodatku kawy zbożowej na właściwości fizykochemiczne, mechaniczne oraz sensoryczne makaronu. Materiał badawczy stanowił makaron z mąki krupczatki z dodatkiem 0, 1, 2, 3, 4 i 5% kawy zbożowej (rys. 1).

Rys. 1. Próba kontrolna i makaron z 1, 2, 3, 4 i 5% dodatkiem kawy zbożowej Inka (CP, PC1, PC2, PC3, PC4 i PC5, odpowiednio)

Przeprowadzone badania objęły ocenę właściwości makaronu przed gotowaniem, takie jak barwa, wilgotność. Po obróbce hydrotermicznej oceniono wskaźnik przyrostu wagowego i straty suchej substancji oraz przeprowadzono analizę sensoryczną. Określono właściwości teksturalne na podstawie testu rozciągania. Ponadto w makaronie przed gotowaniem i po gotowaniu określono całkowitą zawartość związków fenolowych i właściwości przeciwutleniające. Wyniki badań wykazały, że kawa zbożowa znacznie zmniejsza jasność makaronu. Stwierdzono, że dodatek kawy zbożowej nie wpływa znacząco na zmiany wskaźnika przyrostu wagowego i straty suchej substancji. Zaobserwowano, że zwiększenie dodatku kawy zbożowej powoduje znaczny wzrost wartości pracy rozciągania i deformacji gotowanego makaronu. Najwyższe wartości tych parametrów uzyskano dla próbki z 5% dodatkiem kawy zbożowej. Wykazano, że dodatek kawy zbożowej do makaronu istotnie zwiększał zawartość związków fenolowych i aktywność przeciwutleniającą. W próbie kontrolnej zawartość związków fenolowych wynosiła 1,49 mg GEA/g s.m. natomiast w makaronie z 5% dodatkiem kawy zbożowej 2,64 mg GEA/g s.m. Ponadto ocena sensoryczna makaronu wykazała, że dodatek kawy zbożowej miał pozytywny wpływ na zapach, smak i kolor makaronu jednak niekorzystnie oddziaływał na jędrność. Podsumowując stwierdzono, że makaron z 3 i 4% dodatkiem kawy zbożowej jest dobrze akceptowany przez konsumentów i dodatkowo stanowi cenne źródło substancji bioaktywnych.

PORÓWNANIE JAKOŚCI WYBRANYCH SPOŻYWCZYCH MIESZANIN DROBNOZIARNISTYCH UZYSKIWANYCH W MIESZALNIKU OBROTOWYM TURBULENTNYM W ZALEŻNOŚCI OD PRZEKROJU BĘBNA MIESZALNIKA

COMPARISON OF THE QUALITY OF SELECTED MICRO-GRAIN MIXTURES OBTAINED IN TWO TYPES OF AGITATORS

Łukasz Biłos, Dominika Matuszek

Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra Inżynierii Biosystemów

e-mail: L.Bilos@po.edu.pl

Słowa kluczowe: mieszanie materiałów mikroziarnistych, komputerowa analiza obrazu
Keywords: Mixing of microgranular materials, computer image analysis

Metoda komputerowej analizy obrazu może z powodzeniem zastępować tradycyjne metody oceny jakości, takie jak metoda sitowa czy inne metody manualne polegające na rozdziale pobranych próbek. W przypadku mieszanin ziarnistych, w których mieszane składniki mają wymiary ziaren mierzone w mikronach potwierdzenie skuteczności procesu mieszania jest kluczowe. W pracy przedstawiono wyniki mieszania materiałów mikroziarnistych wykorzystywanych w przemyśle spożywczym. Prowadzenie procesu mieszania realizowano w dwóch różnych mieszalnikach. Celem pracy jest określenie możliwości stosowania komputerowej analizy obrazu jako metody oceny jakości mieszanin dla dwóch różnych typów mieszalników. Weryfikacji poprawności wskazań dokonywano korelując uzyskane wyniki z filtracyjnym rozdziałem składników mieszaniny.

The computer image analysis is a method that can successfully replace traditional quality assessment methods, such as the sieve method or other manual methods involving the separation of samples. For granular mixtures in which the mixed ingredients have grain dimensions measured in microns homogeneous state of mixture is fundamental. The paper presents the results of mixing micro-grain materials used in the food industry. The mixing process was carried out in two different agitators. The aim of work is to determine the possibility of using computer image analysis as a method for assessing the quality of mixtures for two different types of mixers. The correctness of the indications was verified by filtration process of the mixture components.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OTRĄB ZBOŻOWYCH W PRODUKCJI BIOTWORZYW

POSSIBILITIES OF USING CEREAL BRAN IN THE PRODUCTION OF BIOPLASTICS

Maciej Combrzyński, Agnieszka Wójtowicz, Marcin Mitrus, Tomasz Oniszczuk, Karol Kupryaniuk, Marek Milanowski

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej,
Zakład Inżynierii Procesowej

e-mail: maciej.combrzynski@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: ekstruzja, skrobia termoplastyczna TPS, otręby zbożowe, biotworzywa, parametry procesu
Keywords: extrusion-cooking, thermoplastic starch, cereal bran, bioplastics, processing parameters

Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat tworzywa sztuczne znalazły zastosowanie we wszystkich dziedzinach życia człowieka. Obecnie trudno wyobrazić sobie życie bez stosowania tworzyw sztucznych w produkcji opakowań, zabawek, samochodów, wyrobów medycznych itp. Oprócz ogromnych korzyści wynikających z ich zastosowania obserwuje się także negatywne aspekty ich użycia. Sposób zagospodarowania zużytych opakowań wytworzonych z konwencjonalnych tworzyw sztucznych przysparza wielu problemów, ma olbrzymi wpływ na środowisko, a przede wszystkim na ludzkie zdrowie. W ostatnich latach, ze względu na rosnący niedobór zasobów ropy naftowej oraz na fakt, że materiały oparte na ropie naftowej nie ulegają biodegradacji, zaczęto poszukiwać materiałów opakowaniowych przyjaznych dla środowiska naturalnego. Opracowanie procedur masowej produkcji materiałów biodegradowalnych jest przedmiotem intensywnych badań, zarówno środowisk akademickich, jak i laboratoriów przemysłowych. Nieprzetworzona skrobia, aby mogła być dalej stosowana jako tworzywo biodegradowalne, musi zostać przekształcona w skrobię termoplastyczną (TPS – thermoplastic starch). Biopolimer otrzymywany jest po uprzednim wymieszaniu skrobi z plastyfikatorem - najczęściej gliceryną, tak, aby umożliwić upłynnienie materiału podczas procesu ekstruzji w temperaturze niższej niż temperatura rozkładu skrobi. Niestety, czysta skrobia termoplastyczna obarczona jest wadami. Należą do nich: mała wytrzymałość mechaniczna (kruchość) oraz wysoka wrażliwość na czynniki środowiska, np. wilgoć. Głównymi zaletami skrobi są: zdolność do biodegradacji, dostępność, stosunkowo niski koszt i łatwość do modyfikacji chemicznych. Celem pracy było określenie wpływu ilości i rodzaju dodatku otrąb zbożowych na wydajność i energochłonność procesu ekstruzji granulatu skrobi termoplastycznej.

ZMIANY STRUKTURY UKŁADU DYSPERSYJNEGO PODCZAS JEGO WYTWARZANIA

CHANGES OF STRUCTURE IN DISPERSION SYSTEM DURING ITS MANUFACTURE

Fabian Dajnowiec, Paweł Banaszczyk

Katedra Inżynierii i Aparatury Procesowej, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, 10-719 Olsztyn

e-mail: fabian.dajnowiec@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: dyspersja białka, matryca mikrokapsułki, rozkład wielkości cząstek
Keywords: protein dispersion, microcapsule matrix, particle size distribution

Mikrokapsułkowanie biologicznie aktywnych olejów metodą suszenia rozpryskowego to jeden z najważniejszych sposobów utrwalania biologicznie aktywnych składników żywności, zwłaszcza olejów roślinnych. W pierwszym etapie procesu przygotowuje się układ dyspersyjny składający się z mieszaniny składników spełniających rolę emulgatora i matrycy mikrokapsułki, które stanowią fazę ciągłą emulsji. Właściwe przygotowanie fazy ciągłej warunkuje otrzymanie stabilnej emulsji, której mikrostruktura utrzyma bioaktywne właściwości oleju podczas suszenia rozpryskowego. Zapewni to w efekcie jego biodostępność i wpłynie korzystnie na trwałość gotowego produktu. Analizę tworzonych podczas kolejnych etapów struktur przeprowadza się w skali molekularnej mikroskopowej i makroskopowej. Do oceny struktury zawiesiny składników matrycy zdyspergowanych w fazie wodnej można wykorzystać pomiar wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej i mikrofotografii. W przeprowadzonych eksperymentach przygotowano 5% zawiesiny składników matrycy. Zawierały one koncentrat białek serwatkowych WPC 80 oraz izolat białek ryżu w stosunku 1:1. Po korekcie kwasowości zawiesin do pH 3 i pH 6.5 poddawano je ciśnieniowej homogenizacji. Jednostopniowy proces homogenizacji prowadzono, przy ciśnieniu 25MPa za pomocą laboratoryjnego homogenizatora „Panda" firmy GEA Niro Soavi. W analizowanych układach doświadczalnych oceniono strukturę dyspersji, przed i po homogenizacji metodą dyfrakcji laserowej. W tym celu wykorzystano w tym celu aparat Mastersizer 2000. Porównano takie wyróżniki rozkładu wielkości cząstek jak d(0.1), d(0.5), d(0.9) oraz średnicę Sautera d(32) i span. Otrzymane krzywe rozkładu wielkości cząstek, fazy rozproszonej zawiesin przed homogenizacją, uwidaczniają, że analizowane układy niezależnie od kwasowości charakteryzują się podobnym, zbliżonym do 2 wskaźnikiem rozrzutu wielkości cząstek Span. Zawiesina, w której dokonano korekty do pH 3, przed homogenizacją posiadała cząstki o rozmiarze mieszczącym się w granicach od 9.674 do 115.069 µm. W zawiesinie, w której dokonano korekty do pH 6,5 cząstki były w rozmiarze mieszczącym się w granicach od 10,259 do 119.096 µm. Proces homogenizacji zmniejszył średni rozmiar cząstek fazy rozproszonej d(0.5) dla zawiesiny o pH 3 z 54,681 do 18,903 µm, a dla zawiesiny o pH 6.5 z 51 do 16,328 µm. W obu układach nastąpiło zmniejszenie rozmiaru cząstek wyrażonego średnicą Sautera. W układach o kwasowości o pH 3 i pH 6.5 odpowiednio o 12,986 µm i 13,225 µm.

POTRZEBY I UWARUNKOWANIA W ZAKRESIE MECHANICZNEJ OBRÓBKI KARPIA NA POTRZEBY HODOWCÓW I W MAŁEJ SKALI PRZETWÓRSTWA PRZEMYSŁOWEGO

NECESSITIES AND CONDITIONS IN THE FIELD OF MECHANICAL CARP PROCESSING FOR THE BREEDERS ON A SMALL SCALE OF INDUSTRIAL PROCESSING

Jarosław Diakun, Marek Jakubowski, Andrzej Wiśniewski

Politechnika Koszalińska, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego

e-mail: jaroslaw.diakun@tu.koszalin.pl

Słowa kluczowe: akwakultura, karp, wstępna obróbka mechaniczna ryb
Key words: aquaculture, carp, mechanical pretreatment of fish

Krajowy potencjał przetwórczy ryb (GUS 2016):

Przetwórstwo ryb ogółem:	920 tys. ton,
w tym: surowiec pochodzenia krajowego	250 tys. ton,
słodkowodne	ok. 52 tys. ton.
w tym: z akwakultury	40 tys. ton.

Spożycie ryb w roku na mieszkańca 13 kg (Mięsa – 64 kg).

Ilość zakładów przetwórstwa ryb – 680, w tym bardzo małych (do 10 zatrudnionych) – 490,

Liczba hodowców (akwakultura) – ok. 850,

Liczba produkowanych gatunków ryb konsumpcyjnych – 22.

Obserwowana tendencja, to systematyczny wzrost hodowli w akwakulturze i zmniejszające się ilości ryb z połowów.

Produkcja, hodowla w latach 2014 – 2018 (Źródło: IERiGŻ-PIB na podstawie danych IRŚ):

karp	18-20 tys. ton
pstrąg (głównie tęczowy ok.96%)	16-17 tys. ton
inne:	4 tys. ton, w tym:
amur biały	490 ton
sum afrykański	330 ton.

W przetwórstwie regionalnym o niewielkiej skali bardzo małe zakłady powiązane są zasadniczo bezpośrednio hodowcami. Mogą funkcjonować w postaci organizacyjnej (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi):

- sprzedaż bezpośrednia,
- rolniczy handel detaliczny RHD,
- rolnictwo - działalność, Marginalna Lokalna Ograniczona MLO.

Zakłady podlegają nadzorowi weterynaryjnemu i muszą spełniać wymagania prawa żywnościowego i warunki higieniczno – sanitarne produkcji.

Uaktywnienie przetwórstwa w małej skali wymaga specyficznego doposażenia technicznego w zakresie wstępnej obróbki mechanicznej.

Karp jest rybą dominująca w akwakulturze. Ryba półtłusta o korzystnym składzie lipidowym. Uciążliwe w spożyciu są występujące w filecie ości śródmięśniowe. Jest traktowana jako okresowa – świąteczna a wskazane jest jej upowszechnianie całoroczne. Dla upowszechnienia całorocznego konieczna jest sprzedaż detaliczna nie całej ryby, ale płatów i filetów. Wskazana jest mechanizacja wstępnej obróbki mechanicznej na płaty i filety dla skali przetwórstwa ok. 1 tony dziennie. W ocenie

przetwórców, najbardziej trudne w obróbce ręcznej jest odgławianie i wycinanie płatów. Zalecane jest patroszenie, w którym pozyskuje się produkty uboczne: ikrę, mlecz i wątrobę. Mogą to być składniki konsumpcyjne i jako surowiec dla kosmetologii i farmaceutyki. (Obecnie z przetwórstwa ryb w Polsce pozyskuje się ok. 23 tony ikry.) Odzyskiwanie tych produktów ubocznych i ich zagospodarowanie znaczne zwiększy rentowność przetwórstwa karpia. Wyposażenie mechanizujące patroszenie powinno ułatwiać operację, w stosunku do obróbki ręcznej, ale również pozyskiwać produkty uboczne, oprócz zasadniczych płatów i filetów.

Praca realizowana w ramach projektu:
Umowa o dofinansowanie nr 00001-6521.2-OR1600001/18/19 zawarta w dniu 12.07.2019 roku, działanie 2.2 – Usługi z zakresu zarządzania, zastępstw i doradztwa dla gospodarstw akwakultury, Priorytet 2 – Wspieranie akwakultury zrównoważonej środowiskowo, zasobooszczędnej, innowacyjnej, konkurencyjnej i opartej na wiedzy, Program Operacyjnym „Rybactwo i Morze”.

ANALIZA PROCESU MIKRONIZACJI ŁUSKI OWSIANEJ

THE ANALYSIS OF MICRONIZATION PROCESS OF OATS HUSK

Dariusz Dziki[1,5], Wojciech Tarasiuk[2,5], Urszula Gawlik-Dziki[3,5], Grzegorz Łysiak[4], Paweł Jochymek[5]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej
[2]Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny, Katedry Mechaniki i Informatyki Stosowanej
[31]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biochemii i Chemii Żywności
[41]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
[5]Silcar Sp. z o.o., Katowice, e-mail: biuro@silcar.pl.

e-mail: dariusz.dziki@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: łuska owsiana, mikronizacja, rozdrabnianie, skład granulometryczny cząstek, właściwości przeciwutleniające, czystość mikrobiologiczna

Keywords: oat husk, micronization, grinding, particle size distribution, sensory analysis, antioxidant properties, microbiological purity

Owies spośród wszystkich zbóż jest rośliną, którą wyróżniają szczególne właściwości prozdrowotne i szerokie wykorzystanie zarówno w przemyśle spożywczym i paszowym, jak i farmaceutycznym oraz chemicznym. Głównie zainteresowanie skupia się na ziarnie owsa, które jest cennym źródłem białka, tłuszczy, węglowodanów, błonnika oraz substancji mineralnych. Jednak wykorzystywane są również inne części tej rośliny, takie jak ziele, słoma owsiana, czy łuska. Bardzo niewiele opracowań dotyczy możliwości wykorzystania łuski owsianej jako dodatku do żywności. Łuska owsiana jest cennym źródłem nierozpuszczalnego błonnika oraz szeregu związków bioaktywnych. Jednym z problemów dotyczących wykorzystania łuski owsianej do fortyfikacji żywności jest trudność jej rozdrobnienia oraz uzyskiwanie w wyniku tego procesu cząstek, które dają nieprzyjemne (kłujące) odczucie podczas spożywania.

Celem niniejszej pracy była analiza procesu mikronizacji łuski owsianej. Przed rozdrabnianiem surowiec poddano sterylizacji parą przegrzaną o temperaturze 160°C, 200 i 250°C przez 4 min. Przed sterylizacją i po tym procesie badano czystość mikrobiologiczną łuski określając obecność bakterii z grupy *Salmonella* spp, *Bacillus cereus* oraz *Escherichia coli*, jak również wyznaczono liczbę drożdży i pleśni oraz ogólną liczbę drobnoustrojów. Rozdrabnianie przeprowadzono wykorzystując młyn wirnikowy z klasyfikatorem cząstek. Zastosowano cztery prędkości wirnika (2600, 2970, 3340, i 3710 obr·min^{-1}). Przy każdej prędkości wirnika stosowano pięć prędkości obrotowych klasyfikatora (480, 965, 1450, 1930, 2410 and 2890 obr·min^{-1}). Skład granulometryczny sproszkowanej łuski ziarna owsa określono metodą dyfrakcji laserowej wyznaczając szereg parametrów charakteryzujących wielkość cząstek. Ponadto przeanalizowano skład chemiczny łuski i przeprowadzone ocenę sensoryczną wyczuwalności większych jej fragmentów języku, stosując pięciopunktową skalę. Wyznaczono również zawartość związków fenolowych i aktywność przeciwutleniającą ekstraktów uzyskanych ze sproszkowanej łuski.

Wilgotność łuski po sterylizacji zmniejszyła się z 9,5 do ok. 3,9%. Sterylizacja pozwoliła również na otrzymanie surowca o odpowiedniej czystości mikrobiologicznej. Największy stopień rozdrobnienia łuski otrzymano stosując prędkość wirnika wynoszącą 3710 obr·min^{-1} oraz prędkość klasyfikatora równą 2890 obr·min^{-1}. Natomiast w najgorszym stopniu łuska ulegała mikronizacji przy prędkości wirnika i klasyfikatora wynoszących odpowiednio 2970 obr·min^{-1} i 480 obr·min^{-1}. Z kolei największą jednorodność wymiarów cząstek uzyskiwano przy najwyższej prędkości wirnika. Na podstawie analizy rozkładu granulometrycznego cząstek i parametrów pracy mikronizatora wyznaczono zależności pozwalające na wyliczenie przybliżonej wielkość cząstek w zależności od prędkości obrotowej wirnika i klasyfikatora. Dla

najwyższych prędkości klasyfikatora i sterylizatora rozdrobnione cząstki łuski były niewyczuwalne na języku. Uzyskane ekstrakty z rozdrobnionej łuski charakteryzowały się wysoką zawartością związków fenolowych oraz silną aktywnością przeciwutleniającą.

Podziękowanie
Praca powstała dzięki częściowemu finansowaniu przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (numer umowy POIR.01.01.01.-00-0289/17-00).

WPŁYW MATERIAŁU SIECIUJĄCEGO NA WYBRANE PARAMETRY BIOKOMPOZYTÓW Z ODPADÓW PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO

Adam Ekielski

Zakład Infrastruktury Technicznej, Wydział Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

e-mail: adam_ekielski@sggw.edu.pl

W pracy przedstawiono badania dotyczące zmian właściwości mechanicznych biokompozytu wytworzonego z wytłoków jabłkowych z dodatkiem mikrocelulozy i nanocelulozy. Badanym materiałem były wysuszone do wilgotności początkowej 8%, wytłoki jabłkowe otrzymane z wytwórni soków. Do wytłoków jabłkowych dodano: 0,5; 1; 1,5 i 2% mikrocelulozy oraz 0,1; 0,5; 1% celulozy w formie włókien o długości 10-50 nm. Badania formowania materiału prowadzono przy wykorzystaniu prasy hydraulicznej. Temperatura procesu formowania wynosiła 90, 110 i 130°C. W trakcie eksperymentu wykonano badania zmian modułów sprężystości: wzdłużnej (Younga), poprzecznej (Kirchoffa) oraz objętościowej (Helmholza) oraz badano tłoczność otrzymanego kompozytu wykorzystując metodę Erichsena. Obliczono również energię sprężystości badanych kompozytów. Strukturę wewnętrzną materiału określona przez analizę SEM oraz TGA. Plan badań oraz analiza statystyczna opracowane zostały przy wykorzystaniu modułu DOE wchodzącego w skład programu Statistica.

Wyniki prac wskazują na istotny wpływ właściwości sieciujących zarówno przy wprowadzeniu do kompozytu celulozy w formie nano jak i mikro. Zastosowanie mikrocelulozy w ilości do 1% zwiększało wartości zarówno współczynników elastyczności wzdłużnej i poprzecznej. Zawartość mikrocelulozy w materiale powyżej 1% wyraźnie obniżała wartość modułu elastyczności, zwiększając jednocześnie obserwowaną wartość naprężeń zrywających. Tłoczność materiału ulegała pogorzeniu wraz ze wzrostem zawartości dodatku celulozy w formie mikro i makro.

WYKORZYSTANIE PULSACYJNEGO POLA ELEKTRYCZNEGO DO PRODUKCJI LODÓW PROBIOTYCZNYCH

THE USE OF PULSED ELECTRIC FIELD FOR THE PRODUCTION OF PROBIOTIC ICE CREAM

Dariusz Góral[1], Katarzyna Kozłowicz[1], Urszula Pankiewicz[2], Małgorzata Góral[2]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Żywności i Pasz
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności

e-mail: dariusz.goral@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: PEF, lody probiotyczne, jony wapnia

Keywords: PEF, probiotic ice cream, calcium ions

Wstęp

Zasadą działania pulsacyjnego pola elektrycznego (PEF) jest elektroporacja, czyli zwiększanie przepuszczalności błon komórkowych w wyniku tworzenia w niej porów pod wpływem impulsów pola elektrycznego. W zależności od parametrów procesu i warunków jego prowadzenia, elektroporacja jest procesem odwracalnym lub prowadzi do zniszczenia komórek. Ten drugi stan jest wykorzystywany w celu do inaktywacji mikroorganizmów zastępując pasteryzację. Odwracalne zwiększenie przepuszczalności błon komórkowych ułatwia przepływ związków chemicznych ze środowiska do wewnątrz komórki. Umożliwia to za pomocą bakterii dostarczanie do żywności wielu mikroelementów. Pulsacyjne pole elektryczne umożliwia produkcję żywności o wyższej zawartości witamin i związków polifenolowych niż umożliwiają to tradycyjne procesy technologiczne.

Metodyka

Bakterie Lactobacillus rhamnosus B 442 umieszczono w studzienkach mikropłytki, do których wprowadzano 320 µl MRS oraz 40 µl jonów Ca2+ Następnie, roztwór poddano działaniu pulsacyjnego pola elektrycznego w aparacie Elektroporator BTX Harward Apparatus model ECM 830. Natężenie pola zmieniano od 0,1 kV/cm do 6,0 kV/cm. Czas ekspozycji wynosił od 5 min do 25 min, a szerokość pulsu od 10 µs – 150 µs. Zawartość jonów w komórkach oznaczano metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją elektrotermiczną (ET-AAS) przy wykorzystaniu spektrometru VARIAN AA 280 FS. Mieszanki lodziarskie otrzymano w sposób tradycyjny, który polegał na odważeniu składników według receptury, dokładnym ich wymieszaniu, dojrzewaniu w temperaturze 4°C przez 24 godziny oraz napowietrzeniu.

Wyniki

Natężenie pola elektrycznego i czas ekspozycji nie miały istotnego statystycznie wpływu na ogólną liczbę L. rhamnosus B 442 w porównaniu z próbami kontrolnymi Maksymalną akumulację jonów wapnia w komórkach (7,30 mg/g s.m.) uzyskano przy natężeniu pola 3,0 kV/cm, czasie ekspozycji 10 min, szerokości pulsu 75 µs. Nie wykazano statystycznie istotnego wpływu bakterii wzbogaconych w jony magnezu na zawartość tłuszczu, suchej masy, wody i węglowodanów w lodach. Ogólna liczba badanego szczepu bakterii w lodach wynosiła od 109 jtk/ml do 1011 jtk/ml, a zawartość Ca2+ w lodach, do których produkcji wykorzystano bakterie poddane procesowi PEF: 780- 945 mg/100 g lodów.

Znaczące różnice w akumulacji jonów występujące pomiędzy próbami kontrolnymi, a próbami poddanymi działaniu PEF wskazują na możliwość wykorzystania pulsacyjnego pola elektrycznego jako sposobu na dobrą suplementację bakterii w jony wapnia. Wykazano, że zastosowanie bakterii wzbogaconych za pomocą PEF jonami metali umożliwiło produkcję lodów o pożądanych cechach probiotycznych.

BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI WYBRANYCH OSŁONEK JELITOWYCH WYKORZYSTYWANYCH W PRZETWÓRSTWIE MIĘSNYM

THE STRENGTH MEASUREMENTS OF SELECTED INTESTINAL CASINGS USED IN MEAT PROCESSING

Jarosław Diakun, Monika Sterczyńska, Monika Masłek, Marek Jakubowski

Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego

e-mail: monika.sterczynska@tu.koszalin.pl

Słowa kluczowe: osłonki jadalne, jelita, testy wytrzymałościowe, zrywanie

Key words: edible casings, intestines, strength tests, tearing

Parametry wytrzymałościowe osłonek naturalnych są kluczowe z punktu widzenia zachowania standardów higienicznych i utrzymania jakości wyrobów mięsnych, takich jak kiełbasy. Celem niniejszej pracy była analiza wytrzymałości naturalnych osłonek jelitowych pochodzenia zwierzęcego wykorzystywanych do produkcji wyrobów wędliniarskich. Materiał będący przedmiotem badań stanowiły wybrane otoczki jelitowe pozyskiwane przez Zakład Przetwórstwa Żywności ,,*Świtała International Sp. z o.o.*" w Białogardzie. Oznaczeniu poddano jelita wieprzowe oraz baranie, a ich ocenę wytrzymałości przeprowadzono dla jelita świeżego, a także poddanego mrożeniu i przechowywanego przez 7 i 14 dni w warunkach chłodniczych w temperaturze -18°C. Analiza uzyskanego materiału badawczego pozwoliła na określenie zagrożeń w zakresie bezpieczeństwa zdrowotnego, wynikających z uszkodzenia osłonek w trakcie trwania procesu produkcyjnego kiełbas. Ocenę właściwości mechanicznych osłonek dokonano przy użyciu teksturometru TMS-Pro wyposażonego w zestaw do zrywania próbek.

ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH BIOLOGICZNIE W EKSTRUDOWANYCH CHRUPKACH Z DODATKIEM CZOSNKU NIEDŹWIEDZIEGO

THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN EXTRUDED CRISPS WITH THE ADDITION OF BEAR'S GARLIC

Kamila Kasprzak-Drozd[1], Anna Oniszczuk[1], Karol Kupryaniuk[2], Piotr Lewko[3]

[1]Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Katedra Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Zakład Inżynierii Procesowej
[3]PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp. k. w Lublinie

e-mail: kamilakasprzakdrozd@gmail.com

Słowa kluczowe: czosnek niedźwiedzi, ekstruzja, potencjał antyoksydacyjny, żywność funkcjonalna
Key words: bear's garlic, extrusion, antioxidant potential, functional food

Jednym ze sposobów prewencji przewlekłych cywilizacyjnych i metabolicznych chorób jest stosowanie odpowiednio zbilansowanej diety zasobnej w fitozwiązki o potwierdzonej skuteczności działania. Udowodniony został korzystny wpływ spożywania czosnku niedźwiedziego (*Allium ursinum* L.) na procesy trawienne organizmu ludzkiego, mechanizmy zaburzeń krwawienia, funkcje wydzielnicze, poprawę profilu lipidowego krwi. Wykazuje działanie przeciwzapalne i aktywność cytotoksyczną wobec niektórych komórek nowotworowych. Związki aktywne (także o budowie polifenolowej) zawarte w czosnku niedźwiedzim zalecane są ponadto osobom z chorobami układu krążenia oraz obarczonych ryzykiem osteoporozy (Ghédira and Goetz, 2016; Haouari and Rosado, 2016; Pavlović et al., 2017; Sobolewska et al., 2015; Tomovic et al., 2020)

Doświadczenie polegało na zaprojektowaniu, wytworzeniu i przebadaniu pod kątem potencjału antyoksydacyjnego i zawartości związków polifenolowych (kwasów fenolowych, flawonoidów) ekstrudowanych chrupek ze zmienną ilościowo zwartością dodatku czosnku niedźwiedziego, wynoszącego 0, 1, 2, 3, 4%. Zastosowane podczas procesu ekstruzji parametry różniły się prędkością obrotową ślimaka ekstrudera (80, 100 i 120 obrotów na minutę). Przeprowadzono efektywną ekstrakcję wspomaganą ultradźwiękami związków polifenolowych (UAE) zawartych w gotowych produktach, następnie oznaczono całkowitą zawartość polifenoli (test Folina-Ciocalteu), flawonoidów (kolorymetryczna ocena reakcji z użyciem chlorku glinu) oraz potencjał antyoksydacyjny (spektrofotometrycznie z wykorzystaniem metanolowego roztworu stabilnego rodnika DPPH- 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazylu). W celu jakościowego i ilościowego oznaczenia kwasów fenolowych wykorzystano ultrasprawną chromatografię cieczową sprzężoną ze spektrometrią mas.

Wraz ze wzrostem zawartości czosnku niedźwiedziego w próbkach rosła całkowita zawartość polifenoli oraz flawonoidów. Analiza chromatograficzna próbek wykazała dużą różnorodność kwasów fenolowych. We wszystkich próbkach wykryto 9 kwasów. Były to pochodne kwasu benzoesowego: kwas protokatechowy, 4-hydroksybenzoesowy, wanilinowy, syryngowy, synapowy i salicylowy oraz pochodne kwasu cynamonowego: kwas kawowy, p-kumarowy, ferulowy. Zawartość poszczególnych oraz suma kwasów fenolowych rosła w próbkach wraz ze wzrostem zawartości czosnku niedźwiedziego. Zaprojektowana żywność charakteryzowała się stosunkowo wysokim potencjałem zmiatania wolnego rodnika DPPH.

Doświadczenie wykazało, że zastosowana do produkcji metoda ekstruzji nie spowodowała degradacji termolabilnych aktywnych biologicznie związków polifenolowych. Przebadane chrupki mogą stanowić nowy asortyment żywności funkcjonalnej.

Bibliografia

1. Ghédira K., Goetz P. 2016. Ail des ours : Allium ursinum L. (Amaryllidaceae). Phytothérapie 14, 165-169. https://doi.org/10.1007/s10298-016-1042-7
2. Haouari M.E., Rosado J.A. 2016. Medicinal Plants with Antiplatelet Activity. Phytotherapy Research 30, 1059–1071. https://doi.org/10.1002/ptr.5619
3. Pavlović D.R., Veljković M., Stojanović N.M., Gočmanac-Ignjatović M., Mihailov-Krstev T., Branković S., Sokolović D., Marčetić M., Radulović N., Radenković M. 2017. Influence of different wild-garlic (Allium ursinum) extracts on the gastrointestinal system: spasmolytic, antimicrobial and antioxidant properties. Journal of Pharmacy and Pharmacology 69, 1208-1218. https://doi.org/10.1111/jphp.12746
4. Sobolewska D., Podolak I., Makowska-Wąs J. 2015. Allium ursinum: botanical, phytochemical and pharmacological overview. Phytochem Rev 14, 81–97. https://doi.org/10.1007/s11101-013-9334-0
5. Tomovic M., Krivokapic M., Jakovljevic V., Sovrlic M., Bradic J., Petkovic A., Radojevic I., Brankovic S., Comic L., Andjic M., Kocovic A., 2020. Biological activities of different extracts from allium ursinum leaves. Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research 77, 121-129. https://doi.org/10.32383/appdr/112429

WPŁYW SONIKACJI NA EFEKTYWNOŚĆ EKSTRAKCJI POLIFENOLI Z WYTŁOKÓW JABŁKOWYCH

THE EFFECT OF SONICATION ON THE EXTRACTION EFFICIENCY OF POLYPHENOLS FROM APPLE POMACE

Zbigniew Kobus[1], Rafał Nadulski[2]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Podstaw Techniki
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych

e-mail: zbigniew.kobus@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: wytłoki jabłkowe, ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami, całkowita zawartość polifenoli

Keywords: apple pomace, ultrasound-assisted extraction, total phenolic content

Wytłoki jabłkowe są cennym źródłem błonnika i polifenoli. Jakość i ilość wytłoków zależy od technologii pozyskiwania soku jabłkowego. Polifenole zwykle otrzymuje się przez ekstrakcję w aparacie Soxhleta. Jednak ta technika jest bardzo czasochłonna i prowadzona w wysokich temperaturach. W porównaniu z tą metodą ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami jest tańsza, szybsza i pozwala na zmniejszenie zużycia rozpuszczalników. Sonikacja niszczy ściany komórkowe roślin i uwalnia ekstrahowane związki do otaczającego rozpuszczalnika.

Celem pracy było zbadanie wpływu odmiany jabłek i rodzaju rozpuszczalnika na wydajność polifenoli uzyskanych z wytłoków podczas ekstrakcji wspomaganej ultradźwiękami.

Badanie przeprowadzono na dwóch odmianach jabłek: Idared i Golden Delicious. Wytłoki wyprodukowano przez tłoczenie miazgi jabłkowej na laboratoryjnej prasie koszowej własnego projektu o pojemności ok. 1000 ml. Ekstrakcję wspomaganą ultradźwiękami przeprowadzono za pomocą procesora ultradźwiękowego (Sonic VC 750) przy częstotliwości 20 kHz i mocy ultradźwiękowej w zakresie od 11.8 $W \times cm^{-2}$ do 15.8 $W \times cm^{-2}$ przez czas od 15 do 60 min. Eksperymenty wykonano na próbkach 20 g w obecności 180 ml wody lub metanolu w stałej temperaturze 20°C. Całkowitą zawartość polifenoli określono zgodnie z metodą Folina-Ciocalteu'a (FC). Absorbancję mierzono za pomocą spektrofotometru (UV-1800 Shimadzu, Japonia) przy długości fali 760 nm. Wyniki wyrażono jako mg ekwiwalentu kwasu galusowego / 100 mg świeżej wytłoki jabłkowej (mg GAE / 100 mg). Aktywność przeciwutleniającą ekstraktów oceniono za pomocą testu DPPH.

Najwyższą wydajność uzyskano podczas ekstrakcji metanolem odmiany Golden Delicious, a najniższą podczas ekstrakcji wodnej odmiany Idared. Zaobserwowano silną korelację pomiędzy zawartością polifenoli w ekstraktach a ich aktywnością przeciwutleniającą.

AKTYWNOŚĆ DETERENTNA WYBRANYCH ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH WOBEC CHRZĄSZCZY WOŁKA ZBOŻOWEGO (*Sitophilus granarius* L.)

DETERENT ACTIVITY OF SELECTED PHENOLIC COMPOUNDS AGAINST BEETLE (*Sitophilus granarius* L.)

Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Małgorzata Krasowska, Piotr Kaczyński, Jolanta Piekut, Sławomir Obidziński, Magdalena Dołżyńska

Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Katedra Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska

e-mail: m.kowczyk@pb.edu.pl

Słowa kluczowe: polifenole, Sitophilus granarius L., aktywność deterentna (antyfidentna)

Key words: polyphenols, Sitophilus granarius L., deterent activity (anti-identifiable)

Ochrona roślin przed szkodnikami obecnie opiera się głownie na stosowaniu pestycydów. Niestety nie są one obojętne dla środowiska naturalnego i zazwyczaj wpływają niekorzystnie zarówno na owady pożyteczne, jak również na zwierzęta i rośliny.

Deterenty to związki chemiczne, zarówno naturalne, jak i syntetyczne, które ograniczają żerowanie owadów poprzez oddziaływanie na ich chemoreceptory smakowe (powodują ich śmierć głodową). Pozyskiwanie antyfidentów z naturalnych źródeł, czyli roślin jest trudne i ekonomicznie nieopłacalne. Jednak bardzo często właśnie naturalne związki chemiczne o charakterze deterentym mogą być modelami do syntezy związków chemicznych w istotny sposób ograniczających żerowanie fitofagów. Ich syntetyczne analogi strukturalne mają dużo większe szanse na praktyczne wykorzystanie.

Aktywność deterentną określono dla 18 badanych związków: trzech izomerów kwasu kumarowego oraz ich soli z metalami I grupy układu okresowego pierwistków względem chrząszczy wołka zbożowego (*Sitophilus granarius* L.). Owad ten jest najbardziej pospolitym i najgroźniejszym szkodnikiem mogącym w krótkim czasie doprowadzić do całkowitego zniszczenia zmagazynowanego produktu Osobniki pochodziły z masowej hodowli prowadzonej w kontrolowanych warunkach (temp. 26±1°C i względnej wilgotności 65±5%), żerującego na ziarnie pszenicy. W badaniach zastosowano powszechnie wykorzystywaną w tego typu doświadczeniach metodę dwóch testów: testu wyboru (choice test) i testu bez wyboru (no-choice test). Obliczono wartości współczynników deterentności: względnego (R), bezwzględnego (A) i sumarycznego (T). Otrzymane badania wykazały, iż kwasy kumarowe i ich sole sodowe charakteryzowały się dobrą i średnią aktywnością antyfidentną. W teście wyboru hamowały one prawie całkowicie żerowanie wołka zbożowego, jednak w teście bez wyboru zauważono znaczny spadek właściwości deterentnych badanych związków.

Praca została zrealizowana w ramach pracy badawczej 0WZ/WB-IIŚ/3/2020 i sfinansowana ze środków na naukę MNiSW.

OCENA MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH NA CELE NAWOZOWE

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITIES OF AGRI-FOOD WASTE MANAGEMENT FOR FERTILIZING PURPOSES

Małgorzata Krasowska, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Jolanta Piekut, Magdalena Dołżyńska, Sławomir Obidziński

Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Katedra Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska

e-mail: m.krasowska@pb.edu.pl

Słowa kluczowe: przemysł rolno-spożywczy, odpady, nawozy
Key words: agro-food industry, waste, fertilizers

W przetwórstwie rolno-spożywczym powstaje stosunkowo dużo produktów ubocznych, które w głównej mierze są pozostałościami organicznymi pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Powstają one na terenie całego kraju, w gospodarstwach rolnych, ogrodniczych, hodowlanych, cukrowniach, gorzelniach, mleczarniach, chłodniach i innych zakładach zajmujących się produkcją i przetwórstwem żywności. Ze względu na szeroko dyskutowany problem gospodarki odpadami i zagospodarowania produktów ubocznych, zwrócono uwagę na przetwórstwo rolno-spożywcze jako branże wpisującą się w założenia Gospodarki o obiegu zamkniętym. Wykorzystanie odpadów na świecie zmierza w kierunku przekształcania jak największych ich ilości do użytecznych produktów, na przykład poprzez procesy z udziałem mikroorganizmów. Obecnie główne badania są jednak prowadzone nad sposobami zminimalizowania narażenia środowiska naturalnego nie tylko poprzez pozbycie się odpadów, ale właśnie przez ich konwersję do przydatnych składników. Jednym ze sposobów zagospodarowania odpadów z przetwórstwa rolno-spożywczego jest ich przeznaczenie na cele rolnicze przede wszystkim nawozowe.

W pracy przedstawiono możliwość wykorzystania wybranych odpadów rolno-spożywczych na cele nawozowe, do bezpośredniego wykorzystania na polu oraz do produkcji kompostu. W próbkach odpadów oznaczono zawartość azotu, węgla, wapnia, sodu oraz obliczono stosunek C:N. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że odpady przemysłu owocowo-warzywnego oraz zielarskiego nadają się zarówno do bezpośredniego wzbogacania gleby w składniki nawozowe oraz do produkcji kompostów.

Praca została zrealizowana w ramach pracy badawczej WZ/WB-IIŚ/3/2020 i sfinansowana ze środków na naukę MNiSW.

MODELOWANIE TRANSPORTU PRODUKTÓW SYPKICH Z ZASTOSOWANIEM BEZSIATKOWEJ METODY ELEMENTÓW DYSKRETNYCH (DEM)

TRANSPORT OF LOOSE AND DELICATE PRODUCTS MODELING BY THE NON-GRID METHOD OF DISCRETE ELEMENTS (DEM)

Dariusz Kryszak[1], Adrian Bartoszewicz[2], Tomasz P. Olejnik[1]

[1]Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź
[2]MESco Sp. z o.o., Aleja Legionów 4, 41-902 Bytom

e-mail: dariusz.kryszak@mysak.pl

Słowa kluczowe: DEM, modelowanie, transport surowców, przetwórstwo spożywcze
Key words: DEM, modelling, transport of raw materials, food processing industry

Dynamiczny wzrost produkcji, który charakteryzuje rozwój współczesnego przemysłu spożywczego, wymaga systematycznego podnoszenia poziomu organizacji i automatyzacji procesów wytwórczych. Dotyczy to również firm projektujących linie technologiczne oraz urządzenia przemysłowe. Najważniejszym kryterium determinującym dobór urządzenia/metody transportu jest rodzaj, a właściwie cechy fizyko-chemiczne produktu, który jest transportowany. Dużym wyzwaniem technologicznym w przemyśle spożywczym jest transport produktów delikatnych (m.in. owoce miękkie), podatnych na uszkodzenia mechaniczne, których zniszczenie powoduje konieczność wycofania surowca/półproduktu z linii technologicznej. Niemniej istotne są mikropęknięcia, które przyspieszają niszczenie produktu w kolejnych etapach procesu technologicznego. Technolog musi zatem wybrać najbardziej odpowiedni sposób dozowania produktów, tak by ograniczyć czas operacji, podczas którego może nastąpić uszkodzenie mechaniczne produktu oraz zminimalizować masę odpadu.

Dostępne metody numeryczne pozwalające na zbadanie zachowania się cząstek pozwalają konstruktorom maszyn na śledzenie sił działających na transportowany materiał. Najistotniejszymi są tu siły normalne oraz styczne wynikające z kolizji cząstek ze ścianami urządzeń transportowych. Wpływają one głównie na powstawanie mikro pęknięć struktury produktu jak również na ścieranie jego powierzchni.

Zastosowanie metody elementów dyskretnych DEM (Discrete Element Method) pozwala na przeprowadzenie symulacji ruchu dowolnego kształtu cząstki w urządzeniu transportującym. Metoda DEM wykorzystuje założenia modelu obliczeniowego Lagrange'a co znaczy, że każda cząstka w domenie śledzona jest indywidualnie i tak też może być rozpatrywana. Umożliwia to na dokładne zbadanie zachowania się całego złoża materiału sypkiego składającego się ze zbioru elementów posiadających unikalne właściwości fizykochemiczne. Złoże nie jest wobec tego rozpatrywane według uśrednionych i stałych wielkości np. wytrzymałościowych, ale jako zbiór elementów, które można opisać indywidualnie.

Głównym celem artykułu jest przedstawienie możliwości zastosowania metody elementów dyskretnych (DEM) w przemyśle spożywczym dla celów modelowania procesu transportu. W artykule przedstawiono wyniki badań i przykładowe symulacje transportu owoców borówki. Symulowano wpływ rodzaju urządzenia transportującego na wartości sił normalnych oraz stycznych pomiędzy owocami borówki a elementami konstrukcyjnymi urządzenia transportującego oraz oddziaływania pomiędzy transportowanymi owocami. Dodatkowo, w trakcie symulacji przeprowadzona została analiza spektrum energetycznego, pozwalająca na określenie prawdopodobieństwa uszkodzenia owoców w transporcie oraz identyfikację zjawisk temu sprzyjających.

Praca powstała w ramach Projektu „Doktorat wdrożeniowy" realizowanego na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, umowa nr 40/DW/2017/01/1, finansowanego w latach 2017-2021.

EFEKTYWNOŚĆ PROCESU AGLOMERACJI CIŚNIENIOWEJ WYBRANEJ BIOMASY ZIELNEJ

EFFECTIVENESS OF THE PRESSURE AGGLOMERATION PROCESS OF SELECTED HERBACEOUS BIOMASS

Ryszard Kulig, Grzegorz Łysiak, Paweł Hyła

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych

e-mail: ryszard.kulig@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: zagęszczanie, brykietowanie, wilgotność, stopień rozdrobnienia, ostropest
Key words: compaction, briquetting, moisture content, degree of fractionation, milk thistle

Celem pracy było określanie wpływu stopnia wilgotności oraz rozdrobnienia na parametry procesu aglomerowania biomasy pożniwnej ostropestu. Badania zrealizowano dla materiału o pięciu stopniach wilgotności w przedziale od 10 do 22% (co 3%) oraz średniego wymiaru cząstek wynoszącego: dśr=0,92 i $d_{śr}$ =1,88 mm. Kompaktowanie przeprowadzono w warunkach modelowych przy wykorzystaniu maszyny wytrzymałościowej Zwick Z020/TN2S (z komputerową rejestracją parametrów procesu zagęszczania) i zespołu prasującego z matrycą zamkniętą o średnicy 15 mm. Prędkość przemieszczania tłoka wynosiła 10 mm·min^{-1}. W trakcie badania rejestrowano krzywą, tzw. charakterystykę zagęszczania (zależność siły zagęszczania od przemieszczenia tłoka), z której określono parametry procesu. W szczególności wyznaczono podatność surowca na zagęszczanie oraz jakość uzyskiwanych aglomeratów.

Stwierdzono, iż najwyższy wzrost gęstości materiału w komorze zagęszczania dotyczył przedziału wilgotności od 10 do 16%. W tym zakresie średni przyrost wartości parametru wynosił 5,3%. Natomiast dalsze zwiększanie wilgotności (w zależności od stopnia rozdrobnienia) nie przynosiło istotnych statystycznie zmian wartości gęstości ($d_{śr}$ =0,92 mm), albo wpływało na jej obniżenie ($d_{śr}$ =1,88 mm).

Gęstość aglomeratu po wyjęciu z komory zagęszczania (niezależnie od stopnia rozdrobnienia) przyjmowała najwyższe wartości dla surowca o wilgotności 10%, najniższe zaś dla wilgotności 22%. Jednocześnie zaobserwowano, że w mniejszym stopniu rozprężał się aglomerat otrzymany z materiału o $d_{śr}$ =0,92 mm. Średnie różnice wynikające z oddziaływania rozdrobnienia wynosiły 4,2%.

Wykazano, iż wzrost wilgotności surowca wpływał korzystnie na zwiększenie jego podatności na zagęszczanie. Przeciętny spadek jednostkowego zapotrzebowania na energię aglomerowania (w przedziale wilgotności 10-22%) wynosił 47%, a współczynnika podatności materiału na zagęszczanie k_c 46,7%.

Zwiększanie wilgotności materiału w badanym przedziale powodowało spadek wytrzymałości mechanicznej aglomeratów. W przypadku surowca o $d_{śr}$ =0,92 mm wytrzymałość zmniejszała się przeciętnie o 47%, zaś dla materiału charakteryzującego się $d_{śr}$ =1,88 mm o 75%.

KOMPUTEROWA ANALIZA OBRAZU JAKO METODA OCENY JAKOŚCI WYBRANYCH SPOŻYWCZYCH MIESZANIN DROBNOZIARNISTYCH

COMPUTER IMAGE ANALYSIS AS A METHOD FOR QUALITY MEASUREMENTS IN MICRO-GRANULAR MIXTURES

Dominika Matuszek, Łukasz Biłos

Katedra Inżynierii Biosystemów, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Politechnika Opolska

e-mail: D.Matuszek@po.edu.pl

Słowa kluczowe: mieszanie materiałów mikroziarnistych, komputerowa analiza obrazu
Keywords: mixing of micro-grained materials, computer image analysis

Mieszanie materiałów mikroziarnistych jest powszechnie stosowanym procesem jednostkowym w przemyśle spożywczym. Ocena jakości uzyskiwanych mieszanin jest fundamentalnym etapem kontroli otrzymywanych produktów lub realizowanych procesów. Metoda komputerowej analizy obrazu może z powodzeniem zastępować metody sitowe czy manualne polegające na rozdziale pobranych próbek i niejednokrotnie nie wymaga wstrzymywania procesu produkcyjnego ze względu na umieszczenie elementów analizatora w ciągu technologicznym produkcji. Metoda ta musi być jednak dostosowana każdorazowo do charakterystyk realizowania procesu oraz do charakterystyk mieszanych składników. W pracy przedstawiono wyniki mieszania materiałów mikroziarnistych wykorzystywanych w produkcji makaronu spożywczego. Mieszano ze sobą układy proszkowe - mąki z dodatkami funkcyjnymi i oceniano uzyskane mieszanki algorytmami szacującymi odchylenia uzyskanych mieszanin w dobranej skali barw.

Mixing of micro-grained materials is a popular unit process in the food industry. The assessment of the quality of mixtures is fundamental in the control of received products or production processes. The method of computer image analysis can successfully replace the sieve or manual methods like separation of samples. This method often does not require stopping the production process due to the location of the analyzer elements in the production line. However, this method must be adapted each time to the characteristics of the mixing process and to the characteristics of the mixed components. Our study presents the results of mixing micro-grain materials used in the production of food pasta. Powder combination - flours with functional additives were mixed together in agitator and the obtained mixtures were assessed with selected color scale.

WYBRANE ASPEKTY PROCESU EKSTRUZJI FASOLI

Marcin Mitrus[1], Agnieszka Wójtowicz[1], Tomasz Oniszczuk[1], Maciej Combrzyński[1], Katarzyna Lisiecka[1], Karol Kupryaniuk[1], Abdallah Bouasla[2]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska
[2] Université des Frères Mentouri, Constantine, Algeria

e-mail: marcin.mitrus@up.lublin.pl

Fasola jak i inne rośliny strączkowe są jednym ze źródeł żywności dla populacji ludzkiej bogatym w składniki odżywcze i mogącym pomóc w zwalczaniu różnych chorób cywilizacyjnych (otyłość, rak, itp.). Jednak z uwagi na zawartość cukrów wzdymających fasola nadal jest mało popularna na świecie. Technika ekstruzji jest nowoczesnym i wszechstronnym procesem przetwarzania surowców roślinnych na cele spożywcze. W ostatnich latach wzrosło zainteresowania możliwością przetwarzania roślin strączkowych, w tym fasoli, za pomocą ekstruzji. Z jej pomocą możliwe jest uzyskiwanie produktów z dodatkiem fasoli, komponentów i dodatków spożywczych a także przekąsek fasolowych. Celem pracy było badanie procesu ekstruzji fasoli a także wpływu wybranych parametrów procesu ekstruzji na wybrane właściwości fizyko-chemiczne i teksturalne dwóch odmian fasoli (białej Aura i czerwonej Toska) dostępnych na rynku polskim.

Fasolę poddano procesowi ekstruzji na ekstruderze dwuślimakowym Evolum 25 (Clextral, Francja) o stosunku L/D = 24. Ekstruder zaopatrzony był w matrycę z jednym otworem o średnicy 5 mm. Proces ekstruzji prowadzono stosując 5 różnych prędkości ślimaka (300, 400, 500, 600, 700 obr/min) oraz 5 poziomów dodatku wody do 1 sekcji ekstrudera (0,8, 1,2, 1,6, 2,0 i 2,4 l/h). W trakcie badań określano energochłonność procesu poprzez pomiar współczynnika jednostkowego zużycia energii mechanicznej (SME). Uzyskane ekstrudaty fasolowe poddano badaniom w celu określenia ich współczynnika ekspandowania, wodochłonności (WAI), rozpuszczalności w zimnej wodzie (WSI), lepkości maksymalnej wodnych roztworów ekstrudatów, twardości oraz barwy.

Badania wykazały, że stosowane parametry procesu ekstruzji miały istotny wpływ na zmiany prawie wszystkich badanych parametrów uzyskanych ekstrudatów. Energochłonność procesu ekstruzji fasoli, współczynnik ekspandowania ekstrudatów jak i ich rozpuszczalność zwiększały się wraz z zastosowaniem większej prędkości ślimaków i obniżały się wraz ze zwiększeniem dodatku wody w czasie ekstruzji. Jedynie w przypadku wodochłonności ekstrudatów stwierdzono nieistotny wpływ obrotów ślimaków oraz dodatku wody dla fasoli białej oraz nieistotny wpływ obrotów ślimaków dla fasoli czerwonej.

NATURALNE METODY KONSERWACJI MIĘSA W PROCESIE SUSZENIA WOŁOWINY

NATURAL METHODS OF MEAT PRESERVATION IN THE PROCESS OF DRYING BEEF

Tymoteusz Mysakowski, Tomasz P. Olejnik, Radosław Mostowski

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności, ul. Stefanowskiego 4/10, 90-924 Łódź

e-mail: t.mysakowski@mysak.pl

Słowa kluczowe: wołowina, proces suszenia mięsa, suszone przekąski mięsne, beef jerky, utrwalanie żywności, komora suszarnicza

Key words: beef, meat drying process, dried meat snacks, beef jerky, food preservation, drying chamber

Wołowina jest mięsem o bardzo bogatych właściwościach odżywczych. Do najważniejszych należy zaliczyć wysoki udział procentowy dobrze przyswajalnego dla człowieka białka (ok 20%) oraz niewielki udział tłuszczu kształtujący się na poziomie ok 5%. Ponadto mięso to jest źródłem wielu witamin B12, B1, B6, A, E, D, biotyny, sporej ilości łatwo przyswajalnego żelaza a także kwasów omega 3. Ze względu na swój bogaty skład jest również dobrą pożywką dla mikroorganizmów co może wpływać na obniżenie jego jakości i skrócenie czasu przydatności do spożycia. Dostarczana konsumentowi żywność pochodzenia wołowego powinna być bezpieczna pod względem zdrowotnym, cechować się wysoką jakością i charakterystycznym smakiem oraz odpowiednio długim czasem przydatności do spożycia.

Dłuższe przechowywanie i wydłużenie cyklu życia produktu jest ważne w planowaniu procesu produkcyjnego oraz dystrybucji gotowych produktów. Uzyskuje się to dzięki zastosowaniu między innymi procesów utrwalania. Jedną z najstarszych, i zarazem najpowszechniej stosowanych metod konserwacji mięsa na świecie jest proces suszenia. Pozwala ono na zmniejszenie ilości wody w mięsie, a przez to obniżenie jej aktywności, dzięki czemu ogranicza się możliwość rozwoju bakterii i drobnoustrojów, a tempo zachodzących w mięsie reakcji chemicznych znacząco zostaje spowolnione. Jednym z produktów wołowych, powstałych po procesie suszenia jest Jerky. Występuje ono także pod jest innymi nazwami, między innymi Biltong w południowej Afryce, Pemmican w Ameryce Północnej, Quwanta w Etiopii czy Bakkwa w Chinach.

Zastosowanie procesu suszenia wiąże się z istotnymi zmianami właściwości fizykochemicznych surowca. Czynnikami wpływającymi na jakość suszonego mięsa są miedzy innymi, temperatura, wilgotność i czas trwania procesu. Istotna jest również kontrola by suszenie nie wpływało negatywnie na cechy organoleptyczne produktu. Produkt po suszeniu powinien cechować się wysokimi walorami smakowymi oraz zachować wysokie właściwości odżywcze, a jak podkreślają coraz częściej konsumenci, powinien być przy tym naturalny i ekologiczny.

Celem artykułu jest omówienie metod konserwacji wołowiny za pomocą suszenia i stosowanych w produkcji przetworów wołowych typu Jerky. Przedstawiono możliwości zastosowania nowych rozwiązań technologicznych pozwalających na wyprodukowanie naturalnych przekąsek wołowych, o wysokich wartościach smakowych, odżywczych i zdrowotnych, bez zastosowania sztucznych dodatków konserwujących. Omówiono wyniki analiz mikrobiologicznych, które umożliwiły opracowanie technologii produkcji beef – Jerky. Przeprowadzono badania wysuszonych przekąsek wołowych pod kątem barwy, pH, aktywności wody, tekstury, właściwości fizykochemicznych a także bezpieczeństwa produktu pod kątem mikroorganizmów. Przetestowano różne parametry suszenia takie jak wilgotność, czas, temperatura a także wykorzystano innowacyjne rozwiązania w postaci lampy UVC.

Praca powstała w ramach Projektu „Doktorat wdrożeniowy" realizowanego na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, umowa nr 40/DW/2017/01/1, finansowanego w latach 2017-2021.

WPŁYW ZAMRAŻANIA I ROZMRAŻANIA MIAZGI Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH NA PRZEBIEG TŁOCZENIA I JAKOŚĆ OTRZYMANEGO SOKU

INFLUENCE OF FREEZING AND THAWING BEETROOT PULP ON PRESSING AND OBTAINED JUICE QUALITY

Rafał Nadulski[1], Zbigniew Kobus[2]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Podstaw Techniki

e-mail: rafal.nadulski@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: tłoczenie, zamrażanie, rozmrażanie, burak ćwikłowy, wydajność, jakość

Key words: pressing, freezing, thawing, beetroot, efficiency, quality

Tłoczenie jest stosowane do pozyskiwania soku z buraków ćwikłowych. Podczas tłoczenia zachodzi rozdział układu trójfazowego (miazga) na ciecz (sok komórkowy), gaz (powietrze) i ciało stałe (pektyna, celuloza). Na efektywność tłoczenia mają wpływ czynniki eksploatacyjno-konstrukcyjne i właściwości tłoczonego surowca. Proces tłoczenia często wspomagany jest obróbką enzymatyczną w podwyższonej temperaturze, która jak wynika z badań, może negatywnie wpływać na właściwości prozdrowotne uzyskiwanych soków. Zastosowanie metod fizycznych obróbki miazgi może ograniczyć niekorzystne zmiany w surowcu i w efekcie w otrzymanym soku. Badania wskazują na możliwość zastosowania techniki zamrażania i rozmrażania jako obróbki wstępnej miazgi przy produkcji soków warzywnych o wysokiej jakości zdrowotnej.

Celem pracy było określenie wpływu na efektywność tłoczenia i jakość otrzymanego soku obróbki wstępnej polegającej na rozdrabnianiu korzeni buraka ćwikłowego, a następnie zamrażaniu i rozmrażaniu surowca przed tłoczeniem. Zakres badań obejmował przygotowanie surowca zgodnie z przyjętymi procedurami, określenie wpływu obróbki wstępnej miazgi na efektywność tłoczenia poprzez wyznaczenie wydajności i jednostkowych nakładów energetycznych, ocenę wybranych cech jakościowych uzyskanego soku poprzez oznaczenie zawartość ekstraktu i pH.

Badania przeprowadzono na korzeniach buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris* L.) odmiany Czerwona Kula pozyskanego ze specjalistycznego gospodarstwa ogrodniczego. Korzenie buraka myto, osuszono a następnie rozdrobniono do postaci wiórków i miazgi przy pomocy rozdrabniacza z wymiennymi tarczami. Materiał podzielono na dwie części: pierwszą część rozdrobnionego materiału poddano tłoczeniu, drugą zamrożono w zamrażarce w temperaturze -20±1oC a następnie przed tłoczeniem rozmrożono w cieplarce w temperaturze 22±1oC i wtedy tłoczono. Identyczną procedurę stosowano w odniesieniu do wytłoków uzyskiwanych w poszczególnych etapach eksperymentu. Badania prowadzono na prasie własnej konstrukcji składającej się z cylindra, perforowanego dna i tłoka współpracującej z aparaturą wytrzymałościową INSTRON 4302. Tłoczenie prowadzono do uzyskania nacisku wynoszącego 9,5 kN, po czym pomiar przerywano.

Wydajność tłoczenia wyliczono według wzoru:

$$W = \frac{M_j}{M_i} \times 100\%$$

gdzie:

W – wydajność tłoczenia (%),
Mj – masa soku uzyskana podczas tłoczenia (kg),
Mi – masa początkowa próbki (pulpy, wiórków lub wytłoków) (kg).

Natomiast jednostkowe nakłady energetyczne procesu tłoczenia wyliczono według wzoru:

$$E = \frac{E}{M_i}$$

gdzie:

Ej – jednostkowe nakłady energetyczne ($kJ \cdot kg^{-1}$),

E – praca tłoczenia (kJ), *Mi* – masa soku uzyskana podczas tłoczenia (kg).

Po każdym tłoczeniu określano zawartość ekstraktu w soku (PN-90/A-75101/02) przy użyciu refraktometru i pH soku (EN 1132:1994) przy pomocy pehametru. Do analizy wyników badań zastosowano analizę wariancji ANOVA dla układów czynnikowych. Jako wielkości charakteryzujące proces tłoczenia przyjęto wydajność tłoczenia i energochłonność, natomiast jakość soku - zawartość ekstraktu (Brix) i pH. Do sprawdzenia istotność różnic zastosowano test NIR Fishera.

Spośród przebadanych procedur pozyskiwania soku najbardziej korzystną jest technika polegająca na tłoczeniu soku z pulpy a następnie zamrażaniu i rozmrażaniu uzyskanych w pierwszym cyklu wytłoków i następnie ich tłoczeniu. Jest to technologia korzystna (spośród analizowanych) pod względem energetycznym i gwarantująca wysoką wydajność tłoczenia. Zapewnia uzyskanie soku o wysokiej zawartości ekstraktu, wyższej niż podczas tłoczenia wiórków. W metodzie tej ponoszone są dodatkowe nakłady na zamrażanie i rozmrażanie, ale za to nie ma ingerencji chemicznej w materiał tak jak to występuje w przypadku enzymatycznej obróbki miazgi. Badania wskazują na możliwość wykorzystania technik zamrażania i rozmrażania jako obróbki wstępnej przed tłoczeniem jako alternatywnej formy w pozyskiwaniu soku z warzyw bogatych w składniki prozdrowotne. Celowe są dalsze badania nad wykorzystaniem zamrażania i rozmrażania w produkcji soków z buraka ćwikłowego z uwzględnieniem ich szczegółowej oceny cech żywieniowych i organoleptycznych.

WYTWARZANIE GRANULATU OPAŁOWEGO Z UDZIAŁEM ODPADÓW OWOCOWYCH

PRODUCTION OF FUEL PELLETS WITH FRUIT WASTE

Sławomir Obidziński, Magdalena Dołżyńska, Małgorzata Kowczyk-Sadowy, Małgorzata Krasowska

Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Katedra Inżynierii Rolno-Spożywczej i Kształtowania Środowiska

e-mail: s.obidzinski@pb.edu.pl

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu dodatku rozdrobnionych pestek śliwek do trocin sosnowo-świerkowych na przebieg procesu oraz na właściwości fizyko-chemiczne granulatu opałowego.

Granulat został wytworzony na stanowisku badawczym, którego głównym elementem jest granulator P-300 z płaską obrotową matrycą o średnicy otworów 8 mm i długości otworów 28 mm, współpracującej z układem dwóch rolek zagęszczających. Badania procesu granulowania prowadzono przy masowym natężeniu przepływu surowca 40 kg/h, przy prędkości obrotowej matrycy 270 obr/min oraz przy szczelinie roboczej pomiędzy rolkami zagęszczającymi a matrycą wynoszącej 0,4 mm.

W trakcie badań określano wpływ zawartości dodatku rozdrobnionych pestek śliwek (10, 15 i 20%) w mieszaninie z trocinami sosnowo-świerkowymi na zapotrzebowanie granulatora na moc, wytrzymałość kinetyczną, gęstość fizyczną i usypową otrzymanego granulatu oraz na ciepło spalania i jego wartość opałową.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że dodatek rozdrobnionych pestek śliwek korzystnie wpływa na zmniejszenie zapotrzebowania na moc zarejestrowanego podczas granulowania, w porównaniu z granulowaniem samych trocin. Zastosowanie dodatku rozdrobnionych pestek śliwek w mieszance z trocinami do 10% powoduje nieznaczny wzrost wytrzymałości kinetycznej granulatu o ok. 5%. Dalsze zwiększanie zawartości rozdrobnionych pestek śliwek z 10 do 20%, w mieszance z trocinami powoduje nieznaczny spadek wytrzymałości kinetycznej granulatu. Zastosowanie dodatku rozdrobnionych pestek śliwek w mieszance z trocinami od 10% do 20% powoduje nieznaczny spadek gęstości granulatu i gęstości usypowej granulatu. Rozdrobnione pestki śliwek charakteryzują się wysokimi wartościami ciepła spalania wynoszącymi 23,836 MJ/kg oraz wartości opałowej wynoszącej 22,206 MJ/kg (dla suchej masy surowca), co świadczy, że dodatek rozdrobnionych pestek śliwek podwyższa walory energetyczne produkowanego peletu.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej WZ/WB-IIŚ/3/2020 w Politechnice Białostockiej i sfinansowane z subwencji przekazanej przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH BIOLOGICZNIE W ŻYWNOŚCI WZBOGACONEJ O OWOCE GOI

THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN FOODS ENRICHED WITH GOJI FRUITS

Anna Oniszczuk[1], Kamila Kasprzak-Drozd[1], Piotr Lewko[2]

[1]Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Katedra Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
[2]PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp. k. w Lublinie

e-mail: aoniszczuk@o2.pl

Słowa kluczowe: owoc goi, ekstruzja, potencjał antyoksydacyjny, żywność funkcjonalna
Key words: goji fruits, extrusion, antioxidant potential, functional food

Rozwój cywilizacji na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat spowodował znaczną poprawę jakości życia. Jednakże miał też negatywny wpływ na ludzkie zdrowie i doprowadził do rozwoju wielu chorób takich jak: otyłość, cukrzyca, choroby układu krążenia, nowotwory. Liczne badania wykazują ogromny wpływ żywności na organizm.

Jagody goi (*Lycium barbarum* L.) stają się coraz częściej przedmiotem zainteresowania naukowców, gdyż są doskonałym źródłem przeciwutleniaczy. Znane są z właściwości wzmacniających odporność i zdolności do zwalczania szkodliwych wolnych rodników, a także stanów zapalnych. Wysoki poziom antyoksydantów, w tym witaminy C, kwasów fenolowych, zeaksantyny i karotenoidów jest odpowiedzialny za zwalczanie komórek rakowych. W tradycyjnej medycynie chińskiej jagody goi stosowane były w leczeniu chorób wątroby. To tylko kilka z korzyści jakie wypływają ze spożywania tych owoców. Lista zalet, jakie posiadają jest znacznie dłuższa [Kulczyński i in., 2014, Jeszka-Skowron i in., 2018].

Celem badań była analiza innowacyjnych kaszek z 1, 3 i 5% dodatkiem owocu goi pod kątem zawartości sumy polifenoli i poszczególnych kwasów fenolowych oraz zdolności zmiatania wolnych rodników. Kaszki wyprodukowano przy prędkości obrotowej ślimaka ekstrudera 120 rpm i poddano ekstrakcji wspomaganej ultradźwiękami w podwyższonej temperaturze przy użyciu 100% MeOH. Analizę jakościową i ilościową zawartości kwasów fenolowych w chrupkach kukurydzianych z dodatkiem owocu goi przeprowadzono za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas. Zawartość wolnych kwasów fenolowych w ekstraktach została określona za pomocą krzywych kalibracyjnych skonstruowanych dla każdego wzorca.

Badania wykazały, że właściwości antyoksydacyjne ekstraktów zwiększają się wraz ze wzrostem zawartości owoców goi w produkcie. Wzrost potencjału zmiatania DPPH jest w dodatniej korelacji ze wzrostem sumy polifenoli w próbkach. Analiza HPLC udowodniła dużą różnorodność kwasów fenolowych obecnych w produktach. We wszystkich rodzajach chrupek wykryto 9 kwasów. Były to pochodne kwasu benzoesowego: kwas protokatechowy, 4-hydroksybenzoesowy, gentyzowy i salicylowy oraz pochodne kwasu cynamonowego: kwas trans-kawowy, p-kumarowy, ferulowy i izoferulowy. Zawartość poszczególnych kwasów rosła w próbkach wraz ze wzrostem zawartości owocu goi. W próbkach z 1 i 3% dodatkiem surowca funkcjonalnego dwa kwasy- trans-kawowy i gentyzowy były w ilościach powyżej granicy wykrywalności lecz poniżej granicy oznaczenia ilościowego; w próbce z 5% dodatkiem goi udało się je już oznaczyć ilościowo. Także sumaryczna zawartość wolnych kwasów fenolowych zwiększała się wraz z dodatkiem surowca funkcjonalnego.

Badania te dowodzą, że kaszki wzbogacone o owoc goi mogą stanowić ważne źródło antyoksydantów. Eksperyment potwierdził ponadto, że pod wpływem procesu ekstruzji, którego główną zasadą jest HTST (high temperature, short time) [Wójtowicz, 2018] kwasy fenolowe zawarte w owocach goi nie uległy dezaktywacji.

Wyprodukowane kaszki wzbogacone o jagody goi mogą stanowić ważne źródło związków o potencjale prozdrowotnym i polecane są zwłaszcza dla osób na diecie bezglutenowej, gdyż nie zawierają tego składnika, ale są także wskazane w profilaktyce otyłości i innych chorób cywilizacyjnych.

Piśmiennictwo

1. Jeszka-Skowron, M., Oszust, K., Zgoła-Grześkowiak, A., Frąc, M. 2018. Quality assessment of goji fruits, cranberries, and raisins using selected markers. European Food Research and Technology, 244, 2159-2168.
2. Kulczyński, B., Groszczyk, B., Cerba, A., Gramza-Michałowska, A. 2014. Owoce goi (Lycium barbarum) jako źródło związków bioaktywnych w żywności – przegląd literatury. Nauka Przyroda Technologie, 8, 2-19.
3. Wójtowicz A. 2018. Ekstruzja – wybrane aspekty techniczne i technologiczne. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 595, 131-144.

PRODUKCJA MATERIAŁÓW BIODEGRADOWALNYCH Z WYKORZYSTANIEM PROCESU EKSTRUZJI

PRODUCTION OF BIODEGRADABLE MATERIALS USING THE EXTRUSION-COOKING PROCESS

Tomasz Oniszczuk, Maciej Combrzyński, Agnieszka Wójtowicz, Marcin Mitrus, Anna Oniszczuk, Karol Kupryaniuk, Marek Milanowski, Piotr Lewko

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej, Zakład Inżynierii Procesowej
Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Katedra Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej
PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp. k. w Lublinie

e-mail: tomasz.oniszczuk@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: ekstruzja, skrobia termoplastyczna, biopolimer, parametry procesu

Keywords: extrusion-cooking, thermoplastic starch, biopolymer, process parameters

Technika ekstruzji ma wiele zastosowań przede wszystkim w przemyśle rolno-spożywczym, paszowym a w ostatnim czasie opakowaniowym w produkcji biodegradowalnych skrobiowych materiałów opakowaniowych. Panująca dziś moda na ekologię, a przede wszystkim ustawodawstwo unijne i przyjęta dyrektywa 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. mówiąca, że od roku 2021 ogranicza się produkcję i obrót dziesięcioma różnymi produktami plastikowymi jednorazowego użytku, mającymi bezpieczne dla środowiska zamienniki, przyczyniła się do wzrostu zainteresowania przemysłu opakowaniowego tworzywami biodegradowalnymi. Ważną grupę wśród tworzyw ulegających szybkiej biodegradacji stanowią materiały pochodzenia naturalnego, produkowane na bazie różnych rodzajów skrobi. Nieprzetworzona skrobia, aby mogła być dalej wykorzystywana jako tworzywo biodegradowalne, musi zostać przekształcona w skrobię termoplastyczną (TPS – thermoplastic starch). Biopolimer otrzymywany jest po uprzednim wymieszaniu skrobi z plastyfikatorem (często gliceryną) tak, aby umożliwić upłynnienie materiału w temperaturze niższej niż temperatura rozkładu skrobi, np. podczas procesu ekstruzji. Głównymi zaletami skrobi są: zdolność do biodegradacji, dostępność, stosunkowo niski koszt i łatwość do chemicznej modyfikacji. Właściwości TPS są uzależnione od botanicznego pochodzenia skrobi, a ściślej – od stosunku dwóch głównych komponentów – liniowej amylozy i rozgałęzionej amylopektyny. Czysta skrobia termoplastyczna obarczona jest wadami. Należą do nich: mała wytrzymałość mechaniczna (kruchość) oraz wysoka wrażliwość na czynniki środowiska, np. wilgoć. W celu poprawy właściwości fizycznych biopolimerów skrobiowych, a niekiedy obniżenia ceny gotowego wyrobu, do tworzyw tych dodaje się różnego rodzaju wypełniacze i nośniki. Wypełniacze wpływają na właściwości mechaniczne, technologiczne, fizyczne i chemiczne gotowego wyrobu. Możemy do nich zaliczyć: emulgatory, celulozę, włókna roślinne, korę, kaolin, pektyny lub odpady z przemysłu drzewnego. Produkcja biopolimerów skrobiowych możliwa jest z wykorzystaniem maszyn i urządzeń stosowanych przy wytwarzaniu polimerów syntetycznych oraz, co jest nowością, ekstruderów spożywczych. Klasyczne wytłaczarki, stosowane w produkcji tworzyw sztucznych, nie są w stanie przetworzyć surowców skrobiowych w taki sposób, aby nadać im pożądane cechy jakościowe. Ekstrudery spożywcze posiadają specyficzny układ plastyfikujący tzn. rowkowanie cylindra oraz zmienną konfigurację ślimaków. W przebiegu ekstruzji, poprzez oddziaływanie wysokiej temperatury, ciśnienia i sił ścinających, zachodzi proces kleikowania skrobi, na skutek którego zmieniają się jej cechy fizyczne i chemiczne. Technika ekstruzji może wpływać decydująco na ostateczne cechy końcowego produktu. Zmiana konfiguracji ślimaków tłoczących, wprowadzenie ogrzewania lub chłodzenia poszczególnych części ekstrudera oraz użycie matryc formujących o zróżnicowanych kształtach, umożliwiają wykorzystanie jednego urządzenia do wytworzenia szerokiego asortymentu wyrobów ekstrudowanych. Proces produkcji biopolimerów może być prowadzony z zastosowaniem ekstruderów jedno- i dwuślimakowych.

ENERGOCHŁONNOŚĆ PROCESU PŁATKOWANIA ZIARNIAKÓW PODDANYCH ZRÓŻNICOWANYM ZABIEGOM NAWILŻANIA

ENERGY CONSUMPTION OF THE FLAKING PROCESS OF SEEDS SUBJECTED TO VARIOUS MOISTURIZING PROCEDURES

Marian Panasiewicz, Jacek Mazur, Paweł Sobczak, Kazimierz Zawiślak, Ryszard Kulig, Grzegorz Łysiak

Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

e-mail: marian.panasiewicz@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: płatkowanie, nawilżanie, owies. obłuszczanie
Key words: flaking, moisturizing, oat grain, dehulling

W przerobie surowców zbożowych, szczególnie zbóż przeznaczonych do produkcji kasz i płatków, jednym z najważniejszych zagadnień jest znajomość wiedzy w zakresie stosowania zabiegów nawilżania. Stanowią one podstawowe ogniwo obróbki wstępnej ziarna przed obłuskiwaniem czy płatkowaniem. Wiąże się to z koniecznością określenia podstawowych właściwości fizycznych surowca przed przerobem oraz kontrolą i zakresem zmian tych cech pod wpływem stosowania zabiegów hydrotermicznych. Stąd też dokładna znajomość właściwości, zwłaszcza technologicznych surowca przed przerobem, pozwala na zbliżony do optymalnego dobór maszyn i urządzeń oraz parametrów ich pracy.

Zasadniczym celem badań był pomiar nakładów energetycznych procesu płatkowania w zależności od wilgotności wyjściowej obłuszczonych ziaren owsa, zmiennych parametrów ich nawilżania wodą i parą wodną oraz szczeliny roboczej gniotownika. Określano zakres wpływu wilgotności wyjściowej i wybranych metod obróbki hydrotermicznej ziarniaków owsa w odniesieniu do nakładów energii i pracy potrzebnej do realizacji procesu płatkowania. Szczegółowy zakres badań obejmował przygotowanie surowca do badań obejmujące wydzielanie frakcji średniej i dowilżanie surowca wodą i parą wodną oraz pomiar energochłonności procesu płatkowania ziarniaków przy różnych szczelinach roboczych gniotownika. Uzyskane wyniki badań poddano obróbce statystycznej. Uzyskane wyniki badań wykazały złożony charakter wzajemnych korelacji pomiędzy parametrami dotyczącymi obróbki wstępnej ziarniaków, a energochłonnością procesu ich płatkowania. Stwierdzono, iż zróżnicowane poziomy wilgotności ziarna, obróbka hydrotermiczna i szczelina robocza gniotownika wpływają zarówno na wartość technologiczną surowca i przebieg procesu płatkowania, jak też na energochłonność płatkowania. Największy wpływ na zużycie energii na płatkowanie stwierdzono w odniesieniu do wielkości szczeliny roboczej gniotownika. Jej najwyższą wartość odnotowano przy płatkowaniu ziarniaków przy szczelinie roboczej s_1=0,1 mm. Natomiast różnice w zakresie zmian poboru mocy pomiędzy szczelinami s_1=0,1 mm i s_2=0,2 mm wahały się od 6% (dla prób o wilgotności w_5=18%), do 32% (dla ziarniaków suchych w_1=10%). Najbardziej korzystną metodą w odniesieniu do zużycia energii w procesie płatkowania okazało się nawilżanie ziarniaków owsa parą wodną. Niezależnie od założonego metodycznie poziomu wilgotności początkowej surowca najniższe wartości mocy na ich płatkowanie uzyskiwano dla próbek nawilżanych parą przez czas t_1=5 min.

POSTAWA ROLNIKÓW WOBEC ZAGROŻEŃ I WYPADKÓW W ROLNICTWIE INDYWIDUALNYM

Anna Pecyna, Marek Ścibisz, Agnieszka Buczaj

Katedra Podstaw Techniki, Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

e-mail: anna.pecyna@up.lublin.pl

Rolnictwo, ze względu na bardzo dużą liczbę wypadków, jest jednym z najbardziej niebezpiecznych sektorów w polskiej gospodarce. Specyfika środowiska pracy rolnika wiąże się z różnorodnością wykonywanych prac, obsługą maszyn, narzędzi i koniecznością stykania się ze zwierzętami. Do czynników wpływających na wzrost wypadków w rolnictwie zaliczyć można nienormowany czas pracy, stres czy pośpiech. Znacząca liczba wypadków przy pracy w rolnictwie wynika z niewiedzy, nieuwagi, bądź niezachowania należytej ostrożności. Wśród wielu zagrożeń największym jest niewystarczająca świadomość w zakresie bezpieczeństwa pracy wśród rolników. Istotny problem w gospodarstwach indywidualnych stanowią niezabezpieczone pilarki tarczowe oraz brak świateł do oznakowania maszyn w nocy. Rozwój technologiczny oraz dostępność do coraz to nowszych maszyn sprawia, że praca w rolnictwie staje się coraz bardziej bezpieczna. Poprawiają się także warunki pracy. Należy jednak pamiętać, że maszyny nie zastąpią człowieka i to on jest najbardziej odpowiedzialny za bezpieczeństwo w pracy, którą wykonuje. Celem pracy jest poznanie i analiza postaw rolników wobec zagrożeń i wypadków. W artykule przedstawione zostaną wyniki badań ankietowych przeprowadzone wśród rolników indywidualnych.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE BULW TOPINAMBURU

Jolanta Piekut[1], Marzena Smolewska[1], Diana Kuprianow[2]

[1]Politechnika Białostocka
[2]Topinambur Polska Sp. z o.o.

e-mail: j.piekut@pb.edu.pl

Bulwy topinamburu (słonecznika bulwiastego – *Helianthus tuberosus* L.) zawierają w swoim składzie: 78-85% wody, 14-22% suchej masy, z tego 12-15% stanowi wielocukier inulina oraz stosunkowo małe ilości białka i tłuszczu. Poza substancjami zapasowymi bulwy zawierają niezwykle liczne i różnorodne związki, m.in. duża jest zawartość witaminy C i witaminy B1 (w bulwach topinamburu jest dwukrotnie większa niż w ziemniakach). Zawierają dużo potasu, cynku, fosforu, żelaza, a przede wszystkim związków krzemu (!!!) - topinambur bije wszelkie rekordy. Wartość odżywcza 100 gram wynosi 20 kcal. Topinambur bywa wykorzystywany także jako roślina uprawna i pastewna, jako alternatywne źródło biomasy do wytwarzania peletu (części nadziemne). Przedmiotem badań była ocena fizykochemiczna 4 odmian topinamburu (słonecznika bulwiastego). Topstar - bulwy małe, o nieregularnym kształcie, skórka barwy kremowej. Rubik - bulwy małe, o nieregularnym kształcie okrągłym, skórka barwy różowo-fioletowej. Medius - bulwy średniej wielkości, o kształcie owalnym nieregularnym, skórka barwy biało-żółtej. Albik - bulwy duże wyrównane pod względem wielkości, o kształcie maczugowatym, skórka barwy żółtej. Fruktany typu inuliny charakteryzują się różnym stopniem polimeryzacji, co kształtuje ich odmienne właściwości. Stopień ten określa liczbę powtarzalnych jednostek fruktozy w łańcuchu oligomeru lub polimeru. Dane literaturowe podają, że stopień polimeryzacji inuliny wynosi 2-60, zaś oligofruktozy 2-10. Związki te wchodzą w skład frakcji rozpuszczalnej błonnika pokarmowego. Wykazują one działanie prebiotyczne – są odporne na działanie enzymów trawiennych w przewodzie pokarmowym człowieka i ulegając fermentacji pod wpływem mikroflory jelitowej, wpływają korzystnie na skład i/lub aktywność drobnoustrojów obecnych w organizmie. Proces otrzymywania inuliny, niezależnie od odmiany, przebiega analogicznie do procesu produkcji cukru z buraków cukrowych i na tej technologii oparto wyżej opisane badania, czterech odmian topinamburu: Topstar, Medius, Rubik i Albik. Inulina jest rozpuszczalna w wodzie w temp. powyżej 50°C, w alkoholach nie rozpuszcza się. W środowisku kwaśnym przy pH mniejszym niż 6,5 ulega hydrolizie z wytworzeniem cząsteczek fruktozy oraz niewielkiej ilości oligosacharydów, które również ulegają rozkładowi do fruktozy. Inulina występuje w postaci proszku, charakteryzuje się niską, w porównaniu do węglowodanów strawnych, kalorycznością (ok. 150 kcal/100g) oraz niewielką słodkością. Poza swoimi licznymi właściwościami prozdrowotnymi, znajduje szerokie zastosowanie w technologii potraw, będąc dobrym zamiennikiem tłuszczu oraz skrobi. Wykorzystywana jest także często jako środek stabilizujący i zagęszczający. Inulina oraz oligofruktoza są sklasyfikowane prawnie w Unii Europejskiej jako żywność lub składniki żywności, natomiast w Stanach Zjednoczonych zostały one zapisane na liście bezpiecznych dodatków do żywności (ang.generally recognised as safe – GRAS). Właściwości fizykochemiczne badanych bulw a tym samym i wydajność procesu otrzymywania inuliny zależy od odmiany topinamburu, warunków klimatycznych, okresu zbioru, wieku rośliny, intensywności nawożenia itp. Odmiany Topstar i Albik zawierały mniej inuliny w porównaniu z odmianami Medius i Rubik. Bulwy pochodziły z jednorocznych i dwuletnich upraw, co w znacznym stopniu mogło wpłynąć na ilość pozyskanej inuliny, a tym samym na wydajność. Ważnymi parametrami podczas izolacji inuliny są pH roztworu oraz temperatura na każdym etapie procesu. Temperatura ekstrakcji pulpy z topinamburu powinna być wyższa niż 60°C, ponieważ w takiej temperaturze inulina najlepiej się rozpuszcza w środowisku wodnym, natomiast białka ulegają denaturacji. Temperatura krystalizacji również powinna zawierać się w przedziale 2-4°C, ponieważ w takich warunkach możliwa jest szybsza krystalizacja inuliny.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy statutowej nr WZ/WB-IIŚ/3/2020 i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW.

WPŁYW KONFIGURACJI SIECI SPRĘŻONEGO POWIETRZA NA OPORY PRZEPŁYWU

Karolina Perz, Aleksandra Rewolińska

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych

e-mail: karolina.perz@put.poznan.pl

Wytworzenie i przesył sprężonego powietrza wbrew powszechnej opinii jest procesem bardzo kosztownym. Niektóre analizy kosztów energii zużytej na wytworzenie czynnika roboczego wykazują, że jest ono jednym z droższych jeśli nie najdroższym medium energetycznym. Koszty te rosną wraz ze spadkiem ciśnienia powietrza, w tym oporem przepływu wynikającym z parametrów konstrukcyjnych sieci, zastosowanych elementów uzdatniających oraz charakterystyk przepływu sprężonego powietrza podczas produkcji i transportu sprężonego powietrza.

Celem pracy jest porównanie strat ciśnienia rzeczywistych sieci sprężonego powietrza o różnych konfiguracjach oraz porównanie ich z założonym modelem matematycznym. Omówiono także wpływ zmiany konfiguracji instalacji na spadek ciśnienia w rurociągu.

KONCEPCJA ROZBUDOWY INSTALACJI RUROCIĄGOWEJ O BARBOTAŻOWY UKŁAD WZMACNIAJĄCY MECHANICZNE ODDZIAŁYWANIA W PROCESIE MYCIA METODĄ CIP

THE CONCEPT OF EXPANSION THE PIPELINE INSTALLATION BY THE BUBBLING SYSTEM INCREASING THE MECHANICAL INTERACTIONS IN CLEANING PROCESS BY CIP METHOD

Joanna Piepiórka-Stepuk, Andrzej Wiśniewski

Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego

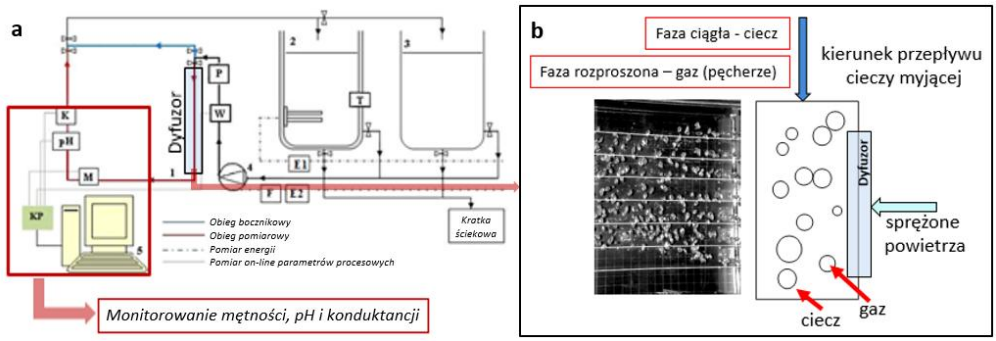
e-mail: joanna.piepiorka@tu.koszalin.pl

Słowa kluczowe: system CIP, oddziaływania mechaniczne, barbotaż

Key words: CIP system, mechanical interaction, bubbling

Istnieje wiele badań modelowo-empirycznych, dotyczących hybrydowych oddziaływań w procesach mycia. W literaturze krajowej i zagranicznej można znaleźć prace poświęcone m.in. wpływowi pulsacji i ice-piggingu na efekt mycia (systemy CIP) a także barbotażowi i ultradźwiękom (myjki komorowe). W pracach tych wykazano, że wprowadzenie dodatkowych oddziaływań mechanicznych do standardowej metody mycia umożliwia poprawę końcowego efektu mycia, obniżenie stężeń chemicznych środków czyszczących, zmniejszenie zużycia wody i energii a także redukcję komórek bakteryjnych, już na etapie mycia zasadniczego. Poprawę efektu mycia uzyskuje się głównie przez wzmocnienie miejscowych oddziaływań mechanicznych, sprzyjających obniżeniu przyczepności osadu z powierzchnią i ułatwiających jego usunięcie z mytej powierzchni.

Generowanie barbotażu w procedurze CIP polega na wprowadzeniu sprężonego powietrza do instalacji, przez którą przepływa ciecz myjąca. Istotą tego działania jest lokalna intensyfikacja oddziaływań mechanicznych wynikająca z chwilowego wzrostu ciśnienia i prędkości przepływu cieczy myjącej. Utworzone pęcherzyki powietrza (mikro-pęcherzyki) ulegają pęknięciu, powodując wzrost naprężeń ścinających na granicy faz osad-powierzchnia, turbulencję przepływu i delikatne ultradźwięki z jednoczesnym zjawiskiem kawitacji, ułatwiającym transport substancji myjącej do warstwy osadu usuwanego z powierzchni. Znane do tej pory rozwiązania technologiczne zakładają impulsowe generowanie barbotażu w procesie mycia, które może być jednocześnie przyczyną rozszczelnienia instalacji i jej uszkodzenia. W oparciu o istniejący stan wiedzy i dostępne rozwiązania opracowano koncepcję konstrukcji dyfuzora barbotażowego o pracy ciągłej (rys. 1). Badania wstępne prowadzone w zakresie hybrydowych oddziaływań w procesie mycia w CIP wykazały, że wprowadzenie barbotażu umożliwia skrócenie czasu mycia.



Rys. 1. Przyłącze dyfuzora barbotażowego w układ CIP: a – miejsce przyłączenia; b – kierunki przepływu mediów

PORÓWNANIE WYBRANYCH CECH JAKOŚCI MIODÓW LIPOWYCH DOSTĘPNYCH NA RYNKU KOSZALIŃSKIM

COMPARISON OF SELECTED QUALITY CHARACTERISTICS OF LINDEN HONEY AVAILABLE ON THE KOSZALIN MARKET

Joanna Piepiórka-Stepuk, Arleta Krzemińska, Marta Stachnik

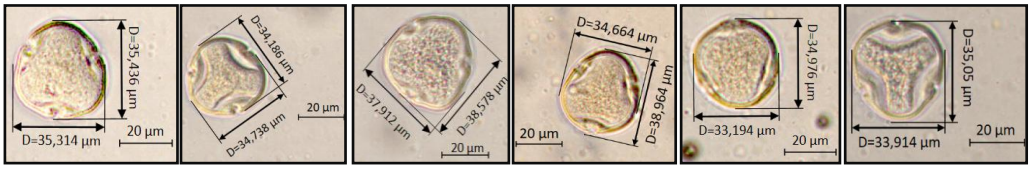
Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego

e-mail: joanna.piepiorka@tu.koszalin.pl

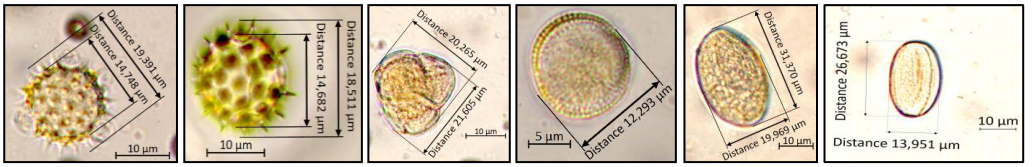
Słowa kluczowe: miody lipowe, reologia, zafałszowania, analiza pyłków
Key words: linden honey; rheology; food adulteration; pollens analysis

Na rynku dostępnych jest wiele miodów. Zwykle przy ich wyborze konsumenci kierują się rodzajem (określonym rośliną, z której pszczoły zbierały nektar, spadź czy też pyłek kwiatowy) oraz ceną. Zachęcające w tych działaniach są duże sieci handlowe, które oferują niskie ceny za swoje towary. Postawiony problem badawczy dotyczył sprawdzenia i porównania jakości miodów lipowych dostępnych na rynku koszalińskim pod kątem ich jakości i ewentualnych zafałszowań. W ocenie uwzględniono produkty dostępne w sieciach handlowych oraz produkty nabywane od indywidualnych właścicieli gospodarstw pszczelarskich.

Wyniki badań dotyczące cech reologicznych miodów oraz ich składu chemicznego (zawartość wody i cukrów redukujących) wykazały istotne różnice pomiędzy analizowanymi miodami. Zaobserwowano m.in., że lepkość badanych miodów wahała się w granicach 7÷25 Pa·s. Stosując równanie Arrheniusa określono krzywe lepkości miodów w funkcji temperatury. Ponieważ lepkość jest jedną z ważnych właściwości miodu i zależy od zawartości wody i cukrów, to w badaniach określono korelacje pomiędzy tymi wskaźnikami. Dodatkowo przeprowadzona analiza pyłków wykazała, że większość z przebadanych miodów, to miody wielokwiatowe (pyłki lipy stanowiły poniżej 20% wszystkich pyłków).



Rys. 1. Pyłki lipy zidentyfikowane w badanych miodach



Rys. 2. Pozostałe pyłki najczęściej występujące w badanych miodach

UNIWERSALNA WYPARKA DO MAS KARMELARSKICH

VACUUM EVAPORATORS FOR CARAMEL MASS

Liliana Rak-Urbaniak

SPOMASZ Pleszew S.A.

Słowa kluczowe: wyparka do mas karmelarskich, masa karmelarska bezcukrowa, masa cukrowa mleczna, przemysł cukierniczy
Keywords: vacuum evaporators for caramel mass, sugar free based – on – isomalt mass, milky sugar and fat mass, confectionery industry

Fabryka Maszyn Spożywczych SPOMASZ Pleszew S.A, poszerzając i doskonaląc ofertę swoich wyrobów w latach 2018-2020 w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój w ramach Działania 1.1: Projekty B+R przedsiębiorstw Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, zrealizowała projekt pt.: Uniwersalna wyparka do mas karmelarskich cukrowych i bezcukrowych. W wyniku przeprowadzonych prac badawczo rozwojowych opracowano uniwersalną wyparkę do mas karmelarskich, przy czym uniwersalność należy rozumieć jako wysoką elastyczność w zakresie możliwości asortymentowych.

Uniwersalna wyparka do mas karmelarskich przeznaczona jest do wytwarzania mas karmelarskich: bezcukrowych na bazie izomaltu, cukrowych mlecznych, cukrowych bezmlecznych, cukrowych mlecznych tłuszczowych.

W urządzeniu zastosowano między innymi:

- nowatorską metodę wymiany ciepła poprzez mieszadło grzewcze – specjalnie ukształtowane mieszadło pełni funkcję dodatkowej powierzchni wymiany ciepła dzięki czemu wzrasta intensywność procesu gotowania,
- metodę poszukiwania i utrzymywania punktu wrzenia produktu,
- ciągły pomiar stopnia zagęszczenia masy karmelarskiej umożliwiający wytwarzanie mas karmelarskich o powtarzalnych parametrach barwy, smaku i konsystencji. System pozwala na automatyczne zakończenie procesu mieszania i odparowania wody po osiągnięciu odpowiedniej, zadanej zawartości suchej masy w produkcie,
- dodawanie dodatków stałych do wyparki możliwe jest przed gotowaniem oraz dodatków łatwodegradowalnych po schłodzeniu (w różnych punktach lub przedziałach temperaturowych),
- schładzanie wsadu bezpośrednio w wyparce.

Wskazane nowe rozwiązania pozwoliły na wprowadzenie następujących cech i funkcjonalności, stanowiących odpowiedź na zapotrzebowanie rynkowe i oczekiwania klientów SPOMASZ Pleszew:

- rozszerzenie spektrum asortymentowego wyparki – możliwość wytwarzania szerokiej gamy mas karmelarskich ze zróżnicowanymi dodatkami,
- wytwarzanie mas karmelarskich powtarzalnych w zakresie smaku, barwy i konsystencji,
- intensyfikacja procesu produkcji – dzięki wprowadzeniu nowej metody wymiany ciepła oraz odszukiwania i utrzymywania punktu wrzenia produktu,
- obniżenie pracochłonności obsługi nowej wyparki do mas karmelarskich ze względu na automatyzację procesu wytwarzania mas, obejmującą m. in. automatyczne utrzymanie produktu w punkcie wrzenia, automatyczną regulację parametrów medium grzewczego(ciśnienie, temperatura, ilość medium grzewczego) w zależności od czasu, temperatury lub zawartości suchej masy w produkcie, automatyczne i wysoce precyzyjnie dozowanie dodatków do masy karmelarskiej i in.

Produkt charakteryzuje się wysoką jakością dzięki:

- wykonaniu z materiałów kwasoodpornych dopuszczonych do kontaktu z żywnością,

- pełnej automatyzacji procesu poprzez zastosowanie sterownika PLC wraz z panelem operatorskim HMI wyposażonym w przyjazny dla operatora interfejs,
- możliwości mycia w systemie CIP, zapewnieniu wymagań systemu HACAP,
- zmniejszeniu energochłonności procesu o ok. 10%,
- zapewnieniu powtarzalności wytwarzanych mas karmelarskich w zakresie smaku, barwy i konsystencji.

Kluczową innowacją jest innowacja produktowa polegająca na wdrożeniu nowej wyparki do mas karmelarskich cukrowych i bezcukrowych charakteryzująca się n/w nowościami:

- Elastyczność asortymentowa pozwalająca na gotowanie wszystkich mas karmelarskich i wzbogacanie ich o szerokie spektrum dodatków.
- Wytwarzanie mas karmelarskich powtarzalnych w zakresie smaku, barwy i konsystencji poprzez zastosowanie ciągłego pomiaru stopnia zagęszczenia masy, który pozwoli na zakończenie procesu po osiągnięciu odpowiedniej zwartości suchej masy.
- Dozowanie dodatków w trybie automatycznym i z wysoką precyzją w określonych punktach temperaturowych lub zależnie od osiągniętej zawartości suchej masy pozwalającej na równomierne wymieszanie masy oraz minimalizację obszarów nadmiernej stagnacji.
- Intensyfikacja procesu produkcji poprzez opracowanie nowej metody wymiany ciepła na którą składać się będą grzane mieszadło oraz system automatycznego szukania punktu wrzenia.
- Zapewnienie uniwersalności urządzenia poprzez maksymalizację elastyczności asortymentowej niezależnie od rodzaju wytwarzanej masy.

Proces produkcji mas karmelarskich realizowany z wykorzystaniem nowej wyparki cechuje się wysokim stopniem automatyzacji, dzięki zastosowaniu:

- ciągłego pomiaru stopnia zagęszczenia masy karmelarskiej, pozwalającego na automatyczne zakończenie procesu mieszania i odparowania wody po osiągnięciu odpowiedniej, zadanej zawartości suchej masy w produkcie
- algorytmu umożliwiającego automatyczne odszukanie i utrzymanie produktu w stanie wrzenia uzyskując maksymalną wydajność gotowania,
- automatycznej regulacji paramentów medium grzewczego (ciśnienie, temperatura, ilość medium grzewczego) w zależności od czasu, temperatury lub zawartości suchej masy w produkcie.

Ponadto wytwarzanie mas karmelarskich z wykorzystaniem nowej innowacyjnej wyparki pozwala na zmniejszenie energochłonności procesu produkcji o ok. 10%. Rezultat ten osiągnięto dzięki:

- opracowaniu systemu automatycznie odszukującego i utrzymującego roztwór w punkcie wrzenia,
- automatyzacji procesu w zakresie regulacji paramentów medium grzewczego (ciśnienie, temperatura, ilość medium grzewczego) w zależności od czasu, temperatury lub zawartości suchej masy w produkcie oraz zakończenia procesu mieszania i odparowania wody po osiągnięciu odpowiedniej, zadanej zawartości suchej masy w produkcie,
- zintensyfikowaniu procesów cieplnych, zachodzących w nowej wyparce,
- udoskonaleniu procesu wymiany ciepła pomiędzy elementami konstrukcyjnymi wyparki, a masą karmelarską.

Rozwiązanie zostało objęte ochroną w Urzędzie Patentowym Rzeczpospolitej Polskiej zgłoszeniem numer: P.431258 o udzielenie patentu na wynalazek pt.: Wyparka do mas karmelarskich cukrowych i bezcukrowych.

WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA WŁAŚCIWOŚCI WĘDLIN EKOLOGICZNYCH Z DODATKIEM MIĘSA WOŁOWEGO

INFLUENCE OF ULTRA SONICS ON ECOLOGICAL DELI PRODUCTS WITH ADDITION OF BEEF

Wojciech Rejmer[1], Andrzej Wesołowski[2], Ewa Siemianowska[3]

[1]Uniwersytet Warmińsko – Mazurski, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Technologii Materiałów i Maszyn
[2]Uniwersytet Warmińsko – Mazurski, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
[3]Uniwersytet Warmińsko – Mazurski, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Budowy, Eksploatacji Pojazdów i Maszyn

e-mail: wojciech.rejmer@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: ultradźwięki, wędliny ekologiczne, właściwości fizykochemiczne
Key words: ultra sonics, ecological deli products, physicochemical properties

Celem pracy jest ocena wpływu fal ultradźwiękowych na właściwości fizykochemiczne wyrobów wędliniarskich zawierających wołowinę. Badane wyroby otrzymane zostały z zakładu przetwórstwa mięsnego „Rolmięs" w Łubieszance k/Bydgoszczy. Tezą badań jest osiągnięcie porządnych właściwości wyrobów wędliniarskich takich jak kruchość i sterylizacja bez konieczności stosowania obróbki termicznej, która może powodować nadmierną degradację surowca mięsnego. Określono zawartość podstawowych składników odżywczych (białko, tłuszcz, woda), oraz właściwości fizykochemicznych (pH, właściwości przeciwutleniające). Badanie przeprowadzono przed i po przechowywaniu w okresie 1 miesiąca. Badania wykonano zarówno dal wędlin czysto wieprzowych jak i zawierających wołowinę. Sonikację przeprowadzono dla trzech różnych częstotliwości sonikacji 20, 40 i 100 kHZ. Obserwując uzyskane wyniki badań można przedstawić tezę, że sonikacja nie wpływa znacząco na zmianę zawartości składników odżywczych przed przechowywaniem. Po przechowywaniu natomiast obserwuje się znacznie mniejsze zmiany składu chemicznego wędlin w porównaniu do wartości zmierzonych przed przechowywaniem. Znacznie mniejsze s również zmiany pH co świadczy o zahamowaniu procesów hydrolizy. Można więc wnioskować, że w celu poprawy jakości wędlin ekologicznych można wprowadzić do procesu technologicznego sonikację produktów.

ANALIZA WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI WIÓRÓW SOSNOWYCH W CELU OKREŚLENIA MOŻLIWOŚCI ICH SUSZENIA W SUSZARNI FONTANNEJ

ANALYSIS OF SELECTED PROPERTIES OF PINE CHIPS TO DETERMINE THE POSSIBILITY OF THEIR DRYING IN A FOUNTAIN DRYER

Konrad Rojcewicz, Zbigniew Oksiuta

Faculty of Mechanical Engineering Bialystok University of Technology Wiejska 45C street, 15-351 Bialystok, Poland

e-mail: krojcewicz@gmail.com

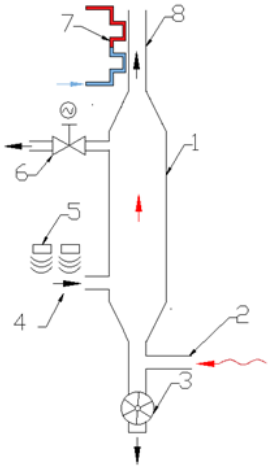
Key words: sawdust, fountain dryer, bed dryer, pellets, sieving analysis, BET method
Słowa kluczowe: trociny, suszarnia, suszarnia fontannowa, granulat opałowy, BET, analiza sitowa

W artykule przedstawiono analizę właściwości fizykochemicznych trocin sosnowych pochodzących z terenu puszczy Knyszyńskiej w kontekście możliwości ich suszenia w suszarni fontannowej. Przy tym przeprowadzono szereg badań wybranych właściwości wiórów sosnowych suchych jak i wilgotnych. Przedstawiono badania składu chemicznego, kaloryczności, zawartość popiołu jak i zmiany morfologiczne materiału suszonego. Omówiono również sposób magazynowania wody w wiórach oraz mechanizm powstawania złoża fontannowego. Na podstawie uzyskanych wyników badań zaproponowano kilka zmian rozwiązań technicznych urządzenia do suszenia fontannowego materiałów sypkich (trocin) o niejednorodnej wielkości i kształcie cząstek. Na podstawie tych badań zostało zaprezentowana konwekcyjna suszarnia fontannowa, która umożliwia suszenie trocin i posiada dodatkowe właściwości użytkowe.

W artykule zostaną zaprezentowane następujące wyniki badań i obserwacji określające morfologię, oraz wybrane właściwości fizykochemicznych trocin sosnowych:

- określenie wartości opałowej oraz składu chemicznego, za pomocą bomby kalorycznej (Parr 6100). Wyniku badań otrzymano skład chemiczny i wartość opałową wiórów z terenu puszczy Knyszyńskiej. Co jest bardzo ważne w kontekście dalszej produkcji granulatu opałowego.
- określenie zawartości popiołu poprzez spalanie próbek w piecu (Nabertherm P330) dla różnych czynników suszących (powietrze, spaliny); Badania pokazały zwiększoną ilość popiołu w próbkach suszonych spalinami.
- mikroskopowe obserwacje, przy użyciu SEM (Hitachi 3000 N) i mikroskopu optycznego (Olympus); Za pomocą tych badań pokazano mechanizmy zachodzące w wiórach podczas suszenia i jaki to ma wpływ na dalszą produkcję granulatu.
- określenie powierzchni właściwej wiórów metodą BET; Wykazano zmiejszanie się powierzchni właściwej w wyniku suszenia.
- procesu suszenia trocin (krzywe suszenia w funkcji temperatury), z użyciem suszarki (Radwag MA 50R); Badanie to pokazało podatność materiału na suszenie dla różnych temperatur, na podstawie tego zaproponowano rozwiązania konstrukcyjne.
- rozkład wielkości trocin mokrych i po suszeniu w złożu fontannowym, na podstawie analizy obrazu z użyciem programu ImageJ. Badanie przeprowadzono wilgotności 46% i 5%, na postawie tego określono morfologię, średnicę zastępczą.
- analiza sitowa wiórów po suszeniu w złożu fontannowym. Badanie określono morfologię oraz problemy jakie mogą wyniknąć w wyniku suszenia wiórów w złożu fontannowym.
- badanie kinematyki ruchu w złożu fontannowym. Wyniki pokazały mechanizm powstawania złoża fontannowego, oraz problemy które mogą utrudniać proces suszenia w złożu fontannowym.

Wstępne badania umożliwiły określenie problemów, które mogą wystąpić podczas suszenia trocin w suszarni fontannowej. W celu rozwiązania tych problemów, oraz spełnienia oczekwań jakie stawiane są dla trocin przetwarzanych dalej na granulat opałowy zaproponowano szereg zmian konstrukcyjnych. Przedstawiono je częściowo na schematycznym rysunku 1.



Rys. 1. Schemat suszarni fonntanowej: 1-komora suszarnicza, 2-wlot gorącego powietrza, 3-śluza celkowa, 4-wejście trocin do komory suszarniczej, 5- ultradźwiękowe podgrzewacze trocin, 6-zawór regulacyjny, 7-wodny wymiennik ciepła, 8-wylot suchych trocin

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE CHLEBA BEZGLUTENOWEGO Z DODATKIEM LIOFILIZOWANYCH JAGÓD ACAI

PHYSICAL PROPERTIES OF GLUTEN-FREE BREAD WITH FREEZE-DRIED ACAI BERRIES

Renata Różyło[1], Monika Wójcik[1], Patryk Sobaszek[1], Beata Biernacka[2], Dariusz Dziki[2]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej, ul. Głęboka 31, 20-612 Lublin

e-mail: renata.rozylo@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: jagody acai, chleb bezglutenowy, właściwości fizyczne
Key words: Acai berries, gluten-free bread, physical properties

Jagody acai (*Euterpe oleracea*) charakteryzują się wysoką zawartością polifenoli i związaną z tym wysoką aktywnością przeciwutleniającą i hipocholesterolemiczną (Sadowska-Krępa i in. 2014), również w postaci przetworzonej za pomocą liofilizacji zachowują swoje walory, posiadają antocyjaniny, pro antocyjanidyny i inne flawonoidy (Schauss i in. 2006a, b) dlatego zaproponowano je jako dodatek do chleba bezglutenowego. Chleb bezglutenowy jest produktem poszukiwanym przez coraz większe grono ludzi borykających się z celiakią lub uczuleniem na gluten, z uwagi na to naukowcy dążą do wzbogacania tego rodzaju pieczywa.

Celem pracy było określenie właściwości fizycznych chleba bezglutenowego z dodatkiem liofilizowanego ekstraktu (20:1) jagód acai.

Liofilizowany ekstrakt z jagód acai posiadający w 100 g wartość ORAC (47,8 μmol TE), witaminy C (295 mg), fenoli (4,5 mg) i antocyjanów (490 mg) stanowił surowiec do wypieku. Wypiek laboratoryjny pieczywa bezglutenowego wykonano metodą jednofazową (Różyło et al. 2015, 2017; Ziemichód et al. 2020) stosując w recepturze kontrolnej mąki: ryżową i kukurydzianą (50%:50%), drożdże suszone instant (1%), gumę guar (2%), sól (2%) oraz wodę w ilości niezbędnej do uzyskania optymalnej konsystencji. Dodatek liofilizowanych jagód acai testowano w zmiennej ilości od 0-10% zastępując jednakowo mąki bazowe. Po sporządzeniu i wymieszaniu ciasta (5 min.), poddawano je fermentacji (40 min., 30°C, 75% RH) i wypiekowi (40 min., 230°C). Uzyskane pieczywo oceniano badając jego objętość, wartość pH (TESTO 206-ph2), barwę miękiszu (L*a*b*) oraz cechy jego tekstury (twardość, elastyczność, spoistość i żuwalność) oznaczone za pomocą testu TPA (maszyna wytrzymałościowa Zwick Z020/TN2) (Różyło et al. 2014).

W wyniku przeprowadzonych badań zauważono zmniejszenie objętości chleba dopiero przy 4% udziale jagód. Zaobserwowano także istotny spadek wartości pH ciasta i chleba już przy 2% dodatku przetworzonych jagód acai. Zwiększając udział jagód od 0 do 10% zmniejszono wartość pH chleba z 5,2 do 4,8. Barwa miękiszu chleba także się zmieniała, dodatek jagód w ilości 2% i 4% spowodował znaczny spadek jego jasności (L*) z poziomu 54 do 39 następnie do 32. Nie było istotnych różnic jasności chlebów z 4, 6, 8 i 10% udziałem jagód acai. Parametry a* i b* barwy miękiszu zmieniały się znacznie stosując 2% dodatek jagód acai, przy czym wskaźnik a* barwy zwiększył się, natomiast b* obniżył. Twardość miękiszu chleba istotnie się zmniejszyła przy 6, 8 i 10% udziale jagód. Elastyczność miękiszu zwiększała się przy dodatku jagód acai od 2-6%, później nastąpił spadek tego parametru. Zwiększanie dodatku jagód acai powodowało obniżenie żuwalności chleba. Ocena organoleptyczna smaku polepszała się wraz ze wzrostem dodatku jagód w badanym zakresie, gorzej oceniono jednak teksturę co było głównie związane ze zwiększeniem twardości chleba, dlatego jako najbardziej akceptowalne uznano pieczywo z 4% dodatkiem jagód acai.

Literatura

6. Różyło R., Dziki D., Gawlik-Dziki U., Biernacka B., Wójcik M., Ziemichód A. 2017. Physical and antioxidant properties of gluten-free bread enriched with carob fibre. Int. Agrophys., 31(3), 411-418.
7. Różyło R., Dziki D., Gawlik-Dziki U., Cacak-Pietrzak G., Miś A., Rudy S. 2015. Physical properties of gluten-free bread caused by water addition. Int. Agrophys. 29(3), 353-364.
8. Różyło R., Dziki D., Laskowski J., Skonecki S., Łysiak G., Kulig R., Różyło K. 2014. Texture and sensory evaluation of composite wheat-oat bread prepared with novel two-phase method using oat yeast-fermented leaven. J. Texture Stud., 45(3), 235-245.
9. Sadowska-Krępa E., Kłapcińska B., Podgórski T., Szade B., Tyl K., Hadzik A. 2014. Effects of supplementation with acai (Euterpe oleracea Mart.) berry-based juice blend on the blood antioxidant defence capacity and lipid profile in junior hurdlers. A pilot study. Biol. Sport, 32(2), 161-168.
10. Schauss A.G., Wu X., Prior R. L., Ou B., Huang D., Owens J., Shanbrom E. 2006a. Antioxidant Capacity and Other Bioactivities of the Freeze-Dried Amazonian Palm Berry,Euterpe oleraceaeMart. (Acai). J. Agric. Food Chem., 54(22), 8604–8610.
11. Schauss A.G., Wu X., Prior R.L., Ou B., Patel D., Huang D., Kababick J.P. 2006b. Phytochemical and Nutrient Composition of the Freeze-Dried Amazonian Palm Berry, Euterpe oleraceae Mart. (Acai). J. Agric. Food Chem., 54(22), 8598-8603.
12. Ziemichód A., Różyło R., Dziki D. 2020. Impact of Whole and Ground-by-Knife and Ball Mill Flax Seeds on the Physical and Sensorial Properties of Gluten Free-Bread. Processes, *8*(4), 452.

WPŁYW OBRÓBKI TERMICZNEJ NA WYBRANE PARAMETRY TEKSTURY MIĘSA Z ODZYSKU PO FILETOWANIU KARPIA

IMPACT OF HEAT TREATMENT ON SELECTED PARAMETERS OF MEAT TEXTURE FROM RECOVERY AFTER CARP FILLETING

Paweł Sobczak[1], Kazimierz Zawiślak[1], Jacek Mazur[1], Piotr Skałecki[2], Agnieszka Kaliniak-Dziura[2]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Inżynierii i Maszyn Spożywczych
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych

e-mail: pawel.sobczak@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: karp, filetowanie, separacja, tekstura
Key words: carp, filleting, separation, texture

W procesie przetwarzania ryb w celu uzyskania surowca o większej funkcjonalności bardzo często stosuje się filetowanie. Podczas tak realizowanego zabiegu pozostaje kręgosłup ryby z około 60% ilością tkanki mięśniowej w stosunku do masy szkieletu, którą po odpowiedniej obróbce można wykorzystać do przetwórstwa. Powszechnym zabiegiem jest odzyskiwanie mięsa poprzez przeciskanie w prasach (MOM). Taki produkt obok mięsa zawiera elementy kostne, które mogą obniżać jakość produktu. Ze względu na konieczność rozluźnienia tkanki mięsnej poddano go działaniu mikrofal. Obróbka mikrofalowa charakteryzuje się tym, że nie wprowadza dodatkowej ilości wody, a parametry procesu można łatwo regulować. Taka obróbka termiczna ułatwia proces oddzielenia mięsa od tkanki kostnej, co pozwala na dobór odpowiedniego urządzenia i parametrów separacji.

W celu określenia ilości pozostawianego mięsa po filetowaniu przeprowadzono analizę ręcznego odzyskiwania. W tym celu zważono odpad powstały po procesie filetowania 10 karpi o średniej masie ciała 1500 ±150 g. Przeciętna masa kręgosłupów z tkanką mięśniową wynosiła 334 ±24 g. Kręgosłupy pakowano próżniowo i poddawano obróbce cieplnej w łaźni wodnej w temperaturze 70°C przez 30 minut. Ich średnia masa po obróbce wynosiła 290 ±23 g. Po wystudzeniu ręcznie oddzielano mięso od szkieletu, odzyskując 196 ±18 g mięsa, którego udział stanowił 67%. Obróbkę szkieletów wraz z przylegającą tkanką mięsną prowadzono w mikrofali w czasie od 2 do 5 min. Moc mikrofali wynosiła 1000 W.

Tabela 1. Wpływ obróbki termicznej na skład chemiczny tkanki mięśniowej karpia

Tkanka	Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Popiół %
Przed obróbką	74,76±2,84	19,60±0,93	4,60±2,61	0,83±0,18
Po obróbce mikrofalowej	73,11±4,15	20,71±1,12	5,25±2,36	0,97±0,24
Po gotowaniu	73,48±3,10	20,46±5,10	5,16±2,58	0,90±0,30

Z przeprowadzonych badań wynika, że w wyniku obróbki mikrofalowej nie następuje utrata podstawowych składników chemicznych jak np. w przypadku gotowania. Skład chemiczny tkanki mięśniowej karpia nie ulega dużym zmianom, natomiast następują duże zmiany w wartości siły cięcia mięsa w stosunku do mięsa nie obrabianego termicznie.

Praca dofinansowana 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"

OCENA WPŁYWU NIEKONWENCJONALNYCH PROCESÓW UTRWALANIA NA DETERMINANTY JAKOŚCI SOKU JABŁKOWEGO

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF UNCONVENTIONAL PRESERVATION PROCESSES ON THE QUALITY DETERMINANTS OF APPLE JUICE

Agnieszka Starek[1], Agnieszka Sagan[1], Dariusz Andrejko[1], Zbigniew Kobus[2], Joanna Pawłat[3]

[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz

[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Zakład Ergonomii

[3]Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Zakład Technologii Plazmowych i Energii Odnawialnej

e-mail: agnieszka.starek@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: sok jabłkowy, jakość, utrwalanie, sonikacja, zimna plazma
Key words: apple juice, quality, preservation, sonication, cold plasma

Soki owocowe i warzywne są wyrobami łatwo psującymi się, a niewłaściwe warunki podczas transportu i przechowywania mogą znacznie obniżyć ich jakość. Do grona dominujących mikroorganizmów obecnych w tych wyrobach należą drożdże, ze względu na ich zdolność do wzrostu przy niskich wartościach pH. Jednakże największe zagrożenie stanowią bakterie patogenne. *Listeria monocytogenes*, mimo iż nie stanowiła przyczyny odnotowanych przypadków zatruć pokarmowych, była izolowana z niepasteryzowanego soku jabłkowego.

Stąd też, soki poddaje się pasteryzacji, która polega na ogrzewaniu produktów w temperaturze nie przekraczającej 100°C (najczęściej przeprowadza się ją w zakresie temperatur 65-90°C). Podczas tego procesu zniszczeniu ulegają drobnoustroje chorobotwórcze, a trwałość wyrobów zostaje przedłużona. Niestety zastosowana obróbka cieplna może wpływać negatywnie na termolabilne związki obecne w sokach.

Jednym z nowych kierunków badań jest wykorzystanie metod nietermicznych do przedłużenia trwałości soków. Celem pracy było określenie wpływu zastosowania sonikacji i zimnej plazmy do utrwalania soku jabłkowego na determinanty jego jakości.

Świeżo tłoczony sok z jabłek odmiany Cortland (50 ml) poddano sonikacji przy użyciu procesora firmy Sonics, model VCX750 przez 2, 5 i 10 minut stosując natężenie ultradźwięków wynoszące 28 i 40 $W \cdot cm^{-2}$. Obróbkę zimną plazmą przeprowadzono przy wykorzystaniu reaktora plazmowego typu Glide-arc (gazem procesowym był azot) ze ślizgającym się łukiem elektrycznym, pracującego pod ciśnieniem atmosferycznym. Czas utrwalania w tym przypadku wynosił 1, 2 i 5 minut. Tak obrobiony materiał był przechowywany w warunkach chłodniczych (4°C) i pobierany do badań mikrobiologicznych i chemicznych w 1, 4 i 7 dniu.

Sonikacja prowadzona przez 5 minut przy natężeniu 40 $W \cdot cm^{-2}$ i przez 10 minut przy natężeniu 28 $W \cdot cm^{-2}$ pozwoliła na otrzymanie produktu czystego mikrobiologicznie, pozbawionego drobnoustrojów odpowiedzialnych za jego psucie nawet po 7 dniach przechowywania. Ilość mezofilnych drobnoustrojów tlenowych, bakterii typu mlekowego, bakterii z grupy coli oraz drożdży została zmniejszona do niewykrywalnego poziomu. Jednak w soku jabłkowym doszło do obniżenia zawartości kwasu askorbinowego: już po 5 minutach sonikacji (40 $W \cdot cm^{-2}$) nastąpił jego 12% spadek. Zawartość substancji rozpuszczalnych ogółem oraz kwasu jabłkowego w próbkach poddanych sonikacji nie różniły się istotnie od ich zawartości w soku, który nie był poddany utrwalaniu.

Technika obróbki zimną plazmą atmosferyczną już po 1 minucie spowodowała znaczącą poprawę jakości mikrobiologicznej soku jabłkowego. Wydłużenie czasu obróbki do 2, a następnie 5 minut umożliwiło dalszą redukcję mikroorganizmów i przedłużenie jego przydatności do spożycia do 7 dni. Zimna plazma atmosferyczna generowana w urządzeniu Glide-arc nie miała wpływu (brak statystycznie istotnych różnic w porównaniu z próbą kontrolną) na zawartość substancji rozpuszczalnych i kwasu jabłkowego, a straty witaminy C nawet po 5 minutach utrwalania wynosiły niecałe 5%.

POMIARY PIV PRZEPŁYWU W SEPARATORZE Z ZAWIROWANIEM O ZMODYFIKOWANYM KSZTAŁCIE DENNICY

THE PIV MEASUREMENTS IN A WHIRLPOOL WITH A MODIFIED BOTTOM

Monika Sterczyńska, Marek Jakubowski

Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego

e-mail: monika.sterczynska@tu.koszalin.pl

Słowa kluczowe: whirlpool, piwo, przegroda, PIV, przepływ z zawirowaniem
Key words: whirlpool, beer, baffle, PIV, rotating flow

Whirlpool jest separatorem powszechnie stosowanym w browarnictwie do usuwania osadu gorącego. Po gotowaniu brzeczki z chmielem wytrąca się osad białkowy, który należy oddzielić. Rozdział prowadzi się w separatorze z zawirowaniem, w którym wykorzystuje się tzw. efekt filiżanki herbaty. Polega on na gromadzeniu się osadu w centralnej strefie dna kadzi w postaci stożka.

Celem pracy była analiza możliwości zastosowania przegrody w celu zintensyfikowania zjawiska formowania się stożka. Zaproponowano sześć różnych kształtów przegrody umiejscowionej w trzech różnych położeniach względem wlotu. Do badań wykorzystano bezkontaktową metodę pomiaru prędkości przepływu cieczy PIV (Particle Image Velocimetry). Przeanalizowano występowanie przepływu pierwotnego i oddziaływania przegród na ten przepływ. Określono wpływ umiejscowienia przegrody na zmiany położenia i wartości przepływu. Pomiary wykonano dla zbiornika laboratoryjnego, a wyniki porównano do wariantu separatora pozbawionego zabudowy wewnętrznej.

Z porównania wynika, iż przegroda korzystnie wpływa na orientację i położenie przepływu pierwotnego, co sprzyja zjawisku formowania się stożka osadu. Dokonano wyboru wariantu geometrycznego przegrody i jej położenia względem otworu wlotowego. Wyniki analiz potwierdzono w badaniach eksperymentalnych, w warunkach półtechnicznej realizacji procesu wytwarzania brzeczki piwnej.

OCENA ALLELOPATYCZNEGO WPŁYWU EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH NA KIEŁKOWANIE NASION KAPUSTY CZERWONEJ

EVALUATION OF ALLELOPATHIC EFFECT OF PLANT EXTRACTS ON GERMINATION OF RED CABBAGE SEEDS

Agnieszka Szparaga[1], Sławomir Kocira[2], Ewa Czerwińska[3]

[1]Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny, Katedra Agrobiotechnologii
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Zarządzania Jakością w Inżynierii Rolniczej
[3]Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny, Katedra Inżynierii Biomedycznej

e-mail: agnieszka.szparaga@tu.koszalin.pl

Słowa kluczowe: allelopatia, nasiona, ekstrakcja, kiełkowanie
Keywords: allelopathy, seeds, extraction, germination

Allelopatia odnosi się do bezpośredniego lub pośredniego wpływu jednej rośliny na drugą, w efekcie wytwarzania i uwalniania metabolitów do środowiska. Związki o potencjale allelopatycznym są na przestrzeni ostatnich lat w obszarze zainteresowań wielu badaczy, ze względu na fakt, jak ważną rolę odgrywają w regulowaniu wzrostu roślin, w tym jakości i ilości uzyskiwanych plonów.

Korzystanie z zasad allelopatii jest szczególnie przydatne w stymulacji kiełkowania nasion. Poszukiwanie i testowanie roślin, z których ekstrakty stymulowałyby ten najważniejszy etap rozwoju roślin, jest niezwykle ważnym zadaniem naukowo-badawczym, z punktu widzenia praktycznego zastosowania w rolnictwie ekologicznym.

W doświadczeniu oceniano wpływ działania ekstraktów na zdolność kiełkowania oraz kontaminację powierzchniową nasion kapusty czerwonej *Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra* odmiany 'Langedijker Bewaar 2'. Testowano wodne wyciągi, wykonane z różnych części morfologicznych 10 gatunków roślin. Badania *in vitro* prowadzono z wykorzystaniem preparatów roślinnych, pozyskanych na drodze ekstrakcji na gorąco oraz na zimno, jako maceraty, napary i wywary. Badania miały na celu określenie gatunków roślin, z których ekstrakty, jednocześnie działając stymulująco na kiełkowanie nasion, ograniczały ich kontaminację powierzchniową przez mikroorganizmy. Dodatkowo wskazanie, która z metod ekstrakcji, pozwoliła na uzyskanie wyciągu, który najskuteczniej stymulował żywotności i zdrowotności badanych nasion.

Przeprowadzone badania własne wykazały, że zdolność kiełkowania nasion kapusty czerwonej i liczba nasion z objawami zasiedlenia drobnoustrojami zmieniały się w zależności sposobu przygotowania ekstraktu oraz od gatunku rośliny, z której go pozyskano. Stwierdzono, że stymulująco na zdolność kiełkowania nasion działało 60% testowanych ekstraktów z roślin, przy czym najkorzystniejsze były wyciągi w formie naparu. Jednocześnie wyniki badań wskazują, że zasiedlenie nasion przez drobnoustroje ograniczało jedynie 7% wyciągów. Największy spadek zasiedlenia stwierdzono, gdy ekstrakty zostały przygotowane metodą na gorąco, w postaci naparów.

Spośród roślin, z których wykonano ekstrakty, najkorzystniejszy wpływ na kiełkowanie nasion kapusty miały napar i wywar z cebul *Allium sativum* L. Najmniej nasion zasiedlonych przez mikroorganizmy, w stosunku do próby kontrolnej, stwierdzono po aplikowaniu naparu z kwiatów *Calendula officinalis* L.

Podsumowując zaobserwowane w badaniach efekty, stwierdzono, że wśród testowanych ekstraktów roślinnych, zidentyfikowano takie o potencjale allelopatycznym, których działanie wpłynęło stymulująco na kiełkowanie nasion oraz ograniczająco na zasiedlenie drobnoustrojami. Dalsze badania wytypowanych ekstraktów, szczególnie w rzeczywistych warunkach środowiskowych, pozwolą na ich praktyczne wykorzystanie jako naturalnych bioza praw, dedykowanych dla nasion kapusty czerwonej.

BADANIA STANOWISKOWE I SYMULACJE CFD MODELOWANIA ROZDZIAŁU FAZ CIECZ-GAZ Z JEDNOCZESNYM TRANSPORTEM CIECZY I MECHANICZNĄ DESTRUKCJĄ PIANY

BENCH TESTS AND CFD SIMULATIONS OF LIQUID-GAS PHASE SEPARATION MODELING WITH SIMULTANEOUS LIQUID TRANSPORT AND MECHANICAL FOAM DESTRUCTION

Paweł Tomtas[1], Tomasz P. Olejnik[1], Amadeusz Skwiot[2]

[1]Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, ul. Wólczańska 171/173, 90-924 Łódź
[2]Mysak Group Sp. z o.o. sp. k., ul. Strzeszyńska 125, 60-479 Poznań

e-mail: p.tomtas@mysak.pl

Słowa kluczowe: Pompa odpieniająca, piana, symulacje CFD
Keywords: Defoaming pump, foam, CFD simulations

W pracy pokazano wyniki symulacji i badań stanowiskowych dla specjalnego rodzaju pompy wirowej, posiadającej zdolność pompowania dyspersyjnych cieczy spienionych, z jednoczesnym rozdziałem na fazę ciekłą poddawaną dalszym procesom technologicznym, oraz separowaną i usuwaną z układu hydraulicznego fazę gazową – pianę. Badana pompa składa się ze wspólnej obudowy podzielonej tarczą z otworem/otworami oraz dwóch wirników osadzonych na wspólnym wale. Pierwszy z wirników rozdziela fazy i pompuje ciecz, wirnik drugi mechanicznie rozbija pianę i usuwa powietrze oraz pozostałości cieczy. Wykonano symulacje CFD w programie Ansys Fluent założonych parametrów pracy przepływu i ciśnienia dla wirnika pierwszego wraz z optymalizacją elementów pompy. Następnie zbudowano urządzenie oraz stanowisko pomiarowe, gdzie przeprowadzono walidację symulacji numerycznych.

Praca powstała w ramach Projektu „Doktorat wdrożeniowy" realizowanego na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej, umowa nr 40/DW/2017/01/1, finansowanego w latach 2017-2021.

ZMIENNOŚĆ ZAWARTOŚCI BIAŁKA I SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W ZIARNIE RÓŻNYCH FRAKCJI ROZMIAROWYCH PSZENICY

VARIABILITY OF PROTEIN AND MINERALS IN THE GRAIN SIZE FRACTIONS OF VARIOUS WHEAT

Katarzyna Wojtkowiak[1], Małgorzata Warechowska[2], Agnieszka Markowska-Mendik[3]

[1]Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań
[2]Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych,Katedra Technologii Materiałów i Maszyn
[3]Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych,Katedra Budowy i Eksploatacji Pojazdów i Maszyn

e- mail: katarzyna.wojtkowiak@uwm.edu.pl

Ziarno pszenicy jest podstawowym surowcem do produkcji pieczywa, makaronów i wyrobów cukierniczych, a ponadto jest wykorzystywane do produkcji skrobi, alkoholu, glutenu witalnego i innych wyrobów przemysłowych. W krajowej uprawie dominują odmiany pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum ssp. vulgare Mac Key*). Polska produkuje ponad 10 milionów ton pszenicy, dzięki czemu nasz kraj należy do ścisłej europejskiej czołówki. Prognozy wskazują, że do roku 2030 produkcja pszenicy zwyczajnej w Unii Europejskiej zwiększy się o 13,6%. Wraz ze wzrostem produkcji pszenicy, poprawa wartości odżywczej odmian pszenicy jest ważnym wyzwaniem, z którym muszą zmierzyć się hodowcy roślin zbożowych.

W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące ustalenia czy klasyfikacja ziarna pszenicy z zastosowaniem sit pozwoli na wyodrębnienie strumieni ziaren o różnej zawartości makro- i mikroskładników. W tym celu użyto ziarno pszenicy odmiany Bamberka i linii SHM 200 różniące się zawartością mikro i makro składników i rozdzielono je odpowiednio na pięć i cztery frakcje rozmiarowe. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że czynnikami, które najsilniej dyskryminowały odmiany pszenicy były: zawartość Mn, Zn, P i Fe oraz białka. Największe ziarna (frakcja >3,25) cechowały się największą zawartością białka. Ziarno frakcji o wymiarach 2,8-3,0 mm było najbardziej podobne pod względem zawartości mikro i makroelementów do ziarna niefrakcjonowanego. Najmniejsze ziarniaki pszenicy Bamberka (frakcja 2,2-2,5 mm) były najbardziej zasobne w Cu, Fe i Zn w porównaniu do pozostałych frakcji. Klasyfikacja ziarna pszenicy z zastosowaniem sit pozwala na wyodrębnienie strumieni ziaren o różnej zawartości Mn, Zn, P i Fe i białka, w obrębie jednej odmiany, przy dużej rozpiętości rozmiarów ziarna (>3,25 i 2,2 – 2,5 mm).

AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA EKSTRUDOWANYCH PELLETÓW WZBOGACONYCH O WARZYWA Z RODZINY *AMARYLLIDACEAE*

BIOLOGICAL ACTIVITY OF EXTRUDED PELLETS ENRICHED WITH *AMARYLLIDACEAE* FAMILY VEGETABLES

Karolina Wojtunik-Kulesza, Justyna Drobek

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Farmaceutyczny, Katedra Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej

e-mail: karolina.wojtunik@umlub.pl

Słowa kluczowe: ekstruzja, *Amaryllidaceae*, żywność funkcjonalna, pellet
Key words: extrusion, *Amaryllidaceae*, functional food, pellets

Wzrost zainteresowania farmacją opartą na środkach naturalnych spowodował poszerzenie zakresu badań prowadzonych na roślinach. Dogłębne analizy wielokrotnie doprowadziły do znalezienia skutecznych medykamentów stosowanych w wielu schorzeniach. Jedną z najszerzej badanych grup wtórnych metabolitów roślinnych są związki polifenolowe wykazujące różnorodną aktywność biologiczną. Substancje te wykazują aktywność w leczeniu nadciśnienia, zapaleń, chorób cywilizacyjnych i wielu innych. Doskonałym źródłem tych związków są gatunki z rodzaju *Allium*, używane w tradycyjnej medycynie od wielu stuleci. Na szczególną uwagę zasługuje cebula zwyczajna (*Alliu cepa* L.), która jest powszechnie wykorzystywana w preparatach zmniejszających intensywność kaszlu i bólu gardła przy jednoczesnym efekcie przeciwzapalnym.

Celem prowadzonych badań było określenie aktywności antyoksydacyjnej i zawartości związków polifenolowych ekstrudowanych pelletów ze zmienną ilością cebuli zwyczajnej (10, 20, 30%). Ekstruzję pelletów prowadzono w zakresie temperatur w poszczególnych sekcjach ekstrudera: sekcja dozowania 80-85°C, sekcja uplastyczniania 90-105°C, sekcja chłodzenia 55°C-65°C, głowica formująca 60-75°C oraz przy prędkości obrotowej ślimaka równej 100RPM. Do wykonywania ekstraktów polifenolowych wykorzystano ekstrakcję wspomaganą ultradźwiękami (UAE- z ang. *ultrasound-assisted extraction*). Dla otrzymanych ekstraktów oznaczono całkowitą zawartość polifenoli (test Folina-Ciocalteu), flawonoidów (kolorymetryczna ocena reakcji z użyciem chlorku glinu) oraz potencjał antyoksydacyjny (metoda DPPH-2,2-difenylo-1-pikrylohydrazylu).

Wyniki wskazują na fakt, że całkowita ilość polifenoli rośnie w przypadku pelletów surowych w miarę dodawania cebuli. W przypadku pelletów poddanych obróbce mikrofalowej, zauważamy znacznie wyższą zawartość związków polifenolowych niż w przypadku surowych przekąsek. W przypadku pelletów gotowych do spożycia, przygotowane z użyciem mikrofal, właściwości antyoksydacyjne wykazują tylko w przypadku produktów wzbogaconych o 20 i 30% cebuli. Zatem produkty te mogą być zdrową alternatywą dla powszechnie dostępnych niezdrowych przekąsek.

STANOWISKA BADAWCZE DO OCZYSZCZANIA WARZYW

TEST STANDS FOR VEGETABLE PURIFICATION

Paweł Woźniak, Agata Bieńczak, Łukasz Ignasiak

Sieć Badawcza Łukasiewicz-Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych ul. Starołęcka 31, 60-963 Poznań

e-mail: wozniak@pimr.poznan.pl

Słowa kluczowe: oczyszczanie warzyw, operacje jednostkowe, maszyny
Key words: vegetable cleaning, unit operations, machines

Powierzchnia uprawy warzyw w Polsce wynosi ponad 180 tys. ha, w tym uprawa cebuli zajmuje 25 tys. ha i jest w czołówce produkcji warzywnej oraz stanowi ona również główny towar eksportowy. Głównymi odbiorcami polskiej cebuli są Wielka Brytania, Ukraina, Holandia, Francja, Niemcy. Obecnie rośnie zapotrzebowanie rynku docelowego na cebulę obraną. Głównie zainteresowane są zamrażalnie warzyw w całej Europie jak i zakłady przetwórstwa spożywczego, a przede wszystkim zakłady rybne i mięsne. Na samym tylko rynku krajowym obrabia się minimum kilka tysięcy ton oczyszczonej cebuli tygodniowo. Na terenie Polski działa kilkadziesiąt podmiotów zajmujących się produkcją i przetwórstwem cebuli.

W Ł-PIMR realizowane są prace w ramach projektu POIR.04.01.04-00-0063/18, którego głównym celem jest opracowanie innowacyjnej technologii podnoszącej jakość oczyszczania cebuli wraz z uwzględnieniem zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych. Efektem prac będzie urządzenie przystosowane do oczyszczania cebuli w zakresie 45-110 cm jej średnicy. Ponadto założono, że nastąpi obniżenie ubytku masy do 15-25% dzięki czemu zostanie zmniejszony odpadu poprodukcyjnego. Ze względu różnorodność cebul oraz jej jakość w zależności od warunków i czasu przechowywania największy problem stanowi dobór odpowiednich narzędzi tnących oraz parametrów odmuchu usuwania suchej łuski.

W ramach prac został przeprowadzony przegląd literatury istniejących rozwiązań oraz metod obróbki warzyw, na podstawie których opracowane zostały stanowiska własne do badań jednostkowych procesów. W ramach prac badawczych Ł-PIMR omówione zostaną jednostkowe stanowiska do oczyszczania cebuli, w tym nacinanie cebuli, usuwanie szczypioru i korzenia oraz odmuch suchej łuski. Porównane zostaną metody obróbcze, na podstawie których zostaną wytypowane parametry techniczne oraz użytkowe procesu oczyszczania. Ponadto, przebadane zostaną narzędzia tnące do nacinania oraz usuwania szczypioru i korzenia cebuli oraz dysze odmuchowe do usuwania suchej łuski. Prace badawcze na stanowiskach posłużą do opracowania wytycznych, na podstawie których opracowane zostanie urządzenie do mechanicznego oczyszczania cebuli.

WPŁYW DODATKU WYWARU Z OWOCÓW GŁOGU NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE PIECZYWA PSZENNEGO

THE EFFECT OF DECOCTION OF HAWTHORN FRUIT ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF WHEAT BREAD

Monika Wójcik, Renata Różyło

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin

e-mail: monika.wojcik@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: pieczywo pszenne, owoce głogu, właściwości fizyczne
Key words: wheat bread, hawthorn fruit, physical properties

Owoce głogu są zasobne w liczne związki chemiczne tj. flawonoidy i związane z nimi proantocyjanidyny, do których należą m.in. hyperozyd, rutyna, ramnozyd i witeksyna. Ponadto stanowią cenne źródło witamin, zwłaszcza z grupy B i C (Król 2011). Owoce głogu wykazują głównie działanie przeciwmiażdżycowe, hipolipidemiczne, hipocholesterolemiczne oraz przeciwutleniające (Bernatonienė i in. 2008; Li i Wang, 2011). Badania własne (Wójcik i in. 2018) potwierdziły, iż częściowa obróbka termiczna mąki – zaparzanie, korzystnie wpływa na poprawę trwałości i jakości pieczywa, dlatego też podjęto próbę fortyfikacji pieczywa pszennego w owoce głogu, które zostały wprowadzone do ciasta w postaci wywaru.

Celem pracy było określenie zmian właściwości fizycznych pieczywa pszennego pod wpływem dodatku wywaru z owoców głogu. Wywary sporządzono z suszonych i rozdrobnionych owoców głogu w ilości 10, 20, 30 i 40 g z dodatkiem 300 ml wody. Próbny wypiek laboratoryjny wykonano stosując jednofazową metodę prowadzenia ciasta wg Instytutu Piekarnictwa w Berlinie, z własną modyfikacją określającą sposób wprowadzenia wywaru do receptury poprzez zaparzenie 10% ogólniej ilości mąki pszennej. Oznaczono objętość, wilgotność, biel oraz porowatość miękiszu chleba. Następnie chleby poddano ocenie sensorycznej (Kowalska i in. 2012). Analizę cech tekstury miękiszu pieczywa (test TPA) wykonano po 24 i 48 h przechowywania, określając twardość, sprężystość, spoistość i żuwalność (Gámbaro i in. 2006).

Wzbogacenie pieczywa pszennego dodatkiem wywaru z owoców głogu spowodowało spadek objętości pieczywa, średnio o ok. 57 cm^3/100 g. Wraz ze zwiększaniem udziału owoców głogu w wywarze, wartości wskaźnika bieli miękiszu zmniejszyły się ponad dwukrotnie (z 38,4% do ok. 12% przy ilości 40 g owoców głogu). Natomiast wilgotność miękiszu pieczywa z owocami głogu kształtowała się na zbliżonym poziomie ok. 44,5%. Zaobserwowano, że miękisz chlebów pszenno-głogowych odznaczał się nieco większymi porami, co spowodowało spadek wartości wskaźnika porowatości wg Dallmana. Analizując parametry tekstury zauważono spadek twardości miękiszu pieczywa pod wpływem dodatku wywaru z owoców głogu (do 30 g), zarówno po 24, jak i 48 h przechowywania. Dodatek wywaru z owoców głogu nie miał istotnego wpływu na sprężystość i żuwalność pieczywa. Jednakże przy wyższym stężeniu tego składnika zaobserwowano wzrost spoistości miękiszu. Wyniki punktowej oceny sensorycznej chlebów wykazały, że suplementacja pieczywa pszennego wywarem z owoców głogu w ilości do 30 g, nie powoduje obniżenia jego jakości i wpływa korzystnie na jego smak oraz zapach.

Literatura

1. Bernatonienė J., Masteikova R., Majienė D., Savickas A., Kėvelaitis E., Bernatonienė R., Dvoráčková K., Civinskienė G., Lekas R., Vitkevičius K., and Pečiūra R. 2008. Free radical-scavenging activities of Crataegus monogyna extracts. Medicina 44:706-12.

2. Li C. and Wang M-H. 2011. Anti-inflammatory effect of the water fraction from hawthorn fruit on LPS-stimulated RAW 264.7 cells. Nutrition Research and Practice., 5(2):101-106.
3. Gámbaro A., Giménez A., Ares G., Gilardi V., 2006. Influence of enzymes on the texture of brown pan bread. J. Texture Stud., 37(3), 300-314.
4. Kowalska H., Marzec A., Mucha M. 2012. Ocena sensoryczna wybranych rodzajów pieczywa funkcjonalnego oraz preferencje pieczywa wśród konsumentów. ZPPNR, z. 571,s.67–78.
5. Król D. 2011. Głóg (Crataegus monogyna (L.), Crataegus oxyacantha (L.)) – cenną rośliną leczniczą. Postępy Fitoterapii, s.122-123.
6. Wójcik M., Różyło R., Ziemichód A., Łysiak G. 2018. Porównanie właściwości fizycznych pieczywa pszennego z ciasta wytworzonego metodą jedno- i dwufazową z dodatkiem mąki zaparzanej. Acta Agroph., 25(2), 185-196.

EKSTRUDOWANE MAKARONY BŁYSKAWICZNE – WYBRANE ZAGADNIENIA TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE

EXTRUDED INSTANT PASTA – SELECTED TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS

Agnieszka Wójtowicz, Abdallah Bouasla, Marcin Mitrus, Tomasz Oniszczuk, Maciej Combrzyński, Katarzyna Lisiecka, Marek Milanowski, Karol Kupryaniuk, Piotr Lewko

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej, Zakład Inżynierii Procesowej
Université Frères Mentouri Constantine 1, Algeria, Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires (INATAA), Laboratoire de Génie Agro-Alimentaire
PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp. k. w Lublinie

e-mail: agnieszka.wojtowicz@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: ekstruzja, makaron, parametry procesu, cechy fizykochemiczne, tekstura, surowce zbożowe, rośliny strączkowe
Keywords: extrusion-cooking, pasta, processing parameters, physiochemical properties, texture, cereals, legumes

Technika ekstruzji może być stosowana do wytwarzania makaronów podgotowanych typu błyskawicznego, wymagających jedynie hydratacji w gorącej wodzie przez kilka minut zamiast tradycyjnego gotowania. Do wytwarzania makaronów ekstrudowanych można stosować zarówno popularne surowce zbożowe, tj. pszenica, jęczmień, jak i mąki bezglutenowe, tj. kukurydza, ryż, gryka, oraz różnego typu dodatki m.in. wysokobiałkowe tj. nasiona roślin strączkowych, czy wysokobłonnikowe tj. otręby zbożowe, preparaty błonnikowe czy mąki z pełnego ziarna. Wzbogacanie makaronów ekstrudowanych bez pogarszania ich cech jakościowych jest możliwe dzięki zastosowaniu ekstrudera jednoślimakowego z wydłużonym układem plastyfikującym, co umożliwia dokładne wymieszanie i przetworzenie surowców oraz warunkuje ich cechy jakościowe i teksturę. Dobór warunków produkcyjnych zależy od rodzaju zastosowanego surowca i musi pozwolić na uzyskanie jak najwyższej ilości skleikowanej skrobi obecnej w surowcach zbożowych. Poziom skleikowania skrobi w ekstrudowanych makaronach jest odpowiedzialny za utrzymanie właściwego kształtu wyrobów oraz ich konsystencję po przygotowaniu do spożycia. Zastosowanie wysokobiałkowych surowców i dodatków może wpływać na podwyższenie ich wartości żywieniowej, natomiast surowce i dodatki o wysokiej zawartości błonnika pokarmowego wpływają na niższą kaloryczność i niższy indeks glikemiczny makaronów. Użycie surowców bezglutenowych pozwala na wytworzenie makaronów dedykowanych dla konsumentów z nietolerancją glutenu i chorych na celiakię, bez konieczności dodatkowych zabiegów technologicznych. Ekstrudowane makarony można wzbogacać m.in. dodatkiem mąki z nasion roślin strączkowych, np. z fasoli, grochu oraz soczewicy w ilości od 10 do 30% w recepturze, bądź dodatkiem otrąb zbożowych w ilości do 20% bez pogorszenia ich jakości. Przy zastosowaniu mąk zbożowych z pełnego przemiału niezbędne jest zastosowanie wyższej temperatury i dłuższego oddziaływania obróbki ciśnieniowo-termicznej ze względu na wysoką ilość błonnika pokarmowego. Natomiast użycie mąk bezglutenowych tj. ryżowa, kukurydziana, gryczana, wymaga przetwarzania w temperaturze nie niższej niż temperatura kleikowania skrobi, zależnie od zastosowanego surowca.

CZYNNIKI KONSTRUKCYJNE ROZDRABNIACZY BIJAKOWYCH WPŁYWAJĄCE NA PROCES ROZDRABNIANIA

DESIGN FACTORS OF GRINDERS AFFECTING THE DISINTEGRATING PROCESS

Kazimierz Zawiślak, Paweł Sobczak, Marian Panasiewicz, Jacek Mazur

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych

e-mail: kazimierz.zawislak@up.lublin.pl

Słowa kluczowe: rozdrabnianie, właściwości fizyczne, bijaki, energochłonność
Key words: disintegration, physical parameters, hammers, energy consumption

Rozdrabnianie surowców należy do jednych z najważniejszych procesów technologicznych w procesie produkcji pasz przemysłowych. Ma ono dwa główne zadania:

- żywieniowy, zwiększenie ich strawności,
- technologiczny, przygotowanie poszczególnych surowców do dalszych etapów związanych z produkcją pasz pełnoporcjowych, tj. ułatwienie mieszania, granulowania i ekspandowania.

Surowce stosowane w przemyśle paszowym są bardzo specyficzne. Większość z nich to surowce pochodzenia roślinnego i ich właściwości można podzielić na:

- Właściwości fizyczne:
  - sprężystość,
  - kruchość,
  - twardość.
- Właściwości chemiczne:
  - zawartość włókna,
  - zawartość tłuszczu,
  - zawartość wody.

Ze względu na zróżnicowane właściwości surowców stosowanych w przemyśle paszowym najczęściej do rozdrabniania stosuje się rozdrabniacze bijakowe z sitem pozwalającym na uzyskanie rozdrobnienia zgodnie z obowiązującą normą [Zawiślak 2006].

Na stopień rozdrobnienia duży wpływ mają również czynniki eksploatacyjne:

- równomierne zasilanie surowcem,
- stopień zużycia bijaków,
- stopień zużycia sit.

Proces rozdrabniania jest jednym z najbardziej energochłonnych czynności w produkcji mieszanek. Średnio około 30% energii potrzebnej do wyprodukowania mieszanki granulowanej poświęca się na rozdrabnianie surowców. Przy produkcji mieszanek sypkich na proces rozdrabniania przypada 70% energii i również około 70% surowców używanych do produkcji mieszanek paszowych musi być poddanych procesowi rozdrabniania [Dziki 2007, Kwiatkowski i in. 2012, Zawiślak i in. 2011].

Duży wpływ na zwiększone zapotrzebowanie na energię ma zarówno podwyższona wilgotność surowców, jak również stan techniczny takich elementów rozdrabniacza jak: łożyska, bijaki i sito. Równomierne dozowanie surowca do rozdrabniacza z jednoczesnym zapewnieniem maksymalnego jego obciążenia powoduje, że ilość energii na 1 tonę rozdrobnionego produktu jest najniższa [Kwiatkowski i in. 2012, Flizikowski 2005].

Literatura

13. Dziki D. 2007. Ocena energochłonności rozdrabniania ziarna pszenicy poddanego uprzednio zgniataniu. Inżynieria Rolnicza, 8(96), Kraków, 51-58.
14. Flizikowski J.B. 2005. Konstrukcja rozdrabniaczy żywności. Wydawnictwo Akademii Rolniczo-Technicznej w Bydgoszczy. ISBN 83-89334-42-9.
15. Kwiatkowski S., Zawiślak K., Sobczak P. 2012. Ocena procesu rozdrabniania ziarna jęczmienia rozdrabniaczami bijakowymi. Acta Sci. Pol. Tech. Agrar. 11 (3-4), 65-72
16. Zawiślak K., Sobczak P., Kwiatkowski S. 2011. Rozdrabnianie jako ważny etap w produkcji pasz przemysłowych. Pasze Przem., 20, 3, 34-38.
17. Zawiślak K. 2006. Przetwarzanie ziarna kukurydzy na cele paszowe. Rozprawy Naukowe Akademii Rolniczej w Lublinie. Z. 304, 47.

KIERUNKI ZASTOSOWAŃ BIOWĘGLA W PRAKTYCE

DIRECTIONS OF BIOCHAR APPLICATIONS IN PRACTICE

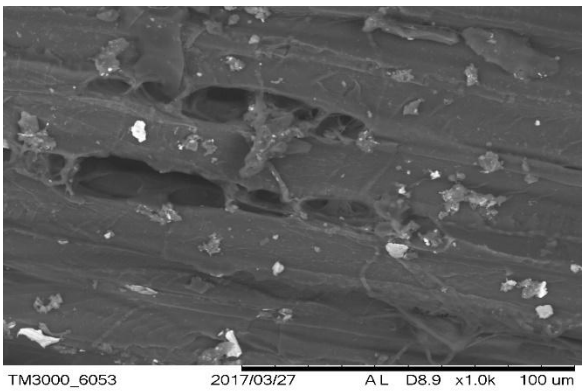
Wioletta Żukiewicz-Sobczak

Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, Zakład Dietetyki

e-mail: wiola.zukiewiczsobczak@gmail.com

Słowa kluczowe: biowęgiel, kierunki zastosowań
Key words: biochar, application directions

Biowęgiel, inaczej karbonizat, biokarbon, agrikarbon, toryfikat jest materiałem o właściwościach podobnych do węgla drzewnego. Zarys pierwszych informacji o biowęglu sięga czasów starożytnych w Amazonii. Wówczas węgiel drzewny służył do poprawy żyzności gleby, nazywano go *terra preta* czyli czarna ziemia. Pozyskiwanie biowęgla związane jest z procesem pirolizy z szeregu materiałów takich jak: rośliny energetyczne, biomasa leśna, rolnicza, odpady z przemysłu rolno-spożywczego, osady ściekowe, czy komunalne. Zastosowanie biowęgla zależy od jego właściwości. Nie bez znaczenia jest więc substrat wyjściowy oraz co istotne parametry procesu pirolizy. Uzyskane substancje różnią się właściwościami sorpcyjnymi, zaś do najważniejszych należą: zdolności sorpcyjne, retencyjne i jonowymienne, porowatość i powierzchnia właściwa a także stabilny skład chemiczny, porowatość, powierzchnia rozwinięcia, pH, wodochłonność i gęstość nasypowa. Biowęgiel może zatrzymywać CO^2 w glebie zmniejszając emisję gazów cieplarnianych a także przyczyniać się do poprawy żyzności gleby.



Rys. 1 Obraz SEM biowęgla ze zrębki dębowej (produkcja polska)

Źródło własne

Ten produkt pochodzący z procesu pirolizy niesie ze sobą szereg obiecujących rozwiązań związanych z globalnymi problemami na świecie, min. z egzystencją człowieka, pozyskiwaniem żywności, brakiem bezpieczeństwa żywności, niskim poziomem wydajności rolnictwa związanym z wyjałowieniem gleb, wylesianiem, utratą różnorodności biologicznej, zanieczyszczeniem środowiska, wód, powietrza, gleb, a także ze zmianami klimatu. W wielu miejscach na naszym globie prowadzone są obserwacje zmierzające do poszukiwania nowych możliwości zastosowania biowęgla w praktyce. Obszary badawcze w tym zakresie ciągle ewaluują, natomiast szczególnie związane są z rolnictwem i ochroną środowiska.

Zakres zastosowania biowęgla w praktyce obejmuje następujące obszary: w poprawie jakości gleb i sekwestracji węgla w glebie, w bioenergetyce jako paliwo odnawialne, materiał funkcjonalny w procesie kompostowania i fermentacji metanowej, sorbent do usuwania zanieczyszczeń ze środowiska gruntowo-wodnego, remediacji zanieczyszczonych gruntów, uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, jako dodatek do kiszonek i pasz oraz do ściółki, do produkcji kosmetyków, a także w budownictwie.

Mimo faktu, że biowegiel jest niezwykle innowacyjną substancją, której nowe możliwości zastosowania są nadal w fazie badawczej, to jego produkcja w kontrolowanej atmosferze odbywa się w znacznie mniejszym zakresie. W Polsce w głównej mierze produkcja biowęgla oparta jest na opatentowanych technologiach z szerokiego zakresu biomasy. Istotnym źródłem pozyskiwania biowęgla w krajach Ameryki Łacińskiej jest niekontrolowana samorzutna produkcja, we własnych gospodarstwach rolnych.

Inne kierunki w zastosowaniu tej innowacyjnej substancji, na podstawie badań własnych dotyczą użycia biowęgla jako substratu w warstwach izolacyjnych w budownictwie. Uzyskano bardzo interesujące rezultaty dotyczące poprawy mikroklimatu dla użytkowników budynków.