

dr hab. inż. Grażyna Cacak-Pietrzak
Instytut Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Warszawa, 30.06.2023

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Zuzanny Posadzkiej
pt. „Wykorzystanie dodatków funkcjonalnych na bazie buraka ćwikłowego
w technologii wypieku chleba o podwyższonej wartości prozdrowotnej”**

wykonanej w Zakładzie Ogólnej Technologii Żywności i Żywienia Człowieka,
Instytutu Technologii Żywności i Żywienia, Uniwersytetu Rzeszowskiego
pod kierunkiem naukowym dr hab. Ireneusza Kapusty, prof. UR i dr inż. Joanny Kaszuby

Podstawa formalna przygotowania recenzji

Podstawą formalną wykonania recenzji było pismo Prorektora ds. Kolegium Nauk Przyrodniczych prof. dr hab. Idalii Kasprzyk z dnia 27.04.2023 roku, zgodnie z uchwałą nr 152/04/2022 Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego z dnia 20.04.2023 roku.

Informacje ogólne – uzasadnienie podjęcia tematyki badawczej

W ostatnich latach zagadnienia dotyczące jakości żywności są przedmiotem zainteresowania naukowców, a także coraz większej rzeszy konsumentów. Wynika to z rozwoju wiedzy na temat wpływu odżywiania na zdrowie człowieka. Na jakość odżywiania składa się zarówno prawidłowo zbilansowana codzienna dieta, jak też wysoka jakość wszystkich jej składników. Jednym z ważniejszych składników codziennej diety są produkty zbożowe, w tym pieczywo. Pieczywo, oprócz tego, że jest jednym z najlepszych i najłatwiej dostępnych źródeł węglowodanów, dostarcza także białka, tłuszczu, błonnika pokarmowego, makro- i mikroelementów, witamin z grupy B oraz związków o charakterze antyoksydacyjnym. W Polsce od kilkunastu lat spożycie pieczywa systematycznie obniża się, co niewątpliwie przyczynia się do większej zapadalności na choroby cywilizacyjne, m.in. choroby układu krążenia, cukrzycę typu 2, nadwagę i otyłość, a także niektóre rodzaje nowotworów. Należy zatem poszukiwać sposobów zwiększenia atrakcyjności pieczywa wśród konsumentów. Można to osiągnąć m.in. poprzez opracowywanie receptur i wprowadzanie do sprzedaży nowych asortymentów pieczywa o podwyższonych walorach prozdrowotnych.

Popularnym w ostatnich latach trendem jest wzbogacanie żywności naturalnymi dodatkami pochodzenia roślinnego. Pieczywo, ze względu na częstotliwość spożycia, stanowi dobrą matrycę żywnościową do wprowadzania różnych dodatków recepturowych. Dotychczas

prorowadzone badania odnośnie możliwości wzbogacania pieczywa obejmowały m.in. dodatek przetworów ze zbóż niechlebowych, pseudozbóż, nasion roślin oleistych i strączkowych, ziół, przypraw, a także owoców i warzyw w różnej postaci czy produktów ubocznych powstających przy ich przetwarzaniu. Dodatki te podnoszą zawartość błonnika pokarmowego, składników mineralnych, nienasyconych kwasów tłuszczowych, związków o charakterze antyoksydacyjnym, a często także przyczyniają się do obniżenia kaloryczności pieczywa. Dodatkiem funkcjonalnym do pieczywa mogą być także zastosowane przez Doktorantkę produkty otrzymane z korzenia buraka ćwikłowego (sok, wyłoki, liofilizat), będące bogatym źródłem kwasów fenolowych oraz barwników betalainowych, tym bardziej, że są one surowcem powszechnie dostępnym przez cały rok i relatywnie tanim. Podjęcie przez mgr inż. Zuzannę Posadzką badań dotyczących oceny możliwości wykorzystania dodatków funkcjonalnych na bazie buraka ćwikłowego w technologii piekarstwa, uważam za w pełni zasadne. Wpisują się one we współczesne trendy badawcze oraz oczekiwania konsumentów.

Ocena formalna pracy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Zuzanny Posadzkiej przygotowana została w sposób typowy, nieodbiegający pod względem formalnym od schematu przyjętego w tego typu opracowaniach. Praca liczy łącznie 293 strony druku, w tym zawiera 74 tabele, 75 wykresów oraz 18 fotografii. W strukturze pracy zostało wyodrębnionych 13 następujących rozdziałów: Wstęp (31 str.), Hipotezy badawcze (1 str.), Cel i zakres pracy (1 str.), Materiał i metody badawcze (21 str.), Wyniki i dyskusja (132 str.), Wnioski (1 str.), kolejno Streszczenie w języku polskim oraz angielskim (2 str.), Bibliografia (19 str.), Spis tabel (4 str.), Spis wykresów (5 str.), Spis fotografii i rysunków (1 str.), Załączniki (65 str.). Układ pracy i podział na poszczególne rozdziały jest typowy dla opracowań o charakterze eksperymentalnym. Proporcje pomiędzy poszczególnymi rozdziałami są prawidłowe. Najobszerniejszą częścią pracy (132 str., 68% objętości) jest rozdział Wyniki i dyskusja. Podział głównych rozdziałów na podrozdziały sprawia, że układ pracy jest przejrzysty i czytelny. Dużym ułatwieniem dla czytelnika jest także zamieszczenie na początku pracy wykazu stosowanych w niej skrótów.

Do strony formalnej pracy mam jedną drobną uwagę dotyczącą niezgodności w numeracji rozdziałów. Dwa rozdziały, tj. Materiał i metody badawcze oraz Wyniki i dyskusja mają tę samą numerację (nr 4).

Ocena merytoryczna pracy

W rozdziale **Wstęp**, złożonym z pięciu podrozdziałów, Doktorantka przedstawiła historię wypieku pieczywa oraz stosowaną obecnie w Polsce klasyfikację pieczywa. W tym rozdziale zamieszczona została także charakterystyka surowców podstawowych i niekonwencjonalnych stosowanych w piekarstwie oraz zostały opisane technologie produkcji pieczywa pszennego,

żytniego i mieszanego. W ostatnim podrozdziale Doktorantka omówiła znaczenie pieczywa w żywieniu człowieka, podkreślając obserwowany w ostatnich latach wzrost zainteresowania konsumentów pieczywem o właściwościach prozdrowotnych. Przedstawione zostały możliwości wzbogacania receptury chleba m.in. poprzez dodatek przypraw, ziół, surowców owocowo-warzywnych a także produktów ubocznych powstających podczas ich przerobu. Szczególną uwagę Autorka zwróciła na możliwość wprowadzenia do receptury pieczywa przetworów na bazie korzenia z buraka ćwikłowego, który stanowi cenne źródło składników odżywczych, w tym związków o charakterze bioaktywnym. Było to nawiązanie do zastosowanych przez Doktorantkę w części doświadczalnej pracy przetworów z tego warzywa. Informacje zawarte w rozdziale Wstęp zostały dobrze dobrane, wiążą się one ściśle z zakresem badań i uzasadniają potrzebę ich podjęcia.

W odniesieniu do tego rozdziału pracy mam kilka uwag. Pierwsza uwaga dotyczy powtarzania się części treści dotyczących znaczenia pieczywa w żywieniu człowieka (podrozdziały 1.2 i 1.5.2). Następną uwagą dotyczy wyciągu mąki (str. 11), który Doktorantka zdefiniowała, moim zdaniem błędnie, jako „... stosunek masy bielma do całości ziarna”. Nie mogę się również zgodzić ze stwierdzeniami, że „dla mąki pszennej chlebowej wyciąg mąki powinien wynosić ok. 82,5%, a mąki żytniej ok. 75,0%”, „uzyskany wyciąg mąki, szacowany (jest) na podstawie zawartości popiołu” (str. 17), „ziarna zbóż niechlebowych (m.in. owies i jęczmień) i pseudozbóż ...nie zawierają białek glutenowych lub proporcje ich frakcji są zmienione, co sprawia, że mogą być spożywane przez chorych na celiakię...” (str. 29). Uważam, że nie do końca poprawne są także stwierdzenia, że „rozdział mąki na frakcje uzależnione od wielkości zawartych w niej cząstek pozwala na ocenę zawartości białka w danej mące” (str. 12), „podatność skrobi na działanie enzymów można określić poprzez pomiary liczby opadania” (str. 13), „poziom aktywności enzymów amylolitycznych badany jest pośrednio przy pomocy aparatu Hagberga-Pertena (liczba opadania) i dla mąki żytniej amylografu” (str. 18), „mąka żytnia zawiera więcej frakcji przemiałowej otrąb” (str. 23). Następną uwagą dotyczy niezakwalifikowania pentozanów jako związków wchodzących w skład błonnika pokarmowego (str. 12), błędnego podania wymagań odnośnie rozpuszczalności glutenu dla pszennej mąki chlebowej („nie mniejsza niż 9 mm”, str. 16) oraz zbyt dużego zakresu wartości wskaźnika sedymentacji dla mąki o dobrej wartości wypiekowej (25-75 cm³, str. 16). Mam również zastrzeżenia co do poprawności nazwy podrozdziału 1.5. „Potencjał pieczywa w produkcji żywności funkcjonalnej” (str. 27) oraz możliwości produkcji chleba z mąki nasion roślin strączkowych (str. 29).

W rozdziale **Hipotezy badawcze**, Doktorantka zamieściła pięć hipotez, w których założono, że rodzaj i wielkość udziału w recepturze wybranych dodatków z korzenia buraka ćwikłowego wpłynie istotnie na:

- parametry procesu fermentacji ciasta pszennego, pszenno-żytniego oraz pszenno-owsianego,
- aktywność amylolityczną mąki pszennej oraz jej mieszanek wypiekowych z mąką żytnią i owsianą,
- właściwości reologiczne ciasta oraz jakość otrzymanego z niego chleba pszennego, pszenno-żytniego oraz pszenno-owsianego,
- wartość prozdrowotną otrzymanych chlebów poprzez wzrost w nich zawartości związków biologicznie aktywnych, w tym barwników betalainowych,
- cechy organoleptyczne otrzymanego chleba pszennego, pszenno-żytniego oraz pszenno-owsianego.

W odniesieniu do tego rozdziału pracy mam jedną uwagę. Moim zdaniem należałoby bardziej doprecyzować hipotezę trzecią, wskazując na jakie aspekty jakości pieczywa mogą mieć wpływ zastosowane dodatki recepturowe na bazie buraka ćwikłowego. Jakość pieczywa jest bowiem pojęciem dość szerokim, na które składa się jego wartość odżywcza (ogólny skład chemiczny), smakowitość (uwarunkowana głównie składem i jakością surowców), zdrowotność (brak zagrożeń dla zdrowia konsumenta), atrakcyjność (kształt, barwa), trwałość (zapewniająca przechowywanie bez zmian jakości) oraz świeżość (utożsamiana z zapachem i smakiem).

W rozdziale **Cel i zakres pracy** został przedstawiony cel główny pracy, jakim było „określenie wpływu zastosowanych dodatków z korzenia buraka ćwikłowego na właściwości technologiczne, prozdrowotne i organoleptyczne chleba pszennego, pszenno-żytniego i pszenno-owsianego”. Do osiągnięcia celu głównego Doktorantka wyznaczyła cztery cele szczegółowe, częściowo nawiązujące do postawionych hipotez badawczych. W tym rozdziale został także przedstawiony, złożony z trzech etapów, zakres badawczy pracy.

W odniesieniu do tej części pracy nasuwa mi się pytanie, co należy rozumieć pod pojęciem „jakość technologiczna pieczywa”, zamieszczonym w celu głównym pracy oraz w jednym z celów szczegółowych.

Rozdział **Materiał i metody badawcze** składa się z dwóch głównych podrozdziałów. W pierwszym z nich mgr inż. Zuzanna Posadzka szczegółowo scharakteryzowała zastosowany w badaniach materiał, jego pochodzenie oraz sposób przygotowania. W drugim podrozdziale zostały opisane zastosowane w pracy metody badań. Metodyka badań obejmowała ocenę właściwości fizyko-chemicznych mąki pszennej oraz przygotowanych na jej bazie mieszanek z mąką żytnią oraz mąką owsianą (w proporcji 4:1) zastosowanych jako podstawowy surowiec do wypieku pieczywa, wypiek laboratoryjny i ocenę jakości uzyskanego pieczywa. Doktorantka w sposób pozwalający na pełne odtworzenie przedstawiła metodykę wypieku laboratoryjnego pieczywa pszennego, pszenno-żytniego oraz pszenno-owsianego wraz ze szczegółową recepturą na poszczególne warianty chleba, w których kolejno

zastępowano wodę sokiem z korzenia buraka ćwikłowego (udział: 25, 50, 75 i 100%) lub zastępowano mąkę pszenną/mieszanki mąki wytlókami z korzenia buraka ćwikłowego (udział 2,5; 5,0; 7,5 i 10%) lub zastępowano mąkę pszenną/mieszanki mąki liofilizatem z korzenia buraka ćwikłowego (udział 2,5; 5,0; 7,5 i 10%). W następnych podrozdziałach zostały opisane metody zastosowane do oceny jakości otrzymanego pieczywa, przeprowadzonej w sposób bardzo kompleksowy. Na szczególne podkreślenie zasługuje uwzględnienie w tej ocenie wartości odżywczej pieczywa, w ramach której oprócz podstawowego składu chemicznego, została oznaczona zawartość barwników betalainowych metodą spektrofotometryczną oraz wykonana analiza profilu tych barwników opracowaną przez Doktorantkę autorską metodą, w oparciu o technikę ultrasprawną chromatografii cieczowej sprzężonej z detekcją mas. Uzupełnieniem tych badań było oznaczenie zawartości polifenoli ogółem metodą Folin-Ciocalteu oraz aktywności przeciwutleniającej wobec rodników DPPH i ABTS. Podsumowując, należy podkreślić, że część doświadczalna pracy została bardzo dobrze zaplanowana. Doktorantka zastosowała szerokie spektrum metod badawczych, zarówno technologicznych, jak i analitycznych, co wskazuje na Jej bardzo dobre przygotowanie warsztatowe. Mocną stroną metodyki jest także statystyczna obróbka danych, w ramach której oprócz jedno- i dwuczynniskowej analizy wariancji, opracowano mapy ciepła ilustrujące zależności korelacyjne pomiędzy badanymi parametrami ciasta i pieczywa.

W odniesieniu do tej części pracy mam kilka pytań oraz uwag. Chciałabym się dowiedzieć, czy sok, wytloki oraz liofilizat przygotowywano z jednej partii buraków ćwikłowych, czy z różnych, pytanie to dotyczy zwłaszcza soku oraz wytlóków, których trwałość była stosunkowo krótka (24 i 48 h), co zapewne powodowało konieczność wielokrotnego, rozłożonego w czasie przeprowadzania procesu tłoczenia. W tabelach z recepturami ciasta ilość wody/soku z buraka podana jest z dokładnością do 0,00 ml, stąd moje następne pytanie, w jaki sposób były one odmierzone? Proszę również o informację w jakich warunkach było przechowywane pieczywo po wypieku oraz czy ocenę organoleptyczną i konsumencką pieczywa przeprowadzał ten sam, czy inny zespół oceniających? Proszę o wyjaśnienie dlaczego do oznaczenia zawartości białka w mące pszennej i mieszankach wypiekowych zastosowano inną metodę niż do oceny zawartości tego składnika w pieczywie. Moje uwagi do tego rozdziału dotyczą błędnego zaklasyfikowania barwników betalainowych do polifenoli (str. 58) oraz nie do końca poprawnego wyjaśnienia mechanizmu reakcji neutralizacji kationorodnika ABTS przez zawarte w badanej próbce przeciwutleniacze (str. 60), metoda tej reakcji, podobnie jak neutralizacji rodnika DPPH, oparta jest na mechanizmie SET (przeniesienia pojedynczego elektronu). Sugeruję również rozważenie możliwości przedstawienia podczas publicznej obrony zakresu badań w formie graficznej.

W rozdziale **Wyniki i dyskusja** Doktorantka omówiła uzyskane wyniki i poddała je dyskusji, porównując z wynikami badań prowadzonymi przez innych autorów oraz wyjaśniając uzyskane

zależności w oparciu o dane literaturowe. Rozdział Wyniki i dyskusja został podzielony na dwa główne podrozdziały, w pierwszym z nich zostały przedstawione wyniki badań surowców i międzyproduktów, natomiast w drugim wyniki badań jakości oraz wartości prozdrowotnej pieczywa. W pierwszym podrozdziale Autorka zamieściła kolejno wyniki oceny właściwości fizyko-chemicznych mąki pszennej oraz mieszanek użytych do wypieku chleba, wyniki oceny zawartości związków bioaktywnych (polifenoli ogółem, barwników betalainowych) i aktywności przeciwutleniającej dodatków na bazie korzenia buraka ćwikłowego, a w następnych trzech kolejnych podpodrozdziałach wyniki oceny wpływu rodzaju i poziomu dodatku na właściwości ciast pszennych, pszenno-żytnich oraz pszenno-owsianych. W ostatniej części pierwszego podrozdziału zostały przedstawione wyniki oceny zawartości barwników betalainowych, zawartości polifenoli ogółem oraz aktywności przeciwutleniającej w przeliczeniu na kęs świeżego ciasta o masie 250 g, odpowiadający gramaturze kęsa ciasta odważonego do wypieku. Zastosowanie takiego przelicznika ułatwiło porównanie zmian w zawartości badanych substancji bioaktywnych oraz aktywności przeciwutleniającej w cieście surowym i otrzymanym z niego chlebie, do jakich doszło podczas procesu wypieku. Należy podkreślić, że ocena właściwości ciast została przeprowadzona w sposób bardzo kompleksowy, z wykorzystaniem takich urządzeń jak farinograf, ekstensograf i fermentograf oraz dodatkowo amylografu (ocena wodnych zawiesin mąki/mieszanek wypiekowych), zdecydowanie wykraczający poza standardową ocenę. Wykonanie ww. analiz jest bardzo pracochłonne i czasochłonne, zwłaszcza przy dużej liczbie prób, a z moich obliczeń wynika, że w omawianym doświadczeniu liczba wariantów ciasta wyniosła łącznie aż 39. W drugim podrozdziale rozdziału Wyniki i dyskusja zostały przedstawione kolejno wyniki oceny przebiegu procesu wypieku, wyniki oceny właściwości fizyko-chemicznych pieczywa, wyniki oceny organoleptycznej i konsumenckiej pieczywa, wyniki oceny wartości odżywczej pieczywa oraz wyniki oceny zawartości polifenoli ogółem, zawartości związków betalainowych i aktywności przeciwutleniającej pieczywa. Podobnie, jak w przypadku oceny ciasta zakres wykonanych analiz był bardzo szeroki, a dodatkowo niektóre z nich, jak np. barwa, czy zawartość substancji bioaktywnych i aktywność przeciwutleniająca zostały wykonane oddzielnie dla miękiszu i skórki pieczywa, przez co liczba prób uległa podwojeniu.

W odniesieniu do tego rozdziału mam kilka pytań i uwag. Chciałabym się dowiedzieć, czy rozważano możliwość optymalizowania czasu mieszania oraz czasu fermentacji poszczególnych ciast w oparciu o wyniki przeprowadzonej oceny farinograficznej, ekstensograficznej oraz fermentograficznej, skoro przykładowo na str. 87 Autorka stwierdza, że „wyniki oceny ekstensograficznej ciast z sokiem z korzenia buraka ćwikłowego wskazały na konieczność wprowadzenia modyfikacji dla czasu trwania fermentacji podstawowej w zależności od udziału procentowego tego dodatku w cieście pszenno-żytnim”. Chciałabym się także dowiedzieć z czego mogły wynikać nieregularne zmiany parametrów

farinograficznych ciasta z różnym udziałem soku z korzenia buraka (tabela 16, str. 69) oraz czym można tłumaczyć istotnie większą zawartość polifenoli ogółem w cieście z 5% udziałem wyłoków niż w cieście z 7,5 i 10% udziałem tego dodatku (tabela 32, str. 110). Moje uwagi w odniesieniu do tego rozdziału dotyczą błędnego oznakowania grup jednorodnych przy parametrze wilgotność (tabela 12, str. 61), braku zgodności wyników przytaczanych w tekście z danymi zawartymi w tabeli 20 (str. 83) oraz w tabeli 24 (str. 94). Następną uwagę odnosi się do stwierdzenia „mąki z ziarna pszenicy odmian ekologicznych ...” (str. 64), nie ma odmian ekologicznych, w systemie ekologicznym uprawia się te same odmiany co w pozostałych systemach produkcji. Nie do końca poprawna jest także definicja wodochłonności (str. 68) oraz stwierdzenia „badania reologiczne ciasta z użyciem farinografu służą do badania jakości zawartego w nim glutenu ... (str. 70), „im większa jest Liczba jakości, tym gluten badanej mąki jest mocniejszy ... (str. 72), „analiza ekstensograficzna pozwala na uzyskanie informacji o zachowaniu białek glutenowych mąki przy rozciąganiu ciasta ...” (str.72), „tworzenie struktury ciasta żytniego warunkuje główny składnik – skrobia ...” (str. 88), a co z pentozanami? Następną uwagę dotyczy stwierdzenia, że w tabeli 53 (str. 157) „przedstawiono zbadaną wartość energetyczną pieczywa...”, z danych zawartych w metodyce oraz podpisu tabeli wynika, że wartość energetyczną obliczono na podstawie danych IŻiŻ. Na str. 74 Doktorantka napisała, że wodochłonność ekstensograficzna badanych wariantów mąki pszennej z dodatkami z korzenia buraka ćwikłowego była istotnie różna w porównaniu z próbą kontrolną, z danych zawartych w tabeli 17 wynika, że faktycznie wyniki były zróżnicowane, ale brakuje oznakowania grup jednorodnych, więc nie można stwierdzić, czy te różnice były istotne statystycznie.

W rozdziale **Wnioski** Doktorantka zamieściła 10 krótkich, jednozdaniowych wniosków, z których pięć pierwszych nawiązuje do postawionych w pracy hipotez badawczych. W mojej opinii wnioski wymagają jednak rozbudowania, w obecnej formie część z nich bowiem bardziej przypomina stwierdzenia. Uważam, że we wnioskach należy wskazać w jaki sposób zastosowane dodatki recepturowe na bazie buraka (sok, wyłoki, liofilizat z korzenia) wpłynęły na badane parametry ciasta/pieczywa (wzrost, obniżenie wartości). Czy kierunek zmian był jednakowy, czy różny w zależności od rodzaju/poziomu zastosowanego dodatku. Proszę również rozważyć możliwość połączenia niektórych wniosków, dotyczy to wniosków od nr 6 do nr 10 i ograniczenia w ten sposób ich liczby oraz sformułowania końcowego wniosku o charakterze aplikacyjnym.

Streszczenie, przygotowane w języku polskim i angielskim, zawiera krótkie uzasadnienie celowości podjętych przez mgr inż. Zuzannę Posadzką badań, wskazuje ich cel i zakres oraz zawiera jednozdaniowe podsumowanie uzyskanych wyników. W mojej opinii w streszczeniu zabrakło krótkiej kilkuzdaniowej syntezy najważniejszych wyników.

Rozdział **Bibliografia** zawiera obszerny, liczący łącznie 239 pozycji zbiór literatury. Dobór literatury jest trafny, wszystkie publikacje są ściśle związane z tematyką pracy. Ponad połowę literatury (127 pozycji, 53%) stanowią prace obcojęzyczne, a 136 prac (57%) ukazało się w ciągu ostatnich 10 lat.

Rozdział **Załączniki** zawiera bogatą dokumentację źródłową z przeprowadzonych badań i statystycznej obróbki uzyskanych wyników (wykresy z wykonanych analiz, fotografie chlebów, karty i instrukcje do oceny organoleptycznej i konsumenckiej chleba, mapy ciepła korelacji pomiędzy uzyskanymi wynikami).

Ocena formy językowej i technicznej strony rozprawy doktorskiej

Praca została przygotowana starannie pod względem edytorskim, na szczególne podkreślenie zasługuje jej oprawa graficzna. Mam natomiast trochę zastrzeżeń redakcyjnych w odniesieniu co do poprawności językowej i stylistycznej pracy. W tekście znajdują się wyrażenia potoczne, których nie powinno być w opracowaniu naukowym (np. „niesie ze sobą”, „a co za tym idzie”), są tzw. skróty myślowe (np. wypiek laboratoryjny metodą bezpośrednią, zamiast przygotowanie ciasta metodą bezpośrednią) oraz literówki. Doktorantka nie ustrzegła się także błędów dotyczących nazewnictwa (np. zawartość glutenu) oraz drobnych nieprawidłowości w cytowaniu pozycji literaturowych (niezachowana kolejność chronologiczna przy odwoływaniu się do pozycji literatury na str. 10-12, 27, 28, 35, 54, 65, 100, 102, 126, 177, brak nawiasów przy roku ukazania się cytowanej pracy na str. 32, 34-36, 71). Zabrakło także odnośników literaturowych do niektórych akapitów (str. 12, 13, 21, 21, 23, 25, 26, 29) oraz odwołania do rysunku 1 (str. 36). Przytaczam także kilka nie do końca poprawnych stylistycznie sformułowań: „zakwas żytni posiada specyficzny zespół bakterii ...” (str. 24), „burak – warzywo uważane za pokarm promujący zdrowie...” (str. 34), „próby badane dały ciasta o parametrach...” (str. 76), „zastąpienie mąki pszennej na rzecz ...” (str. 85), „wykryto istotny wpływ ...” (str. 109).

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Zuzanny Posadzkiej pt. „Wykorzystanie dodatków funkcjonalnych na bazie buraka ćwikłowego w technologii wypieku chleba o podwyższonej wartości prozdrowotnej” zawiera wartościowe, zarówno pod względem poznawczym, jak i aplikacyjnym wyniki badań. W mojej ocenie praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia badań przez mgr inż. Zuzannę Posadzką. Jednocześnie chciałabym podkreślić, że uwagi przedstawione w recenzji mają w większości charakter redakcyjny lub dyskusyjny i nie mają one wpływu na pozytywną ocenę merytoryczną pracy.

Wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Zuzanny Posadzkiej pt. „Wykorzystanie dodatków funkcjonalnych na bazie buraka ćwikłowego w technologii wypieku chleba o podwyższonej wartości prozdrowotnej” spełnia wymagania formalne i merytoryczne stawiane pracom na stopień doktora, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003, Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). Na tej podstawie przedkładam Radzie Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego wniosek o dopuszczenie mgr inż. Zuzanny Posadzkiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Grażyna Cacak-Pietrzak