

Olsztyn, 10 grudnia 2025 r.

Dr hab. inż. Małgorzata Tańska, prof. UWM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauki o Żywności
Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych

Recenzja rozprawy doktorskiej

Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej

**pt. „Wpływ częściowej substytucji mąki pszennej sproszkowanymi owocnikami
wybranych grzybów leczniczych na cechy technologiczne, właściwości fizykochemiczne,
potencjał antyoksydacyjny i jakość sensoryczną pieczywa pszennego”**

**wykonanej w Katedrze Inżynierii i Technologii Zbóż Wydziału Nauk o Żywności
i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie**

pod kierunkiem dr hab. inż. Aldony Soboty, prof. uczelni

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą sporządzenia recenzji było pismo Pana prof. dr hab. Waldemara Gustawa, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 09.10.2025 r. informujące o uchwale Rady Dyscypliny z dnia 08.10.2025 r., wyznaczającej recenzentów rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej pt. *„Wpływ częściowej substytucji mąki pszennej sproszkowanymi owocnikami wybranych grzybów leczniczych na cechy technologiczne, właściwości fizykochemiczne, potencjał antyoksydacyjny i jakość sensoryczną pieczywa pszennego”*, z prośbą o recenzję ww. rozprawy. Recenzję wykonano zgodnie z wytycznymi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.).

Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej liczy 223 strony i składa się ze strony tytułowej, podziękowań, oświadczeń promotora i autora rozprawy o spełnieniu warunków do przedstawienia w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego, oraz zasadniczej części, którą stanowią: *Wykaz publikacji naukowych składających się na rozprawę doktorską, Spis treści, Wykaz najważniejszych skrótów i oznaczeń, Streszczenia w języku polskim i angielskim, 8 ponumerowanych rozdziałów, tj. 1. Wprowadzenie teoretyczne, 2. Hipoteza i cel badań, 3. Materiały i metody, 4. Omówienie wyników i dyskusja, 5. Wnioski, 6. Bibliografia, 7. Publikacje składające się na rozprawę doktorską, 8. Oświadczenia*, a także *Aneks – Życiorys naukowy*. Przyjęty przez Doktorantkę układ jest logiczny i nie budzi zastrzeżeń.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej obejmuje omówienie wyników badań przedstawionych w czterech tematycznie spójnych publikacjach naukowych z lat 2023-2025 oraz w nieopublikowanych jeszcze materiałach ujętych w części monograficznej dysertacji, stanowiących integralne uzupełnienie podjętej problematyki badawczej.

Prace naukowe, stanowiące przedmiot rozprawy doktorską, opublikowane zostały w uznanych, wysoko punktowanych angielskojęzycznych czasopismach ujętych w bazie Journal Citation Reports (JCR), w tym 1 praca przeglądowa oraz 3 prace badawcze:

- (P1) Łysakowska, P., Sobota, A., & Wirkijowska, A. (2023). Medicinal mushrooms: Their bioactive components, nutritional value and application in functional food production - A review. *Molecules*, 28(14), 5393.
- (P2) Łysakowska, P., Sobota, A., Wirkijowska, A., Zarzycki, P., & Blicharz-Kania, A. (2024). The Impact of *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. Supplementation on the Technological, Chemical, and Quality Parameters of Wheat Bread. *Foods*, 13(19), 3101.
- (P3) Łysakowska, P., Sobota, A., Wirkijowska, A., Ivanišová, E. (2025). Lion's Mane (*Heridium erinaceus* (Bull.) Pers.) as a functional component for wheat bread production: influence on physicochemical, antioxidant, and sensory properties. *International Agrophysics*, 39(1), 13-28.
- (P4) Łysakowska, P., Sobota, A., Zarzycki, P. (2025). Evaluation of the physicochemical, antioxidant and sensory properties of wheat bread with partial substitution of wheat flour with *Cordyceps sinensis* powder. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 75(2), 170-183.

Sumaryczna liczba punktów za wymienione publikacje według komunikatu MNiSW obowiązującego w roku ich wydania wynosi 440, a łączny Impact Factor (IF) zgodnie z rokiem ich opublikowania wynosi 13,3. Warto nadmienić, że przedstawione publikacje były już wielokrotnie cytowane, na dzień przygotowywania rozprawy (10.09.2025 r.) liczba cytowań wynosiła 133, bez autocytowań 127 (informacje z bazy Scopus), co świadczy o przydatności i aktualności tych badań.

We wszystkich wymienionych pracach Doktorantka jest pierwszym Autorem. Dołączone oświadczenie Doktorantki oraz oświadczenia wszystkich współautorów określające ich rolę w powstaniu poszczególnych prac, potwierdzają, że Doktorantka miała znaczący udział w opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu i przygotowaniu prac do druku, a także w przeprowadzeniu przeglądu literatury (w pracy przeglądowej) oraz prowadzeniu większości badań laboratoryjnych i analiz statystycznych (w pracach badawczych). Ponadto Doktorantka była odpowiedzialna za pozyskanie środków finansowych na realizację badań oraz zakup surowców i przygotowanie prób do badań.

Ocena wyboru i znaczenia podjętej tematyki badawczej

Tematyka rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej wpisuje się w aktualne kierunki rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia, w których obserwuje się intensyfikację badań nad wykorzystaniem surowców naturalnych, charakteryzujących się wysoką zawartością związków bioaktywnych. W ostatnich latach grzyby lecznicze, takie jak *Ganoderma lucidum*, *Heridium erinaceus* i *Ophiocordyceps sinensis*, stanowią przedmiot rosnącego zainteresowania badawczego ze względu na udokumentowane właściwości prozdrowotne oraz obecność składników odżywczych i bioaktywnych o szerokim spektrum oddziaływania biologicznego. Podjęta przez Doktorantkę problematyka badawcza pozostaje zatem zgodna z aktualnymi trendami w zakresie projektowania żywności funkcjonalnej oraz poszukiwania innowacyjnych rozwiązań wzbogacania produktów zbożowych.

Istotnym walorem rozprawy jest jej wyraźny wymiar praktyczny i aplikacyjny. Pieczywo pszenne, jako jeden z podstawowych elementów diety, stanowi odpowiednią matrycę

do wprowadzania składników o potencjale prozdrowotnym. Zaproponowana w pracy częściowa substytucja mąki pszennej sproszkowanymi owocnikami grzybów leczniczych umożliwia zwiększenie wartości odżywczej produktu końcowego oraz stwarza możliwość oddziaływania na poprawę jakości diety konsumentów. Uzyskane wyniki potwierdzają zasadność wyboru takiej matrycy modelowej, wykazując istotne zwiększenie zawartości błonnika pokarmowego, w tym zwłaszcza β -glukanów, oraz białka, składników mineralnych, a także zwiększenie aktywności antyoksydacyjnej pieczywa, przy jednoczesnym zachowaniu jego akceptowalnych cech sensorycznych.

Z punktu widzenia wartości naukowej na podkreślenie zasługuje fakt, że rozprawa nie ogranicza się do charakterystyki wartości odżywczej zastosowanych surowców, lecz obejmuje również szczegółową ocenę ich wpływu na właściwości technologiczne ciasta oraz jakość gotowego pieczywa. Analizie poddano m.in. zmiany mikrostruktury, tekstury (twardość, żujność) oraz parametry farinograficzne, co pozwoliło na kompleksowe ujęcie oddziaływania komponentów grzybowych na proces technologiczny. Porównawcza analiza trzech gatunków grzybów oraz identyfikacja różnic w ich wpływie na badane cechy produktu stanowią istotny wkład poznawczy i dostarczają cennych informacji dla dalszego rozwoju technologii produktów funkcjonalnych.

Tematyka pracy jest zgodna również z ideą zrównoważonego rozwoju, promując wykorzystanie naturalnych źródeł substancji bioaktywnych oraz poszerzając wiedzę na temat alternatywnych składników żywności o potencjalnych korzyściach zdrowotnych. Dodatkowym atutem rozprawy są badania dotyczące bezpieczeństwa zastosowanych surowców, w tym ocena zawartości metali ciężkich, które wzmacniają jej wymiar aplikacyjny i potwierdzają zasadność rozważania grzybów leczniczych jako bezpiecznych komponentów żywności funkcjonalnej.

Całokształt przeprowadzonych badań wskazuje, że wybór tematyki rozprawy był uzasadniony zarówno z punktu widzenia aktualnych potrzeb nauki, jak i praktyki technologicznej. Praca wnosi nowe dane o istotnym znaczeniu dla projektowania innowacyjnych produktów piekarskich o podwyższonej wartości żywieniowej oraz właściwościach prozdrowotnych.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Tytuł „Wpływ częściowej substytucji mąki pszennej sproszkowanymi owocnikami wybranych grzybów leczniczych na cechy technologiczne, właściwości fizykochemiczne, potencjał antyoksydacyjny i jakość sensoryczną pieczywa pszennego”, chociaż wydaje się długi, to jest właściwie sformułowany, odpowiada treści pracy i uwzględnia wszystkie elementy pracy, w tym materiał i zakres badań.

W *streszczeniach*, przygotowanych w języku polskim i angielskim, Doktorantka krótko wskazuje na coraz większe zainteresowanie producentów żywności grzybami leczniczymi, określa cel rozprawy i etapy prowadzonych badań, omawia w syntetyczny sposób najważniejsze wyniki badań, akcentując wykazaną przydatność wybranych grzybów leczniczych jako cenny składnik do projektowania pieczywa o podwyższonej wartości odżywczej i właściwościach prozdrowotnych.

W rozdziale *Wprowadzenie teoretyczne*, opracowanym na podstawie przeglądu dostępnej literatury, Doktorantka przedstawiła aktualny stan wiedzy dotyczący właściwości bioaktywnych grzybów leczniczych oraz ich potencjału aplikacyjnego w produkcji żywności funkcjonalnej. Zaprezentowano charakterystykę i porównanie wybranych gatunków grzybów — tych samych, które zostały wykorzystane w części eksperymentalnej rozprawy doktorskiej — co stanowi czytelne wprowadzenie do badań własnych, pozwala wskazać dotychczasowy

osiągnięcia badawcze w tym zakresie oraz potwierdza wysoki potencjał tych surowców jako składników żywności. W dalszej części omówiono pieczywo jako matrycę umożliwiającą wzbogacanie w składniki prozdrowotne oraz przedstawiono dotychczasowe doniesienia literaturowe dotyczące wykorzystania grzybów leczniczych w modyfikacji właściwości żywieniowych pieczywa pszennego. Taki układ treści stanowi dobre powiązanie części teoretycznej z realizowanymi badaniami eksperymentalnymi. W mojej ocenie podrozdziały 1.3 i 1.4 mogłyby zostać połączone, zwłaszcza że β -glukany stanowią jeden z istotnych składników funkcjonalnych grzybów. Ponadto tytuł podrozdziału 1.4, „Zastosowanie grzybów leczniczych w modyfikacji właściwości żywieniowych pieczywa”, odnosi się w praktyce wyłącznie do β -glukanów, mimo że we wcześniejszych fragmentach rozdziału wskazano także inne cenne składniki grzybów mogące wpływać na wartość żywieniową wzbogacanych produktów. Uważam, że ta część rozprawy doktorskiej mogłaby zostać rozszerzona, na przykład o krótką analizę porównawczą składu chemicznego wybranych grzybów i mąki zbożowej lub o bardziej syntetyczne zestawienie badań innych autorów dotyczących aplikacji grzybów do pieczywa, z uwzględnieniem rodzaju i poziomu dodatku oraz uzyskiwanych efektów technologicznych i żywieniowych.

Następnie, w rozdziale *Hipoteza i cel badań*, przedstawiono hipotezę główną, hipotezy szczegółowe, cel główny oraz cele szczegółowe. Doktorantka poprawnie wyprowadza hipotezę główną na podstawie przedstawionej wcześniej wiedzy teoretycznej, a następnie rozwija ją w postaci pięciu sformułowanych hipotez szczegółowych. Każda z hipotez odnosi się do konkretnego obszaru badawczego i koresponduje z zakresem analiz prowadzonych w pracy, obejmując zarówno właściwości surowców, proces technologiczny, cechy fizykochemiczne i funkcjonalne pieczywa, jak i jego jakość sensoryczną. Hipotezy zostały generalnie dobrze sformułowane, ale wątpliwości budzi hipoteza 1 („H1: Proszki z grzybów leczniczych wykazują istotnie wyższą zawartość składników bioaktywnych w porównaniu z mąką pszenną, a ich właściwości fizykochemiczne predysponują je do zastosowania jako surowce funkcjonalne”), której weryfikacja odbywała się na podstawie publikacji, w tym P1, która jest publikacją przeglądową odnoszącą się tylko do składu chemicznego i właściwości grzybów, bez porównania z mąką pszenną. W mojej opinii wybór publikacji P1, chociaż wartościowej, podsumowującej dotychczasową wiedzę o właściwościach grzybów leczniczych, nie wydaje się uzasadniony. A ponadto przedstawiona analiza surowców (mąki pszennej i proszków z wybranych grzybów leczniczych) jest wystarczająca do weryfikacji hipotezy szczegółowej H1. Z kolei hipoteza czwarta („H4: Wprowadzenie proszków grzybowych do receptury wpływa na właściwości fizyczne pieczywa (m.in. objętość właściwą, teksturę, barwę i rozpuszczalność suchej substancji w wodzie (WSI), wodochłonność produktu (WAI)) oraz jego jakość technologiczną i sensoryczną”) wskazuje na właściwości fizyczne pieczywa, w tym objętość pieczywa, oraz oddzielnie jakość technologiczną pieczywa, podczas gdy objętość pieczywa jest w wielu miejscach rozprawy rozpatrywana jako cecha technologiczna, np. w celu szczegółowym trzecim („C3: Ocena parametrów technologicznych pieczywa w tym wydajności ciasta i pieczywa, straty piecowej całkowitej, objętości 100 g pieczywa”).

Cele badawcze, zarówno cel główny, jak i osiem celów szczegółowych, zostały dokładnie zdefiniowane i są adekwatne do postawionych hipotez, co świadczy o konsekwentnym planie badawczym. Wyodrębnione cele dobrze odzwierciedlają złożoność pracy oraz wieloaspektowy charakter oceny wpływu proszków z grzybów leczniczych na właściwości pieczywa. Na uznanie zasługuje również przedstawienie schematu realizacji badań wraz z powiązaniem hipotez, celów, metod i oczekiwanych rezultatów, co zapewnia metodologiczną przejrzystość i ułatwia czytelnikowi śledzenie logiki procesu badawczego. Takie ujęcie świadczy o dojrzałości naukowej i poprawnym zaplanowaniu eksperymentu.

W kolejnym rozdziale, *Materiał i metody badań*, Doktorantka przedstawiła charakterystykę zastosowanych głównych surowców, opisała schemat produkcji pieczywa oraz zastosowane metody badań. Doktorantka bardziej szczegółowo opisała metodyki z badań niepublikowanych, co jest zrozumiałe w przypadku opisu metod w pracach opublikowanych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej.

W kolejnym rozdziale, *Omówienie wyników i dyskusja*, Doktorantka przedstawiła oraz omówiła rezultaty przeprowadzonych badań. Rozdział został podzielony na podrozdziały, w których w sposób konsekwentny zaprezentowano kolejne etapy badań oraz najważniejsze uzyskane wyniki i wynikające z nich wnioski. Część ta jest logicznie uporządkowana i zawiera syntetyczne omówienie przeprowadzonych analiz, każdorazowo poprzedzone krótkim wprowadzeniem do omawianego zagadnienia. Przedstawione wyniki należy ocenić jako wartościowe i rzetelnie opracowane, z zastosowaniem właściwie dobranych metod statystycznych służących ocenie istotności różnic pomiędzy badanymi próbkami. Generalnie wyniki badań zostały poprawnie zinterpretowane i poddane dyskusji w odniesieniu do wyników uzyskanych przez innych autorów. Zwraca jednak uwagę fakt, że sposób prezentacji wyników badań opublikowanych w znacznej mierze zachowuje strukturę pierwotnych artykułów naukowych. W tym kontekście interesującym uzupełnieniem pracy mogłoby być zbiorcze zestawienie oraz porównanie efektów działania wszystkich badanych gatunków grzybów, analogicznie do sposobu prezentacji wyników w części dotyczącej badań niepublikowanych. Takie ujęcie pozwoliłoby na pełniejszą analizę podobieństw i różnic pomiędzy badanymi wariantami oraz wzmocniłoby podsumowanie zrealizowanych w ramach rozprawy badań.

W rozdziale *Wnioski*, Doktorantka podsumowała zarówno badania zrealizowane w ramach opublikowanych prac, jak i wyniki badań niepublikowanych. Podsumowanie to w sposób uporządkowany porządkuje uzyskaną wiedzę, jednak w mojej ocenie większą wartość merytoryczną miałoby przedstawienie krótszych, bardziej syntetycznych wniosków z przeprowadzonych badań. W mojej opinii forma wniosków ma charakter raczej stwierdzeń, ponieważ są one nadmiernie rozbudowane i zawierają szczegółowe wyjaśnienia wcześniej zaprezentowane w części dotyczącej omówienia wyników. Bardziej syntetyczne sformułowanie wniosków sprzyjałoby ich klarowności oraz wyraźniejszemu wyeksponowaniu najważniejszych osiągnięć rozprawy. Odnosząc się do poszczególnych wniosków, należy zauważyć, że wniosek 16 został sformułowany niezbyt precyzyjnie — przy ocenie sensorycznej około 3,5 trudno jednoznacznie wskazywać na pełną akceptowalność sensoryczną produktu. Z kolei wniosek 14 powiela informacje dotyczące zawartości błonnika przedstawione wcześniej we wniosku 10, natomiast wniosek 15 zawiera przypuszczenie niewynikające bezpośrednio z przeprowadzonych badań, wskazując na możliwość wpływu niskocząsteczkowych polisacharydów grzyba *O. sinensis* na rozpuszczalność suchej masy (WSI).

Na podkreślenie zasługuje natomiast końcowe stwierdzenie umieszczone w tej części pracy, dotyczące potwierdzenia głównej hipotezy badawczej sformułowanej w pracy, które stanowi istotne i trafne podsumowanie uzyskanych wyników.

Opisową część *Rozprawy doktorskiej* kończy *Bibliografia* oraz spisy tabel i rycin. Wykorzystana w rozprawie doktorskiej literatura obejmuje 227 pozycji literaturowych, w tym publikacje naukowe, książki, monografie i normy, które zostały opublikowane w latach 1965-2025. Ponad 80% cytowanych źródeł to literatura z ostatnich dziesięciu lat, co świadczy o aktualności podjętych badań. Tak duża liczba publikacji wykorzystana przez Doktorantkę w przygotowaniu opracowania, świadczy o dobrej znajomości literatury naukowej związanej z tematyką pracy. Drobne uwagi natury redakcyjnej dotyczą powtarzalności tytułów tabel

w obrębie poszczególnych modeli badawczych, co skutkuje pojawieniem się w spisie tabel kilku pozycji o identycznym brzmieniu.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera dodatkowe informacje dotyczące innych aspektów działalności Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej. Oprócz artykułów wchodzących w skład dysertacji, jest Ona również współautorką innych, wysokopunktowanych publikacji (w czasopismach PLOS One, Applied Sciences), współautorką posterów i doniesień na konferencjach, a także wielokrotnie głosiła referaty na konferencjach krajowych oraz na konferencji międzynarodowej. Jak wynika z przedstawionej dokumentacji, uczestniczyła również aktywnie w wielu badaniach w ramach projektów badawczych oraz brała udział w popularyzacji nauki włączając się aktywnie w wydarzenia w ramach Lubelskiego Festiwalu Nauki (lata 2022-2024). Podkreśla to jej systematyczną aktywność naukową, umiejętność upowszechniania wyników badań oraz zaangażowanie w rozwój i promocję nauki.

Podsumowując ocenę merytoryczną rozprawy doktorskiej stwierdzam, że przedstawiony do recenzji cykl badań jest spójny, logicznie uporządkowany i wnosi nową wiedzę naukową z zakresu technologii żywności i żywienia oraz oceny prozdrowotnego potencjału pieczywa wzbogacanego komponentami grzybowymi. Istotnym walorem pracy jest kompleksowe, wieloaspektowe podejście do oceny wpływu komponentów grzybowych na właściwości technologiczne, fizykochemiczne (w tym parametry tekstury), skład mineralny, potencjał antyoksydacyjny oraz cechy sensoryczne pieczywa. Tak szerokie ujęcie zagadnienia wypełnia istotną lukę badawczą, gdyż dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na zastosowaniu ekstraktów grzybowych, lub dotyczyły wybranych cech jakościowych produktów z ich udziałem.

Podczas lektury rozprawy doktorskiej pojawiło się jednak kilka wątpliwości wymagających doprecyzowania, o wyjaśnienie których chciałabym poprosić Doktorantkę podczas publicznej obrony:

- 1) Jakimi kryteriami kierowano się przy doborze poziomów dodatku proszku z grzybów do pieczywa?
- 2) Czy dla każdego wariantu badawczego przygotowywano jedną porcję ciasta, czy proces wypieku był powtarzany?
- 3) Czym podyktowany był wybór rozpuszczalnika do ekstrakcji związków polifenolowych?
- 4) Dlaczego do oceny aktywności antyoksydacyjnej surowców i produktów wybrano dwa testy?
- 5) Terpenoidy należą do grupy karotenoidów, tymczasem w rozprawie są traktowane jako odrębna grupa związków (np. publikacja P2). Z czego wynika takie rozróżnienie?
- 6) W niektórych fragmentach błonnik i β -glukany wymieniane są jako odrębne składniki, podczas gdy β -glukany stanowią frakcję błonnika pokarmowego. Proszę o wyjaśnienie tego sposobu klasyfikacji.
- 7) Jak uzasadniono rozdzielną traktowanie flawonoidów i polifenoli, mimo że flawonoidy stanowią podgrupę polifenoli?
- 8) Dlaczego zawartość polifenoli i flawonoidów wyrażano w przeliczeniu na 1 g suchej masy, podczas gdy pozostałe składniki podawano na 100 g suchej masy?
- 9) Skąd może wynikać bardzo wysoka zawartość potasu w proszku z *H. erinaceus* (2440 mg/100 g s.m.) w porównaniu z danymi literaturowymi?

- 10) Jak można wyjaśnić zmniejszającą się twardość skórki pieczywa wraz ze wzrostem poziomu substytucji proszku z grzybów leczniczych?
- 11) W jaki sposób można wytłumaczyć rozbieżności pomiędzy opisem wyników oceny zapachu pieczywa z dodatkiem 9% proszku z *G. lucidum* a danymi przedstawionymi na rycinie 5? Podobne rozbieżności dotyczą oceny wyglądu pieczywa, gdzie wysoko oceniono wariant z 12% dodatkiem proszku z *G. lucidum*, mimo wcześniejszego stwierdzenia, że dodatki 3–6% nie wpływały negatywnie na cechy chleba.
- 12) Z czego może wynikać początkowe zmniejszenie zawartości mikroelementów (Fe, Mn, Se) po wprowadzeniu proszku z *G. lucidum* do receptury pieczywa?
- 13) Jakie konkretne związki bioaktywne Doktorantka ma na myśli, wskazując na ich interakcje z białkami glutenowymi w przypadku dodatku proszku z *G. lucidum*?
- 14) Czy obserwowane zmiany właściwości tekstury pieczywa można przypisać wyłącznie działaniu związków bioaktywnych, czy również wpływowi podstawowych składników chemicznych, takich jak białko, węglowodany czy tłuszcze?
- 15) Czy obserwowane zmiany zawartości polifenoli i potencjału antyoksydacyjnego pieczywa można tłumaczyć wyłącznie degradacją związków fenolowych w trakcie wypieku, czy też innymi mechanizmami?
- 16) Czy znany jest profil aminokwasowy białka oraz profile wybranych związków bioaktywnych (np. karotenoidów i polifenoli), które również mogą mieć znaczenie dla wartości prozdrowotnej pieczywa?
- 17) Czy istnieją ograniczenia dotyczące stosowania grzybów leczniczych w produktach spożywczych, w tym obecność związków potencjalnie niekorzystnie oddziałujących na organizm lub przeciwwskazania dla określonych grup konsumentów?

Ocena formy językowej i technicznej strony rozprawy doktorskiej

Edytorskie przygotowanie rozprawy doktorskiej oraz prac stanowiących cykl publikacji świadczy generalnie o bardzo dobrym opanowaniu przez Doktorantkę techniki przygotowywania tekstu naukowego. Do drobnych niedociągnięć należą:

- 1) niefortunne sformułowania: masa mokra; raczej „wartość parametru/cechy zwiększyła się/zmniejszyła się” zamiast „wartość parametru/cechy wzrosła/spadła”; „składników mineralnych” niż „elementów mineralnych”; „prędkość obrotowa” wirówki niż przeciążenia;
- 2) skrót myślowy „dodatkowe ograniczenie pieczywa” (str. 21);
- 3) w publikacji P3 przedstawione w tabeli 4 wyniki są błędne (w rozprawie już zostało to poprawione),
- 4) w rozprawie doktorskiej brakuje treści na stronie 15 (niedokończone zdanie na końcu strony);
- 5) w publikacji P2 na rysunku 3 zastosowano skrót BS zamiast BR;
- 6) skrót GOPOD pojawia się wcześniej (str. 36) niż jego wyjaśnienie (str. 37);
- 7) w *Bibliografii* pozycja 227 przy roku dodano literę b sugerującą inną publikację Zhou z tego samego roku, której nie podano;
- 8) niejednolite sformułowania: objętość właściwa czy objętość 100 g pieczywa?

- 9) nieliczne błędy literowe (np. pogorzeniem zamiast pogorszeniem, mąka zamiast mąką) lub interpunkcyjne (brak przecinka lub kropki).

Uwagi te nie obniżają jednak wysokiej wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej, ale mogą służyć doskonaleniu umiejętności przygotowania prac naukowych.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej stanowi oryginalne i wartościowe osiągnięcie naukowe, poszerzające stan wiedzy w zakresie możliwości wykorzystania sproszkowanych owocników wybranych grzybów leczniczych jako składników funkcjonalnych w produkcji pieczywa pszennego. Praca łączy aspekt poznawczy z aplikacyjnym i wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny technologii żywności i żywienia.

Rozprawa została przygotowana z dużą starannością pod względem merytorycznym i formalnym. Charakteryzuje się przejrzystą i logiczną strukturą, a zaproponowany problem badawczy został konsekwentnie zrealizowany. Na podkreślenie zasługuje zastosowanie adekwatnych i zróżnicowanych metod badawczych oraz właściwe opracowanie statystyczne uzyskanych wyników, co świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki i bardzo dobrym opanowaniu warsztatu badawczego.

Podsumowując, stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej pt. „Wpływ częściowej substytucji mąki pszennej sproszkowanymi owocnikami wybranych grzybów leczniczych na cechy technologiczne, właściwości fizykochemiczne, potencjał antyoksydacyjny i jakość sensoryczną pieczywa pszennego” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w obowiązujących przepisach prawa, w szczególności w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.).

W związku z powyższym, **przedkładam Radzie Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Pani mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.**

Małgorzata Janicka

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Doceniając wysoki poziom naukowy oraz kompleksowy charakter podjętych badań, obejmujących dobór surowca, szeroki zakres analiz oraz ocenę możliwości praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników w technologii piekarstwa, wnoszę do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny Ewy Łysakowskiej.

Uzasadniając niniejszą rekomendację, należy podkreślić istotną wartość naukową i aplikacyjną uzyskanych wyników. Rozprawa doktorska cechuje się wysoką spójnością koncepcyjną oraz logiczną strukturą, a konsekwentne powiązanie celów, zastosowanych metod badawczych i sformułowanych wniosków świadczy o dojrzałości naukowej Autorki oraz jej bardzo dobrym przygotowaniu do samodzielnego prowadzenia dalszych badań naukowych. Wyniki badań stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej zostały opublikowane w wysoko punktowanych czasopismach naukowych, a ich cytowalność (systematycznie zwiększająca się) potwierdza zainteresowanie środowiska naukowego, mimo krótkiego okresu od ich publikacji.

Małgorzata Jan'ska