

Dr hab. inż. Renata Różyło, profesor uczelni
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
ul. Głębocka 28, 20-612 Lublin
e-mail: renata.rozylo@up.lublin.pl
<https://orcid.org/0000-0002-3249-8929>

Lublin, 09.08.2023 r.

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej autorstwa **mgr Marty Molskiej** pt. „Wartość odżywcza i właściwości prozdrowotne żywności niskoprzetworzonej w postaci skiełkowanych nasion gryki *Fagopyrum esculentum* Moench w obecności drożdży probiotycznych *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*”

OCENA WSTĘPNA

Recenzja rozprawy doktorskiej autorstwa mgr Marty Molskiej została sporządzona na zlecenie prof. dr hab. Magdaleny Rudzińskiej – Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu z dnia 30.06.2023 roku. Rozprawa doktorska została wykonana w Katedrze Żywnienia Człowieka i Dietetyki, pod kierunkiem prof. dr hab. Julity Reguły z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Recenzowana rozprawa doktorska opiera się na wynikach badań opisanych w 5 publikacjach naukowych wydanych w znaczących czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Sumaryczny Impact Factor wg Journal Citation Reports (JCR) dla publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wyniósł 20,03, a suma punktów wg wykazu czasopism MEiN wyniosła 490 pkt. Wszystkie te wyniki zestawiono, opisano i zaprezentowano w zwartej formie, ponadto w rozprawie zamieszczono oświadczenia współautorów publikacji oraz pozostałe osiągnięcia naukowe Doktorantki, wynoszące sumarycznie 113 stron maszynopisu.

Autorka rozprawy złożyła dodatkowe dokumenty obejmujące dyplom ukończenia studiów, opinie Promotora i Kierownika studiów doktoranckich, szczegółowy wykaz osiągnięć naukowo - dydaktycznych oraz organizacyjnych, raport z systemu antyplagiatowego oraz życiorys. Wszystkie te dokumenty spełniają formalne wymagania oraz opracowane są bardzo skrupulatnie, świadczą o dużym wkładzie Doktorantki w pracę naukowo-badawczą jak również w inne aktywności dydaktyczne czy organizacyjne.

Rozprawa doktorska Pani mgr Marty Molskiej, zgodnie ze stawianymi wymogami potwierdza znajomość zagadnień teoretycznych w ocenianej dyscyplinie oraz wykazuje nowatorski charakter badań, potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia i interpretacji badań naukowych.

Zarówno opracowanie części teoretycznej pracy jak i opis metodyki oraz wyników badań są wykonane sumiennie, dokładnie a zarazem syntetycznie. Praca posiada logiczną strukturę i stanowi zwartą całość, treść odpowiada tematowi określoneemu w tytule pracy oraz przyczynia się do postępu w dyscyplinie technologii żywności i żywienia.

W publikacjach Pani mgr Marta Molska jest pierwszym i znaczącym autorem. Należy podkreślić niewątpliwy i istotny wkład Doktorantki w opracowanie tych artykułów, który polegał na określeniu koncepcji badań, doborze metod badawczych, opracowaniu metodyki, przygotowaniu materiału badawczego, udział w prowadzeniu badań, wykonanie analiz chemicznych, nadzór oraz kierowanie badaniami, zbieranie oraz opracowanie danych, dobór oraz przeprowadzenie analiz statystycznych, przygotowanie artykułu oraz jego edycja i korekta.

OCENA CZĘŚCI TEORETYCZNEJ

Streszczenie pracy dobrze opracowano, zawiera wszystkie niezbędne elementy, w tym uzasadnia konieczność podjęcia badań, opisuje najważniejsze metody badawcze i wyniki badań. Jedyna moja sugestia do tej części jest taka, że Autorka mogłaby skrócić wprowadzenie teoretyczne a określić bardziej szczegółowo rodzaje przeprowadzonych analiz i badań, co pozwoliłoby zwrócić uwagę na ogrom wykonanej pracy.

Wprowadzenie zostało opracowane prawidłowo i rzeczowo, poruszając najważniejsze zagadnienia ujęte w rozprawie. Należy zaznaczyć, że poszczególne rozdziały stanowią zwartą całość, wynikają jasno z poprzednich. Odnośniki do literatury przedstawione w tej części są aktualne i prawidłowo dobrane oraz cytowane.

Podział rozdziałów ściśle wiąże się z podjętą tematyką. Autorka wydzieliła rozdział dotyczący charakterystyki gryki, w tym klasyfikacji botanicznej, wspomina o produkcji światowej oraz jej wykorzystaniu jako surowca lub dodatku do różnych produktów żywnościowych. Dalej przedstawia rozdział dotyczący kiełkowania jako procesu zmieniającego wartość odżywczą surowca. Pomiędzy tymi rozdziałami można było dodać podrozdział o wartości odżywczej samej gryki, to zagadnienie jest jednak poruszone w końcowej części wprowadzenia.

Dalsza część wstępu dotyczy zagadnień ściśle związanych z tematem pracy tj. opisu procesu kiełkowania w obecności mikroorganizmów. Ta część wykonana jest bardzo profesjonalnie, świadczy o dobrym przygotowaniu merytorycznym. Autorka rozprawy trafnie zauważa braki w dotychczas prowadzonych badaniach i uzasadnia konieczność prowadzenia badań w tym kierunku.

Należy zaznaczyć, że w opublikowanych artykułach wprowadzenia teoretyczne opracowane są bardzo szczegółowo i rzeczowo, opierają się na dużej liczbie aktualnej literatury światowej (w jednej z prac zacytowano aż 80 pozycji literatury). W związku z powyższym takie opracowania świadczą o dogłębnym zapoznaniu się z dotychczasową wiedzą oraz dobrym przygotowaniu merytorycznym Doktorantki.

Mocne strony opisu części teoretycznej:

- Wstęp rozprawy stanowi zwartą całość, poszczególne rozdziały wynikają jasno z poprzednich, treść przekazana jest poprawnym i zrozumiałym językiem;
- W publikacjach przeglądy literatury opracowane są bardzo szczegółowo i rzeczowo;
- Odnośniki do literatury zacytowane prawidłowo odnoszą się do dużej ilości najnowszej i istotnej literatury tematu;
- Trafna identyfikacja braków w dotychczas prowadzonych badaniach i uzasadnienie konieczności prowadzenia badań w tym kierunku.

Pytania lub niedociągnięcia dotyczące opisu części teoretycznej:

- W streszczeniu rozprawy doktorskiej można było bardziej szczegółowo opisać rodzaje przeprowadzonych badań i analiz a skrócić część teoretyczną, co pozwoliłoby od razu zwrócić uwagę na ogrom wykonanej pracy.
- We wprowadzeniu można było wydzielić podrozdział dotyczący wartości odżywczej gryki.

OCENA CELU ROZPRAWY

Cel rozprawy doktorskiej i hipotezy badawcze zostały prawidłowo określone i opisane, wynikają jasno z przeprowadzonego przeglądu literatury. Głównym celem badawczym rozprawy doktorskiej była ocena wpływu modyfikacji środowiska wzrostu gryki *Fagopyrum esculentum* Moench poprzez wprowadzenie, w trakcie kiełkowania dodatku probiotycznych drożdży *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* na wartość odżywczą i prozdrowotną otrzymanego surowca. Poprawnie zidentyfikowano cele szczegółowe i hipotezy badawcze prowadzące do opracowania metody otrzymywania nowego funkcjonalnego dodatku do produktów spożywczych, jakim są liofilizowane modyfikowane kiełki gryczane.

Mocne strony opisu celu rozprawy:

- Prawidłowa identyfikacja celu rozprawy;
- Poprawny układ celów szczegółowych;
- Poprawny i przemyślany układ hipotez badawczych.

OCENA CZĘŚCI BADAWCZEJ

Zakres badań sformułowany przez Doktorantkę zawiera najważniejsze informacje odnoszące się do zawartości merytorycznej publikacji wchodzących w skład cyklu rozprawy. Prezentacja graficzna ułatwia śledzenie układu badań i jasno przedstawia wszystkie analizy zaprezentowane w kolejnych artykułach. Podoba mi się taki przemyślany i przejrzysty opis zakresu badań.

Material badawczy stanowiły skiełkowane nasiona gryki *Fagopyrum esculentum* Moench zmodyfikowane poprzez dodatek w trakcie wzrostu

probiotycznego szczepu drożdży *Saccharomyces cerevisiae* var. *bouardii*. Tak zmodyfikowane kielki gryki były porównywane z nasionami gryki oraz kielkami bez modyfikacji. Opis Autorki w tej części jest trochę mylący bo sugeruje, że badała tylko modyfikowane kielki gryki, jednak w artykułach jasno i prawidłowo określono materiał badawczy. Autorka podała źródła pochodzenia surowców i materiałów pomocniczych w tym sposób doboru do eksperymentów szczepu probiotycznych drożdży. Prezentacja graficzna metody otrzymywania zmodyfikowanych kielków gryki jest bardzo szczegółowa i przejrzysta, jasno pokazuje wszystkie kroki prowadzące do pozyskania materiału badawczego. Takie wyjaśnienia świadczą o świadomym przygotowaniu i planowaniu eksperymentu. W publikacji, w której po raz pierwszy opisano metodę otrzymywania materiału badawczego należało podkreślić, że jest to własne opracowanie, co jest niewątpliwie znaczącym osiągnięciem Doktorantki.

Dobór materiału badawczego oceniam jako świadomy i poprawny. Do części opisującej metodę otrzymywania materiału nie mam zastrzeżeń, nasuwa mi się tylko kilka szczegółowych pytań podanych poniżej.

Mocne strony opisu materiału badawczego:

- Świadomy i prawidłowy dobór surowców do badań;
- Poprawne wskazanie i opis źródeł pochodzenia surowca i materiału pomocniczego;
- Szczegółowe i trafne wyjaśnienia dotyczące celowości przygotowania materiału badawczego;
- Dokładny opis sposobu przygotowania materiału badawczego.

Pytania dotyczące opisu materiału badawczego:

- Dlaczego czas dezynfekcji nasion gryki podchlorynem sodu wynosił 10 minut, czy takie postępowanie jest oparte na literaturze źródłowej lub wynikało z wcześniejszych badań wstępnych?
- Dlaczego zastosowano 4 godziny moczenia nasion gryki w wodzie destylowanej przed procesem ich kiełkowania?
- Jaka była temperatura mrożenia kielków i podstawowe parametry procesu liofilizacji?

- Proszę podać ile materiału badawczego tzn. modyfikowanych kiełków gryczanych wytworzono podczas wykonywania badań?

Zastosowane metody analizy zostały wymienione i opisane w sposób bardzo syntetyczny, co było podyktowane dużą ich ilością. Autorka wykonała aż 43 oznaczeń, analiz i procedur badawczych. Ponadto przeprowadziła modelowe doświadczenia *in vivo*. We wszystkich przypadkach prawidłowo podane i cytowane są źródła literaturowe, normy lub procedury badawcze, na podstawie których wykonano oznaczenia. W większości najważniejszych oznaczeń podano rodzaje i producentów wykorzystanych urządzeń. Ponadto Autorka w bardzo czytelny sposób w formie graficznej zestawiała badania wykonane w ramach pracy doktorskiej. Oprócz przeprowadzonych analiz w artykułach zaprezentowano wartościowe wskaźniki np. indeksy jakości tłuszczów, zawartość MUFA czy PUFA oraz inne, co świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu metodycznym Autorki. Przebieg modelowego doświadczenia *in vivo* opisano w sposób bardzo jasny i przejrzysty dzięki dołączonemu schematowi graficznemu. Doświadczenie uzyskało pozytywną zgodę lokalnej komisji etycznej przy Uniwersytecie Medycznym w Poznaniu. Ta część pracy jest bardzo wartościowa ze względów poznawczych i naukowych. Wyniki badań *in vivo* są szczególnie cenione wśród naukowców na całym świecie. Badacze wykorzystują badania na zwierzętach do odkrywania mechanizmów leżących u podstaw różnych procesów wewnątrz żywego organizmu w tym wpływu diety na różne organy. Badania na szczurach są uzasadnione ponieważ zwierzęta te są niemal identyczne do ludzi pod względem genetycznym. Dzięki temu badacze mogą monitorować różne efekty biologiczne w obrębie złożonych organizmów. W wyniku modelowego doświadczenia *in vivo* w rozprawie określono parametry dotyczące strawności pozornej, wartość energetyczną diety, wskaźnik wykorzystania paszy oraz przeprowadzono analizę parametrów hematologicznych i biochemicznych. Takie kompleksowe i metodyczne podejście do planowania eksperymentów oceniam bardzo wysoko.

Metody zaprezentowano w sposób umożliwiający powtórzenie eksperymentu. W poszczególnych artykułach podano liczbę powtórzeń i sposoby wykonania analizy

statystycznej. Pomimo tego, że informacje te podane są w artykułach, przydatne byłoby wydzielenie podrozdziału dotyczącego analizy statystycznej też w treści rozprawy. Analiza statystyczna została wykonana prawidłowo, we wszystkich artykułach przeprowadzono analizę wariancji oraz test post hoc Tukey'a ponadto w dwóch publikacjach wykonano złożone analizy statystyczne tj. analiza składowych głównych (PCA).

Mocne strony opisu metodyki badań:

- Metodyczne i prawidłowe planowanie oraz układ doświadczeń;
- Zastosowanie ogromnej liczby analiz i procedur oceny właściwości materiału badawczego;
- Prawidłowe cytowania i odnośniki do literatury lub norm na podstawie których wykonywano doświadczenia;
- Wystarczająca liczba powtórzeń eksperymentu;
- Prawidłowa analiza statystyczna.

Pytania i niedociągnięcia dotyczące metodyki badań:

- Proszę wyjaśnić dlaczego w modelowym doświadczeniu *in vivo* zastosowano dietę wysokotłuszczową z dodatkiem kiełków?
- W treści rozprawy przydałoby się wydzielić podrozdział wymieniający zastosowane metody statystyczne tak jak podano w artykułach.

OCENA OMÓWIENIA I DYSKUSJI WYNIKÓW

Omówienie i dyskusja wyników bardzo obszernie i szczegółowo zostały opisane w prezentowanych publikacjach. Opisy wyników w treści rozprawy przedstawiono rzeczowo i syntetycznie bez zbędnego powielania treści.

Wyniki są prawidłowo zaprezentowane w postaci przejrzystych rysunków oraz tabel zawartych w treści pracy jak i w publikacjach.

Rezultaty badań przedstawiono w ściśle określonym porządku, zgodnie z układem przyjętym w części metodycznej. Wyniki są opisane szczegółowo, ale też jasno i rzeczowo. Czytając opisy nie miałam wątpliwości, że Doktorantka jest bardzo dobrze przygotowanym i też już doświadczonym pracownikiem naukowo-badawczym.

który prawidłowo prezentuje i interpretuje uzyskane zależności. Autorka udowadnia, ponadto, że posiada umiejętność krytycznego myślenia o problemie badawczym. Doktorantka próbuje wyjaśniać, dlaczego uzyskała takie a nie inne wyniki oraz opisuje jasno co nowego wnosi do dorobku naukowego w danym temacie. Dyskusja wyników w publikacjach zawiera wartościowe porównania, oraz trafną interpretację wynikłych zjawisk w świetle aktualnej literatury naukowej. Autorka wykazała się dużymi umiejętnościami opisów analizy wyników, charakterystycznymi dla doświadczonego i ukształtowanego badacza.

Mocne strony omówienia i dyskusji wyników:

- Obszerne i szczegółowe omówienie wyników badań;
- Materiał graficzny przedstawiony przejrzysto i czytelnie;
- Prawidłowa prezentacja i interpretacja uzyskanych wyników badań;
- Przemyślany opis znaczenia własnych wyników badań oraz trafne wyjaśnienia i porównania w świetle aktualnej i znaczącej literatury naukowej;

Pytania lub niedociągnięcia dotyczące opisu wyników:

- W treści pracy przydałoby się podkreślić i zwrócić większą uwagę na istotne osiągnięcie tj. opracowanie nowej metody otrzymywania dodatku funkcjonalnego do żywności jakim są probiotyczne, liofilizowane kielki gryczane.

OCENA WNIOSKÓW

Na podstawie wyników badań oraz przeprowadzonej analizie statystycznej sformułowano bardzo merytoryczne i szczegółowe wnioski.

We wnioskach udowodniono rozwiązanie problemu naukowego, celowość podjętych badań oraz potwierdzono założone hipotezy badawcze. Należy też zaznaczyć, że zawarto wskazówki do przyszłych kierunków badań.

Stwierdzenia i wnioski są bardzo rozbudowane i opracowane szczegółowo, co z uwagi na obszerność wyników w wielu przypadkach było konieczne. We wnioskach ujęto najbardziej istotne spostrzeżenia i stwierdzone powiązania. Ciekawą propozycją jest sformułowanie przez Doktorantkę wniosku końcowego pozwalającego na wyłonienie najważniejszych elementów rozprawy.

PODSUMOWANIE OCENY ROPRAWY DOKTORSKIEJ

Po dokonaniu analizy treści przedłożonej Rozprawy doktorskiej mgr Marty Molskiej uważam, że praca jest napisana w sposób spójny oraz zawiera wartościowy materiał zarówno naukowy jak i aplikacyjny, który przyczynia się do postępu w dyscyplinie technologii żywności i żywienia.

Doktorantka właściwie przedstawiła problem naukowy, celowość badań, oraz wyjaśniła konieczność ich podejmowania. Poprawny i przemyślany układ celów oraz hipotez badawczych świadczy o dobrym przygotowaniu merytorycznym Doktorantki i tę część oceniam bardzo wysoko.

Doktorantka wykazała się dobrym przygotowaniem metodycznym, umiejętnie planowała, przeprowadzała i opisywała eksperymenty, ponadto wykonała prawidłowe analizy statystyczne.

W związku z powyższym stwierdzam, że **Rozprawa doktorska Pani Marty Molskiej spełnia kryteria dla prac doktorskich** określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.).

Uzasadnienie wyróżnienia Rozprawy doktorskiej

Z pełnym przekonaniem wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr Marty Molskiej, która opiera się na aż 5 obszernych artykułach opublikowanych w znaczących czasopismach międzynarodowych. Na podkreślenie zasługuje wysoki sumaryczny wskaźnik wpływu ($IF=20,03$) czasopism, w których opublikowano artykuły stanowiące rozprawę. Bezsprzeczny i znaczący jest też wkład Doktorantki jako pierwszego autora w opracowanie publikacji, który polegał na określeniu koncepcji badań, doborze metod badawczych, opracowaniu metodyki, przygotowaniu materiału badawczego, udziale w prowadzeniu badań, wykonaniu analiz chemicznych, nadzorze oraz kierowaniu badaniami, zbieraniu oraz opracowaniu danych, doborze oraz przeprowadzeniu analiz statystycznych, przygotowaniu artykułów oraz ich edycji.

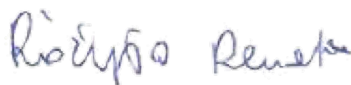
Praca istotnie przekracza średni poziom prac doktorskich. Wszystkie elementy rozprawy są opisane bardzo starannie, opracowania świadczą o dogłębnym zapoznaniu z dotychczasową wiedzą oraz umiejętnie uzasadniają konieczność prowadzenia badań.

Ilość i kompleksowość przeprowadzonych analiz i badań jest imponująca. Uważam, że w opracowanie artykułów został włożony ogromny wysiłek badawczy związany ze znaczącą liczbą analiz, w tym badań in vitro jak i in vivo. Eksperymenty zostały przemyślane z wyjątkową dbałością o szczegóły a opisy wykonania badań, jak i prezentacja wyników świadczą o bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do dalszej pracy naukowej.

Analiza wyników, ich opisy i dyskusja przygotowane zostały w sposób bardzo wnikliwy i charakterystyczny dla doświadczonego naukowca.

Z uwagi na kompleksowe podejście do rozwiązania problemu naukowego, duży wkład badawczy, w tym wartość naukową popartą obszernymi artykułami z listy JCR o wysokim współczynniku IF, w których Doktorantka jest pierwszym autorem, **wniosuję o wyróżnienie** przedłożonej Rozprawy doktorskiej mgr Marty Molskiej.

Lublin, dnia 09.08.2023 r.


dr hab. inż. Renata Różyło, profesor uczelni