

Olsztyn, 28.12.2024

Prof. dr hab. Ryszard Amarowicz

Zespół Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

***Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Patrycji Malinowskiej
pt. „Skład i właściwości biochemiczne fermentowanych napojów z nasion roślin
strączkowych”.***

***Praca wykonana została Katedrze Technologii i Oceny Żywności Instytutu Nauk o
Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie pod kierunkiem dr
hab. Małgorzaty Ziarno, prof. SGGW.***

Przedstawiona do oceny praca doktorska obejmuje 120 stron druku, uzupełnionych o informacje o wykształceniu Doktorantki, Jej dorobku naukowym, odbitki 4 oryginalnych publikacji oraz oświadczenia współautorów publikacji.

Zasadnicza treść rozprawa doktorskiej została poprawnie podzielona na:

- Uzasadnienie podjęcia tematu pracy doktorskiej.
- Cel i zakres pracy doktorskiej.

- Hipotezy badawcze.
- Organizacja doświadczenia.
- Materiał badany i metodyka.
- Omówienie i dyskusja wyników.
- Posumowanie i wnioski.
- Spis literatury.

Podany na początku dysertacji wykaz nazw i skrótów stosowanych w pracy aparatury ułatwia czytanie pracy i zrozumienie zawartych w niej treści.

Dokumentację w pracy stanowi 11 rysunków/wykresów i 19 tabel, nie licząc tych, które zawarte są w publikacjach. Rysunki przygotowane są w profesjonalny sposób. Ich szata graficzna jest bardzo dobra. Rysunki w czytelny sposób przedstawiają uzyskane wyniki.

We Rozdziale 1 Doktorantka we właściwy sposób przedstawia podstawowe informacje dotyczące obecności na rynku zamienników produktów zwierzęcych, charakteryzuje napoje roślinne koncentrując się na uzyskanych z nasion roślin strączkowych. W dalszej kolejności omawia ograniczenia w spożyciu produktów z nasion roślin strączkowe związane z obecnością w nich związków antyodżywczych oraz metody ich usuwania. Rozdział 1 kończy się omówieniem kierunków, w których rozwijać się będzie technologia napojów z nasion roślin strączkowych.

W Rozdziale 2, wychodząc z treści zawartych we *Wstępie* Doktorantka formułuje cel pracy, a potem, w logiczny i klarowny sposób informuje o celach szczegółowych pracy oraz przedstawia zadania badawcze, dzięki którym cele zostaną osiągnięte. W Rozdziale 3 podane są dobrze sformułowane hipotezy badawcze. Wydaje mi się, że należało jednak podkreślić, że hipotezy odnoszą się do podstawowego charakteru badań, a cele to ich strony praktycznej.

Organizacja doświadczenia (Rozdział 4) poparta jest schematem badań i tabelą przedstawiającą kody napojów z fasoli białej i soczewicy brązowej.

Material badany i metodyka stanowią treść Rozdziału 5. W poprawny sposób opisano tu nasiona fasoli białej i soczewicy brązowej, kultury starterowe, proces kiełkowania, wytwarzanie napojów roślinnych, proces fermentacji, wytwarzanie napojów z dodatkiem smakowym.

Proces fermentacji zbadano mierząc kwasowość czynną oraz analizując populację mikroflory metodą hodowli na szalkach Petriego. Charakterystyka chemiczna napojów uwzględniała zawartość lipidów, białka, suchej masy, profil kwasów tłuszczowych, rozmieszczenie kwasów tłuszczowych w cząsteczkach triacylogliceroli, zawartość oligosacharydów, błonnik pokarmowy, indeks glikemiczny, zawartość witamin z grupy B. Zakres analiz fizycznych obejmował pomiar barwy, stabilność napojów, pomiar wielkości cząstek, właściwości reologiczne z wykorzystaniem reometru Haake.

Napoje scharakteryzowano również pod względem zawartości związków fenolowych, właściwości przeciwutleniających (test DPPH), zawartości aglikonów izoflawonów (HPLC) oraz profilu związków lotnych (SPME i GC-MS).

Metoda ilościowej analizy opisowej (QDA) zastosowano w badaniach sensorycznych. W analizie statystycznej posłużono się analizą wariancji i testem Tukey'a oraz metodą analizy składowych głównych (PCA).

Rozdział 6 *Omówienie i dyskusja wyników* podzielony został w logiczny sposób na pięć podrozdziałów, które dotyczyły:

- Analizy procesu fermentacji.
- Charakterystyki wartości odżywczej (zawartość białka lipidów i suchej masy, oligosacharydów, kwasów tłuszczowych, wybranych witamin z grupy B, błonnika pokarmowego, pozycjonowania kwasów tłuszczowych w cząsteczkach TAG, indeksu glikemicznego).
- Charakterystyki właściwości fizycznych (analiza barwy, stabilności i wielkości cząstek, właściwości reologicznych.)

- Zawartości związków fenolowych ogółem, aktywności przeciwrodnokowej, zawartości izoflawonów, profilu związków lotnych.
- Charakterystyki sensorycznej.

Zdaniem recenzenta w rozdziale tym w skróconej formie zostały zaprezentowane uzyskane wyniki, przedyskutowano je w odpowiedni sposób odnosząc się do danych literaturowych. Doktorantce udało się połączyć poszczególne badania w zwartą i poznawczo bardzo cenną całość. Z uznaniem odnoszę się do umiejętności Doktorantki przedstawiania i dyskusowania w skrótowy sposób wyników, co w czasopiśmie naukowym zajmuje często wiele stron.

Uwagi krytyczne odnoszące się do Rozdziałów 1 - 6 rozprawy doktorskiej:

- Streszczenie – Powinno być „zmiatania rodnika DPPH”.
- Streszczenie – Powinno być „profilu oligosacharydów”.
- Streszczenie – Kiełkowanie jest raczej procesem biologicznym.
- Str. 10 – Powinno być „DPPH”.
- Str. 14 – „wartościowych odżywczo”?
- Str. 15 – „o bogatym profilu żywieniowym”.
- Rys. 1 – Czy woda nie powinna pojawić się na schemacie obok „moczenia”?
- Str. 16 – Powinno być „gryka” zamiast „kasza gryczana”.
- Str. 16 – Powinno być „i innych surowców”.
- Str. 16 – „Technologia produkcji” to błąd językowy.
- Str. 16 – Zwrot „występują aminokwasy ograniczające” jest błędny.
- Str. 18 – Co znaczy termin „hydroliza wodna”?
- Str. 19 – Powinno być „z rodziny rafinozy” (jest przecież „jedna” rafinoza). W publikacji w języku angielskim jest już poprawnie.
- Str. 21 – Powinno być „skondensowane taniny” zamiast „garbniki”.
- Str. 21 – „rozkład niektórych białek zapasowych”?
- Str. 21 – Powinno być „Badania nasion soi ...”.
- Str. 22 – Powinno być „że w wyniku”.

- Str. 23 – „rozwój napojów roślinnych”?
- Str. 23 – Powinno być „... które sprostają tym wymaganiom”.
- Str. 23 – Co znaczy „fermentacja roślinna”?
- Str. 25 – Co znaczy „składniki biochemiczne”?
- Str. 25 – Powinno być „...podczas których”
- Str. 27 – Powinno być „Napoje z skiełkowanych / nieskiełkowanych nasion”.
- Str. 28 – powinno być „z fasoli białej”.
- Tabela 3 – Powinno być „NaCl”.
- Str. 32 – „próbki napojów wytrawiano”?
- Str. 32 – Powinno być „cukrów” zamiast „węglowodanów”.
- Str. 32 – Powinno być retencji wzorców”.
- Str. 33 – Powinno być „Turbiscan Stability Index”.
- Str. 34 i inne strony – Powinno być „DPPH”.
- Str. 34 – Zawartości się nie identyfikuje.
- Tabela 4 i dalsze – Przyjmuje się, że literą „a” oznacza się największa wartość, „b” mniejsza, itd.
- Str. 41 – „korzystne w celu” to błąd językowy.
- Str. 42 – Powinno być raczej „monogastrycznym”.
- Tabela 6 – Powinno być „poszczególnych oligosacharydów”.
- Str. 44 – Rośliny strączkowe nie ulegają dyspersji.
- Str. 48 – Co oznacza termin „dysocjacja lipidów”?
- Str. 49 – Co oznacza termin „selektywne działanie redukcyjne”?
- Str. 49 – „podczas kiełkowania zaobserwowano również wcześniej w surowych nasionach” – to błąd językowy.
- Str. 49 – „związane z lipidami w tłuszczu mleka” to błąd językowy.

W Rozdziale 7 Doktorantka w klarowny sposób podsumowuje w siedmiu punktach wyniki Swojej pracy badawczej. Zdaniem recenzenta treści zawarte w *Podsumowaniu i wnioskach* są adekwatne do celów i zadań zgłoszonych przez Nią w Rozdziale 2 i 3. Zatem bezdyskusyjnie mogę stwierdzić, że Doktorantka odniosła sukces naukowy.

Spis literatury (Rozdział 8) jest obszerny, jak na tę formę rozprawy doktorskiej, i obejmuje 180 pozycji zaktualizowanych do 2023 r. Dobór publikacji jest odpowiedni, uwzględnia wszystkie znaczące prace odnoszące się do tematyki badawczej.

Dostrzeżono niewielkie usterki edytorskie: poprawny tytuł czasopisma to „*LWT – Food Science and Technology*”; poz. 5 – powinno być „*Alimentos e Nutricao*”; poz. 32 – powinno być „*Food Microbiology*”; poz. 38 – powinno być „*Journal of Chromatography B*”; poz. 83 – powinno być „*Annals of Microbiology*”; poz. 134 – powinno być „*PLoS ONE*”; poz. 172 – powinno być „*Rhodococcus opacus*”.

Rozdział 10 stanowią kopie czterech publikacji naukowych, których Doktorantka jest współautorką:

1. **Cichońska P.**, Ziarno M. (2022). Legumes and legume-based beverages fermented with lactic acid bacteria as a potential carrier of probiotics and prebiotics. *Microorganisms*, 10(1), 91.
2. **Cichońska P.**, Domian E., Ziarno M. (2022). Application of optical and rheological techniques in quality and storage assessment of the newly developed colloidal-suspension products: Yogurt-type bean-based beverages. *Sensors*, 22(21), 8348,
3. **Cichońska P.**, Ziarno M. (2023). Use of natural biotechnological processes to modify the nutritional properties of bean-based and lentil-based beverages. *Scientific Reports*, 13(1), 16976.
4. **Cichońska P.**, Kostyra E., Piotrowska A., Ścibosz I., Roszko M., Ziarno M. (2024). Enhancing the sensory and nutritional properties of bean-based and lentil-based beverages through fermentation and germination. *LWT – Food Science and Technology*. 199, 116140.

Wszystkie cztery prace zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych. Oświadczenia Doktorantki (str.20-21) oraz Współautorów (str. 159-165) jednoznacznie wskazują na istotny udział Doktorantki w zaplanowaniu badań, ich przeprowadzeniu oraz redagowaniu publikacji. Przed akceptacją do druku prace podlegają bardzo wnikliwej ocenie kilku niezależnych recenzentów. Zatem w oczywisty sposób nie zawierają one „grubych” merytorycznych błędów. Pragnę tu zaznaczyć, że publikacje dotyczyły ważkiej technologicznej problematyki. Mogą o tym świadczyć ich cytowania w bazach danych Web of Science i SCOPUS.

Gdybym ja recenzował powyższe prace to wskazałbym w kilku miejscach na konieczność wniesienia poprawek. W wielu przypadkach mają one charakter edytorski.

Publikacja 1:

- Recenzenci krytycznie odnoszą się do prac przeglądowych, w których są liczne odniesienia do innych „review”.
- W nasionach roślin strączkowych zawarte są kwasy fenolowe. Są one prostymi związkami fenolowymi zawierającymi pojedynczy pierścień. Zatem używanie w pracy terminu „polyphenols” nie jest poprawne. Powinny być użyty termin „phenolic compounds” lub „phenolics”.
- W Tabeli 1, 3 i 4 wystarczyło podać jedynie numer publikacji, bez nazwiska pierwszego autora.
- Str. 5 – Powinno być raczej „bean, faba bean chickpea, pea, cowpea, and soybean” -odnosi się to bowiem do nazw biologicznych. Liczba mnoga odnosi się do nasion fasoli, bobiku, itp.
- Str. 5 – Zwrot „monosaccharides, oligosaccharides, other polysaccharides , and starch” nie jest poprawny. Przecież mono- i oligosacharydy nie należą do polisacharydów, do których z kolei należy skrobia. Poprawnie powinno być „monosaccharides, oligosaccharides, starch, and other polysaccharides”.
- Str. 5 – W języku angielskim w odniesieniu do surowców roślinnych używa się terminu „lipids” , a nie „fat”.
- Str. 7 – Można było po werbaskozie wymienić jeszcze ajugozę.

- Str. 7 – Ze względu na ich aktywność, wymienić należało związki inozytolu zawierające mniej niż 6 reszt fosforanowych.
- Str. 7 – Z czego wynika efekt przeciwutleniający fitynianów?
- Str. 7 – Warto było wspomnieć o tworzeniu kompleksów saponin z kwasami żółciowymi, co zmienia szlaki metaboliczne steroidów w organizmie człowieka.
- Str. 9 – Powinno być „mung beans”.
- Str. 9 – „the bioactive vitexin tryptophan”?
- Str. 9 – Powinno być „(angiotensin converting enzyme inhibitors)”.
- Str. 23 – Powinno być “total phenolic content”.
- Ref. 52 i 53 – Powinno być „*Lactobacillus casei*”.
- Ref. 172 i 208 – „L.” nie powinno być pisane kursywą.

Publikacja 2:

Tabela 3, 4, 5 – Przyjmuje się, że literą „a” oznacza się największą wartość, „b” mniejszą, itd.

Publikacja 3:

- Str. 3 – Powinno być „saccharides” albo „sugars”.
- Podanie wyników testu DPPH umożliwia porównanie wyników pomiędzy grupami. Nie jest jednak możliwe w zasadzie dyskutowanie ich w odniesieniu do innych publikacji. Procent zmiatania zależy od ilości ekstraktu, objętości próbki, stężenia DPPH. W przyszłych pracach radziłbym wyniki podawać w ekwiwalentach typowego przeciwutleniacza.
- Str. 3 – Należałoby podać skład solwentu w HPLC-RID.
- Str. 7 – Powinno być „Folin-Ciocalteu” zamiast „Folin”.

Publikacja 4:

- W publikacji powinny być zamieszczone chromatogramy HPLC. Dokumentują one bowiem umiejętności analityczne autorów publikacji.
- Str. 3 – Powinna być podana biblioteka widm masowych, która pozwoliła na identyfikację związków lotnych.

Oceniana Dysertacja poza częścią formalną zawiera również informacje o dorobku naukowym (Rozdział 9) Doktorantki. Indeks Hirscha wynoszący 4; sumaryczny IF 47,6; sumaryczna punktacja MEiN 1065 pkt należy uznać za wysoki, jak dla naukowca na tym etapie rozwoju. Doktorantka jest współautorem dziesięciu publikacji naukowych, w tym sześciu publikacji z listy JCR (poza publikacjami stanowiącymi rozprawę doktorską), jednego rozdziału w monografii, dwunastu komunikatów naukowych i osiemnastu doniesień konferencyjnych. Z przytoczonych powyżej danych wynika, że Doktorantka jest bardzo aktywnym zawodowo naukowcem. Na uznanie zasługuje odbycie przez Doktorantkę stażu naukowego w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. Prof. Dąbrowskiego w Warszawie oraz przyznanie Jej kilku nagród. Doktorantka pełniła też opiekę na pracami magisterskimi i inżynierskimi.

Wniosek końcowy

Reasumując swoją ocenę chciałbym zauważyć, że pomimo zgłoszonych uwag oceniana praca wyróżnia się wysokim poziomem naukowym, wykonana została przy wykorzystaniu nowoczesnych i różnorodnych metod badawczych, a uzyskane wyniki zostały przedstawione, przeanalizowane i zinterpretowane w sposób wnikliwy.

W podsumowaniu swojej oceny pragnę stwierdzić, że praca doktorska Pani mgr inż. Patrycji Malinowskiej pt. *„Skład i właściwości biochemiczne fermentowanych napojów z nasion roślin strączkowych”* spełnia kryterium oryginalnego rozwiązania problemu naukowego, w oczywisty sposób wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w danej dyscyplinie naukowej oraz potwierdza Jej umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej – o tych kryteriach mówi Art. 187 ustawy *„Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”* (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późniejszymi zmianami). Z pełnym przekonaniem przedkładałam zatem do Wysokiej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Patrycji Malinowskiej do publicznej obrony niniejszej pracy.

Jednocześnie jako recenzent składam formalny wniosek do Wysokiej Rady Dyscypliny o wyróżnienie Pani mgr inż. Patrycji Malinowskiej stosowną nagrodą. Mój wniosek jest zasadny – poziom badań naukowych prowadzonych przez Doktorantkę był

bardzo wysoki – przemawiają za tym publikacje w renomowanych czasopismach naukowych i cytowalność tych prac. Doktorantka w profesjonalny sposób rozwiązała ważne problemy technologiczne. Znaczenie uzyskanych wyników jest istotne tak z poznawczego jak i praktycznego punktu widzenia. Doktorantka wniosła znaczący wkład w rozwój nauki i technologii żywności odnoszący się do fermentowanych napojów z nasion roślin strączkowych.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'R' and 'A'.

Prof. dr hab. Ryszard Amarowicz

Polskiej Akademii Nauk

ul. Tuwima 10, 10-748 Olsztyn

OPLATA POBRANA
TAXE PERÇUE - POLOGNE
Umowa z Poczta Polska S.A.
ID nr 404984/O

KANCELARIA GŁÓWNA SGGW
2025-01-03
WPRZYNEŁO DNIA -3-



Prinsep

POLECONY
RECOMMANDÉ

PRIORYTET
PRIORITAIRE

Szkola Główna Gospodarstwa
Miejskiego w Warszawie
Instytut Nauk o Żywności
SEKRETARIAT
ul. Nowoursynowska 159c

R

(00)559007734321030557

Poczta Polska
Opłata pobrana zł gr

2024

02-776 Warszawa

