



Poznań, 11.09.2024

Prof. UPP dr hab. inż. Małgorzata Gumienna
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Pracownia Fermentacji i Biosyntezy
e-mail: małgorzata.gumienna@up.poznan.pl

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Alana Gasińskiego pt. **”Uwarunkowania technologiczne w kształtowaniu jakości sładów specjalnych z nasion roślin strączkowych i potencjał ich wykorzystania w przemyśle spożywczym”**

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Joanny Kawy-Rygielskiej
w Katedrze Technologii Fermentacji i Zbóż, na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Podstawą sporządzenia recenzji jest pismo z dnia 10.07.2024 r. Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu Pani prof. dr hab. Agnieszki Kity informujące o uchwale RND nr 26.2024 TZZ z dnia 9.07. 2024 r. z prośbą o dokonanie oceny rozprawy doktorskiej mgr inż. Alana Gasińskiego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Dobór i znaczenie tematu

Podjęta tematyka pracy doktorskiej wpisuje się w pełni w trendy obserwowane od kilku lat w branży piwowarskiej. Współczesny przemysł piwowarski przechodzi ogromne i szybkie zmiany nie tylko w Polsce, ale i Europie. Rosnąca liczba browarów i mini browarów rzemieślniczych stanowi wyzwanie dla dużych koncernów piwnych, ze względu na pojawienie się nowych stylów piwa (piw funkcjonalnych, bezglutenowych, niskoalkoholowych) stosujących niekonwencjonalne surowce jak i dodatki. Zwiększenie konkurencyjności i tym samym reagowanie na potrzeby konsumenta jest możliwe dzięki poszukiwaniu nowych innowacyjnych surowców np. nasion roślin strączkowych, nie wykorzystywanych jeszcze do sładowania i tym samym do warzenia piwa, wymagających jednakże modyfikacji procesu technologicznego. Wiadomym jest, że jakość końcowa

produktu, w szczególności profil smakowo - zapachowy oraz stabilność, zależy od jakości słodowanych lub niesłodowanych surowców. Sama zaś podatność skrobi z surowców technologicznych na działanie kompleksu enzymów jest kluczowym elementem determinującym biokonwersję cukrów do alkoholu i tym samym uzysku alkoholu z tego surowca. W dostępnej literaturze naukowej brakuje opracowań dotyczących wytwarzania słodu z nasion roślin strączkowych i jego potencjalnego wykorzystania w przemyśle fermentacyjnym, czy produkcji żywności. Zatem badania prowadzone przez Doktoranta dobrze wpisują się w omawiany obszar badawczy.

W przedstawionej do oceny rozprawie doktorskiej Pan mgr inż. Alan Gasiński prowadził badania nad możliwością słodowania nasion roślin strączkowych (soczewica jadalna, ciecierzycza pospolita, fasola zwykła, groch zwyczajny, wyka siewna, groszek siewny, soja warzywna oraz łubin wąskolistny), w tym opracowania parametrów technologicznych procesu, analizy składu nasion i słodu oraz wykorzystania uzyskanych sładów z nasion roślin strączkowych w technologii produkcji piw bezglutenowych.

Reasumując: wybór tematu badawczego rozprawy uważam za trafny, aktualny oraz ważny z punktu widzenia rozwoju technologii piwowarstwa.

Ocena formalna pracy

Rozprawa doktorska mgra inż. Alana Gasińskiego pt. ”Uwarunkowania technologiczne w kształtowaniu jakości sładów specjalnych z nasion roślin strączkowych i potencjał ich wykorzystania w przemyśle spożywczym” stanowi sekwencję pięciu oryginalnych prac badawczych, opublikowanych w języku angielskim w latach 2021-2024, w recenzowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Na rozprawę doktorską składają się następujące publikacje:

1. Gasiński, A., Błażewicz, J., Kawa-Rygielska, J., Śniegowska, J., Zarzecki, M. (2021). Analysis of physicochemical parameters of Congress worts prepared from special legume seed malts, acquired with and without use of enzyme preparations. *Foods*, 10(2), 304.
2. Gasiński, A., Kawa-Rygielska, J. (2022). Mashing quality and nutritional content of lentil and bean malts. *LWT*, 169, 113927.
3. Gasiński, A., Kawa-Rygielska, J., Mikulski, D., Kłosowski, G. (2022). Changes in the raffinose family oligosaccharides content in the lentil and common bean seeds during malting and mashing processes. *Scientific Reports*, 12(1), 17911.

4. Gasiński, A., Kawa-Rygielska, J. (2023). Malting—A method for modifying volatile composition of black, brown and green lentil seeds. *Plos one*, 18(9), e0290616.
5. Gasiński, A., Kawa-Rygielska, J. (2024). Assessment of green lentil malt as a substrate for gluten-free beer brewing. *Scientific Reports*, 14(1), 504.

Sumaryczny *Impact Factor* (IF) wymienionych publikacji (1-5) według *Jornal Citation Reports* (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **24,822**, a łączna liczba punktów według komunikatu Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN) **620**, **co należy uznać za wskaźniki wystarczające o ubieganie się o stopień naukowy doktora**. W opinii recenzenta wskaźniki bibliometryczne są ponadprzeciętne, świadczące o dużej aktywności publikacyjnej Doktoranta, co potwierdza również zestawienie całości dorobku publikacyjnego (zał. raport dorobku).

We wszystkich pracach badawczych Doktorant jest pierwszym autorem i należy uznać, że pełnił w nich rolę wiodącą, co zostało potwierdzone stosownymi oświadczeniami (zał. 3). Jego udział polegał między innymi na opracowaniu koncepcji badań (3 publikacje, które były wynikiem realizowanych projektów, w których mgr Alan Gasiński był kierownikiem tj. Konkurs wewnętrzny Innowacyjny Doktorat V (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu) oraz Konkurs wewnętrzny „Bon Doktoranta”), opracowaniu metodyk, wykonaniu istotnej części badań. Ponadto był odpowiedzialny za opracowanie statystycznie wyników, ich interpretację oraz redakcję manuskryptu.

Przedstawiona do recenzji praca ma typowy układ rozprawy doktorskiej powstałej ze spójnych tematycznie i powiązanych ze sobą publikacji naukowych, tworzących logiczną całość.

Dysertacja obejmuje 60 stron tekstu, w tym: spis treści, streszczenie w języku polskim i angielskim zawarte zostały łącznie na 8-u stronach, wprowadzenie do tematu badawczego obejmuje 6 stron, cel pracy i hipotezy badawcze zawarte zostały na 1 stronie, materiał badawczy, modele eksperymentalne i metody badawcze z wykorzystaną aparaturą laboratoryjną łącznie opisane zostały na 9-u stronach, wykaz prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wraz z ich omówieniem zajmuje łącznie 20 stron, podsumowanie – 2 strony, wnioski – 1 strona, w których zostały zestawione najważniejsze osiągnięcia i rekomendacje wynikające z uzyskanych wyników. Zamieszczony na 10 stronach wykaz literatury zawiera 110 pozycji i obejmuje najważniejsze pozycje literaturowe w zakresie przedstawionej do recenzji rozprawy. Spośród cytowanej literatury naukowej 97% (107) stanowią pozycje anglojęzyczne, 3% (3) pozycje polskojęzyczne. 40% to materiał źródłowy

cytowany z ostatnich 5-u lat. Dołączone zostały również kopie publikacji będących przedmiotem rozprawy doktorskiej oraz załączniki – oświadczenia zawierające określenie udziału mgra Alana Gasińskiego w danej publikacji, poświadczone przez promotora rozprawy doktorskiej.

Edytorska strona rozprawy nie budzi większych zastrzeżeń. Doktorant umiejętnie posługuje się językiem fachowym, zarówno w rozprawie jak i opublikowanych pracach.

Podsumowując: przedłożona do recenzji rozprawa doktorska spełnia wymogi formalne przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora.

Ocena merytoryczna pracy

Tytuł przedstawionej do recenzji pracy koresponduje z jej treścią. Wprowadzenie jako przegląd literatury są ściśle powiązane z tematyką prowadzonych badań. Autor skupił się głównie na omówieniu procesu słodowania, podkreślając wpływ poszczególnych etapów i parametrów procesu na jakość uzyskanych słodów. Poruszył kwestie potencjalnych możliwości wykorzystania nasion roślin strączkowych w procesie słodowania i korzyści z tego wynikających, w kontekście zachodzących przemian w trakcie słodowania. Chociaż w opinii recenzenta w przypadku treści dotyczących nasion roślin strączkowych, a szczególnie charakterystyki składu, Autor rozprawy mógłby przytoczyć konkretne dane liczbowe. Jednakże, treść tego rozdziału oceniam pozytywnie. Doktorant przedstawił w nim istotne merytorycznie informacje, udokumentowane literaturą.

Cel pracy i sześć hipotez badawczych zostały przedstawione przez Pana mgra Alana Gasińskiego w sposób komunikatywny, co pozwoliło na prawidłowe zaplanowanie i przeprowadzenie badań technologicznych z wykorzystaniem szeregu metod analitycznych.

Dla realizacji celu i weryfikacji postawionych hipotez Pan mgr Alan Gasiński zaproponował 5 eksperymentów, przedstawionych w formie graficznej (rys. 1-5), w wyniku których: (1) przeprowadził proces słodowania wybranych nasion roślin strączkowych w technologii produkcji słodu typu pilzneńskiego, (2) słodował nasiona fasoli i soczewicy w parametrach dostosowanych do fizjologii nasion roślin strączkowych, (3) dokonał analizy zawartości oligosacharydów z grupy rafinoz w nasionach i uzyskanych słodach z fasoli i soczewicy, (4) przeanalizował zmiany zawartości związków lotnych pod wpływem procesu słodowania, (5) uzyskał sód z nasion soczewicy zielonej w zmodyfikowanym procesie słodowania oraz wytworzył piwo ze słodu z zielonej soczewicy.

Biorąc pod uwagę, iż przedstawiona do recenzji praca doktorska składa się z opublikowanych, a uprzednio zweryfikowanych przez recenzentów oryginalnych artykułów naukowych, oceniając część metodyczną należy stwierdzić, że została ona opracowana w sposób prawidłowy. Układ poszczególnych doświadczeń, sekwencja metod i analiz, statystyczne opracowanie wyników wskazują na umiejętność prowadzenia badań naukowych samodzielnie jak i w zespole. Podjęte badania wymagały zastosowania różnorodnych metod: fizycznych, chemicznych, biochemicznych oraz instrumentalnych, co wskazuje na opanowanie warsztatu badawczego przez Doktoranta.

Uzyskane wyniki badań natomiast pozwoliły na zweryfikowanie postawionych hipotez, a mianowicie Pan mgr Alan Gasiński wykazał, że słozy z nasion roślin strączkowych takich jak: soczewica jadalna, ciecierzycy pospolita, fasola zwykła, groch zwyczajny, wyka siewna, groszek siewny, soja warzywna oraz łubin wąskolistny uzyskane w procesie słodowania charakterystycznego dla wytwarzania słodu pilzneńskiego nie osiągają parametrów technologicznych niezbędnych do otrzymywania z nich brzezki. Parametry uzyskiwanej brzezki ulegają poprawie w wyniku dodania enzymów podczas procesu zacierania wybranych słodów. W konsekwencji Pan mgr wykazał, że możliwe jest uzyskanie brzezki o parametrach zbliżonych do brzezki wytworzonej ze słodu jęczmiennego jedynie z dodatkiem 30% (w/w) skleikowanego słodu z soczewicy, ciecierzycy albo wyki siewnej do zasypu zawierającego 70% (w/w) słodu jęczmiennego (publikacja 1).

Kolejny przeprowadzony etap badań (publikacja 2) wykazał, że proces słodowania ma wpływ na zmniejszenie zawartości skrobi oraz kwasu fitynowego w słodach z nasion roślin strączkowych, modyfikację zawartości białka i błonnika pokarmowego oraz wpływa na redukcję zawartości rafinozy i stachiozy w słodach i brzezkach uzyskanych z soczewicy i fasoli (publikacja 3). Doktorant w swoich badaniach wskazał również, że proces słodowania (w tym czas kiełkowania) nasion soczewicy, a szczególnie jej odmiana ma istotny wpływ na ilości oraz rodzaj związków lotnych zawartych w otrzymanych słodach – zwiększa się udział aldehydów w całkowitej zawartości związków lotnych, a zmniejsza udział alkoholi oraz terpenów (publikacja 4). Powyższe wyniki dały podstawę do opracowania technologii słodowania nasion soczewicy zielonej i wytworzenia piwa na bazie uzyskanej z niej brzezki (publikacja 5), co **stanowi najważniejsze osiągnięcie badawcze Autora niniejszej rozprawy doktorskiej.**

W kolejnym rozdziale rozprawy Autor przedstawił podsumowanie i sformułował wnioski, które świadczą o zrealizowaniu zaplanowanego celu pracy. Jednakże w opinii

recenzenta brakuje odniesienia się w jakim stopniu poszczególne hipotezy badawcze zostały potwierdzone oraz wniosku końcowego przedstawiającego korzyści dla przemysłu spożywczego wynikające z zastosowanych eksperymentów.

Konkludując podczas lektury dysertacji w języku polskim nasunęły się pewne spostrzeżenia:

- opis metodyk w dysertacji w języku polskim został przedstawiony zbyt syntetycznie, co miejscami utrudniało całościowy odbiór pracy, m. in.: nie opisano metod analizy statystycznej służącej do weryfikacji uzyskanych wyników - dopiero po lekturze poszczególnych publikacji można wnioskować o zastosowanych metodach, ponadto w opisie wyników, warto byłoby również zastosować opis określający istotność analizowanych zmian,
- pominięto metodykę oceny sensorycznej, chociaż w ocenianych publikacjach Autor wspomina również o analizie organoleptycznej uzyskanego piwa,
- w opracowaniu nie uwzględniono metod analizy związków fenolowych i ich aktywności (treść publikacji 2),
- w opisie procesów technologicznych i wykorzystywanej aparatury laboratoryjnej (roz. 3.4, str. 25) w tytule tabeli 2 i opisie, w opinii recenzenta powinien być zapis Etapy procesu technologicznego zamiast Procesy technologiczne, gdyż kiełkowanie, suszenie, rozdrabnianie to są etapy danego procesu,
- w przypadku schematów modeli eksperymentalnych zawarte zostało zbyt dużo informacji co nie zawsze było czytelne, szczególnie przy opisie metody moczenia, dla jasności opisu można było wprowadzić zapis np.: moczenie nasion etap I (moczenie w wodzie..., przerwa powietrzna...) etap II....
- w pracy pojawiają się drobne pomyłki językowe, interpunkcyjne, powtórzenia np.: „wykorzystujące kiełkowanie w obniżającej się temperaturze...” s.15/eksperyment 5. – w tym przypadku jednak chodzi o regulację temperatury, a nie, niekontrolowane obniżenie temperatury, powtórzenia: „słodów zdatnych umożliwiających uzyskanie brzezki uzyskania brzezki” s. 32, „zróżnicowano próby wykorzystując odmiany o zróżnicowanej barwie...” s.32, zbędny przecinek „...najprawdopodobniej spowodowana przez większą niż u ziarniaków zbóż wodochłonność nasion roślin strączkowych, którą, ponadto, może zwiększać proces słodowania.” (s.31).

Ponadto proszę o odniesienie się do pytań:

1. Dlaczego przy omawianiu wyników dotyczących składników odżywczych pominięto związki fenolowe i ich aktywność, mimo przeprowadzenia badań w tym kierunku (publikacja 2)?
2. Z lektury rozprawy wynika, że analizie związków lotnych początkowo poddano nasiona fasoli (jakiej: białej, czy czerwonej) oraz słoły z niej uzyskane. Ostatecznie jednak w związku z małą ilością zidentyfikowanych związków lotnych (trzy z pięciu poniżej LOQ - kwantyfikacji) zrezygnowano z tego surowca, a skupiono się na nasionach i słodzie z soczewicy zielonej, brązowej i czarnej - czym można tłumaczyć taką rozbieżność między uzyskanymi wynikami po analizie nasion i słołu z soczewicy, a fasoli ?

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Praca doktorska Pana mgra inż. Alana Gasińskiego jest spójnym opracowaniem i stanowi istotny wkład w poszerzenie wiedzy z zakresu procesu słodowania, technologii produkcji piw z niekonwencjonalnych surowców roślinnych, a także analityki szczególnie związków lotnych słodów uzyskiwanych z tychże nasion. Opracowanie procesu technologicznego produkcji piwa bezglutenowego z soczewicy zielonej dowodzi wysokich umiejętności i wskazuje na szeroką wiedzę Autora w prezentowanym temacie. Ponadto pięć prac, wchodzących w skład dysertacji, opublikowane zostały w czasopismach o międzynarodowym zasięgu (punktacja od 100 do 140 pkt. MEiN, IF 24,822, suma punktów 620) i we wszystkich publikacjach Doktorant jest pierwszym autorem. Dodatkowo z zakresu przedstawionych w dysertacji rozwiązań technologicznych jest współautorem dwóch zgłoszeń patentowych pt. „Sposób wytwarzania słołu z nasion soczewicy zielonej” nr zgłoszenia P.443732 oraz „Sposób wytwarzania piwa bezglutenowego” o nr zgłoszenia P.443994. Warto również zaznaczyć fakt, że wyniki badań opublikowane w trzech z pięciu prac składających się na rozprawę doktorską były finansowane z projektów, w których Doktorant był kierownikiem, w ramach konkursów wewnętrznych Uczelni: Innowacyjny Doktorat V oraz „Bon Doktoranta”.

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Alana Gasińskiego pt. „Uwarunkowania technologiczne w kształtowaniu jakości słodów specjalnych z nasion roślin strączkowych i potencjał ich

wykorzystania w przemyśle spożywczym”. O wysokiej wartości pracy decyduje koncepcja badań, nowoczesne metody analityczne oraz potencjał aplikacyjny przedstawionych w pracy rozwiązań.

Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgra inż. Alana Gasińskiego pt.: „Uwarunkowania technologiczne w kształtowaniu jakości słodów specjalnych z nasion roślin strączkowych i potencjał ich wykorzystania w przemyśle spożywczym”, dostarcza wartościowych, oryginalnych wyników badań i rozwiązań technologicznych. Badania przeprowadzone w ramach opiniowanej rozprawy mają charakter poznawczy, ale przede wszystkim mają ogromne znaczenie aplikacyjne i wnoszą duży wkład w rozwój dyscypliny technologii żywności i żywienia. Opracowanie procesu technologicznego produkcji piwa bezglutenowego z soczewicy zielonej wskazuje na szeroką wiedzę zarówno analityczną jak i technologiczną Autora w realizowanym temacie.

Podsumowując stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgra inż. Alana Gasińskiego spełnia warunki określone w art.187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 1018 r. Praw o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023, poz. 742 ze zm.). W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o przyjęcie pracy i dopuszczenie Pana mgra inż. Alana Gasińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

*Małgorzata
Gumfema*

Poznań, 11.09.2024 r.