

Kraków, 02.09.2021 r.

Dr hab. inż. Jakub Sikora prof. URK

Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji

Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Recenzja

**Rozprawy doktorskiej wykonanej w Katedrze Techniki Ciepłej i Inżynierii Procesowej
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie pod opieką Pani promotor prof. dr hab. inż.
Agnieszki Wójtowicz pt. „Wpływ warunków wytwarzania na właściwości
ekstrudowanych przekąsek wzbogacanych wybranymi dodatkami” Pani mgr inż.
Katarzyny Lisieckiej w związku z zakończeniem przewodu doktorskiego.**

1. Wprowadzenie

Podstawa opracowania Recenzji.

Recenzja została opracowana na podstawie pisma Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Nr RD IM/531/os/2021, z dnia 02 lipca 2021 r.

W związku z powołaniem mnie na Recenzenta rozprawy doktorskiej w postępowaniu doktorskim Pani mgr. Katarzyny Lisieckiej, przewód doktorski został wszczęty przez Radę Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w dniu 14 grudnia 2018 r. Podstawą wykonania recenzji była przysłana do mnie następująca dokumentacja:

- pismo powołujące mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej,
- rozprawa doktorska.

2. Formalna charakterystyka rozprawy

Ocena rozprawy doktorskiej.

Jako rozprawę doktorską Pani mgr Katarzyna Lisiecka przedstawiła do oceny cykl dziesięciu publikacji, powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem „*Wpływ warunków wytwarzania na właściwości ekstrudowanych przekąsek wzbogacanych wybranymi dodatkami*” dotyczy ona ważnego i wciąż aktualnego problemu, określenia wpływu dodatku świeżych pulp warzywnych na proces ekstruzji podczas przygotowywania przekąsek bezglutenowych oraz dokonania oceny wybranych właściwości fizykochemicznych i sensorycznych uzyskanych produktów.

Rozprawę doktorską stanowi spójny tematycznie cykl publikacji, w skład którego włączono następujące publikacje:

Żelizko (Lisiecka) K., Kasprzak K., Widelska G. 2018. Charakterystyka wybranych warzyw jako potencjalnych dodatków do ekstrudowanej żywności funkcjonalnej, *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce, Żywność i żywienie*, red. J. Nyćkowiak, J. Leśny, Młodzi Naukowcy, Poznań, 136-140, ISBN 978-83-65917-70-6 (5 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 90%

Lisiecka K., Wójtowicz A. 2019. The production efficiency and specific energy consumption during processing of corn extrudates with fresh vegetables addition, *Agricultural Engineering*, 23(2), 15-23 (20 pkt. MNiE).

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 80%

Lisiecka K., Wójtowicz A. 2019. The influence of fresh kale addition on selected properties of corn snacks, *International Journal of Food Engineering*, 15(11-12), 1-11 (IF 2021: 1,022, 40 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 70%

Lisiecka K., Wójtowicz A., Bouasla A., Kasprzak K. 2021. Design of new gluten-free extruded rice snack products supplemented with fresh vegetable pulps: the effect on processing and functional properties, *International Agrophysics*, 35, 41-60 (IF 2021: 1,655, 70 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 60%

Lisiecka K., Rodzeń A., Kłapsia S. 2019. Alternatywne metody ekspandowania pelletów przekąskowych, *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce, Nauki przyrodnicze cz. III: Żywność i żywienie*, red. J. Nyćkowiak, J. Leśny, Młodzi Naukowcy, Poznań, 69-74, ISBN 978-83-66139-81-7 (5 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 90%

Lisiecka K., Wójtowicz A. 2020. Possibility to save water and energy by application of fresh vegetables to produce supplemented potato-based snack pellets, *Processes*, 8(2), 153 (IF 2021: 2,753, 70 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 70%

Lisiecka K., Wójtowicz A., Mitrus M., Oniszczyk T., Combrzyński M. 2021. New type of potato-based snack-pellets supplemented with fresh vegetables from the *Allium* genus and its selected properties. *LWT - Food Science and Technology*, 145, 111233 (IF 2021: 4,006, 100 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 60%

Lisiecka K., Wójtowicz A. 2021. Effect of fresh beetroot application and processing conditions on some quality features of new type of potato-based snacks. *LWT - Food Science and Technology*, 141, 110919 (IF 2021: 4,006, 100 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 60%

Lisiecka K., Wójtowicz A., Sujak A. 2021. Effect of composition and processing conditions on selected properties of potato-based pellets and microwave-expanded snacks supplemented with fresh beetroot pulp. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 71(2), 211–236 (IF 2021: 1,986, 100 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 60%

Lisiecka K., Wójtowicz A., Gancarz M. 2021. Characteristics of newly developed extruded products supplemented with plants in a form of microwave-expanded snacks. *Materials*, 14(1), 2791 (IF 2021: 3,057, 140 pkt. MNiE)

Udział Pani mgr Katarzyny Lisieckiej wyniósł 60%

Łączna punktacja publikacji wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 650 pkt. MNiE, IF 18,485. Autorka nie podaje indeksu Hirscha (*h*) i liczby cytacji publikacji to dałoby obraz jak przeprowadzane badania są odbierane na świecie.

Opublikowane prace obejmują łącznie 118 stron maszynopisu, w tym 28 tabel, 34 rysunki. Jedna publikacja jest w języku polskim, a pozostałe w języku angielskim, z czego trzy publikacje nie posiadają IF. Bibliografia we wszystkich publikacjach jest obszerna, zawiera aż 304 pozycje. Należy podkreślić staranność przygotowania i sformatowania cytowanej w pracach bibliografii oraz fakt, że w bibliografii Autorka pracy zamieściła i cytowała przeważnie pozycje obcojęzyczne. Godny podkreślenia jest także fakt, że praktycznie do wszystkich zamieszczonych pozycji bibliograficznych zostały zastosowane odsyłacze. Ze względu na prowadzony rodzaj badań, należało również zamieścić w bibliografii wszystkie pozycje związane z normami PN-EN ISO, które Autorka wykorzystywała podczas badań. Autorka w opisie dorobku naukowego powołuje się tylko na jedną pozycję związaną z normą dotyczącą podstawowych właściwości fizykochemicznych granul i brykietów. Wielokrotne cytowane prace naukowych Pani Promotor świadczą o ciągłości badań naukowych z tego zakresu zespołu badawczego z macierzystej jednostki naukowej.

Opis dorobku naukowego rozprawy doktorskiej obejmuje łącznie 212 stron maszynopisu, w tym 74 strony to opis merytoryczny a pozostałe strony to oświadczenia i skany publikacji wychodzących w skład rozprawy doktorskiej.

Na początku rozprawy korzystnie byłoby zamieścić wykaz ważniejszych oznaczeń, co znacznie ułatwiłoby potencjalnemu czytelnikowi identyfikację oznaczeń stosowanych w tekście. Całość pracy opisującej dorobek naukowy wchodzący w skład rozprawy doktorskiej jest podzielona na 8 rozdziałów numerowanych oraz 2 rozdziały nienumerowane: Streszczenie, Summary i 22 podrozdziały, rozdziału materiały i procedury badawcze.

W pracy zamieszczono oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej z czego wynika, że udział Autorki w tych publikacjach mieścił się w przedziale od 60 do 90%. Układ opisu dorobku naukowego rozprawy doktorskiej jest prawidłowy, z zachowaniem logicznego następstwa rozdziałów oraz właściwych ich proporcji, zgodny z ogólnie przyjętymi zasadami w tego typu pracach naukowych. Kolejność rozdziałów w pracy nie budzi zastrzeżeń, a przedstawione w nich zagadnienia wprowadzają stopniowo czytelnika w problematykę poruszaną w pracy doktorskiej.

Tytuł rozprawy został sformułowany poprawnie i zawiera wystarczającą ilość informacji o jej temacie. Opis dorobku wchodzącego w skład rozprawy doktorskiej jest

zakończony omówieniem głównych rezultatów i wnioskami wynikającymi z przeprowadzonych badań i analiz.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Praca podzielona została na 8 numerowanych rozdziałów. Po *Streszczeniu* w języku polskim i angielskim, w rozdziale numerowanym jako pierwszy zatytułowanym *Wprowadzenie*, Autorka dokonuje przeglądu piśmiennictwa związanego z tematyką swojej pracy. Autorka opisuje znaczenie przekąsek w diecie człowieka. Wykazuje, że proces ekstruzji jest obróbką pożądaną podczas przygotowywania wybranych przekąsek oraz energooszczędny i umożliwia uzyskanie produktu o wysokiej jakości. Autorka również wskazuje jakie cechy fizyczne określa się do wyrobów ekstrudowanych i jakie należy sprawdzać. Wskazuje również z jakich produktów wykonuje się przekąski w procesie ekspandowania. W rozdziale *Wprowadzenie*, Autorka opisuje parametry materiałów z których wykonuje się przekąski oraz metody ekspandowania. Wskazuje również na zmieniające się trendy żywieniowe, które stymulują w przemyśle spożywczym wprowadzanie innowacyjnych produktów.

Liczne odsyłacze nie tylko w przeglądzie literatury, ale w całej pracy zostały zastosowane prawidłowo i pozwalają stwierdzić, że Autorka ma szerokie rozeznanie w poruszanej przez siebie tematyce rozprawy.

Na podstawie przeglądu literatury, w rozdziale 2 zatytułowanym „*Problemy badawcze i cele naukowe*”, Doktorantka przedstawia genezę oraz cel i zakres pracy. W oparciu o dokonany przegląd literatury (piśmiennictwa) w pierwszej kolejności Autorka formułowała problem badawczy w formie pytań:

Czy i w jakich warunkach procesu możliwe jest wyprodukowanie przekąsek ekstrudowanych fortyfikowanych dodatkami świeżych pulp warzywnych z zastosowaniem ekstrudera jednoślismakowego TS-45 przy różnych konfiguracjach układu plastyfikującego?

Czy występuje i jakie jest oddziaływanie parametrów procesowych oraz zastosowanych surowców i dodatków na proces ekstruzji oraz cechy jakościowe uzyskanych produktów przekąskowych bezpośrednio i pośrednio ekspandowanych?

Rozwinięciem postawionych problemów badawczych są sformułowane przez Doktorantkę pytania szczegółowe. Uzyskanie na nie odpowiedzi pozwala m.in. stwierdzić czy parametry techniczne ekstrudera jednoślismakowego mają wpływ na badane parametry przekąsek.

Opracowanie odpowiedniej receptury przekąsek z dodatkiem pulpy warzywnej, aby uzyskać odpowiednie cechy jakościowe produktu. Postawiono również pytanie o parametry eksploatacyjne badanego procesu oraz wybrane właściwości surowców i przekąsek.

Problemy badawcze postawione zostały prawidłowo i jasno sformułowane dla podjętego tematu pracy doktorskiej. Biorąc pod uwagę pytającą formę problemów badawczych, Autorka rozprawy formalnie nie sformułowała hipotez badawczych, ale jasno one wynikają one z postawionych kolejno celów naukowych.

Osiągnięcie celu pracy opisano szczegółowo, zakładając realizację czterech spójnych i logicznych wspomnianych etapów, które zakładały kolejno:

1. Wytworzenie przekąsek bezpośrednio i pośrednio ekspandowanych w zależności od zmiennych warunków procesu oraz wyznaczenie wydajności i energochłonności procesu ekstruzji,
2. Pomiar wilgotności, aktywności wody oraz wyznaczenie zapotrzebowania na wodę w procesie technologicznym,
3. Ekspandowanie pelletów przekąskowych w sposób tradycyjny (smażenie w głębokim tłuszczu) oraz alternatywny (poprzez ogrzewanie mikrofalowe),
4. Oznaczenie wybranych właściwości surowców, półproduktów i produktów przeznaczonych do spożycia.

Godnym podkreślenia jest fakt, że w przyjętych przez Autorkę rozprawy założeniach można doszukać się także praktycznych efektów z osiągnięcia celu pracy. Aplikacyjnych walorów pracy należy upatrywać w opracowaniu nowej, efektywniej metody, umożliwiającej przygotowywanie przekąsek z dodatkiem pulpy warzywnej.

W rozdziale 3 zatytułowanym „*Materiały i procedury badawcze*”, Doktorantka przedstawiła materiał badawczy i opis stanowiska do procesu ekstruzji. W pierwszej kolejności Autorka przedstawiła charakterystykę surowców do wytwarzania przekąsek z podziałem na surowce do przekąsek bezpośrednio ekspandowanych i pośrednio ekspandowanych. Dla lepszego zobrazowania przyjętej metodyki badawczej Autorka wykonała schemat blokowy metodyki.

Kolejne podrozdziały dotyczą metodycznych aspektów z zakresu przygotowania materiału badawczego oraz wyznaczenie odpowiednich wskaźników procesu. Ostatni podrozdział dotyczy przyjętych metod statystycznych, które posłużyły do opisu uzyskanych wyników badań oraz poszukiwania zależności.

Przyjęta przez Autorkę metodyka zakładała wykonywanie przekąsek bezpośrednio ekspandowanych gdzie głównymi surowcami były kaszka kukurydziana oraz mąka ryżowa

(jako próby kontrolne), z dodatkiem odpowiedniej ilości pulpy warzywnej z buraka, marchwi, cebuli, pora w ilości od 2,5 do 10,0 g·100 g⁻¹ oraz jarmużu w ilości od 2,5 do 20,0 g·100 g⁻¹. Podstawowymi surowcami do wytworzenia pelletów na przekąski pośrednio ekspandowane były surowce ziemniaczane (skrobia, grys i płatki), które były wzbogacane dodatkiem pulpy ze świeżych warzyw, tj. buraka, marchwi, cebuli, pora oraz jarmużu w ilości od 2,5 do 30,0 g·100 g⁻¹.

W dysertacji Autorka prezentuje w sposób opisowy stanowiska oraz opisuje przebieg poszczególnych doświadczeń badawczych m.in. w postaci wzorów i równań. Można by było w sposób schematyczny przedstawić stanowiska badawcze.

Nie wpływa to na dobry ogólny obraz zagadnień badawczych i technicznych z jakimi należało się zetknąć w pracy, aby zrealizować założony cel i wykonać szereg badań, a następnie przystąpić do analizy uzyskanych wyników.

Przedstawione w tej części informacje i wzory wprowadzają stopniowo czytelnika w aspekty badawcze cech fizycznych i chemicznych substratów oraz aspekty obliczeniowe czynników które wpisują się w definicje prozdrowotnych walorów wykonanych przekąsek.

Zakres przyjętych założeń metodycznych należy uznać za właściwy i kompleksowy pozwalający na uzyskanie wyników niezbędnych do zrealizowania celu pracy.

Można mieć jedynie zastrzeżenia do informacji dotyczących przejętej metodyki obliczeń statycznych obliczeń weryfikacyjnych uzyskanych danych empirycznych. W przyjętym przez Autorkę bardzo szczegółowym sposobie opisu poszczególnych elementów/etapów badań i obliczeń należało w ten sam sposób opisać przyjęte metody statystyczne. Tym samym w sposób bardziej szczegółowy uzasadnić dlaczego wybrano tego rodzaju narzędzie statystyczne. Wskazać jakie zmienne wybrano jako zmienne zależne i zmienne niezależne.

Uzyskane wyniki badań Autorka konsekwentnie, tzn. zgodnie z celem głównym pracy i metodyką badań, przedstawiła w rozdziale 4. *Omówienie głównych rezultatów* w formie przedstawienia prac badawczych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Kolejność prezentowanych wyników jest odzwierciedleniem założonego toku postępowania w przyjętej metodyce pracy. Ze względu na dość obszerny zakres prac do części szczegółowych wyników Autorka odsyła czytelnika do rozdziału ósmego *Publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej*.

W rozdziale tym Doktorantka omawia szczegółowo prace badawcze wchodzące w skład recenzowanej rozprawy doktorskiej. Autorka w poszukiwaniu optymalnych warunków technicznych procesu oraz optymalnego składu przekąsek, zgodnie z dobrą praktyką badawczą

jest podejmowanie wszelkich prób weryfikacyjnych uzyskanych wyników badań własnych z badaniami innych naukowców.

Reasumując, należy stwierdzić, że uzyskane przez Autorkę wyniki badań pozwoliły na zweryfikowanie i potwierdzenie celów badawczych. Rozprawa doktorska została zakończona wnioskami, które ściśle wynikają z zaprezentowanych w pracy wyników badań oraz podkreślają zrealizowany, założony cel pracy. Uzyskane na podstawie badań wyniki oraz ich analizy mogą być przydatne w praktyce. W związku z tym, przedstawione w pracy niektóre stwierdzenia i wnioski można traktować jako zalecenia co do predyspozycji badanych surowców w aspekcie ich wykorzystania na cele wytwarzania przekąsek.

4. Uwagi i pytania

W trakcie recenzji pracy nasuwają się nieliczne następujące uwagi o charakterze, merytorycznym, formalnym i redakcyjnym oraz pytania:

- Proszę o sformułowanie hipotez badawczych.
- Proszę o schematyczne przedstawianie stanowisk badawczych.
- Proszę o wyjaśnienie dlaczego Pani przyjęła takie a nie inne narzędzia statystyczne.
- Proszę o sprecyzowanie zmiennych na których Pani opierała analizy statystyczne.
- Proszę o nakreślenie kierunku dalszych badań z tego zakresu.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując, należy stwierdzić, że rozprawa doktorska mgr Katarzyny Lisieckiej pt. *„Wpływ warunków wytwarzania na właściwości ekstrudowanych przekąsek wzbogacanych wybranymi dodatkami”* stanowi problem naukowy i mieści się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Logiczna i spójna całość rozważań oraz prezentacja ich wyników pozwala stwierdzić, że rozprawa spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim wynikającym z ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego. Fakt ten upoważnia mnie, do zgłoszenia wniosku do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o wszczęcie dalszej procedury w przewodzie doktorskim oraz dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.

Zgłaszam także wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr Katarzyny Lisieckiej.

A handwritten signature in blue ink, reading "Jacek Skóra". The signature is written in a cursive style with a blue highlight behind it.