Prof. dr hab. inż. Paweł T. Sobczak

Wydział Inżynierii Produkcji

Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Agnieszki Markowskiej-Mendik

pt. "Wpływ składu chemicznego, mikrostruktury i odmiany na wybrane mechaniczne właściwości ziarna pszenicy"

Recenzja została opracowana na podstawie Uchwały Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna UWM w Olsztynie z dnia 17 września 2020 roku w sprawie powierzenia funkcji recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Agnieszki Markowskiej-Mendik. Podstawą wykonania recenzji był załączony maszynopis rozprawy. Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Zdzisław Kaliniewicz prof. UMW, a promotorem pomocniczym dr inż. Małgorzata Warechowska.

1. Formalna charakterystyka rozprawy doktorskiej.

Przedstawiona do recenzji rozprawa stanowi opracowanie naukowe o charakterze metodyczno-doświadczalnym, w której zaprezentowano wyniki badań właściwości mechanicznych ziarna pszenicy w zależności od odmiany, składu chemicznego oraz mikrostruktury. Praca ma charakter poznawczy i aplikacyjny.

Dysertacja zawiera 165 ponumerowanych stron, w tym 40 rysunków (ryc.) i 27 tabel. Całość została podzielona na 7 rozdziałów głównych, łącznie ze spisem piśmiennictwa. Układ pracy jest klasyczny, a odpowiednio dobrany podział na podrozdziały pozwala na szybkie rozeznanie w strukturze pracy. Poszczególne rozdziały zawierają następującą ilość stron:

1. Wstęp - 2 strony,

2. Przegląd literatury - 25 stron,

3. Przedmiot, cel i zakres pracy - 2 strony,

4. Materiał i metodyka badań - 12 stron,

5. Wyniki badań ich interpretacja i dyskusja - 86 stron,

6. Stwierdzenia i wnioski - 3 strony,

7. Bibliografia - 20 stron.

W rozprawie znajdują się dodatkowo rozdziały nienumerowane tj. „Streszczenie" (2 strony), „Wykaz najważniejszych oznaczeń (2 strony), „Spis rysunków" (2 strony) i „Spis tabel" (2 strony).

Recenzowana praca została zredagowana poprawnie pod względem formalnym – układu pracy, a sporadyczne usterki językowe (interpunkcja), nie wpływają na jej ocenę, zatem je pomijam.

2. Szczegółowa analiza treści poszczególnych rozdziałów rozprawy.

We wstępie Autorka zwraca uwagę na kilka istotnych elementów, jakie zadecydowały o wyborze tematu rozprawy, dotyczących kompleksowego usystematyzowania dużej grupy odmian pszenicy pod kątem poszukiwania współzależności pomiędzy takimi cechami jak: odmiana, mikrostruktura i właściwości chemiczne.

Rozdział 2 zatytułowany "Przegląd literatury" zawiera informacje charakteryzujące surowiec wykorzystany w dalszych badaniach, czyli pszenicę, właściwości poszczególnych odmian i jej przeznaczenie na rynku światowym i w Polsce. Autorka przedstawia cechy technologiczne ziarna pszenicy mające znaczenie w dalszym przetwórstwie ziarna. W tym rozdziale powołuje się na liczne publikacje głównie krajowe, ale i zagraniczne. Główną cechą decydującą o dalszym przetwarzaniu, jaką podkreśla Autorka pracy, jest wilgotność i konieczność jej obniżenia lub w zależności od przetwarzania, jej dowilżanie. W kolejnym podrozdziale „Przeglądu literatury" Doktorantka zwraca szczególną uwagę na twardość i cechy wytrzymałościowe ziarna pszenicy. Dokonuje przeglądu metod oceny twardości i wytrzymałości podkreślając słusznie, że tylko niektóre z nich nadają się do oceny materiałów biologicznych. Rozdział ten zakończony jest „Podsumowaniem", w którym

zebrano informacje i wyniki badań wybranych Autorów nt. przetwarzania i cech wytrzymałościowych ziarna pszenicy. Dokonując rozeznania Autorka stwierdza, że wyniki innych badaczy z powodu sprzecznych wniosków, mogą być sformułowane niepoprawnie. Należy jednak brać pod uwagę zakres pracy poszczególnych badaczy, zróżnicowanie biologiczne materiału, uwarunkowania metodologiczne, co może mieć istotne znaczenie we wnioskowaniu. Dlatego uważam jednak, że w zakresie poszczególnych badań wnioskowanie badaczy było poprawne. Ogólnie zebrane informacje oraz przegląd badań oceniam wysoko.

Integralną częścią pracy jest rozdział pt. "Przedmiot, cel i zakres pracy". W tym rozdziale Pani mgr inż. Agnieszka Markowska-Mendik opierając się na zebranych informacjach z przeglądu formułuje hipotezę badawczą, cel pracy oraz zakres. Nie sformułowano jednak problemu badawczego w pracy, który powinien być podstawą pracy doktorskiej. Jednak czytając dalszą część rozdziału dotyczącego zakresu wykonywanych badań można taki sprecyzować. Tą kwestię pozostawiam do wyjaśnienia podczas obrony pracy.

Kolejny rozdział w pracy to „Materiał i metodyka badań". W rozdziale tym Autorka charakteryzuje materiał badawczy oraz wykorzystaną w badaniach aparaturę badawczą. W charakterystyce surowca Autorka podaje, że do badań wykorzystała 23 odmiany pszenicy dobierając je tak, aby reprezentowały ziarno pszenicy pod kątem wszystkich klas twardości, co uważam za prawidłowy wybór. W dalszej części tego rozdziału Doktorantka przedstawia metodykę badawczą poszczególnych oznaczeń. Wytrzymałości mechaniczne ziarniaków zostały oznaczone za pomocą maszyny wytrzymałościowej Instron Mecmesin Multi, nie podając jednak dokładności pomiaru lub błędów pomiarowych. Dokonując analizy SDS-PAGE dokonywano zdjęć rozdzielonych frakcji białkowych prezentując przykładowo takie zdjęcie na rysunku 4.4. Jakość tego zdjęcia nie pozwala jednak na dokładną analizę. Czy Doktorantka w swoich wynikach posiada zdjęcia o jakości pozwalające na lepszą analizie obrazu? Wyniki badań opracowano statystycznie wykorzystując program *Statistica* (12.5). Pomimo drobnych uwag uważam, że doświadczenie zostało zaplanowane prawidłowo, zgodnie z metodologią badań naukowych.

Rozdział "Wyniki badań, ich interpretacja i dyskusja" jest najobszerniejszy i został podzielony na podrozdziały, które odnoszą się do poszczególnych cech fizycznych i chemicznych ocenianych w pracy badawczej. Autorka bardzo wnikliwie porównuje osiągnięte wyniki z wynikami innych badaczy nie tylko w odniesieniu do pszenicy, ale i innych surowców

roślinnych. Budzi natomiast wątpliwość czy uzyskane wyniki z różnych odmian ziarna pszenicy można porównać do roślin strączkowych lub nasion rzepaku, czego dokonano podczas pomiaru odkształceń na stronie 99. Analizując zdjęcia mikrostruktury ziarna pszenicy dokonano podziału granul skrobi wyznaczając, np. 248 granul o powierzchni do 15 μm^2 i 6 o powierzchni od 75 do 90 μm^2 w odmianie Chinese Spring (strona 130). Na prezentowanych zdjęciach (rys. 5.27) nie zaznaczono przykładowych granul, co wskazywałoby, które ziarenka można przypisać, do której grupy. Powstaje też pytanie jak policzono te granule z poszczególnych grup? Wątpliwość staje się analogiczna do pozostałych odmian badanych pszenic. W podsumowaniu wyników Autorka stwierdziła istotnie statystyczną zależność wytrzymałości mechanicznej ziarniaków pszenicy od ich mikrostruktury, grubości okrywy owocowo-nasiennej. Przedstawione powyżej propozycje (uwagi) mają charakter uściślający i porządkujący treść ocenianego rozdziału. Mam nadzieję, że posłużą one Autorce w przygotowywaniu publikacji naukowych.

W rozdziale "Wnioski i stwierdzenia" Autorka przedstawiła 11 wniosków oraz komentarz do wykonanych badań. Jednak w żadnym z prezentowanych wniosków Doktorantka nie odniosła się bezpośrednio do postawionej hipotezy badawczej sformułowanej w rozdziale 3. Powstaje więc pytanie czy przebadane cechy fizyczne i chemiczne ziarna pszenicy można powiązać ze sobą współzależnościami i jakie to ma znaczenie praktyczne?

Ostatni rozdział to "Spis piśmiennictwa", w którym Pani mgr inż. Agnieszka Markowska-Mendik zebrała 291 pozycji literatury, w tym monografie, periodyki w jez. polskim i angielskim. Dobór literatury jest adekwatny do tematyki i w pełni pokrywa zakres tematyczny pracy. Najstarsza pozycja pochodzi z roku 1976, a najnowsza z roku 2019, co świadczy o ciągłym śledzeniu badań z danego zakresu tematycznego przez Autorkę.

3. Merytoryczna ocena rozprawy.

Podjęty przez Autorkę temat badawczy dotyczący powiązania właściwości chemicznych, wytrzymałościowych, mikrostruktury i różnych odmian pszenicy wpisuje się w tematykę inżynierii rolniczej. Pszenica obok ryżu i kukurydzy stanowi podstawę wyżywienia zarówno ludzi jak i zwierząt na całym świecie. Duże zróżnicowanie odmianowe, a przede wszystkim, jakość gleb, na których jest uprawiana sprawia, że istnieją istotne różnice we właściwościach technologicznych, co wpływa na dalsze jej przetwarzanie. Dlatego w niniejszej pracy

Doktorantka podjęła próbę usystematyzowania i wykazania współzależności pomiędzy właściwościami chemicznymi, fizycznymi i strukturalnymi, co uważam za zasadne. Dokonując analizy poszczególnych parametrów Pani mgr inż. Agnieszka Markowska-Mendik słusznie zauważa, że podstawową cechą fizyczną ziarna pszenicy jest jej wilgotność, na którą wpływa stopień dojrzałości, stan pogody podczas zbioru, warunki przechowywania, co warunkuje duże zmienne w obrębie tylko jednej odmiany pszenicy dotyczące m. in. twardości i innych właściwości fizycznych. Wilgotność będzie wpływała również na dalszą technologię przetwarzania ziarna na różne cele. Zakres zmienności wilgotności w analizowanych odmianach pszenicy wynosił od 10,84 do 11,83%, co uważam za niewielkie zróżnicowanie, które nie wpływało znacząco na pozostałe oznaczane cechy. Na uwagę zasługuje kompleksowe zestawienie zebranych cech analizowanych odmian pszenicy i ich uogólnienie, które można wykorzystać przy planowaniu dalszego procesu przerobu ziarna na różne cele. Wysoko oceniam również rozdział 5.5 dotyczący zebrania i uogólnienia współzależności ocenianych cech ziarniaków, w którym Autorka przedstawia korelacje między cechami ziarna pszenicy w odniesieniu do wszystkich przebadanych odmian.

4. Syntetyczna ocena pracy.

Opiniowana praca naukowa Pani mgr inż. Agnieszki Markowskiej-Mendik, jako przedmiot rozprawy doktorskiej nie budzi zastrzeżeń pod względem merytorycznym i formalnym. Praca wykonana została z użyciem nowoczesnych technik badawczych umożliwiających osiągnięcie założonego celu. Przyjęty w rozprawie sposób prezentowania rozważań jest poprawny. Rozważania są prowadzone konsekwentnie, a treść rozprawy jest ułożona we właściwej kolejności.

Reasumując stwierdzam, że:

- tytuł rozprawy został sformułowany poprawnie, a treść zawarta w opracowaniu jest odpowiednia,
- drobne błędy edytorskie w pracy nie wpływają na końcową ocenę pracy, mogą natomiast posłużyć do dalszych publikacji Autorki,
- uwagi krytyczne i dyskusyjne pozostawiam do wyjaśnienia podczas obrony pracy,
- wyniki badań i analiz mogą mieć istotne znaczenie praktyczne,
- wiarygodność wyników badań, analiz oraz interpretacji - nie budzą zastrzeżeń,

- dobór źródeł bibliograficznych jest zgodny profilowo i gatunkowo z tematem i zakresem pracy,
- praca ma charakter badawczy, a jej znaczną część stanowi interpretacja wyników i dyskusja.

5. Wniosek końcowy.

Mając na uwadze złożony charakter problemów dotyczących zagadnień oceny współzależności pomiędzy wybranymi cechami ziarna różnych odmian pszenicy uznaję, że praca doktorska Pani mgr inż. Agnieszki Markowskiej-Mendik wnosi oryginalny wkład naukowy, szczególnie istotny dla praktyki przemysłowej w obszarze przetwórstwa pszenicy. Uzyskane rezultaty mają wartości zarówno poznawcze jak i utylitarne.

Biorąc pod uwagę powyższe uważam, że opiniowana dysertacja Pani mgr inż. Agnieszki Markowskiej-Mendik pt. "Wpływ składu chemicznego, mikrostruktury i odmiany na wybrane mechaniczne właściwości ziarna pszenicy" spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez *Ustawę z dn. 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789) oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego (Dz. U. z 2018r. poz. 261) w związku z art. 179 Ustawy z dn. 3 lipca 2018 r. – przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dn. 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669).*

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna UWM w Olsztynie o jej dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. inż. Paweł T. Sobczak

Lublin, dnia 9.11.2020r.