

Warszawa, 12.05.2018

dr hab. inż. Adam Ekielski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Inżynierii Produkcji
ul. Nowoursynowska 164
02-787 Warszawa

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Zeyad Arif Ahmed
na temat

“The Effect of Wheat Tempering on Milling Performance and Flour Quality”
(Wpływ warunków kondycjonowania pszenicy na wydajność przemiału i jakość mąki)
praca została wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Rafała Nadulskiego.

Podstawa opracowania recenzji: umowa o dzieło TDZ/531/2018, zawarta z Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie, reprezentowanym przez Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji prof. dr hab. inż. Andrzeja Marczyka.

Recenzje podzielono na 5 części:

- A. Ogólna informacja dotycząca przedstawionej pracy
- B. Ogólna ocena tematyki, celu i zakresu rozprawy
- C. Merytoryczna ocena i uwagi do poszczególnych rozdziałów pracy.
- D. Podsumowanie.
- E. Ocena końcowa rozprawy doktorskiej.

A. Ogólna informacja dotycząca przedstawionej pracy

Recenzowana praca mgr inż. Zeyad Arif Ahmed, o łącznej objętości 155 stron w formacie A4, składa się z 7 rozdziałów, zawierających 11 zdjęć, 103 rysunków i 12 tabel, których spis umieszczono na końcu pracy. Treść podzielono na następujące rozdziały: Wstęp, Cele i zakresy pracy, Przegląd literatury, Materiały i Metody, Wyniki, Dyskusje, Podsumowanie.

Dodatkowe rozdziały nienumerowane zawierają:

- Spis literatury (References) składający się z 209 pozycji , umieszczony na stronach od 133 do 147.
- Wykaz tabel (List of tables) umieszczony na stronie 148.
- Wykaz rysunków i wykresów (List of figures) umieszczono na stronach od 149 do 154.

Praca została przygotowana w języku angielskim z tłumaczeniem na język polski streszczenia. W pracy nie przedstawiono wykazu wykorzystanych zdjęć. Podsumowując, stwierdzam , że praca zawiera poprawną dla prac naukowych strukturę, oraz logiczną w większości wypadków kolejność rozdziałów i podrozdziałów, odstępstwa od tej zasady przedstawiłem w uwagach szczegółowych. Jako pewien mankament stanowi brak spisu zdjęć przedstawianych w pracy, brak jest również numeracji wzorów wykorzystywanych w pracy znacznie utrudnia identyfikację mierzonych wielkości.



B. Ogólna ocena tematyki, celu i zakresu rozprawy

Wstępna obróbka nasion przeznaczonych do przemiału jest jednym z najczęściej stosowanych zabiegów technologicznych w przemyśle młynarskim. Trzeba przyznać, że proces mielenia ziarna jest najbardziej energochłonnym procesem w procesie produkcji mąki. W tym procesie kluczową rolę odgrywa proces rozdrabniania ziarna. Zużycie energii podczas tego procesu uzależnione jest od właściwości mechanicznych ziarna oraz w pewnym stopniu od wymiarów geometrycznych. Wprowadzenie nowej odmiany pszenicy do uprawy pociąga za sobą również konieczność zwrócenia uwagi na jej właściwości technologiczne. W większości przypadków ziarno zbóż poddawane jest rozdrobnieniu i w zależności od stopnia finalnego rozdrobnienia możemy mówić o śrucie lub mące. W każdym z tych procesów należy przewidzieć parametry technologiczne uzyskiwanego produktu finalnego i ocenę parametrów procesowych. Parametry procesowe procesu mielenia związane są zaś z właściwościami mechanicznymi przetwarzanego ziarna oraz oczekiwanymi parametrami produktu finalnego jakim w tym przypadku jest mąka. Twardość ziarniaka pszenicy jest decydującym czynnikiem determinującym koszty energetyczne procesu mielenia. Jednym z zabiegów stosowanych w celu obniżenia twardości ziarniaków jest proces kondycjonowania. Proces kondycjonowania pozwala na rozluźnienie struktur lignino celulozowych wchodzących w skład okrywy nasiennej ziarniaka i obniżenie twardości materiału poddawanego rozdrobnieniu. Wpływ wilgotności oraz temperatury jej wprowadzania są zależne od właściwości odmianowych zarówno okrywy jak i samego bielma nasion. Wpływ kondycjonowania nasion pszenicy na jej właściwości przemiałowe był szeroko badany, niemniej ze względu na indywidualne cechy odmian pszenicy, zatem koniecznym jest uzupełnianie tej wiedzy o nowe odmiany.

Autor obszernie przedstawił zagadnienia związane z przemiałem zboża w rozdziale trzecim stanowiącym przegląd literatury dotyczącej procesów technologicznych wykorzystywanych w procesie otrzymywania mąki. Również w rozdziale trzecim przedstawiono wielkości charakteryzujące zarówno produkt wejściowy jak i wyjściowe związane z procesem przemiału zbóż.

Z utylitarne punktu widzenia, niewątpliwie ważnym i podstawowym zadaniem stawianym przez technologów w przemyśle młynarskim jest otrzymanie dostatecznie dobrej wiedzy na temat wydajności mącznej pszenicy uzyskiwanej z jednostki masy dostarczonego ziarna oraz jej jakości w zależności od zastosowanych parametrów procesu przemiału. Zatem każda nowa odmiana powinna być przebadana indywidualnie.

Przyjmując cel badań postawionych przez autora rozprawy, jakimi są ocena wytrzymałości na ściskanie ziarniaków badanych pszenic oraz ocena wpływu temperatury i wilgotności na wybrane parametry technologiczne przemiału zboża, uważam, że stanowią one będą rozwiązaniem problemu naukowego jakim jest określenie tych zależności.

Praca może mieć również wyjątkowe zastosowanie utylitarne w postaci uwag i zaleceń technologicznych skierowanych do technologów przemysłu młynarskiego. Uważam, zatem, że podjęcie tematu pracy badawczej za zasadne.

C. Merytoryczna ocena i uwagi do poszczególnych rozdziałów pracy

Praca doktorska mgr inż. **Zeyad Arif Ahmed** przedstawia realizację postawionych badań dla trzech nowych odmian pszenic: Kandela, Mandaryna i Struna.

1. W rozdziale (1) „Wstęp” Autor przedstawia istotną rolę jaka jest dotyczącym uzasadnienia podjęcie tego tematu pracy. Autor przekonywująco przedstawił konieczność poznania wpływu zwiększenia wilgotności ziarna na parametry procesowe i jakość otrzymywanej mąki dla nowo wprowadzonych odmian pszenic wykorzystywanych w przemyśle młynarskim.
2. W rozdziale (2) „Cel i zakres pracy”. Cel pracy jest przedstawiony jasno i stanowi dwa punkty, z których pierwszy dotyczy badań właściwości mechanicznych nasion wybranych pszenic, drugi zaś, wpływu kondycjonowania na parametry technologiczne przemiału i właściwości otrzymywanych w ich wyniku mąk. W zakresie pracy („Objectives”), Autor przedstawił 7



zagadnień szczegółowych wymaganych do realizacji postawionych celów. Uwagi dotyczące realizacji zakresu pracy przedstawiłem w dalszej części recenzji.

3. **W rozdziale (3)**, zatytułowanym „Przegląd literatury” zawierającym 15 podrozdziałów przedstawiono wielkości wykorzystywane w pracy oraz metodykę ich wyznaczania. Podrozdziały od 3.1 do 3.4 zawierają przegląd literatury dotyczący właściwości zbóż. Podrozdziały 3.5 – 3.7 opisują podstawowe maszyny wykorzystywane w procesie mielenia. Podrozdziały 3.8 i 3.10 są rozdziałami opisującymi wynikowe parametry procesowe, jakim jest jednostkowe zużycie energii oraz wydajność jednostkowa. W podrozdziałach 3.9, 3.11 do 3.15 dokonano przeglądu literatury wielkości związanych z parametrami otrzymywanego produktu. Przyznam, że o ile układ podrozdziałów należy uznać za generalnie poprawny, o tyle ich zawartość budzi szereg zastrzeżeń. Uwagi szczegółowe zostały przedstawione poniżej.

Str. 30. W podrozdziale „Milling time efficiency”, Autor omawia przedstawioną w tytule wielkość która nie została w rozdziale zdefiniowana. Na początku rozdziału w dwóch pierwszych zdaniach opisuje ważność wskaźnika i jaką rolę odgrywa przy ocenie właściwości procesu, jednak na próżno znaleźć prostej definicji tej wielkości. W dalszej części rozdziału na tej samej stronie, Autor opisuje wskaźnik rozdrabniania (grinding efficiency) jako iloraz ilości energii wykorzystywanej w procesie rozdrabniania do ilości wyprodukowanej mąki o wielkości cząsteczek poniżej 200 μm . Dodatkowo, podana przez Autora jednostka wielkości „grinding efficiency”, została podana w pracy została podana niepoprawnie jako: $(\text{Kj}\cdot\text{kg}^{-1})$, powinno być $(\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1})$. Jest to prawdopodobnie błąd redakcyjny o mniejszym znaczeniu niemniej w pracy naukowej należy unikać tego typu błędów. Podstawowym zarzutem jaki można postawić autorowi pracy jest brak w rozdziale powiązania tych dwóch wielkości z sobą, co może wprowadzać w błąd. Można zatem zadać pytanie dlaczego tytuł rozdziału brzmi „milling time efficiency” a nie „grinding efficiency”?

Autor trzeba przyznać, dość beztrząsco przeskakuje z nazewnictwem omawianych wielkości, pomiędzy rozdrobnieniem („grinding”) i mieleniem („milling”). W omawianym rozdziale 3.10, można przeczytać o wielkościach: milling time efficiency, milling efficiency, grinding efficiency index, milling efficiency index. Jedynie „grinding efficiency index” oraz „grinding efficiency” zostały według mnie poprawnie i w pełni zdefiniowane. Przegląd literatury jest krytycznym spojrzeniem na dokonania przedstawione we wcześniejszych pracach i jest zupełnie naturalnym, że autorzy tych prac mogli wykorzystywać rozmaite wskaźniki i parametry, rolą Autora dokonującego przeglądu literatury jest logiczne i spójne zebranie tych wielkości. Należy tutaj podkreślić, że rozdrabnianie jest elementem procesu mielenia, zauważonym w pewnym sensie przez Autora poprzez związanie procesu rozdrabniania z procesem uzyskania cząstek o średnicy nie przekraczającej 200 μm i powołaniu się na publikację i przedstawieniu procesu na rysunku 1 oraz rysunku 3, przedstawiających schemat procesu produkcji mąki oraz poglądowy rysunek młynka jako układu zespołu walców rozdrabniających.

Str.38. W podrozdziale „Protein content”, Autor napisał :”There is an obvious relations between wheat protein and loaf size of bread”, moim zdaniem bardziej poprawnym sformułowaniem byłoby użycie :”loaf volume of bread”, jako, że mówimy o zmianie nie rozmiaru (wielkości) a o wpływie zawartości glutenu w mące na objętość bochenka.

4. **Rozdział (4)**, zatytułowany: „Materiały i metody”, został podzielony na trzy główne podrozdziały. Według mnie logicznie zostały wyodrębnione trzy istotne elementy tego rozdziału jakim są: materiały wykorzystywane do badań, urządzenia i przyrządy pomiarowe, oraz metodyki przeprowadzania pomiarów. Przy przeglądaniu układu podrozdziału dotyczącego wykorzystywanych urządzeń i sprzętów pomiarowych, można zwrócić uwagę na według mnie pewien bałagan w kolejności prezentowanych urządzeń. Przyrządy pomiarowe



występują się na przemian z urządzeniami procesowymi. Oczywiście sprawą Autora pracy jest kolejność przedstawiania i opisu elementów, niemniej taki układ jak przedstawiony w pracy według mnie powoduje bałaganu podczas czytania pracy. Urządzenia procesowe powinny stanowić jedną grupę urządzenia pomiarowe drugą. Poniżej przestawiłem uwagi szczegółowe dotyczące rozdziału.

Str. 43. W pracy do opisu wago-suszarki użyto określenia „moisture tester”, według mnie nazwa tego urządzenia w języku angielskim powinna brzmieć: „moisture analyzer” . Słowo tester jest używane w przypadku urządzeń mierzących wielkości w sposób pośredni, np. przez pomiar właściwości dielektrycznych ziarna. Z mojego własnego doświadczenia badawczego, przyznam, że wykorzystanie wago-suszarki do pomiarów wilgotności zboża i generalnie materiałów o grubej granulacji, można uznać za problematyczny ze względu na nieuwzględnienie dynamiki transportu wilgoci do powierzchni nasiona. W metodyce należałoby się powołać na badania potwierdzające odpowiednią dokładność wykonywanych badań nasion przez wykorzystanie wagosuszarki.

Str. 46. Zdanie umieszczone na stronie 45, brzmiące w oryginale: „Different values of power consumption of the electric current with 200 Hz frequency were recorded „ jest trudne do zrozumienia. Prawdopodobnie Autor opisał pomiar przebiegu zmian natężenia prądu z częstotliwością próbkowania wynoszącą 200 Hz jako estymator zmian mocy pobieranej przez silnik elektryczny. Niestety w dalszej części pracy nie można znaleźć bardziej szczegółowego opisu w jaki sposób określano moc pobieraną przez silnik elektryczny. Brak metodyki pomiaru mocy i w konsekwencji energii wykorzystywanej przez silnik młynka młotkowego jest według mnie poważnym niedopatrzeniem.

Str.48. Podrozdział zatytułowany „Sample preparation”. W wierszu 5 rozdziału można przeczytać „W celu otrzymania pożądanej wilgotności, ilość wody dodanej do próbki została obliczona przy wykorzystaniu wzoru wyprowadzonego z początkowej wilgotności ziarna”. Recenzent trochę czuje się zagubiony, gdyż oczekuje formuły, której w tym miejscu brakuje. Znaleźć ją można na końcu strony, gdzie wpędza w pewne zakłopotanie, głównie z powodu powtórzenia informacji zawartej kilka wierszy powyżej. Jest to skutek braku numeracji wzorów występujących w pracy.

Str. 51. Niefortunne umieszczono tabelę 8 (str.51) i tabelę 9 (str. 52) przed wyjaśnieniem skrótów wielkości zawartych w tabelach, np. wyjaśnienie wielkości SE znajduje się dopiero na stronie 53.

Str. 53. Przy opisie pomiaru energii brak wyjaśnienia w jaki sposób mierzony jest pobór energii elektrycznej mierzony w rozdrabniaczu. Wcześniej wspomniano o pomiarze natężenia prądu z częstotliwością próbkowania 200Hz (str.46). Brak jest natomiast informacji o metodyce pomiaru napięcia lub metodyce pomiaru mocy elektrycznej. Określenie „specific energy” odnosi się do energii jednostkowej dostarczanej z pewnym produktem, a nie do jednostkowego zużycia energii, dlatego uważam, że bardziej poprawna nazwa jednostki opisującej jednostkowe zużycie energii w procesie powinna brzmieć “specific energy consumption”.

Str. 53. – według mnie kolejność opisywanych wielkości wraz z metodyką wyznaczania przedstawione są w sposób nieuporządkowany. W podrozdziale 4.3.7.5 – „milling index” wprowadzone zostały zmienne, których opis i metodyka wyznaczania przedstawiona jest na stronie 54 (FAC i FY) i na kolejnej stronie. Wprowadza to zamieszanie w przedstawionym tekście. Według mnie wielkości FY i FAC powinny być zdefiniowane przed wprowadzeniem wielkości MI (milling index).

Str 53. W oznaczeniach wzoru opisującego zużycie jednostkowe energii (specific energy), wielkość oznaczono mylnie symbolem E_r wcześniej zdefiniowanym jako energia rozdrabniania (grinding energy). Powinno być oznaczenie „SE”. Kolejne zdefiniowanie wielkości E_r pojawiające się w tekście poniżej należy uznać za całkowicie zbędne.

Str. 54. W opisie wielkości wykorzystywanych we wzorze na wydajność mączną (Flour yields) , opis wielkości oznaczonej jako m (mass of wheat sample) jest nieczytelny, powinno być „total wheat grain sample mass”.

Str. 55. –w punkcie 4.3.7.10 (Flour whiteness) Autor opisując długość fali emitowanej przez miernik jasności napisał, że długość ta wynosi 365 nm. Stwierdzeni takie gądzi pewne wątpliwości. Jest to wartość z poza zakresu światła widzialnego (380- 750nm). Mierniki tego typu emitują światło w zakresie środka pasma światła widzialnego (np. dla miernika MB-3M wynosi ona 565nm). Prawdopodobnie autor popełnił pomyłkę w trakcie wpisywania danych.

5. **W rozdziale (5)** zatytułowanym Wyniki (Results), składającym się z jedenastu podrozdziałów autor przedstawia rezultaty swojej pracy badawczej. Na początku omawiania tego rozdziału pozwolę sobie na uwagi ogólne dotyczące formy i jakości przedstawianych wyników. Wyniki przedstawione zostały w formie graficznej w formie dwóch rodzajów wykresów: wykresów pudełkowych (ramka-wąsy), wykresów powierzchniowych oraz wykresów słupkowych. Zastosowanie tego typu wykresów jest całkowicie uzasadnione ze względu na przejrzystość informacji w nich zawartych. Niemniej wartości przedstawione na wykresie pudełkowym powinny być lepiej opisane. W części opisującej statystyczną obróbkę danych (rozd. 4.3.8) Autor napisał, że: „na wykresie 2D (pudełkowym) przedstawione są wartości średnie i wąsy przedstawiają odchylenie standardowe”. Uważam, że na wykresie powinny być wyraźnie wyjaśnione te oznaczenia. Zwykle na tego typu wykresach punkt środkowy oznacza wartość średnią, pudełko określa miarę zmienności (np. wartość odchylenia standardowego), wąsy oznaczają rozstęp wartości mierzonych wielkości lub wielokrotność miary rozrzutu (np. wielokrotność odchylenia standardowego).

Dużym utrudnieniem podczas analizowania danych jest brak informacji na temat rozkładów zmiennych opisanych testem Shapiro-Wilka, opisanym w rozdziale 4.3.8 metodyki.

Najwięcej i najcięższego kalibru uwag muszę zgłosić do przedstawianych w pracy wykresów powierzchniowych.

Na przedstawionych wykresach powierzchni, użycie kolorów przy przedstawianiu wartości na wykresie jest bezzasadne. Moje twierdzenie wynika z braku przypisania koloru do określonych wartości wynikowych. Krótko mówiąc, brak jest informacji określającej jakie zakresy wartości zmiennej wyjściowej oznacza każda z barw.

Kolejnym zarzutem odnoszącym się do wszystkich wykresów powierzchniowych jest brak tabeli Anova oraz równania powierzchni odpowiedzi. Obserwując przebieg wykresu można sądzić, że dopasowywana była powierzchnia opisana równaniem liniowym z interakcjami, lecz są to tylko moje przypuszczenia. W publikacji naukowej jest to warunek niezbędny umożliwiający porównanie odpowiedzi i ewentualnie porównanie badań przeprowadzonych w innych doświadczeniach. Pozwala również sprawdzić jak wyniki pomiarowe odstają od obliczonego modelu.

Str. 56. W rozdziale 5.1. W tabeli 11 przedstawiającej zawartość popiołu, białka oraz wilgotności początkowej badanego ziarna, brak jest informacji w jaki sposób wyznaczono zakres tolerancji dla zawartości białka i dlaczego brak jest granic tolerancji (odchyłki) dla zawartości popiołu. O ile wilgotność początkowa nasion mogła być jednakowa w granicach dokładności przyrządów pomiarowych, dla zawartości popiołu i białka oznaczenia wilgotności budzą pewne wątpliwości. W pracy jednak należałoby to zaznaczyć.

6. **Rozdział (6)** zatytułowany „Dyskusja wyników” (Discussion). W rozdziale składającym się z 10 podrozdziałów, Autor przeprowadza dyskusje otrzymanych w wyniku przeprowadzonych doświadczeń wyników. Zagadnienia omawiane w rozdziale odpowiadają zakresowi prac przedstawionemu w rozdziale 2 recenzowanej pracy, przedstawiając je formie bardziej uszczegółowionej. Treści zawarte w rozdziale często odnosząc się do wcześniejszych publikacji stanowią rzeczywistość i wiele wnoszącą dyskusje jakiej należałoby oczekiwać od tego typu prac.



7. **Rozdział (7) – „Wnioski”**, stanowi podsumowanie prac zawartych w rozprawie. Autor przedstawił 10 wniosków, których treść odnosi się bezpośrednio do postawionego bezpośrednio na początku pracy „problemu naukowo-badawczego”. Przedstawione we wnioskach spostrzeżenia odnoszą się bezpośrednio do uzyskanych w pracy wyników i mają użyteczny charakter.

D. Podsumowanie

Podsumowując ocenę pracy doktorskiej muszę na początku z uznaniem stwierdzić, że mgr inż. Zeyad Arif Ahmed wykonał dużą liczbę badań stanowiących ważny wkład w rozwiązanie problemu jakim jest poznanie właściwości badanych odmian pszenic pod względem ich podatności na kondycjonowanie przed procesem mielenia.

Szczegółowo odnosząc się do badań przeprowadzonych przez autora:

- tytuł rozprawy został sformułowany jasno i czytelnie, wybór tytułu został uzasadniony przekonująco;
- czytelnie zostały sformułowane problem naukowo-badawczy, cel i zakres pracy;
- rozprawa nie zawiera hipotez naukowych;
- praca ma typowy charakter badawczy, a jej treść stanowi rozszerzenie wiedzy na temat wpływu kondycjonowania na parametry technologiczne procesu mielenia oraz parametrów jakościowych otrzymywanych mąk z wybranych odmian pszenic;
- wyniki mają znaczenie praktyczne i mogą być punktem wyjścia dla konstruktorów maszyn dla przemysłu młynarskiego oraz inżynierów produkcji w zakładach młynarskich;
- dobór źródeł bibliograficznych składający się z 209 pozycji, jest właściwy i zgodny z kierunkiem przeprowadzanych badań oraz tematem i zakresem pracy. Ich wykorzystanie w treści pracy oceniam jako właściwe;
- w pracy pojawia się pewna liczba błędów redakcyjnych, jak wspomniany wcześniej w recenzji brak numerowania wzorów, brak właściwej kolejności wprowadzanych treści, czy błędy językowe;
- największym mankamentem pracy jest niedopracowanie jej pod względem analizy statystycznej otrzymanych wyników. Brak właściwego wykorzystania narzędzi statystycznych, powoduje znaczne obniżenie jakości recenzowanej pracy. Może to świadczyć o słabym operowaniu przez Autora warsztatem matematycznym.

E. Ocena końcowa rozprawy doktorskiej

Po dokonanej analizie rozprawy doktorskiej mgr inż. Zeyad Arif Ahmed noszącej tytuł: „The Effect of Wheat Tempering on Milling Performance and Flour Quality”, pomimo zauważonych błędów, uważam, że przedstawiona praca doktorska spełnia wymagania stawiane tego typu pracom określone w artykule 13, ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki (Dz. U.nr65 poz.595 z późniejszymi zmianami).

Dlatego z pełnym przekonaniem przekładam wniosek do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Zeyad Arif Ahmed, do dalszego etapu, jakim jest publiczna obrona pracy doktorskiej.

dr hab. inż. Adam Ekielski