

Poznań, 9 maja 2015 r.

Prof. dr hab. Jacek Przybył
Instytut Inżynierii Biosystemów
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Ocena rozprawy doktorskiej
mgra inż. Roberta Bujaczka**

**pt. „Analiza procesu aplikacji melasy do zielonki zbieranej prasą zwijającą w aspekcie
jakości uzyskanej paszy”**

promotor prof. dr hab. inż. Edmund Dulcet

**Rozprawa doktorska została wykonana na Wydziale Mechanicznym Politechniki
Koszalińskiej w Katedrze Agroiżynierii**

Podstawa opracowania: Recenzję opracowano na prośbę Dziekana Wydziału
Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej skierowaną pismem PK/WM/Dz/6/234/2016

Wyprodukowanie dobrej kiszonki z zielonek niskich wymaga precyzyjnego zaplanowania całej technologii zbierania, począwszy od terminu koszenia, poprzez wielkość dziennie koszonej powierzchni, a skończywszy na zastosowaniu środków ułatwiających zakiszenie. Podstawowymi maszynami stosowanymi do zbioru zielonek na zakiszenie są: przyczepa zbierająca, prasa zwijająca, prasa do wielkowymiarowych bel prostopadłościennych oraz siewkarnia polowa. W mniejszych gospodarstwach (lub także w większych, gdy ilość paszy z jednego odrostu nie wystarcza na napełnienie silosu przejazdowego), dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie prasy zwijającej, a następnie owinięcie bel folią. Do zalet tej formy sporządzania kiszonek zalicza się wysoką wartość pokarmową kiszonek, łatwe pobieranie i porcjowanie paszy, brak strat występujących zawsze po otwarciu zbiornika przejazdowego oraz ochronę środowiska naturalnego, ze względu na brak wydzielania się soku kiszonkowego i przykrych zapachów.

Prawidłowy przebieg procesu fermentacji w zakiszonym surowcu wspomagają dodatki kiszonkarskie. Ich oferta jest obszerna, ale w systemie rolnictwa ekologicznego znacznie ograniczona. Jednym z zalecanych wtedy środków wspomagających proces kiszienia jest melasa. Melasę zaleca się także do konserwacji surowców szczególnie trudno kiszających się, czyli roślin motylkowatych drobnonasiennych i ich mieszanek z trawami. Skuteczność działania preparatów zakiszających zależy od równomiernego wymieszania określonej ich ilości z przeznaczoną do kiszienia masą roślinną. Potrzebne jest przy tym dostosowanie

technik ich aplikacji do zielonek przeznaczonych do zakiszania, m.in. przez stosowanie specjalnych dozowników preparatów zamontowanych na maszynach zbierających. W zakresie aplikacji melasy, szczególnie podczas zbioru zielonki prasami zwijającymi, występuje duży obszar niewiedzy naukowej, co było podstawą podjęcia tej problematyki w recenzowanej pracy doktorskiej. Zatem stwierdzam, że temat podjęty w rozprawie doktorskiej stanowi problem naukowy z obszaru inżynierii rolniczej, którego rozwiązanie przyczyni się do poszerzenia wiedzy naukowej i użytecznej.

Formalna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Recenzowana rozprawa doktorska została wykonana na Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej w Katedrze Agrotechnologii pod kierunkiem promotora prof. dra hab. inż. Edmunda Dulceta. Rozprawa obejmuje 110 stron maszynopisu, 57 rysunków i 10 tabel. Praca zawiera: spis treści, wykaz ważniejszych oznaczeń, sześć rozdziałów numerowanych oraz wnioski, streszczenie w języku polskim i angielskim, bibliografię, spis rysunków i tabel. W literaturze wykorzystano 153 pozycje, w tym oryginalne prace twórcze, prace konferencyjne, monografie, podręczniki, ustawy, normy i strony internetowe. Treść pracy jest zgodna z tytułem, proporcje pracy oraz przyjęte rozdziały nie budzą zastrzeżeń, przy czym numeracja rozdziałów powinna także objąć wnioski i bibliografię, a dopiero po niej powinny być zamieszczone streszczenia. Praca jest napisana dobrym, jasnym językiem, starannie zredagowana, a tekst dobrze uzupełniają tabele i rysunki. Opis realizacji rozprawy jest klarowny, a przemyślenia i oceny Doktoranta są sformułowane i uzasadniane w sposób logiczny. Cel rozprawy doktorskiej został spełniony, a wnioski wynikają z wyników pracy.

Merytoryczna ocena pracy

Pierwszy rozdział pracy to wprowadzenie, w którym Doktorant w wystarczającym zakresie przedstawił uzasadnienie podjęcia problematyki rozprawy oraz nakreślił ogólnie jej cel. Analiza literatury, oparta na obszernej bibliografii, przedstawiona w drugim rozdziale, obejmuje ocenę aktualnie stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych pras zwijających i owijarek do bel, charakterystykę dodatków kiszonkarskich i ocenę metod ich dodawania do zakiszane surowca, łącznie z analizą aplikatorów oraz ocenę aktualnego stanu badań w zakresie techniki dodawania preparatów zakiszujących do zielonek. Wyróżnikiem tego rozdziału jest nie tylko aktualność zawartej tam wiedzy, ale także zilustrowanie jej własnymi rysunkami. Z tego ważnego podrozdziału wynika bardzo istotny dla pracy doktorskiej pierwszy podpunkt w trzecim rozdziale pracy zatytułowany „Uzasadnienie celowości prowadzenia badań w zakresie wpływu procesu aplikacji melasy do zielonki zbieranej prasą zwijającą na jakość uzyskanej kiszonki”.

Dobór literatury oceniam jako właściwy i wyczerpujący potrzebę merytorycznego uzasadnienia podjętej tematyki pracy. Przedstawiona analiza wskazuje na luki w wiedzy

naukowej dotyczące wykorzystania melasy w procesie kisenia zielonek, co uzasadnia konieczność dalszych badań z tego zakresu, w szczególności dotyczących techniki i metody aplikacji melasy podczas zbioru zielonki prasą zwijającą oraz wpływu tego procesu na jakość uzyskanej kisonki. Określenie obszaru niewiedzy naukowej pozwoliło Doktorantowi na sformułowanie hipotezy, a następnie problemu badawczego, celu i zakresu pracy.

Oceniając trzeci rozdział „Cel i zakres pracy” uważam, że zamiast „hipoteza pracy” należało użyć sformułowania „hipoteza badawcza”, aczkolwiek moim zdaniem to sformułowanie można uznać za problem badawczy rozprawy, do którego w kolejnym podrozdziale Doktorant nakreślił trzy pytania badawcze. Te trzy pytania jednoznacznie określają cel i zakres pracy, zamieszczone w kolejnych podpunktach. W celu pracy Autor określił także czynniki zmienne w eksperymencie.

W rozdziale 4 „Metodyka badań” Doktorant zgodnie z zasadami metodologii, dotyczącymi w szczególności prac eksperymentalnych, szczegółowo podaje opis programu badań, opis stanowiska badawczego, opis zastosowanych technik pomiarowych, opis toku eksperymentu oraz podaje miejsce i czas realizacji badań.

Za ważne i jedynie słusznie uważam przeprowadzenie wstępnych badań w warunkach laboratoryjnych i polowych w celu ustalenia właściwości fizycznych melasy oraz dobranie wartości parametrów aplikacji melasy i parametrów pracy prasy zwijającej. Na podkreślenie zasługuje zaprojektowanie i wykonanie przez Doktoranta aplikatora oraz laboratoryjnego stanowiska badawczego do określania wartości parametrów aplikacji melasy.

Badania wstępne pozwoliły na wybranie w prasie dwóch miejsc podawania melasy podczas zbioru zielonki oraz wysokości położenia rozpylacza w funkcji szerokości rozkładu melasy. Mając na uwadze jeszcze zapewnienie wymaganego wydatku melasy należy uznać, że Doktorant dokonał trafnego wyboru rozpylacza tj. uderzeniowego o szerokim strumieniu płaskim. Na podstawie badań wstępnych Doktorant zdefiniował pięć technologii zbioru zielonki, różniących się długością źdźbeł roślin i miejscem podawania melasy. Te parametry miały wpływ na jakość kisonki, którą Doktorant analizował na podstawie rozmieszczenia melasy w beli oraz składu chemicznego kisonki. Wyniki badań wstępnych pozwoliły na przeprowadzenie badań właściwych w warunkach rzeczywistych, co uważam za poważne osiągnięcie Doktoranta. Taki tok postępowania w procesie badań należy uznać za w pełni poprawny, zgodny z zasadami prowadzenia eksperymentów naukowych. Ogólnie, oceniając rozdział „Metodyka badań” stwierdzam, że przyjęte założenia, materiały oraz zastosowane metody badań pozwoliły na zrealizowanie celu rozprawy.

Wyniki badań wraz z ich analizą Doktorant zamieścił w zasadniczym piątym rozdziale pracy. Rozdział rozpoczyna się oceną wpływu rozdrobnienia materiału roślinnego na zagęszczenie bel. Przy wysokiej zawartości s.m. wynoszącej 65% gęstość objętościowa bel z roślin pociętych była większa o 12%. Następnie Autor charakteryzuje wyniki badań, które miały na celu określenie wartości parametrów aplikacji melasy, uwzględniając jej lepkość w zależności

od temperatury. Brak możliwości podgrzewania melasy w warunkach polowych skłoniło Doktoranta do rozcieńczenia melasy wodą z zachowaniem najkorzystniejszej lepkości odpowiadającej temperaturze 36-40°C. Należy podkreślić, że rozcieńczenie melasy w stosunku wagowym 7:1 pozwala na znaczne ograniczenie zużycia wody do jej rozcieńczania w porównaniu z wartościami dotychczas znanymi z literatury.

Obszerna część wyników badań dotyczy analizy rozmieszczenia melasy w belach na podstawie zawartości cukrów redukujących w próbach pobranych w płaszczyźnie pionowej i poziomej beli. Uzyskane wyniki wskazują, że proces formowania beli wpływa na rozmieszczenie w niej roztworu melasy. Znaczenie ma miejsce aplikacji melasy i struktura zielonki. Korzystniej jest aplikować melasę przed zespołem tnącym prasy. Te czynniki mają także wpływ na straty melasy oraz pozostają w korelacji z jakością kiszzonek ocenionych wg skali Fliega-Zimmera. Chociaż wszystkie kiszzoneki oceniono jako bardzo dobre, to największa zawartość kwasu mlekowego wystąpiła w kiszonce z roślin rozdrobnionych z melasą aplikowaną przed zespołem tnącym. Ponadto te czynniki powodują, że kiszonka ma większą zawartość energii metabolicznej i energii netto.

Oceniając rozdział dotyczący wyników badań należy stwierdzić, że jest on przedstawiony w formie przejrzystej i wyczerpującej, natomiast wyniki badań mają nie tylko duże znaczenie poznawcze, ale także wartość utylitarną. Doktorant wykorzystując stan wiedzy naukowej, wyniki eksperymentów oraz analizę statystyczną dokonał weryfikacji naukowych założeń rozprawy. Wskazanie dalszych obszarów badań świadczy o bardzo dobrej znajomości własnych osiągnięć Doktoranta i o istniejących jeszcze brakach w stanie wiedzy.

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowanych zostało dziesięć wniosków. Wnioski te zostały starannie przemyślane, aczkolwiek niektóre np. wniosek 6 są zbyt obszerne i niepotrzebnie powtarzają wyniki badań. Ostatni wniosek odnosi się do postawionej na początku pracy hipotezy i pozytywnie ją weryfikuje.

Ogólnie recenzowaną rozprawę doktorską oceniam bardzo pozytywnie, zarówno pod względem formalnym, jak i merytorycznym. Cel rozprawy został zrealizowany w poprawny sposób, zgodny z metodologią nauk empirycznych. Należy podkreślić szeroki zakres przeprowadzonych przez Doktoranta badań oraz umiejętność korzystania z nowoczesnych metod badawczych, analitycznych i statystycznych. Doktorant posiada umiejętność formułowania problemu naukowego, jego wyjaśnienia, krytycznego analizowania wyników badań i logicznego wyciągania wniosków. Koncepcja rozprawy, metody rozwiązywania problemu badawczego oraz sposób jej realizacji pozwalają na stwierdzenie, iż Doktorant posiada bardzo dobrą znajomość przedmiotu i wiedzy w zakresie technologii zbioru zielonek i konserwacji pasz objętościowych oraz dyscypliny inżynieria rolnicza.

Uwagi krytyczne

Analiza treści pracy oprócz już wskazanych powyżej nasuwa jeszcze następujące uwagi, które jednak nie pomniejszają wartości przedłożonej do recenzji pracy:

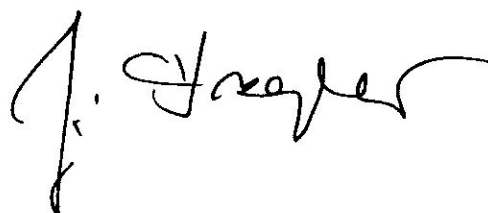
1. Zarówno we wstępie, jak i w przeglądzie literatury Autor powinien silniej podkreślić znaczenie melasy, jako konserwantu do zakiszania zielonek, szczególnie z punktu widzenia rolnictwa ekologicznego.
2. W podziale pras p. 2.1. uważam, że obecnie należy dodać „prasy ze wstępną komorą prasowania”.
3. Pojęcie „owijarki do owijania ciągłego” powinno być zastąpione przez „owijarki szeregowo” (str. 24).
4. W aplikatorach płynnych dodatków kiszonkarskich stosuje się rozpylacze, a nie dysze.
5. Rozwinięcia i podparcia zapewne rachunkiem ekonomicznym wymaga sformułowanie z p. 3.1 „że dodatek melasy może wpłynąć (...) na zwiększenie (...) konkurencyjności gospodarstw. Z metodologii planowania procesów technologicznych wynika, że proces tworzenia technologii powinien być na każdym etapie oceniany również w aspekcie ekonomicznym.
6. W p. 3.2. Autor pisze, iż „sformułowano następujące problemy badawcze”. Problem badawczy (naukowy) jest jeden, natomiast może się składać z kilku zdań względnie z niego mogą wynikać pytania badawcze.
7. W p. 4.1. „rozkładu i zawartości melasy ...”, powinno być „rozमieszczenia i zawartości melasy ...”.
8. W podpisach rysunków przedstawiających analizę wyników badań (rys. 40-56) błędne jest stosowanie słowa „histogram”.
9. Inne drobne usterki formalne w tekście pracy to:
 - a. rozłączne pisanie wartości liczbowej i jednostki procenta i stopnia Celsjusza,
 - b. pH – to ilościowa skala kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych, a nie „stopień kwasowości”.

Wniosek końcowy

Na zakończenie stwierdzam, że rozprawa doktorska mgra inż. Roberta Bujaczka pt. „Analiza procesu aplikacji melasy do zielonki zbieranej prasą zwijającą w aspekcie jakości uzyskanej paszy” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w myśl art. 13 p. 1 „Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. Ustaw RP nr 65 poz. 595, z późn. zm.), gdyż stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorant wykazał się ponadto dużą wiedzą w

zakresie inżynierii rolniczej, co potwierdza zarówno bardzo wnikliwa analiza stanu wiedzy naukowej w zakresie problematyki pracy, jak i merytoryczna dyskusja uzyskanych wyników. W związku z powyższym, kieruję do Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej o dopuszczenie **mgra inż. Roberta Bujaczka** do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

Jednocześnie, ze względu na wysokie walory merytoryczne rozprawy doktorskiej składam wniosek o jej wyróżnienie.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Gajda". The signature is written in a cursive style with a large initial "J" and a long horizontal stroke at the end.