



Łódź, 08.11.2022 r.

dr hab. inż. Maria Balcerek, prof. uczelni

## RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Justyny Anny Rębas

pt.: „Optymalizacja procesu otrzymywania etanolu pod kątem stosowanych enzymów, parametrów ich pracy oraz warunków prowadzenia procesu. Zależność między procesem hydrolizy enzymatycznej, fermentacją alkoholową, a jakością uzyskiwanego DDGS-u”

wykonanej pod kierunkiem Promotora prof. dr hab. inż. Joanny Kawy-Rygielskiej oraz Opiekuna pomocniczego mgr inż. Zbigniewa Ułanowskiego z firmy „Destylarnia Maliniec” na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w ramach II Edycji Doktoratu Wdrożeniowego

### I. Dobór i znaczenie tematu

Po zapoznaniu się z treścią rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Justyny Anny Rębas oceniam ją bardzo pozytywnie pod względem aspektów poznawczych, jak i z uwagi na wysoki potencjał aplikacyjny. Za aktualny i trafny należy uznać wybór tematyki rozprawy, związany z technologią produkcji destylatu rolniczego. Jakkolwiek fermentacja alkoholowa należy do procesów biotechnologicznych o najdłuższej historii, to jej wykorzystanie w technologii gorzelniczej jest przedmiotem nieustającego rozwoju i stwarza nadal wiele problemów natury technologicznej, pomimo dobrych podstaw biochemicznych. Zważywszy na fakt, że zarówno destylat rolniczy (*syn.* spirytus surowy), jak i otrzymywany z niego na drodze rektyfikacji alkohol etylowy rolniczy są cennymi surowcami i półproduktami w wielu gałęziach przemysłu, zasadne jest prowadzenie badań ukierunkowanych na poprawę efektywności produkcji spirytusu poprzez optymalizację wszystkich etapów postępowania technologicznego, z uwzględnieniem specyfiki przerabianych surowców. Produktem ubocznym podczas przetwarzania surowców rolniczych na etanol jest wywar, stanowiący cenny komponent paszowy, zwłaszcza w postaci suszu wywarowego znanego pod nazwą DDGS. Wartość paszowa tego produktu jest skorelowana z rodzajem i jakością przerabianego surowca, jak i technologią przetwarzania. Zatem za godne podkreślenia w odniesieniu do ocenianej rozprawy doktorskiej uważam kompleksowe podejście do problematyki badawczej, obejmujące wszystkie kluczowe aspekty, poczynając od charakterystyki użytego podstawowego surowca skrobiowego, metod przygotowania zacierów z uwzględnieniem enzymów podstawowych i wspomagających proces hydrolizy skrobi, poprzez charakterystykę cech wykorzystywanych mikroorganizmów, ocenę dynamiki i wydajności fermentacji, kończąc na całościowej ocenie produktów końcowych, tj. destylatu rolniczego i suszu wywarowego.

### II. Ocena formalna pracy

W ocenianej rozprawie doktorskiej zastosowano układ charakterystyczny dla prac naukowych o charakterze empirycznym. Praca obejmuje 131 numerowanych stron maszynopisu i zawiera następujące rozdziały: Streszczenie w języku polskim i angielskim, Wstęp, Cel i zakres pracy, Materiały i metody badawcze, Wyniki badań, Dyskusja, Wnioski, Bibliografia, Raporty i Załączniki. Mimo, że praca nie zawiera rozdziału Przegląd literatury, to przypuszczam, że tę funkcję Autorka przyporządkowała rozdziałowi Wstęp, w którym na podstawie przeglądu literatury scharakteryzowała kluczowe zagadnienia związane z technologią produkcji etanolu. W pracy zamieszczono 6 zdjęć i 12 schematów w części metodycznej (rozdział II. Materiały i metody badawcze), 10 tabel (w tym 5 w części

doświadczalnej i 5 w rozdziale Wyniki), 54 wykresy. Ponadto w rozdziale Raport zamieszczone zostały 3 tabele (zatytułowane odpowiednio jako Raport 1, 2, 3) oraz 4 chromatogramy z wynikami analizy składu chemicznego destylatów (nazwane odpowiednio jako Raport 4, 5, 6, 7). O ile za słuszne uważam zamieszczenie w tym rozdziale wydruków raportów analizy chromatograficznej, to wg mnie raporty 1-3 zawierające wyniki analizy składu jakościowo-ilościowego węglowodanów oraz lepkości zacierów powinny zostać zamieszczone w rozdziale Wyniki. Pomimo tej dyskusyjnej uwagi, układ pracy jest spójny i przejrzysty. Rozprawa wskazuje na dobrą orientację Doktorantki w obszarze poruszanych w pracy zagadnień. Wykaz literatury obejmuje 90 pozycji, wśród których 75% (67) stanowią publikacje anglojęzyczne, 25% (23) to pozycje polskojęzyczne, wśród których wymieniono dziennik ustaw oraz polską normę. Te dwie wymienione pozycje nie zawierają pełnego opisu bibliograficznego. Literatura naukowa z ostatnich 5 lat stanowi ok. 47% (42). Dobór źródeł jest odpowiedni i w pełni wystarczający dla pełnego zrozumienia celowości badań realizowanych w ramach ocenianej dysertacji.

### **III. Ocena merytoryczna pracy**





### Podsumowanie i wniosek końcowy

Doktorantka właściwie sformułowała temat i cel pracy, poprawnie zaplanowała i przeprowadziła prace eksperymentalne służące jego realizacji, umiejętnie wykorzystwała narzędzia badawcze i analityczne. Sposób realizacji pracy wskazuje, że Doktorantka jest bardzo dobrze przygotowana do prowadzenia badań naukowych. Wyniki pracy mają wartość poznawczą i wnoszą oryginalny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia. Ponadto fakt realizacji prac eksperymentalnych w skali przemysłowej stanowi o ich praktycznym znaczeniu.

Recenzowana rozprawa doktorska przedstawia oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz spełnia warunki określone w art.187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020, poz. 85 ze zm.). Na tej podstawie wnioskuję do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Justyny Anny Rębas do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Mania Zalewski