



Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa
Katedra Chemii
pl. Łódzki 4, 10-957 Olsztyn
Prof. Paweł Kafarski



Olsztyn 22.10.2025

Recenzja pracy doktorskiej Pani mgr inż. Agaty WAWOCZNY
„Chemoenzymatyczne przetwarzanie biomasy roślinnej z użyciem mieszanin
głęboko eutektycznych”

Praca doktorska Pani mgr inż. Agaty Wawoczny wykonana została na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej, pod opieką Pani prof. Danuty Gillner. Jest to bardzo solidna dysertacja, której celem było zbadanie czy zastosowanie rozpuszczalników głęboko eutektycznych jest dobrym rozwiązaniem w przypadku dwóch rodzajów procesów: delignifikacji odpadów roślinnych i wydzielania cennych produktów naturalnych z biomasy roślinnej. Zatem praca składa się z dwóch części.

Pierwsza z nich polegała na zastosowaniu pary związków tworzących kompleksy stabilizowane wiązaniami hydrofobowymi, a mianowicie chlorku choliny i kwasu mlekowego, w procesie oddzielania ligniny i celulozy. Jako substraty modelowe Doktorantka użyła trawy, słomę żytnią i łupiny orzecha włoskiego. Ważnym elementem badań był też wybór odpowiedniego typu reaktora zastosowanego w tym procesie. Autorka rozprawy wybrała trzy reaktory – klasyczny reaktor okresowy z mieszaniem oraz dwa specyficzne rozwiązania jakimi są układy nazywane *SpinChem*[®] i *StatBioChem*[®]. Ten ostatni zaprojektowany i opatentowany przez prof. Katarzynę Szymańską z Politechniki Gliwickiej okazał się najefektywniejszym. Wyniki otrzymane w tej części pracy są wielce obiecujące a same badania zostały uzupełnione przez badanie czy użycie rozpuszczalników głęboko eutektycznych do wstępnej obróbki materiału roślinnego ułatwia następny proces enzymatycznej hydrolizy celulozy, którego celem jest uzyskiwanie glukozy. W tych badaniach użyto dziesięciu mieszanin głęboko eutektycznych i trzech powszechnie stosowanych celulaz. Wyniki wskazały, że rozpuszczalniki te niekorzystnie wpływają na aktywność zastosowanych enzymów

i optymalnym rozwiązaniem jest rozdzielenie procesu delignifikacji od procesu enzymatycznej hydrolizy celulozy.

Drugi nurt badań polegał na wykorzystaniu rozpuszczalników głęboko eutektycznych w procesach izolacji wartościowych substancji naturalnych z materiału roślinnego. Dodatkowo, dokonano optymalizacji tych procesów stosując różne rozpuszczalniki i warunki procesów. Jako substraty Doktorantka wybrała liście pomidora (produkt odpadowy przemysłu rolnego) i kwiaty nagietka uzyskując większe wydajności pożądaných związków fenolowych i karotenoidów niż w procesach opisanych w literaturze. Dodatkowo zanalizowano podstawowe składniki ekstraktu z liści pomidora, a wyniki pokazały, że można on być zastosowany jako komponent antyutleniających opakowań do żywności, co potwierdzono eksperymentalnie.

Streszczony powyżej opis wykonanych badań, z jednej strony wskazuje budzące szacunek liczbę jak i zakres wykonanych eksperymentów, a z drugiej to, że do rozwiązań postawionych zadań Doktorantka podeszła kompleksowo.

Trzeba też dodać, że użycie mieszanin głęboko eutektycznych w biotechnologii należy do burzliwie rozwijającej się tematyki badawczej, a więc przedstawiona dysertacja leży w głównym nurcie badań współczesnej chemii i biotechnologii.

Praca doktorska Pani mgr inż. Agaty Wawoczny to zestaw 6 publikacji - jednej pracy przeglądowej stanowiącej dobry wstęp do przeprowadzonych badań, oraz pięciu prac oryginalnych. Zostały one opublikowane w czasopiśmie o uznanej renomie międzynarodowej. Wszystkie prace są wieloautorskie, co jest standardem w dzisiejszych badaniach naukowych. Wkład Doktorantki w te badania nie budzi wątpliwości, gdyż należą do głównego nurtu prowadzonych przez nią studiów, a dodatkowo jest udokumentowany odpowiednimi oświadczeniami współautorów. Recenzowanie pracy doktorskiej będącej zestawem publikacji jest trudne, bo nie daje recenzentowi pola do popisu i w końcu ogranicza się do stwierdzenia czy publikacje te stanowią zwartą całość i czy zakres badań jest wystarczający (resztę zadania wykonali recenzenci czasopism). Odpowiedź na obydwa te pytania brzmi: "zdecydowanie tak".

Zestaw publikacji opatrzony jest stosownym wstępem. Wstęp ten liczy 51 stron (bez spisu literatury) i dobrze informuje zarówno o celu jak i o wynikach przeprowadzonych badań. Co ważne pokazuje on również sposoby reagowania na niespodziewane rezultaty. Oprócz tego, że jest on bardzo dobrze napisany to jeszcze jest bardzo porządnie zredagowany. Liczba błędów edytorskich jest do zaniedbania, bo w każdym tekście (nawet w czasach AI) takie się znajdują. Jednak jedna niezręczność zawsze budzi mój sprzeciw – jest to mylenie pojęć „liczba” i „ilość”, a znalazłem ją kilka razy.

W trakcie czytania pracy pojawiły się dwa niewielkie pytania:

1./ czy toksyna orzecha włoskiego – juglon, może być przekształcany w procesie ogrzewania podczas ekstrakcji (str. 31)?

2./ dlaczego tak wiele miejsca poświęciła Doktorantka badaniom ekstrakcji za pomocą układu podwójnego DES-HDES skoro wyniki te są tak mało obiecujące?

Pytania wynikają zarówno z ciekawości, jak i tego, że chciałem pokazać, iż pracę przeczytałem uważnie.

Konkludując stwierdzam, że recenzowana przeze mnie praca doktorska Pani dr inż. Agaty Wawoczny to przykład solidnej rozprawy, która z nadmiarem spełnia warunki, zarówno te wynikające z Ustawy jak i te zwyczajowe, stawiane dysertacjom doktorskim. Dlatego też wnoszę do wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne o dopuszczenie Pani dr inż. Agaty Wawoczny do dalszych etapów przewody doktorskiego.

Bardzo szeroki zakres badań opisanych w dysertacji i jakość uzyskanych wyników zaowocowały sześcioma zwartymi publikacjami układającymi się w logiczną całość. Publikacje te zostały wydrukowane przez czasopismach o znaczącym standardzie międzynarodowym, co dodatkowo podkreśla jakość przeprowadzonych badań. Upoważnia mnie to do postawienia wniosku o wyróżnienie tej pracy stosowną nagrodą.

Podpisano odręcznie przez autora