



Dr hab. Patrycja Boguta, prof. IA PAN
Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie

Lublin, dn. 13.05.2022



RPW/12606/2022 N
Data:2022-05-17

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Kamili Masłowskiej

**pt. „Opracowanie i optymalizacja metody wyodrębniania substancji humusowych z
wybranych frakcji węgla brunatnych”**

wykonanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

pod kierunkiem Promotora

dr hab. Włodzimierza Urbaniaka, prof. UAM

Podstawą formalną przygotowania recenzji jest pismo prof. dr hab. Marcina Hoffmanna, Prodziekana UAM w Poznaniu z dn. 21 marca 2022 r. z prośbą o sporządzenie recenzji rozprawy doktorskiej mgr Kamili Masłowskiej, zatytułowanej: „Opracowanie i optymalizacja metody wyodrębniania substancji humusowych z wybranych frakcji węgla brunatnych”.

Dobór i znaczenie podjętej tematyki badawczej

Doktorantka podjęła się ciekawej i aktualnej tematyki, jaką jest optymalizacja procesu wyodrębniania substancji humusowych z węgla brunatnego. Zagadnienie to jest niezwykle istotne w kontekście możliwości projektowania procesów w skali przemysłowej, gdzie oprócz wysokiej jakości produktu, kluczowe znaczenie odgrywać powinna optymalizacja pod kątem kosztochłonności i wydajności. Preparatyka substancji humusowych w skali laboratoryjnej i do celów naukowych jest tematem dobrze opracowanym w literaturze. Znacznie mniej informacji odnaleźć można na temat adaptacji procedur pozyskiwania substancji humusowych do skali przemysłowej. Co więcej, nie wszystkie próby tego typu kończą się sukcesem ekonomicznym. Ważnym aspektem uzasadniającym podjęcie danej tematyki jest także coraz powszechniej spotykany problem deficytu węgla organicznego i łatwo dostępnych form składników odżywczych w glebach, co skłania do poszukiwania nowych, efektywnych i wydajnych ekonomicznie



rozwiązań. Prace badawcze ukierunkowane na opracowanie wydajnej technologii produkcji substancji humusowych wydają się odpowiadać powyższemu zapotrzebowaniu. Jednocześnie wkomponowują się one idealnie w założenia tzw. „zielonej chemii” propagującej projektowanie bezpiecznych chemikaliów i stosowanie surowców naturalnych. Dotyczy to w szczególności frakcji kwasów huminowych i fulwowych, które mogą stanowić cenne źródło węgla organicznego, a jednocześnie pełnić funkcję doskonałego nośnika mikro- i makroelementów. Takie wykorzystanie substancji humusowych dobrze wpisuje się w cele zrównoważonego rolnictwa. Zakładają one między innymi utrzymanie i/lub podniesienie zawartości substancji organicznej do poziomu zapewniającego najkorzystniejsze warunki do wzrostu i rozwoju roślin uprawnych. Biorąc te argumenty pod uwagę, należy podkreślić, że wybrany przez mgr Kamilę Masłowską temat badań jest zasadny i dobrze wpisuje się w obecne trendy w nauce.

Ocena formalnej strony pracy

Rozprawa doktorska mgr Kamili Masłowskiej stanowi 161-stronicowe opracowanie podzielone na część teoretyczną i eksperymentalną. Pierwsza z nich zawiera wstęp, cel pracy i przegląd literatury. Część eksperymentalna składa się z krótkiego wprowadzenia, opisu materiałów, metod i wyników, które Doktorantka zorganizowała w podrozdziały dotyczące badań węgla brunatnego, zawartości kwasów huminowych, a następnie charakterystyki właściwości otrzymanej frakcji organicznej. Wyniki z etapu laboratoryjnego opracowane zostały pod kątem statystycznym. W dalszej części pracy, Doktorantka przedstawia wyniki badań w skali pilotażowej, a także interesujące porównanie jakości otrzymanych frakcji organicznych z produktami dostępnymi na rynku oraz wnioski końcowe. Tak skonstruowany plan rozprawy doktorskiej stanowi spójny ciąg działań. Udział poszczególnych rozdziałów w objętości całej rozprawy uważam za poprawny. Dostrzegłam niewielką rozbieżność w nazewnictwie rozdziałów 6.2 i 7.2. W pierwszym ze wspomnianych miejsc tj. w metodyce, Doktorantka używa wyrażenia „kwasy huminowe”, zaś w drugim, przy omówieniu wyników – „substancje humusowe”. Wyrażeń tych nie powinno używać się jako tożsamy. Doktorantka nie wspomina w badaniach na etapie laboratoryjnym o pominięciu wytrącania kwasów huminowych (str 54-55 i 75-77), więc założyć można, że chodziło o kwasy huminowe. W tytule rozprawy doktorskiej i rozdziału 8.2, a także w tekście dotyczącym linii pilotażowej pojawiają się wyrażenia dotyczące otrzymywania „substancji humusowych”. Warto tutaj uściślić, że substancje humusowe to oprócz kwasów huminowych i fulwowych, także frakcja humin, które nie są otrzymywane w tej pracy. Mając na myśli mieszaninę frakcji kwasów huminowych i fulwowych, może lepiej byłoby rozważyć użycie precyzyjniejszego określenia



„kwasy humusowe” lub „sole potasowe kwasów humusowych”? W tytule rozdziału 9 i w rozdziale 8 (rysunki 36-38) pojawiają się także wyrażenia „sole potasowe kwasów huminowych” i „humiany potasu”. Należy doprecyzować, że z uwagi na brak wytrącania kwasem mineralnym na etapie pilotażowym (brak rozfrakcjonowania na kwasy huminowe i fulwowe) w gruncie rzeczy produktem końcowym była mieszanina humianów i fulwianów potasu lub jak wskazałam wyżej sole potasowe kwasów humusowych. Doktorantka nie ustrzegła się drobnych błędów edycyjnych i tzw. literówek w tekście, co jednak nie wpływa na wartość merytoryczną całej rozprawy. Na duże uznanie zasługuje szeroki przegląd literatury bazujący na około 300 pozycjach piśmiennictwa. Tak obszerna analiza dostępnych badań wskazuje na duże zaangażowanie Doktorantki, przekładające się na wiedzę z zakresu substancji humusowych.

Ocena merytorycznej strony pracy

We wstępie Doktorantka nakreśliła zasadność podjętej tematyki badawczej. Następnie, przedstawiła główny cel pracy, który zdefiniowała jako opracowanie założeń technologii otrzymywania substancji humusowych z węgla brunatnego. Dodatkowo, sformułowała cztery cele częściowe. Cele w mojej ocenie dobrze odzwierciedlały problematykę zagadnienia badawczego o charakterze wdrożeniowym. W przeglądzie literatury mgr Kamila Masłowska przedstawiła szereg wartościowych informacji dotyczących powstawania, właściwości i źródeł substancji humusowych. Podała ciekawe informacje porównawcze o zawartości substancji humusowych w różnych materiałach. Posługując się danymi bazy Scopus, Doktorantka wykazała także stale rosnące zainteresowanie nauki i różnych gałęzi przemysłu badaniami i zastosowaniem substancji humusowych. Na uznanie zasługuje wnikliwa analiza stanu techniki wytwarzania i zastosowania substancji humusowych lub ich soli na podstawie dotychczasowych zgłoszeń wynalazków i patentów. Doktorantka w wyczerpujący sposób wykazała znaczenie substancji humusowych w rolnictwie, weterynarii, hodowli zwierząt, medycynie, farmacji, kosmetologii i w ochronie środowiska. Część teoretyczną dobrze dopełnia rozdział o węglu brunatnym i leonardycie, a także o ich potencjale do przetwarzania pod kątem użycia w rolnictwie. Mgr Kamila Masłowska odnosi się również w tym miejscu do zasobów węgla brunatnego w Polsce, obszerniej opisując złożę Sieniawa, które stanowiło obiekt badań w niniejszej rozprawie doktorskiej. Doktorantka przedstawia między innymi budowę geologiczną, litotypy wydobywanych węgli, jak również zawartość metali ciężkich wraz z ich dopuszczalnymi stężeniami. Tak szczegółowy opis złoża należy uznać za niezbędny w pracach badawczych nastawionych na wdrożenie wyników do przemysłu.



Rozdział „Materiały i Metody” zawiera opis materiału badawczego i analiz wykonanych dla węgla brunatnego i otrzymanych kwasów huminowych, opis procesu ekstrakcji i oceny zawartości kwasów huminowych, jak również sposób oceny statystycznej wyników. W tym miejscu zabrakło informacji, dlaczego w badaniach laboratoryjnych oznaczana jest ilość kwasów huminowych a nie humusowych, podczas gdy na pilotażowej linii technologicznej otrzymywane są kwasy humusowe. Ciekawym pomysłem było zaklasyfikowanie badanych próbek węgla brunatnego do czterech podgrup zdefiniowanych przez Doktorantkę jako węgiel huminowy, opałowy, ksylicowy i miał węgla brunatnego. Ten zabieg pozwolił przede wszystkim zredukować ilość danych, ale również lepiej zobrazować potencjał różnego materiału węglowego. Warto byłoby dodać informację, jakie były kryteria takiego podziału. Mgr Kamila Masłowska wskazuje także (str.53), że w pierwszym etapie wybrano węgle do kolejnych etapów na podstawie wydajności ekstrakcji, po czym podaje, że ekstrakcje w skali laboratoryjnej prowadzone były w trzecim etapie. Dla przejrzystości należałoby wyjaśnić, o jakie ekstrakcje chodziło przy wyborze węgla i jak te procesy miały się do ekstrakcji przeprowadzonych w trzecim etapie. Do oceny właściwości badanych materiałów Doktorantka proponuje szereg dobrze dobranych metod, w tym między innymi pomiary pH, popielności, składu elementarnego czy spektroskopię FTIR. Polemizować można z wyborem metody Schnitzera i Gupty do oznaczeń grup karboksylowych i fenolowych węgla brunatnego. Cytowany przewodnik metodyczny i artykuł naukowy rekomendują tę metodę do kwasów huminowych. Wyznaczanie zawartości substancji organicznej w kwasach huminowych można było pominąć. W zupełności wystarczająca byłaby informacja o popielności. Nie do końca zrozumiała jest intencja wyznaczenia zawartości węgla frakcji kwasów fulwowych we frakcji kwasów huminowych. Zgodnie z metodyką procesu ekstrakcji na etapie laboratoryjnym (str. 54-55), frakcja kwasów fulwowych została odrzucona, a otrzymany preparat zawierał kwasy huminowe i ewentualne domieszki nieorganiczne. Pewne nieścisłości znajdują się również przy opisie metodyki oznaczania zawartości kwasów huminowych w próbkach węgla w skali laboratoryjnej. Doktorantka stosuje w badaniach metodę ekstrakcji alkalicznej z modyfikacjami. Mimo że cała procedura jest dość dokładnie opisana (str.54-55), modyfikacje należałoby wyraźnie wskazać, gdyż są dość istotne w stosunku do metody z zacytowanej literatury, np. surowiec nie jest suszony, stosunek węgla do ekstrahenta zmieniono z 1:50 na 1:10. W wersji pierwotnej wykorzystanym ekstrahentem był 0,1M roztwór NaOH. Doktorantka w metodyce pisze o zastosowaniu 0,1M NaOH, ale w reszcie rozprawy pojawia się informacja o zastosowaniu roztworu KOH w ekstrakcji laboratoryjnej (np. str. 76, 77, rys. 25). Biorąc pod uwagę, że pilotażowa linia wykorzystywała KOH, prawdopodobnie w skali



laboratoryjnej zastosowano ten sam ekstrahent, a przytoczony NaOH w metodyce mógł być edytorską pomyłką.

W tym miejscu chciałabym uściślić również kwestię terminologii zastosowanej metody ekstrakcyjnej wskazywanej przez Doktorantkę jako metoda ekstrakcyjno-wagowa uproszczona. W metodyce, jak i w dalszej części pracy, Doktorantka wymienia tę metodę, jak również pisze o istnieniu kilku innych procedur pozwalających ocenić zawartość substancji humusowych, przytaczając ich nazwy zastosowane w ekspertyzach naukowych wykonanych dla KWB Sieniawa. Nie jest to błąd, ale należy podkreślić, iż przytoczone nazewnictwo jak i same metody nie są powszechnie stosowanymi. Celem cytowanych ekspertyz było bowiem zaproponowanie uproszczonych metod bardziej lub mniej dokładnej oceny zawartości kwasów huminowych, humusowych lub substancji organicznej. Autorzy ekspertyz w celach porównawczych różnych modyfikacji metod ekstrakcji zaproponowali nazewnictwo na użytek ekspertyzy podkreślające różnice i stopień dokładności w tych modyfikacjach. Słowo „wagowa” jak i „uproszczona” w badaniach Doktorantki nie są potrzebne, gdyż nie oddają dobrze kontekstu ich zastosowania w przytoczonej literaturze. Np. w cytowanej ekspertyzie słowo „wagowa” dodane zostało do nazwy, gdyż w opracowaniu pojawiały się także modyfikacje oceniające zawartość węgla kwasów huminowych metodą inną niż wagowa. W rozdziale 7.2 opisującym proces ekstrakcji można byłoby nadmienić iż, obecnie rekomendowaną i dokładną metodą izolacji kwasów huminowych jest procedura proponowana przez International Humic Substances Society (IHSS). Oczywiście w literaturze spotyka się wiele modyfikacji metody IHSS, co jest uzasadnione rodzajem ekstrahowanego materiału, jak również pożądaną dokładnością i czystością otrzymywanych preparatów. W przypadku wdrożeniowego charakteru niniejszej rozprawy doktorskiej, modyfikacje są jak najbardziej zasadne, a moje uwagi dotyczące nazewnictwa mają jedynie charakter uściślający.

Doktorantka szczegółowo opisała wyniki dotyczące właściwości fizykochemicznych i chemicznych węgla, wskazując między innymi na kwaśny odczyn badanych materiałów charakterystyczny dla leonardytu, a także na niską zmienność kwasowości czynnej i wymiennej w obrębie poszczególnych grup węgla. Wilgotność złoża w stanie roboczym również cechowała niska zmienność, ale zarazem wysokie wartości przekraczające niekiedy 55%. Znaczenie tego parametru w przetwórstwie węgla zostało przedstawione bardzo szczegółowo i na różnych płaszczyznach. Otrzymane wyniki pozwoliły mgr Kamili Masłowskiej wykazać związek pomiędzy badanymi właściwościami a możliwością wykorzystania węgla brunatnego do ekstrakcji kwasów



huminowych. Doktorantka wielokrotnie odnosiła uzyskane wyniki do możliwości innych zastosowań np. jako materiał opałowy, co w mojej ocenie stanowiło ciekawy i wartościowy fragment dyskusji wyników, pokazujący związek między właściwościami węgla a jego optymalnym wykorzystaniem. Największą popielnością charakteryzowały się węgle huminowe, zaś najmniejszą węgle ksylicowe. Węgla huminowe zawierały średnio 67% węgla organicznego, przy maksymalnej zmierzonej wartości 77%. Wyniki analizy elementarnej pokazały, iż węgiel huminowy był najmniej przeobrażonym materiałem, o czym świadczyły najwyższe zawartości tlenu. Dodatkowo, węgiel huminowy i ksylicowy miały mocniej rozwiniętą część alifatyczną. Mgr Kamila Masłowska zwróciła uwagę na ważną kwestię niskiej zawartości azotu, która sprawia, że biostymulacja roślin surowym węglem brunatnym musiałaby być wspomagana dodatkiem przyswajalnego azotu. Rejestrując i interpretując poszczególne pasma widm FTIR, Doktorantka nawiązała do znacznego podobieństwa widm węgla brunatnego, humianu potasu oraz kwasu huminowego, czym pośrednio wskazała na zasobność węgla brunatnego w kwasy huminowe. Autorka omawiając właściwości węgla brunatnych takie jak popielność czy zawartość węgla organicznego wskazuje, że parametry te mogą wyrażać ilość kwasów huminowych. Wydaje mi się, że lepiej byłoby unikać zgrubnych i obarczonych sporym błędem sposobów opisywania ilości kwasów huminowych, gdy w kolejnych badaniach wykonuje się znacznie dokładniejszą ekstrakcję alkaliczną.

Omawiając wydajność ekstrakcji w skali laboratoryjnej, Doktorantka opisała rodzaje stosowanych ekstrahentów, a także wady i zalety metod alkalicznych. Najbogatszy w kwasy huminowe okazał się tzw. „węgiel huminowy”, zaś najmniej zasobny – węgiel ksylicowy, co Doktoranta dobrze uzasadniła różnicami w składzie biomasy tworzącej daną grupę węgla. W rozdziale z wynikami nt. wydajności ekstrakcji zawarto również uzasadnienie rezygnacji ze wstępnego przemywania węgla rozcieńczonym kwasem HCl, a także z „doczyszczania” preparatów kwasów huminowych mieszaniną HCl-HF. W mojej ocenie było to dość dobre wyjaśnienie zastosowanych uproszczeń w kontekście późniejszej adaptacji procesu do linii technologicznej. Oceniając jakość otrzymanych kwasów huminowych w skali laboratoryjnej, Doktorantka wyznaczyła ich popielność i zawartość części organicznych. Polemizować można ze stwierdzeniem, że popielność wszystkich preparatów była niska. Zasadniczo, otrzymany preparat uważa się za prawie czysty, gdy ilość części popielnych nie przekracza kilku %. Pewnym wytłumaczeniem takiego podejścia Doktorantki może być jednak perspektywa dalszego przeznaczenia otrzymywanych kwasów huminowych do celów rolniczych, a nie typowo naukowych.



Wyznaczona zawartość najważniejszych grup funkcyjnych stanowiła bardzo istotny element oceny jakości kwasów huminowych pod kątem przydatności w rolnictwie z uwagi na fakt, iż grupy karboksylowe czy fenolowe determinują możliwości kationowymienne preparatu. W celu dalszej charakterystyki otrzymanych kwasów huminowych mgr Kamila Masłowska wykonała analizę elementarną pierwiastków C, H, N, S i O, jak również wyznaczyła szereg stosunków atomowych wnoszących informacje o strukturze badanych związków. Wyniki te pozwoliły ocenić między innymi stopień aromatyczności, utlenienia i humifikacji. Co więcej, Doktorantka uzyskane rezultaty zestawiała z danymi literaturowymi, a także z danymi standardu IHSS, wskazując na wysoką jakość uzyskanych związków. Wyniki analizy FTIR uwidoczniły drobne różnice pomiędzy preparatami kwasów huminowych a humianami. Mgr Kamila Masłowska dość szczegółowo opisała zaobserwowane zmiany wskazując na istotne różnice w grupach funkcyjnych. Ponadto otrzymane widma porównała z widmem standardu kwasu huminowego IHSS obiektywnie zwracając uwagę na drobne zmiany jakościowe wynikające z pominięcia oczyszczenia preparatów mieszaniną kwasów HCl-HF.

Kluczowym etapem w pracach badawczych Doktorantki była analiza statystyczna wyników uzyskanych na etapie laboratoryjnym, mająca na celu optymalizację procesu ekstrakcji, z jednoczesnym przeniesieniem procesu na skalę przemysłową. Korzystając ze specjalistycznych modułów oprogramowania statystycznego, Doktorantka uwzględniła w szacunkach trzy predyktory ilościowe: czas ekstrakcji, stosunek KOH do suchej masy surowca, a także stosunek wody względem wilgotności roboczej surowca. Zależność wydajności ekstrakcji od powyższych parametrów, wyniki testów istotności, jak i zastosowane modele zostały dokładnie omówione, a także przedstawione w postaci graficznej. Całość analizy statystycznej została zwięźle podsumowana, co pozwoliło Doktorantce zaproponować najkorzystniejsze warunki ekstrakcji dla surowca o wilgotności 50% tj.: stężenie KOH równe $0,36 \text{ mol/dm}^3$, czas ekstrakcji 6,5 h, a także stosunek wody względem wilgotności roboczej surowca 1:5,5.

W badaniach prowadzących do zaadoptowania procesu do skali pilotażowej (rozdział 8) Doktorantka skupiła się między innymi nad kwestiami procesów suszenia, mieszania i rozdrabniania surowca, jego pompowania i filtracji w zawieszynie wodnej, a także nad suszeniem uzyskanego produktu. Przedstawiła i omówiła schemat procesu produkcji z uwzględnieniem parametrów technologicznych wyznaczonych przy użyciu modeli statystycznych. Doktorantka analizując wcześniej opatentowaną technologię (str. 50), zwróciła uwagę na krytyczne etapy produkcji kwasów huminowych np. na wysokie zużycie wody, konieczność neutralizacji ścieków i



zagospodarowania odpadów. Kierując się względami ekonomicznymi, w badaniach w skali pilotażowej zaproponowała rezygnację ze wstępnego suszenia surowca, wysokiego zużycia wody i wytrącania kwasów huminowych za pomocą kwasu. Dokonała również bilansu masowego procesu. Ciekawym i wartościowym pomysłem było uwzględnienie w produkcji, zagospodarowania alkalicznych, poekstrakcyjnych odpadów stałych jako napelniacz tworzyw termoplastycznych. Co ważne, na każdym etapie produkcji wyraźnie uwidaczniała się dbałość o aspekty wodo- i energooszczędności, co jest niewątpliwą zaletą proponowanej linii. Doktorantka dokonała także porównania wydajności ekstrakcji na instalacji pilotażowej z wydajnością prognozowaną, wskazując na dobre dopasowanie warunków ekstrakcji i dużą wiarygodność wykorzystanego wcześniej modelu statystycznego. Na uwagę zasługuje również wykonanie analiz dziesięciu, ogólnie dostępnych na rynku preparatów handlowych zawierających substancje humusowe i porównanie otrzymanych wyników z produktem płynnym otrzymanym na linii pilotażowej. Doktorantka zwraca między innymi uwagę na alkaliczny odczyn wszystkich preparatów, ale także na bardzo wysoką jakość produktu KWB Sieniawa na tle produktów konkurencyjnych. Nadmienia również, że otrzymany preparat ma pozytywny wpływ na wzrost i rozwój roślin, co potwierdziły badania przeprowadzone przez IUNG w Puławach i Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach. W ostatniej części rozprawy doktorskiej, przedstawione zostało podsumowanie i wnioski. Są one w mojej ocenie poprawnie sformułowane i znajdują odzwierciedlenie w przedstawionych wynikach badań. Doprecyzowania wymaga wspomniana wcześniej terminologia dotycząca posługiwania się określeniami: kwasy huminowe, kwasy humusowe, substancje humusowe.

Oprócz zagadnień poruszonych we wcześniejszym tekście recenzji, nasunęły mi się także pewne pytania o charakterze dyskusyjnym:

- Na jakiej podstawie wybrano stosunek węgla do ekstrahenta 1:10 w ekstrakcji laboratoryjnej (str. 54)?
- Dlaczego tylko część wyników dotyczących analizy węgla brunatnych przedstawiona jest w oparciu o podział na węgiel huminowy, opałowy, ksylitowy i miał węgla brunatnego, zaś część wyników dotyczy tzw „Złoza Sieniawa” lub tylko węgla huminowego?
- Czy ilość potasu w preparatach jest odpowiednia dla zastosowań rolniczych?

Podsumowanie i wniosek końcowy

Mimo pewnych uwag, rozprawę mgr Kamili Masłowskiej oceniam pozytywnie. Uzyskane wyniki są oryginalne i wartościowe. Mając na uwadze charakter wdrożeniowy rozprawy, stanowią one cenne źródło informacji dla KWB Sieniawa w kontekście możliwości produkcji preparatów



humusowych wysokiej jakości na skalę przemysłową. Uzyskane wyniki należy uznać za stanowiące ważny wkład w rozwój nauki. Docenić należy także trudność, jaką jest adaptacja badań laboratoryjnych do pilotażowej skali produkcyjnej. Biorąc pod uwagę ilość etapów badań i reprezentujących je wyników, jak również ilość piśmiennictwa wykorzystanego do przygotowania rozprawy, należy podkreślić duże zaangażowanie Doktorantki. Dowiodła ona, że dysponuje wiedzą na temat substancji humusowych i umiejętnościami pozwalającymi planować zadania i rozwiązywać problemy badawcze z wykorzystaniem różnych metod i modeli statystycznych. Biorąc pod uwagę powyższe, jak również aktualność i znaczenie podjętej tematyki, stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska spełnia wymogi stawiane pracom na stopień doktora zawarte w art. 187 *Ustawy z dn. 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668). W związku z powyższym, wnoszę o jej przyjęcie przez Radę Naukową oraz o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów postępowania o ubieganie się o nadanie stopnia naukowego doktora.

Lublin, 13.05.2022

dr hab. Patrycja Boguta, prof. IA PAN