

Puławy, 19 sierpnia 2021 r.

Dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO-PIB
Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Pszczelnictwa
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2A

Recenzja pracy doktorskiej mgr Katarzyny Buczek
"Aktywność związków porfiryńowych wobec mikrosporydiów *Nosema ceranae*
powodujących nosemozę pszczół miodnych"

wykonanej na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pod kierunkiem naukowym promotora - dr hab. Mariusza Trytka, prof. UMCS.

Podstawą formalną wykonania niniejszej recenzji jest pismo Dyrektora Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Pani prof. dr hab. Anny Jarosz-Wilkolańska z dnia 17.06.2021 r., w którym poinformowała mnie, że decyzją Rady Naukowej zostałam powołana na recenzenta ww. pracy.

Na świecie uprawia się mnóstwo gatunków roślin, których plony uzależnione są od zapylania przez owady. Do najważniejszych można zaliczyć rośliny sadownicze, rzepak, grykę oraz rośliny zielarskie i warzywa. Wśród owadów największe znaczenie w zapylaniu odgrywa pszczoła miodna. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) ocenia, że spośród 100 gatunków roślin stanowiących źródło 90% żywności na świecie - 71 to gatunki zapylane właśnie przez te owady. Zyski z ich działalności dla gospodarki światowej są więc ogromne, a pszczoły to najważniejsza ekonomicznie grupa zapylaczy, od której zależy światowa produkcja żywności. Pszczoły pełnią również niezmiernie ważną funkcję w utrzymaniu różnorodności ekosystemów naturalnych i półnaturalnych. Niestety, w ostatnich latach obserwujemy na całym świecie radykalne zmniejszanie się populacji pszczoły miodnej. Jedną z głównych przyczyn zwiększonych upadków rodzin pszczelich, określanych często jako tzw. syndrom masowego ginięcia rodzin pszczelich (CCD, ang. Colony Collapse Disorder) są rozprzestrzeniające się choroby pszczół. Do najgroźniejszych z nich zalicza się warrozę oraz nosemozę pszczół.

Nosemoza to potoczna nazwa choroby sporowcowej. Jest to zaraźliwa choroba pszczół dorosłych, notowana w pasiekach na całym świecie. Powoduje znaczne straty ekonomiczne, co wiąże się z obniżeniem produktywności rodzin pszczelich, ale przede wszystkim z rosnącą liczbą ginących pszczół, szczególnie jesienią lub w czasie zimowli. W zaatakowanych rodzinach często pozostają nieliczne pszczoły, a objawy przypominają zjawisko masowego ginięcia rodzin pszczelich. Nosemozę pszczół miodnych *Apis mellifera* wywołują dwa gatunki mikrosporydiów *N. apis* i *N. ceranae*, aczkolwiek jak podaje najnowsza literatura *N. ceranae* jest gatunkiem dominującym w wielu rejonach świata. Po zakażeniu pasożytem *Nosema* spp. występują m.in. zmiany patologiczne w jelicie pszczół, ograniczone wchłanianie substancji odżywczych i biegunka. Przekłada się to na skrócenie życia pszczół, a w konsekwencji powoduje spadek siły rodziny. Badania wykazały m.in., że zakażenie *Nosema* spp. skraca żywotność pszczół o 22-44%, co z kolei zmniejsza produkcję miodu i powoduje ograniczenia w produkcji żywności, ze względu na niewystarczające zapylanie roślin uprawnych. Sytuację pogarsza fakt stosowania w rolnictwie pestycydów, które obniżają odporność pszczół na drobnoustroje chorobotwórcze.

Obecnie brak jest skutecznych metod walki z patogenami wywołującymi nosemozę pszczoł. Stosowana od wielu lat w pszczelarstwie fumagilina jest zabroniona, ze względu na uodparnianie się patogenów *Nosema* spp. na ten antybiotyk, niebezpieczeństwo przenoszenia jego pozostałości do miodu i innych produktów pszczelich, a także braku ustalonego dla tego antybiotyku maksymalnego limitu pozostałości (MRL) w tych produktach. W związku z powyższym leczenie nosemozy jest utrudnione i ograniczone jedynie do zabiegów higieniczno-hodowlanych. Ostatnie badania skierowane są na profilaktykę i leczenie chorób pszczoł z wykorzystaniem produktów na bazie naturalnych substancji leczniczych. Obiecującą perspektywą dla potrzeb tej terapii, wydają się być związki porfirynowe. Wraz z rozwojem wiedzy na temat ich właściwości, zainteresowanie tą grupą związków przesuwają się w kierunku zagadnień związanych z jej zastosowaniem. Związki porfirynowe są wykorzystywane m.in. w fotodynamicznej terapii przeciwnowotworowej (PDT) i antybakteryjnej, a także w diagnostyce fotodynamicznej (PDD), z powodu posiadania szeregu korzystnych w tym aspekcie właściwości. Wybór tematu rozprawy doktorskiej przedłożonej do recenzji uważam zatem za trafny i niezwykle istotny. Mieści się on w głównym nurcie badań nad poszukiwaniem alternatywnych metod leczenia nosemozy pszczoł bez użycia antybiotyków, opartych na naturalnych, aktywnych substancjach, które mogłyby zastąpić fumagilinę, a tym samym ograniczać rozprzestrzenianie się patogenów *Nosema* spp. Ma to ogromne znaczenie w ochronie pszczoł i zachowaniu bioróżnorodności środowiska, a także w ograniczeniu ryzyka występowania pozostałości leków weterynaryjnych w produktach pszczelich.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi spójny tematycznie cykl trzech opublikowanych w latach 2018-2020 oryginalnych prac naukowych (wykaz poniżej), uzupełniony klasycznym, zwięzłym opracowaniem.

Wykaz publikacji składających się na rozprawę doktorską:

Publikacja 1 (P1)

Ptaszyńska Aneta A., Trytek Mariusz, Borsuk Grzegorz, **Buczek Katarzyna**, Rybicka-Jasińska Katarzyna, Gryko Dorota (2018). Porphyrins inactivate *Nosema* spp. microsporidia. *Sci. Rep.*, 8, 5523, doi: 10.1038/s41598-018-23678-8

Impact Factor2018: **4,011**; Punkty MNiSW2018: **40** (według starej punktacji czasopism)

Publikacja 2 (P2)

Buczek Katarzyna, Trytek Mariusz, Deryło Kamil, Borsuk Grzegorz, Rybicka-Jasińska Katarzyna, Gryko Dorota, Cytryńska Małgorzata, Tchórzewski Marek (2020). Bioactivity studies of porphyrinoids against microsporidia isolated from honeybees. *Sci. Rep.*, 10, 11553, doi: 10.1038/s41598-020-68420-5

Impact Factor2019: **3,998** ; Punkty MNiSW2020: **140**

Publikacja 3 (P3)

Buczek Katarzyna, Deryło Kamil, Kutyla Mateusz, Rybicka-Jasińska Katarzyna, Gryko Dorota, Borsuk Grzegorz, Rodzik Beata, Trytek Mariusz (2020). Impact of protoporphyrin lysine derivatives on the ability of *Nosema ceranae* spores to infect honeybees. *Insects*, 11(8): 504, doi: 10.3390/insects11080504

Impact Factor2019: **2,220**; Punkty MNiSW2020: **100**

Publikacje stanowiące podstawę pracy doktorskiej zostały dobrane starannie z myślą o udokumentowaniu wkładu merytorycznego, w tym wiedzy teoretycznej Doktorantki i

umiejętności prezentacji, a co najważniejsze – jej umiejętności konkludowania i dojrzałej oceny zagadnienia. Wszystkie prace wchodzące w skład przedłożonej rozprawy ukazały się w języku angielskim w renomowanych czasopismach z listy Journal Citation Reports (2 prace w *Scientific Reports*, jedna praca w *Insects*). Na podkreślenie zasługują ilościowe wskaźniki charakteryzujące publikacje wchodzące w skład monotematycznego cyklu. Łączny Impact Factor (IF) wg Journal Citation Reports wymienionych prac wynosi 10,229, a suma punktów zgodnie z wykazem MNiSW – 280 pkt.

W pierwszej pracy (P1) opublikowane zostały badania wstępne dotyczące tematu pracy doktorskiej, w której Doktorantka była wykonawcą części doświadczalnej. Zgodnie z logiką postępowania w tego typu dysertacjach, praca ta posłużyła Doktorantce jako narzędzie metodyczne do zaplanowania i przeprowadzenia badań właściwych opublikowanych w dwóch kolejnych pracach (P2 i P3). W tych pracach Doktorantka jest pierwszym autorem, a jej wkład własny wynosi 45 i 55%, co potwierdza jej wiodącą rolę w opracowaniu naukowym prac, jeśli uwzględnić udział w obu pracach zespołów liczących 8 osób. Oświadczenia Doktorantki oraz współautorów tych prac potwierdzają znaczny udział Doktorantki w zebraniu piśmiennictwa, opracowaniu koncepcji badań, zaplanowaniu i wykonaniu części eksperymentalnej, opracowaniu uzyskanych wyników badań, w tym opracowaniu statystycznym i graficznym oraz przedstawieniu w formie publikacji naukowych. **Łączny Impact Factor (IF) wg Journal Citation Reports dwóch prac, w których Doktorantka jest pierwszym autorem (P2 i P3) wynosi 6,218, a suma punktów zgodnie z wykazem MNiSW – 240 pkt.**

Do cyklu publikacji wchodzących w skład rozprawy Doktorantka dołączyła **opracowanie** przedstawione w formie manuskryptu, poprzedzone listą wchodzących w zakres dysertacji publikacji (pełna bibliografia, punkty MNiSW i Impact Factor). Opracowanie składa się z syntetycznego wstępu (*Rozdział 1*), w którym Doktorantka przedstawiła zasadność podjętej tematyki badawczej, zwięźle sprecyzowanego celu głównego oraz zakresu pracy (celów szczegółowych) (*Rozdział 2*), omówienia uzyskanych wyników (*Rozdział 3*), dyskusji (*Rozdział 4*) oraz podsumowania i wniosków końcowych (*Rozdział 5*). Opracowanie zostało uzupełnione o wykaz zastosowanych w opracowaniu skrótów, bibliografię z wykazem 56 pozycji literaturowych zacytowanych w tekście opracowania (*Rozdział 6*) oraz o streszczenie w języku polskim i angielskim. Do opracowania Doktorantka dołączyła życiorys naukowy i kopie oryginalnych publikacji naukowych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej oraz stosowne oświadczenia swoje i współautorów o udziale w poszczególnych publikacjach.

Publikacje stanowiące rozprawę doktorską układają się w logiczną całość, co zostało odzwierciedlone w dołączonym opracowaniu. We wstępie tego opracowania (*Rozdział 1*) Doktorantka uzasadniła celowość podjętych badań, przedstawiając charakterystykę drobnoustrojów *N. apis* i *N. ceranae* wywołujących jedną z groźnych chorób pszczoł jaką jest nosemoza oraz przeprowadzając analizę objawów tej choroby, przyczyn występowania i metod jej zwalczania. Doktorantka zwróciła uwagę, że brak jest efektywnych, a zarazem bezpiecznych metod zwalczania mikrosporydiów *N. apis* i *N. ceranae*, a stosowana do niedawna fumagilina – antybiotyk - może utrzymywać się w miodzie i wosku w formie pozostałości przez długi okres, co może być przyczyną uodporniania się *N. ceranae* na ten antybiotyk oraz skażenia produktów pszczelich jego pozostałościami. Brak skutecznych i bezpiecznych metod zwalczania nosemozy pszczoł uzasadnia potrzebę poszukiwanie nowych metod z wykorzystaniem naturalnych substancji aktywnych. Duży potencjał w tym zakresie

upatruje się w związkach porfiryńowych, które w badaniach wstępnych okazały się bardzo obiecujące.

Cel główny badań podjęty w ramach przedstawionej do oceny pracy doktorskiej (Rozdział 2), którym było określenie aktywności związków porfiryńowych (w warunkach *in vitro* i *in vivo*) w zakresie zwalczania i przeciwdziałania rozwojowi *N. ceranae* oraz zbadanie mechanizmu ich działania, został sformułowany przez Doktorantkę poprawnie, jest jasny i nie budzi zastrzeżeń.

Zakres pracy jest bardzo szeroki i obejmuje wiele aspektów określonych przez Doktorantkę w celach szczegółowych. Są nimi:

- wyselekcjonowanie najbardziej efektywnych związków porfiryńowych i określenie wpływu naświetlania na ich aktywność przeciw zarodnikom *N. ceranae*;
- ocena zależności pomiędzy rodzajem podstawnika w pierścieniu porfiryńowym, a aktywnością antymikrosporydialną porfiryń *in vitro*;
- określenie optymalnego stężenia dla aktywności związków porfiryńowych;
- określenie potencjału wnikania porfiryń do wnętrza zarodników;
- określenie wpływu porfiryń na zdolność infekcyjną zarodników i rozwój w organizmach pszczoł;
- zbadanie, czy wyselekcjonowane związki porfiryńowe wykazują aktywność antymikrosporydialną *in vivo* i nie działają szkodliwie na pszczoły miodne; określenie wpływu porfiryń na przeżywalność pszczoł zdrowych i zakażonych zarodnikami *N. ceranae*.

W rozdziale dotyczącym omówienia wyników (Rozdział 3) Doktorantka przedstawiła poszczególne etapy badań z opisem materiału badawczego, układu doświadczeń i zastosowanej metodyki oraz syntetycznym omówieniem wyników. Zawartość tego rozdziału jest odzwierciedleniem udziału Doktorantki w powstaniu publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej i wskazanego w oświadczeniach.

Jako materiał biologiczny w doświadczeniach wykorzystano zarodniki *Nosema* spp. wyizolowane z zimowych osypów pszczoł miodnych oraz żywe pszczoły rasy Buckfast.

W badaniach uwzględniono rozpuszczalne w wodzie amidowe pochodne protoporfiryń IX, zawierające naturalne, pojedyncze lub podwójne reszty aminokwasowe (krótkie peptydy) oraz komercyjne porfiryńy kationowe. Wszystkie nowo otrzymane związki scharakteryzowano pod względem fizykochemicznym przy użyciu nowoczesnych technik (spektroskopii absorpcyjnej UV-Vis, ¹H i ¹³C NMR – magnetyczny rezonans jądrowy oraz HRMS-ESI – wysokorozdzielcza spektroskopia mas z jonizacją typu elektrosprej). Porfiryńy kationowe zakupiono w firmie Sigma-Aldrich (Mo, USA). Czystość badanych związków wynosiła co najmniej 95%.

W pierwszym etapie badań Doktorantka skupiła się na opracowaniu metody wyizolowania, oczyszczenia i wyselekcjonowania zarodników z rodzaju *Nosema* z zimowych osypów pszczoł porażonych nosemozą (Rozdział 3.3; praca P2). Opracowana metoda umożliwiła Doktorantce zaplanowanie metodyki i przeprowadzenie badań nad określeniem aktywności wybranych pochodnych porfiryń wobec mikrosporydiów *N. ceranae* w warunkach *in vitro* (Rozdział 3.4; praca P2), zbadanie mechanizmu bezpośredniego oddziaływania porfiryń na zarodniki (Rozdział 3.5; praca P2) oraz określenie wpływu porfiryń na zdolność infekcyjną zarodników i rozwój w organizmach pszczoł (Rozdział 3.6; praca P3), a także zbadanie aktywności antymikrosporydialnej porfiryń w warunkach *in vivo* (Rozdział 3.7; praca P2).

Wyniki badań przedstawionych w cyklu publikacji stały się podstawą do wnikliwej dyskusji (Rozdział 4), w której Doktorantka dokonała oceny wyników badań własnych w konfrontacji z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów. Dyskusja została przeprowadzona prawidłowo, aczkolwiek Doktorantka miała trudne zadanie, ponieważ badaniami *in vitro* nad wykorzystaniem związków naturalnych o potencjalnej skuteczności w zwalczaniu mikrosporydiów z rodzaju *Nosema* spp. zajmowało się niewielu autorów. Szczegółowa analiza uzyskanych przez Doktorantkę wyników oraz dyskusja zostały przedstawione w powiązanych tematycznie publikacjach wchodzących w skład ocenianej dysertacji.

Rozdział 5 zawiera krótkie podsumowanie dotyczące przedstawionego w rozprawie problemu badawczego. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń „*in vitro*” i „*in vivo*”, i uzyskanych wyników Doktorantka wysnuła właściwe wnioski. Wyniki badań umożliwiły także Doktorantce sformułowanie dodatkowych wniosków. Niewątpliwie ważnym dokonaniem Doktorantki jest potwierdzenie aktywności amidowych pochodnych porfiryny wobec mikrosporydiów *N. ceranae* oraz ustalenie ich skutecznego stężenia na poziomie 50 μM . Warto podkreślić, że aktywność związków porfiryńowych przy tak niskich stężeniach zwiększa bezpieczeństwo ich praktycznego zastosowania. Doktorantka udowodniła dodatkowo, że pochodne porfiryny wykazały niezależną od światła aktywność przeciw *N. ceranae*, co wskazuje na to, że aktywność tych związków charakteryzuje się odmiennym mechanizmem działania od znanego dotychczas mechanizmu fotodynamicznego (PDT). Przeprowadzone przez Doktorantkę badania *in vivo* potwierdziły właściwości lecznicze porfiryń wobec zakażonych pszczoł mikrosporydiami *N. ceranae*.

Podsumowanie oceny

Przeprowadzona powyżej szczegółowa analiza poszczególnych aspektów pracy doktorskiej, na którą składa się cykl 3 publikacji naukowych, świadczy o jej wysokim poziomie naukowym i bardzo dobrym warsztacie badawczym. Doktorantka trafnie dostrzegła i zmierzyła się z problemem braku skutecznych i bezpiecznych metod w walce z bardzo groźną chorobą pszczoł – nosemozą - wywołaną przez patogeny *Nosema* spp. Wykazała się dobrą znajomością literatury przedmiotu, umiejętnością stawiania i rozwiązywania problemów naukowych i samodzielnego prowadzenia badań oraz umiejętnością właściwego opracowania uzyskanych wyników i ich interpretacji. Rozprawę cechuje logiczna kolejność poszczególnych etapów pracy badawczej, a zaplanowany zakres części doświadczalnej i jej układ jest właściwy dla sformułowanego celu i wysnucia właściwych wniosków. Doktorantka potwierdziła bardzo dobrą znajomość nowoczesnych technik w określaniu przynależności gatunkowej zarodników *Nosema* i ich żywotności (PCR, SEM).

Wyniki badań zaprezentowane w niniejszej pracy oprócz znaczenia naukowego wnoszą istotny element poznawczy o znaczeniu praktycznym, z możliwością jego zastosowania w zwalczaniu nosemozy pszczoł. Doktorantka wykazała, że pochodne porfiryny są obiecującymi związkami w walce z nosemozą w warunkach niewymagających użycia źródła światła, co stwarza realną szansę ich zastosowania w praktyce pszczelarskiej. Uzyskane przez Doktorantkę wyniki dają także podstawę do przeprowadzenia dalszych badań, zwłaszcza niektórych pochodnych porfiryny (metaloporfiryn) w kierunku oceny ich toksyczności dla pszczoł. Badania takie powinny być prowadzone równolegle z badaniami skuteczności nowych związków w zwalczaniu chorób pszczoł. Potrzeba poszukiwania nowych

bezpiecznych rozwiązań w skutecznej ochronie pszczoł, mających na celu ograniczenie stosowania antybiotyków, pozwoli również na ograniczenie skażenia produktów pszczelich szkodliwymi substancjami w ilościach zagrażających zdrowiu konsumentów.

Włączone do rozprawy doktorskiej prace, opublikowane w uznanych czasopismach naukowych z listy JCR (*Scientific Reports*, *Insects*), podlegały wcześniej recenzjom specjalistów i edytorów naukowych, zyskując ich pozytywne opinie. Nie mam do ich treści zastrzeżeń merytorycznych. Rola recenzenta w tego rodzaju dysertacjach polega jedynie na ocenie formalnej. Niżej przedstawiam jedynie kilka drobnych uwag i pytań do przygotowanego przez Doktorantkę opracowania, które mają głównie na celu zainicjowanie dyskusji nad rozprawą podczas jej obrony przez Doktorantkę:

1. Zwraca uwagę nietypowy układ zasadniczej części dołączonego opracowania, które nie zawiera typowego dla oryginalnych prac naukowych układu. Opracowanie nie zawiera bowiem wydzielonego rozdziału dotyczącego materiału badawczego, opisu doświadczeń oraz zastosowanych metod badawczych. W czasopismach naukowych rozdział taki jest wydzielony i nosi nazwę „Materiał i metody”, jak to ma chociażby miejsce w przypadku czasopism, w których Doktorantka opublikowała swoje badania (*Scientific Reports*, *Insects*). Powyższe informacje Doktorantka włączyła do rozdziału zatytułowanego „Omówienie wyników”. Czym kierowała się Doktorantka stosując takie rozwiązanie?
2. We wstępie opracowania Doktorantka wspomina jedynie o innych metodach zwalczania nosemozy pszczoł. Nie podaje także, jak w sytuacji braku skutecznej metody leczenia nosemozy pszczoł radzą sobie pszczelarze przy zwalczaniu infekcji *Nosema* spp. Czy Doktorantka mogłaby rozwinąć ten temat.
3. We wstępie i omówieniu wyników brak jest uzasadnienia wyboru do badań nad aktywnością związków porfiryńowych tylko jednego z dwóch gatunków mikrosporydiów odpowiedzialnych za nosemozę pszczoł tj., *N. ceranae*. Czy Doktorantka mogłaby uzasadnić ten wybór?
4. W opisie materiału badawczego Doktorantka podaje, że w doświadczeniach wykorzystano pszczoły Buckfast, które pochodziły z pasieki doświadczalnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Nie znajduję tej informacji w pracach stanowiących rozprawę doktorską. Z informacji zawartych w rozdziale „Materiał i metody” tych prac wynika, że w badaniach klateczkowych zastosowano pszczoły *Apis mellifera carnica*. Proszę Doktorantkę o wyjaśnienie i ewentualnie uzupełnienie tych informacji. Czy Doktorantka mogłaby przedstawić, czym charakteryzuje się rasa pszczoły miodnej – Buckfast i czym różni się od innych ras?
5. W ocenie aktywności antymikrosporydialnej porfiryń wykonano badania klateczkowe, które zostały nazwane badaniami „*in vivo*”. Proszę Doktorantkę o wyjaśnienie, dlaczego badania klateczkowe, przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych na niewielkiej liczbie żywych pszczoł i w stałych warunkach temperatury i wilgotności (25°C, H=65%), zostały określone jako badania „*in vivo*”. Moim zdaniem, badania określone jako badania „*in vivo*”, powinny być wykonane w warunkach rzeczywistych tj., na rodzinach pszczelich, w rzeczywistych warunkach otoczenia (temperatura, wilgotność).
6. Stężenie molowe roztworów porfiryń wykorzystanych w badaniach zostało wyrażone w mM, μ M. Czy Doktorantka mogłaby wyjaśnić, dlaczego stężenie badanych roztworów wyrażono właśnie w takiej jednostce?
7. Zwraca uwagę forma osobowa w rozdziale 4 *Dyskusja* opracowania. Bardziej poprawnym byłoby zastosowanie formy bezosobowej, tak jak to ma miejsce w innych rozdziałach

opracowania, tym bardziej że prace wchodzące w zakres niniejszej dysertacji są wielozespołowe.

Poza wymienionymi powyżej uwagami nie dostrzegam poważniejszych uchybień, które mogłyby wpłynąć na moją pozytywną ocenę pracy. Nie umniejszają one w żaden sposób jej wartości merytorycznej i poznawczej.

Podsumowując, przedłożona do zaopiniowania praca doktorska odpowiada warunkom określonym w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r., nr 65, poz. 595 ze zm.). Wnioskuje zatem do Rady Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie o jej przyjęcie i dopuszczenie mgr Katarzyny Buczek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z uwagi na ogromną rangę rozwiązywanego w pracy problemu, jej wysoki poziom merytoryczny, a także szeroki zakres i rzetelność przeprowadzonych badań oraz ich opublikowanie w uznanych czasopismach naukowych z listy JCR i posiadających wysokie wskaźniki bibliometryczne (IF=10,229; suma punktów zgodnie z wykazem MNiSW – 280) – przedkładam wniosek o wyróżnienie rozprawy.

Dr hab. Teresa Szczęśna, prof. IO-PIB

