

Prof. dr hab. Wiera Sądej
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Uniwersytet Warmińsko – Mazurski
Plac Łódzki 4
10 – 718 OLSZTYN

Olsztyn, 06. 05. 2022 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „*Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego*” oraz całokształtu dorobku naukowo-badawczego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej **dr. Grzegorza Pączki**, adiunkta badawczo-dydaktycznego w Instytucie Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytetu Rzeszowskiego, w związku ze wszczętym postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

1. Podstawa przygotowania recenzji

Recenzja dorobku habilitacyjnego została wykonana w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej dotyczącą wyznaczenia mnie jako recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. Grzegorza Pączki. Postępowanie o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, wszczęto 15 grudnia 2021 r. Postanowieniem Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytetu Rzeszowskiego podjętym Uchwałą nr 94/03/2022 z dnia 24 marca 2022r. powołano mnie w skład komisji habilitacyjnej w przedmiotowym postępowaniu, o czym zostałam poinformowana pismem z dnia 05 kwietnia 2022 r., podpisanym przez prof. dr hab. Idalię Kasprzyk, prorektora ds. Kolegium Nauk Przyrodniczych. Dokumentację i materiały dotyczące przedmiotowego postępowania habilitacyjnego otrzymałam w dniu 10 kwietnia 2022 r.

Podstawą prawną oceny osiągnięć naukowych Kandydata ubiegającego się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest art. 221 ust. 8 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 poz. 574), a w zakresie kryteriów branych pod uwagę przy tej ocenie – art. 219 ust. 1 pkt 2 w/w ustawy. Przy opracowaniu oceny wykorzystano komplet dokumentacji, w wersji papierowej i elektronicznej (na informatycznym nośniku danych), zawierającej:

- autoreferat, przedstawiający życiorys naukowy, przebieg pracy zawodowej, opis osiągnięcia naukowego zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a ustawy z dnia 20 lipca 2018 r., omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych i dydaktycznych, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi, działalności popularyzującej naukę, oraz odbytych stażach naukowych (załącznik 3);

- kopie monotematycznych publikacji wskazanych jako szczególne osiągnięcie naukowe (załącznik 3.A.1-3.A.5);
- kopie dokumentów potwierdzających osiągnięcia powstałe w wyniku prowadzenia badań w więcej niż jednej jednostce naukowej, w tym kopie dokumentów potwierdzających współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym, współpracę z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi, działalność popularyzującą naukę oraz odbyte staże naukowe (załączniki 3.B – 3.D);
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, w tym informacje o aktywności naukowej, współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym oraz informacje bibliometryczne (załącznik 4);
- oświadczenia współautorów o wkładzie merytorycznym w publikacjach będących osiągnięciem naukowym (załącznik 5).

Wniosek został przygotowany poprawnie pod względem formalnym i w pełni dokumentuje cały zakres wymagań prawnych wobec Kandydata oraz stopień ich spełnienia w każdym z obszarów działalności naukowej, badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej. Z załączonej dokumentacji wynika, że jest to pierwsze postępowanie habilitacyjne Kandydata i nie ubiegał się On wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Załączony do wniosku 60-stronicowy autoreferat prezentuje sylwetkę naukową dr. Grzegorza Pączki, opis kariery zawodowej oraz istotną aktywność naukową realizowaną zarówno w macierzystej jednostce, jak też innych uczelniach i instytucjach naukowych, jego działalność dydaktyczną, popularyzującą naukę i zaangażowanie w prace organizacyjne.

2. Sylwetka naukowa habilitanta oraz przebieg pracy zawodowej

Dr Grzegorz Pączka jest absolwentem Wydziału Biologiczno-Rolniczego, kierunku biologia, Uniwersytetu Rzeszowskiego, gdzie w 2002 r. uzyskał tytuł magistra biologii w zakresie biologii środowiskowej. Po studiach podjął pracę na stanowisku asystenta w Zakładzie Przyrodniczych Podstaw Rolnictwa, Wydziału Biologiczno-Rolniczego, Uniwersytetu Rzeszowskiego, gdzie później rozpoczął realizację swojego projektu doktorskiego. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii uzyskał w 2011 r. na podstawie obrony rozprawy doktorskiej pt. *„Możliwości pozyskiwania i wykorzystania wermikompostu oraz biomasy dżdżownic (*Eisenia fetida* Savigny, 1862)”,* wykonanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Joanny Kosteckiej. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora awansował na stanowisko adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej (aktualnie Zakład Podstaw Rolnictwa i Gospodarki Odpadami), Wydział Biologiczno-Rolniczy

(aktualnie Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska), gdzie pracuje do chwili obecnej.

Całokształt działalności w obszarze działalności naukowo-badawczej Kandydata tj. osiągnięć o których mowa art. 219 ust. 1. pkt 2a ustawy z dnia 20 lipca 2018 r Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 poz. 574), pozostałych osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę w całym okresie pracy w Uniwersytecie Rzeszowskim, w mojej ocenie, zasługuje na ocenę pozytywną. Uzasadnienie takiego stanowiska podaję poniżej.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr Grzegorz Pączka jako osiągnięcie naukowe przedstawił udokumentowany cykl 5 publikacji powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem: „*Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego*” opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych. Wszystkie prace, które weszły w skład osiągnięcia naukowego były opublikowane w latach 2018 – 2021 w recenzowanych pismach, które znajdują się na listach Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (obecnie Ministerstwa Edukacji i Nauki) z odpowiednich lat, posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Cztery prace znalazły się w pismach średniej i dobrej klasy o IF poniżej 3 (*Annual Set The Environment Protection*, IF=0,899; *Applied Sciences*, IF = 2,474, *Agriculture* IF =2,925 – 2 prace;), natomiast ostatnią pracę opublikowano w bardzo dobrym piśmie (IF powyżej 3) (*Sustainability*, IF=3,251). Łączna wartość bibliometryczna tych publikacji według kryteriów MNiSW, obliczona zgodnie z rokiem ukazania się artykułu w czasopiśmie, wynosi 385 punktów, zaś sumaryczny impact faktor według listy JCR wynosi 12,474. Wskazane prace to publikacje współautorskie. We wszystkich publikacjach dr Grzegorz Pączka był pierwszym autorem, a jego wkład merytoryczny był dominujący (od 60% do 70 %) i polegał na wskazaniu tematyki badawczej, opracowaniu koncepcji badań i założeń metodycznych, interpretacji wyników oraz przygotowaniu i udziale w redakcji manuskryptów, co stwierdzam na podstawie dołączonych oświadczeń współautorów.

Nie mam zatem żadnych wątpliwości, co do wiodącej roli dr. Grzegorza Pączki w badaniach stanowiących przedmiot wskazanego osiągnięcia naukowego objętego postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Wskazane oryginalne artykuły naukowe, ukazały się w języku angielskim. Jak z powyższego wynika, pod względem formalnym wszystkie kryteria niezbędne do przedłożenia prac jako osiągnięcia naukowego zostały spełnione. W mojej ocenie liczbowe wskaźniki opisujące publikacje wchodzące w skład wskazanego osiągnięcia naukowego są satysfakcjonujące. Strona merytoryczna załączonych publikacji nie budzi zastrzeżeń.

Weryfikacja postawionych hipotez badawczych została przeprowadzona z wykorzystaniem narzędzi statystycznych. Wnioski są jasno sformułowane i dostatecznie dowodzą słuszności hipotez stawianych przez Habilitanta, co znalazło uznanie w Redakcjach renomowanych czasopism.

Podjętą problematykę badawczą zawartą w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych oceniam jako ważną, interesującą i aktualną, z co najmniej z kilku powodów. Po pierwsze, jest to obszar badawczy istotny w kontekście zagospodarowania potencjalnie uciążliwych odpadów pochodzenia roślinnego, powstających w różnych sferach działalności człowieka, w tym m.in. w sektorze rolno-spożywczym. Rodzaj bioodpadów, jakie powstają w tym sektorze, jest uzależniony od kierunku produkcji, a ich ilość od wielkości i sposobu organizacji produkcji. Częstokroć, te same odpady powstające w jednym przedsiębiorstwie przemysłu rolno-spożywczego będą produktem towarowym, gdy będzie na nie rynek zbytu lub surowcem do dalszej produkcji, a mogą być też odpadem, z którym nie bardzo wiadomo, co zrobić. Takim przykładem mogą być wysłodki buraczane. Polska jest jednym z 10 największych światowych producentów buraka cukrowego. Z racji ogromnej skali produkcji cukru z buraków cukrowych, wysłodki stanowią istotny pod względem objętości, produkt uboczny. Zagospodarowanie ich jest ważnym zagadnieniem związanym nie tylko z rozwiązaniem problemów dotyczących utylizacji surowców odpadowych, ale również z możliwością pozyskiwania alternatywnych źródeł energii. Powszechnie znanym sposobem zagospodarowania wysłodków buraczanych jest ich wykorzystanie w żywieniu przeżuwaczy, jako cennego komponentu dawek pokarmowych. Podstawowym warunkiem jest jednakże rynek zbytu na ten rodzaj surowca, w innym przypadku stają się one odpadem. Ze względu na znaczną ich ilość, na całym świecie poszukuje się nowych rozwiązań pozwalających na zagospodarowanie tego odpadu. Jednym z rozwiązań jest zaproponowane przez dr. Grzegorza Pączkę wykorzystanie odpadowej masy wysłodków buraczanych do produkcji wartościowych pod względem nawozowym wermikompostów (poz. A.1; A.3; A.4). Podobnie zasadne są badania dotyczące wykorzystania do produkcji tego typu nawozów odpadów roślinnych powstałych na skutek wykaszania nadmiernie rozwijającej się roślinności szuwarowej (Poz. A.2). W jeziorach płytkich, które są podatne na zamulanie i szybko zarastają, strefa roślin litoralnych, najczęściej ekspansywnych, może zajmować znaczne powierzchnie. Ze względu na niewielką głębokość wody taki szeroki i zwarty pas roślinności szuwarowej skutkuje odtlenieniem, a tym samym wpływa negatywnie na warunki siedliskowe dla ryb oraz bezkręgowców. Ponadto, w biomasie roślin następuje akumulacja związków biogennych dopływających do jeziora ze zlewni. Tak więc wykaszanie nadmiernie rozwijającej się roślinności szuwarowej poprawia jakość elementów biologicznych, jak i warunki siedliskowe. Ogranicza też tempo sukcesji roślinności w kierunku środka jeziora i zarastania toni wodnej.

Po drugie, jest to problematyka badawcza istotna w kontekście obserwowanych w Polsce i na świecie niepokojących trendów dotyczących ubytku w glebach materii organicznej, zakwaszenia i pogorszenia zasobności w składniki pokarmowe. W świetle ostrego niedoboru nawozów naturalnych oraz niezbilansowanego nawożenia mineralnego przekłada to się bezpośrednio na wielkość i jakość plonów. Tak więc wykorzystanie różnych odpadów organicznych pochodzenia roślinnego do użyźniania gleb jest jak najbardziej zasadne, gdyż zawierają one cenne substancje, które są istotne dla żyzności gleby. Jednakże, aby pozyskać pełnowartościowe nawozy organiczne, odpady te wymagają odpowiedniego przetworzenia. Obecnie wykorzystywane są różne technologie przetwarzania biomasy. Jedną z nich jest technologia wermikultur będąca przedmiotem badań Habilitanta. Ten sposób przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji jest ekonomicznie opłacalny, przyjazny dla środowiska i akceptowalny społecznie. Tak więc realizowane przez Habilitanta badania należy uznać za ważne i aktualne problemy związane z ochroną gleb. Ma to szczególne znaczenie w odniesieniu do gleb użytkowanych rolniczo.

Po trzecie wiadomym jest, że nawozy organiczne są relatywnie tanim i skutecznym źródłem składników pokarmowych dla roślin, natomiast ich wytwarzanie i stosowanie w uprawach wielkoobszarowych, zwłaszcza jeśli chodzi o wermikomposty, może być problematyczne z uwagi na dużą pracochłonność. Jednakże w świetle eksplozji cen nawozów nieorganicznych, z jaką mamy do czynienia w ostatnim okresie, należy spodziewać wzrostu zainteresowania rolników alternatywnymi metodami pozyskania składników pokarmowych niezbędnych w żywieniu roślin. Należy zatem oczekiwać wzrostu udziału nawozów organicznych w produkcji roślinnej, co może być uzasadnione nie tylko z ekonomicznego punktu widzenia, ale również środowiskowego, zwłaszcza, że produkty pochodzenia roślinnego pochodzące z upraw ekologicznych cieszą się coraz większym zainteresowaniem wśród konsumentów (poz. A.4; A.5).

Po czwarte, niewątpliwą wartością obszaru badawczego, podjętego w cyklu prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe, jest kompleksowe i nowatorskie ujęcia wielu aspektów zrównoważonego rozwoju w zakresie zagospodarowania odpadowej masy roślinnej. W dobie dążenia do realizacji koncepcji „zero waste”, która zakłada zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych i produkcji odpadów oraz odpowiednie przetworzenie tego, co już zostało wytworzone, ta problematyka badawcza jest jak najbardziej aktualna. Bioodpady, w tym również pochodzenia roślinnego, z punktu widzenia gospodarki odpadami stanowią wyzwanie, ale są też źródłem nowych możliwości wynikających z ich potencjału rolniczego, gdyż zawierają znaczne ilości materii organicznej i cennych składników pokarmowych.

Opisana w pracach koncepcja badań i zaplanowany sposób ich realizacji w pełni odpowiadają problemom określonym w tytule osiągnięcia naukowego i zdefiniowanym w celach

badan. Główne cele badawcze, jakie dr Grzegorz Pączka określił w pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego to:

- określenie możliwości produkcji wermikompostów z odpadowej masy wysłodków buraczanych i ekspansywnych roślin litoralnych oraz ocena ich składu chemicznego w zależności od zastosowanych technologii prowadzenia wermireaktorów (A.1., A.2., A.3.);
- ocena możliwości wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie groszku (*Pisum sativum* L.) (A.4.) i czosnku (*Allium sativum* L.) (A.5.);
- określenie wpływu podłoża uprawowych z udziałem wermikompostów na zawartość makroelementów, wybranych mikroelementów i metali ciężkich w biomasie *P. sativum* i *A. sativum* (A.4., A.5.);
- określenie wpływu konstrukcji wermireaktorów na rozwój populacji dżdżownic *Eisenia fetida* (Sav.) z zachowaniem ich dobrostanu (A.1., A.2., A.3.).

Bardzo interesujące wyniki uzyskał dr Grzegorz Pączka w badaniach dotyczących określenia możliwości produkcji wermikompostów z odpadowej masy wysłodków buraczanych i ekspansywnych roślin litoralnych (poz. A.1., A.2., A.3.). Autor wykazał, że konstrukcje wermireaktorów, zastosowane w badaniach nad wermikulturą dżdżownic *Eisenia fetida*, pozwoliły na efektywne przetworzenie większości badanych odpadów roślinnych w nawozy koprolitowe (wermikomposty). Habilitant stwierdził, że tempo rozkładu biomasy odpadów w wermireaktorach z wyjałowioną ziemią ogrodniczą, było znacznie wolniejsze w porównaniu do wermireaktorów, w których zastosowano ziemię aktywną biologicznie. Za istotne uważam również stwierdzenie, że wermikomposty wyprodukowane z odpadowej masy wysłodków buraka cukrowego, w obu grupach wermireaktorów, z różnymi podłożami ochronnymi dla *Eisenia fetida*, charakteryzowały się większą zawartością makroelementów (N, P, K, Ca i Mg) w porównaniu z wyjściową biomasą odpadową, co zapewne wynika z redukcji masy i objętości produktu końcowego, w porównaniu do masy inicjalnej (poz. A.1.).

Dr Grzegorz Pączka udowodnił, że rodzaj odpadu roślinnego oraz warunki w jakich przebiega proces wermikompostowania mają duży wpływ na wartość nawozową otrzymanego wermikompostu. Oceniając możliwości produkcji wermikompostów z odpadowej masy ekspansywnych roślin litoralnych Habilitant stwierdził, że przebieg procesu rozkładu był znacząco uzależniony od gatunku roślin (poz. A.2.). W wyniku wermikompostowania masy roślinnej *Iris pseudacorus* i *Ceratophyllum demersum*, pozyskano wartościowe, bogate w składniki pokarmowe wermikomposty, charakteryzujące się jednorodną gruzelkowatą strukturą. W przypadku wermikompostowania biomasy *Typha latifolia* nie uzyskano zamierzonych rezultatów, ponieważ w otrzymanym produkcie finalnym obserwowano wyraźnie nie przekształcone fragmenty roślin.

Podobnie jak w przypadku wermikompostów wytworzonych z odpadowej masy wysłodków buraczanych, wermikompostowanie biomasy pozyskanej z wykaszania roślinności litoralnej przyczyniło się do wzrostu zawartości makro- i mikrośladników oraz niektórych pierwiastków zaliczanych do metali ciężkich w produkcie finalnym (Cu, Cd), w stosunku do wyjściowej biomasy roślinnej. Nie jasnym jest natomiast zmniejszenie zawartości Pb i Mn w pozyskanych wermikompostach, co Habilitant pozostawia bez komentarza. Autor badań podkreśla, że wykazane zawartości metali ciężkich w otrzymanych wermikompostach wszystkich grup badawczych nie dyskwalifikowały ich przydatności nawozowej, ponieważ nie zostały przekroczone dopuszczalne zawartości tych pierwiastków, jakie mogą być zawarte w kompostach stosowanych w celach nawozowych w krajach UE. Uzyskane wyniki należą do pionierskich, z tego względu, jak podkreśla Habilitant, wskazana jest kontynuacja badań.

Interesującym zagadnieniem, które podjął dr Grzegorz Pączka w dalszych badaniach była próba oceny przebiegu procesu wermikompostowania wysłodków buraczanych przy użyciu wermioreaktorów z podłożem ochronnym dla dżdżownic oraz pozbawionych tego podłoża. Uzyskane wyniki Habilitant opublikował we współautorstwie w artykule naukowym nr 3. W badaniach tych Autorzy dokonali także oceny kondycji dżdżownic biorących udział w procesie wermikompostowania. Odpowiednia dynamika rozwoju populacji dżdżownic oraz ich efektywne rozmnażanie w wermikompostowanych podłożach z odpadów ma bardzo duże znaczenie, ponieważ decyduje o efektywności biotransformacji. Dokonując oceny stanu populacji dżdżownic z gatunku *Eisenia fetida* (Sav.) (liczebność i biomasa osobników dojrzałych oraz osobników niedojrzałych, liczba i biomasa składanych kokonów) Habilitant stwierdził, że w obu grupach wermioreaktorów obserwowano większą reprodukcję dżdżownic (istotny przyrost biomasy młodych dżdżownic i kokonów). Wystąpiły jednak istotne różnice w liczbie osobników niedojrzałych, pomiędzy zastosowanymi metodami prowadzenia wermioreaktorów, przy jednoczesnym braku istotnych różnic w biomase dżdżownic. Największe różnice w liczbie produkowanych kokonów pomiędzy wermioreaktorami z podłożem ochronnym dla dżdżownic a wermioreaktorami pozbawionymi tego podłoża, stwierdzono między 40 a 60 dniem procesu wermikompostowania. Kandydat stwierdził, że po zastosowaniu czynnika stresującego w postaci ekstraktu z cebuli, średnio 96,2% osobników *Eisenia fetida* (Sav.), w celu uniknięcia jego drażniącego oddziaływania, przemieszczała się do podłoża ochronnego. Stwierdzono również 100% przeżywalność dżdżownic. Na tej podstawie dr Grzegorz Pączka wnioskuje, że w przypadku zastosowania niewłaściwie dobranych lub przygotowanych odpadów organicznych w wermikulturze, podłoże ochronne może przyczynić się do ochrony populacji dżdżownic przed wyginieciem. Na uwagę zasługuje również stwierdzenie Kandydata, że w wermioreaktorach zawierających podłoże ochronne dla dżdżownic, ponad 70% osobników dojrzałych oraz blisko 80%

osobników młodych, przebywało w masie odpadowej wysłodków buraczanych. Natomiast najwięcej kokonów odnajdywano w podłożu ochronnym. Zdaniem Habilitanta świadczyć to może, o korzystnym oddziaływaniu zastosowanego podłoża na rozród pierścienic. Metoda prowadzenia wermireaktorów (z podłożem ochronnym dla dżdżownic oraz pozbawionych tego podłoża) nie miała znaczącego wpływu na jakość pozyskanego produktu finalnego. Istotne różnice stwierdzono natomiast jeśli chodzi o właściwości fizyko-chemiczne i zawartości makro- i mikroelementów między biomasą inicjalną (wysłodki buraka cukrowego), a otrzymanymi wermikompostami. Przede wszystkim zmniejszyła się wartość pH z alkalicznej, jaką stwierdzono w odpadowej masie wysłodków buraczanych, do lekko kwaśnej w obu rodzajach wermikompostów. Proces wermikompostowania przyczynił się natomiast do wzrostu zawartości makro- i mikrośladników oraz niektórych pierwiastków zaliczanych do metali ciężkich w produkcie finalnym, co zaobserwowano w obu rodzajach wermikompostów.

Tematyka poruszona w artykułach naukowych nr 4 i 5 dotyczyła ocena możliwości wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie groszku (*Pisum sativum* L.) (poz. A.4.) oraz czosnku (*Allium sativum* L.) (poz. A.5.) W badaniach, w których rośliną uprawną był groch (*Pisum sativum* L.), podjęto próbę wykorzystania wermikompostu z odpadowej masy wysłodków buraka cukrowego, jako podłoża alternatywnego dla torfu (poz. A.4.). Habilitant udowodnił, że dodatek wermikompostu przekładał się na poprawę dynamiki kiełkowania i wschodów roślin, co w dużej mierze miało znaczący wpływ na ich dalszy wzrost i rozwój, a w konsekwencji decydowało o końcowych plonach. Najlepsze efekty uzyskano w grupie roślin uprawianych na podłożach z 25% i 50% dodatkiem wermikompostu, co Kandydat przypisuje większej zawartości i dostępności składników pokarmowych oraz dużej aktywności drobnoustrojów bytujących w wermikompostach.

Bardzo interesujące wyniki badań zaprezentował dr Grzegorz Pączka we współautorskiej pracy nr 5. W tym przypadku analizowano wpływ wermikompostu wytworzonego z odpadowej masy ekspansywnych roślin litoralnych na wybrane cechy czosnku (*Allium sativum* L.). Czosnek jest najważniejszym ekonomicznie gatunkiem zaliczanym do rodzaju *Allium*. Uprawiany jest na całym świecie ze względu na wysoką zawartość wielu bioaktywnych komponentów, które występują w podziemnej cebuli oraz młodych liściach i wykazują wielokierunkowe działanie farmakologiczne. Jest to gatunek roślin o dużym zapotrzebowaniu nawozowym, wymagający żyznego podłoża, stąd też zaleca się sadzić go w pierwszym lub drugim roku po zastosowaniu obornika. W przypadku braku nawozów naturalnych aplikowane są często duże dawki nawozów nieorganicznych, co ma niekorzystny wpływ na jakość pozyskiwanych plonów tej rośliny. Mając na uwadze ten fakt podjęcie badań przez Habilitanta nad możliwością wykorzystania wermikompostu wyprodukowanego z odpadowej masy ekspansywnych roślin litoralnych, jako nawozu

organicznego, wydaje się być jak najbardziej zasadne. W analizowanych badaniach Habilitant wykazał, że zastosowanie wermikompostu w uprawie czosnku, wpłynęło pozytywnie na pożądane pod względem gospodarczym jego cechy, takie jak średnicę i masę główek, średnią liczbę i masę ząbków oraz średni plon. Największe wartości większości analizowanych cech roślin, uzyskano w wyniku zastosowania podłoża z 50% dodatkiem wermikompostu. W opisywanych badaniach nie wykazano istotnych różnic w przeżywalności roślin oraz średniej długości, liczbie i masie liści pomiędzy obiektami badawczymi.

Reasumując stwierdzam, że oceniane osiągnięcie naukowe dr. Grzegorza Pączki pt. *„Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego”* spełnia wszystkie kryteria określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 poz. 574) oraz wskazania Rady Doskonałości Naukowej. Na uwagę zasługują zawarte w pracach elementy nowatorskie, jak też duży potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników badań, co bez wątpienia podnosi ich rangę naukową i stanowi znaczący wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. O jego oryginalności naukowej, a w rezultacie – znacznym wkładzie twórczym Kandydata w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo przesądzą według mojej opinii, zaproponowane w nim autorskie metody przetwarzania odpadowej substancji roślinnej na drodze wermikompostowania. Recenzowane osiągnięcie naukowe nie tylko porządkuje i systematyzuje dotychczasową wiedzę na ten temat, ale również ją poszerza i wzbogaca o autorskie koncepcje.

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego oraz aktywności naukowej realizowanej poza uczelnią macierzystą

Pozostały dorobek naukowy dr. Grzegorza Pączki, **poza cyklem 5 publikacji** stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego, dotyczy bardzo zbliżonej tematyki badawczej. Zgodnie z wykazem osiągnięć sporządzonym przez Autora, obejmuje on łącznie **81** opracowań naukowych, w tym **49** (60%) opublikowanych po ostatnim awansie naukowym. Dominującą pozycję, w liczbie **42** (78%), stanowią oryginalne prace twórcze oraz rozdziały w monografiach – **12** (22%), pozostałe to komunikaty naukowe. Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora rozwinął swoją aktywność naukową, czego wymiernym efektem jest zdecydowany wzrost liczby prac opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych posiadających współczynnik IF.

Oryginalne prace naukowe Kandydat zamieścił w 13 znaczących czasopismach naukowych wymienionych w ujednoliconym wykazie MEiN. Wśród nich 7 prac zostało opublikowanych w czasopismach zaliczanych do najwyższej rangi, tj. w czasopismach z obliczonym współczynnikiem wpływu (Impact Factor – IF), umieszczonych w bazie Journal Citation Reports (JCR) – (*European Journal of Soil Biology* (1); *Problem of Sustainable Development* (1); *Annual*

Set the Environment Protection (1); Environmental Science and Pollution Research (1); Applied Sciences (2); Pedosphere (1). Publikacjom tym zgodnie z rokiem ich wydania odpowiada łącznie 325 pkt MEiN (IF=15,157).

W dorobku naukowym dr. Grzegorza Pączki znaczącą grupę, w liczbie 35 pozycji, stanowią także publikacje zamieszczone na liście Komisji Ewaluacji Nauki przy MEiN. Najbardziej wartościową grupę stanowią prace opublikowane w następujących czasopismach: *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych (4); Ecological Chemistry and Engineering (1); Inżynieria i Ochrona Środowiska (1); Journal of Ecological Engineering (Inżynieria Ekologiczna) (15); Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału PTiE i PTG w Rzeszowie (aktualnie Polish Journal for Sustainable Development) (12); Soil Science Annual (1); Biuletyn Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN (1)*. Uważam, że w ujęciu ilościowym jest to dorobek wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Oryginalne prace twórcze mają zespołowy charakter, co jest naturalną konsekwencją charakteru realizowanych zadań badawczych oraz ich interdyscyplinarności, przy czym w 8 pracach dr Grzegorz Pączka jest pierwszym autorem. Wśród oryginalnych prac twórczych 20 ukazało się w języku angielskim, w tym 7 publikacji w wydawnictwach zagranicznych. Przytoczone dane świadczą pozytywnie o zakresie umiędzynarodowienia aktywności publikacyjnej Kandydata.

Inne opracowania naukowe, w liczbie 27 (komunikaty, doniesienia i streszczenia), które zaliczyłam do grupy „pozostałe” ukazały się w materiałach konferencyjnych, co oznacza, że Habilitant brał czynny udział w różnego rodzaju konferencjach, kongresach, sesjach i sympozjach krajowych oraz zagranicznych i poddał się weryfikacji naukowej w zakresie głoszonych też naukowych i uzyskanych wyników badań.

Wysoką jakość osiągnięć naukowych dr. Grzegorza Pączki potwierdzają też określone informacje naukometryczne. Kwantyfikacja całokształtu dorobku naukowego Kandydata wskazuje, że jest on wartościowy, jego łączna wartość, wraz z cyklem prac wskazanych jako osiągnięcie naukowe, wraz z 12 rozdziałami w monografiach – szacowana według zasad przyjętych przez MNiSW, uwzględniających tytuły czasopism wraz liczbą punktów, jakie otrzymało czasopismo w roku opublikowania pracy, wynosi 1128 punktów (przed doktoratem 73 punkty, po doktoracie 1055 punktów). Liczba publikacji wyróżnionych w bazie Web of Science wynosi 24, w tym 12 posiadających IF (o łącznej sumie punktów MNiSW, obecnie MEiN – 710), liczba cytowań w czasopismach międzynarodowych indeksowanych według bazy Web of Science – 33 (na dzień 05.05.2022 r., bez autocytowań), index Hirscha =3, sumaryczny IF =27,631.

Działalność naukowo – badawcza dr. Grzegorza Pączki była ukierunkowana głównie na rozpracowanie 4 obszarów tematycznych, powiązanych ze sobą i wzajemnie przenikających się, ważnych przede wszystkim z punktu widzenia ekologicznego. Są to zagadnienia dotyczące:

1) charakterystyki jakościowej i ilościowej struktury zgrupowań *Lumbricidae* i ich roli w różnych typach ekosystemów; 2) określenia funkcjonowania wermikultury oraz możliwości wykorzystania jej produktów (wermikompostów oraz biomasy dżdżownic); 3) analizy wybranych aspektów bioróżnorodności terenów Podkarpacia, ze szczególnym uwzględnieniem ekosystemów rolniczych; 4) analizy wybranych przyrodniczo-społecznych aspektów zrównoważonego rozwoju. Kierunki tych badań były realizowane w całym okresie działalności naukowo-badawczej Kandydata, co jest godne podkreślenia, z różnym jednak nasileniem i zorientowaniem na poszczególnych etapach pracy zawodowej. Pozytywnie oceniam dorobek Habilitanta w kontekście jego spójności merytorycznej. Jako niewątpliwą zaletę opracowań naukowych Kandydata należy wymienić aktualność podejmowanej tematyki badawczej. Uzyskane wyniki badań dr. Grzegorza Pączki pokazują jednoznacznie, że zgrupowania *Lumbricidae* mogą być bardzo dobrym wskaźnikiem antropogenicznych zmian, jakie zachodzą w środowisku glebowym różnych ekosystemów. Jak sugeruje Kandydat konieczne jest monitorowanie negatywnych zmian, w populacjach gatunków *Lumbricidae* w celu ochrony i podtrzymania ich korzystnej roli w poprawie właściwości gleb. Bardzo interesujące są także wyniki badań Habilitanta z zakresu wybranych aspektów bioróżnorodności terenów Podkarpacia. Obserwacjami objęto wiele zwierząt począwszy od stawonogów po kręgowce. Efekty omawianych badań Kandydat opublikował w 12 oryginalnych pracach twórczych. W ostatnich latach pracy badania dr Grzegorza Pączki koncentrowały się na analizie wybranych aspektów z zakresu tworzenia i rozpoznawania uwarunkowań zrównoważonego rozwoju. Z tego zakresu opublikował 16 prac współautorskich.

Obok osiągnięć naukowych w formie publikacji i rozdziałów w monografii dr Grzegorz Pączka przedstawił szereg innych informacji o swojej działalności naukowej. Na jego aktywność naukową składa się permanentne poszerzanie i upowszechnianie wiedzy wyrażające się udziałem w wielu (28) międzynarodowych i krajowych kongresach, konferencjach, sympozjach, sesjach i seminariach, podczas których przedstawił wyniki swoich badań w postaci referatów lub posterów. Był również członkiem komitetu organizacyjnego 23 konferencji naukowych o zasięgu krajowym i członkiem komitetu naukowego 1 kongresu naukowego o zasięgu międzynarodowym. W czasie swojej pracy zawodowej doskonalił swój warsztat badawczy poprzez udział w licznych kursach i szkoleniach, czego potwierdzeniem jest uzyskanie 12 certyfikatów z różnego zakresu.

Od 2014 roku do chwili obecnej dr Grzegorz Pączka pełni funkcję sekretarza czasopisma naukowego *Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału PTiE i PTG w Rzeszowie* (obecnie *Polish Journal for Sustainable Development*). W 2012 roku był również sekretarzem Wydawnictwa *Practical Applications of Environmental Research, Nauka dla Gospodarki*. Ponadto wykonał 14 recenzji prac naukowych do 11 czasopism o zasięgu międzynarodowym, z których 10 posiada IF. Dr Grzegorz Pączka jest również współautorem opracowania Planu Ochrony

Bieszczadzkiego Parku Narodowego w zakresie Operatu ochrony dżdżownic (*Lumbricidae*) na lata 2010-2020 przygotowywanego dla firmy Krameko Sp. z o.o.

W trakcie pracy zawodowej na Uniwersytecie Rzeszowskim Habilitant podjął współpracę zewnętrzną z brytyjską firmą Earthworm Research Group (ERG) oraz School of Forensic and Applied Sciences University of Central Lancashire w Preston, gdzie odbył 3 miesięczny staż naukowy. Efektem współpracy obu grup naukowych jest opublikowanie w latach 2019-2021 ośmiu współautorskich publikacji w czasopiśmie z listy *Journal Citation Reports* (JCR). Cztery z tych artykułów naukowych wchodzi w skład jednotematycznego cyklu publikacji, które Habilitant wskazuje jako szczególne osiągnięcie naukowe, będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego. W ramach współpracy naukowo-organizacyjnej z ośrodkiem brytyjskim dr Grzegorz Pączka brał także udział w organizacji dwóch międzynarodowych konferencji naukowych.

W ramach doskonalenia swojego warsztatu badawczego dotyczącego technologii prowadzenia wermikultury oraz produkcji i nawozowego wykorzystania wermikompostów Habilitant odbył także wizytę studyjną w Guru Jambheshwar University of Science and Technology w Indiach. Podczas tej wizyty, realizowanej w ramach Projektu NIPR Nowoczesność i Przyszłość Regionu zaprezentował wstępne, pionierskie wyniki badań nad możliwością przetwarzania wybranych gatunków ekspansywnej flory strefy litoralnej zbiorników wodnych w wermikompost. Uczestniczył również w wizytacjach gospodarstw rolnych, w których uprawa roślin była oparta na wyłącznym nawożeniu wermikompostami.

Kandydat aktywnie współpracuje również z Katedrą Wodociągów i Kanalizacji na Wydziale Budownictwa i Nauk o Środowisku Politechniki Białostockiej, gdzie odbył kilka krótkoterminowych staży. Współpraca z tą jednostką naukową zaowocowała opublikowaniem 2 artykułów naukowych wchodzących w skład monotematycznego cyklu publikacji przedłożonym jako osiągnięcie naukowe we wszczętym postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Aktualnie obie jednostki naukowe przygotowują wspólny projekt badawczy dotyczący wypracowania optymalnych metod przetwarzania osadów ściekowych w możliwy do gospodarczego wykorzystania wermikompost.

Przed uzyskaniem stopnia doktora dr Grzegorz Pączka odbył także krótkoterminowy staż krajowy w Zakładzie Badań Ekotoksykologicznych Instytutu Przemysłu Organicznego, Oddział w Pszczynie, w ramach którego doskonalił swój warsztat naukowy z zakresu metod oceny toksycznego wpływu substancji chemicznych na pożyteczne organizmy glebowe.

W autoreferacie niestety nie znalazłam informacji o uczestnictwie dr Grzegorza Pączki w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych. Pozostawia to dość duży niedosyt. Zachęcam zatem Habilitanta do

podjęcia wysiłku w kierunku aplikowania o przyznanie środków na projekty badawcze finansowane z innych źródeł, wykraczających poza podstawowy zakres dotacji.

Reasumując, moja ocena pozostałego dorobku naukowo-badawczego dr. Grzegorza Pączki, jako wypadkowa zaprezentowanych powyżej analiz cząstkowych, jest również pozytywna. Dotyczy to zarówno poziomu naukowego publikacji Kandydata, jak też aktywności konferencyjnej oraz aktywności naukowej realizowanej poza macierzystą Uczelnią.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych, popularyzujących naukę oraz współpracy Kandydata z podmiotami otoczenia zewnętrznego

Dr Grzegorz Pączka ma duże doświadczenie w działalności dydaktyczno-wychowawczej i organizacyjnej. W 19-letniej karierze nauczyciela akademickiego prowadził różne formy zajęć dydaktycznych ze studentami pięciu kierunków studiów: Rolnictwo, Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami, Architektura krajobrazu, Ochrona środowiska oraz Agroleśnictwo. Opracował programy wykładów i ćwiczeń z przedmiotów: „*Ochrona środowiska*”, „*Przyrodnicze podstawy rolnictwa*”, „*Podstawy zoologii*”, „*Ocena oddziaływania OZEiGO na środowisko*”, „*Problemy ekonomiczne w ochronie środowiska*”, „*Podstawy ekologii*”, „*Parki krajobrazowe*”, „*Szata roślinna i fauna*”, „*Flora lasu*”.

Był promotorem 21 prac dyplomowych (10 magisterskich, 9 inżynierskich, 2 licencjackich) oraz recenzentem 19 prac realizowanych przez studentów Wydziału Biologiczno-Rolniczego (obecnie Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska). Aktywnie uczestniczył w organizacji i przebiegu trzech studenckich konferencji naukowych, na których prezentowane były wspólne publikacje ze studentami. Powyższe dane świadczą, że dr Grzegorz Pączka jest doświadczonym i dojrzałym nauczycielem akademickim.

Poza bezpośrednim zaangażowaniem w proces dydaktyczny Habilitant pracuje aktywnie w licznych komisjach naukowych na szczeblach Instytutu i Uczelni związanych z nauczaniem i dydaktyką. Przez 13 lat (2003-2015) był członkiem, a w latach 2011- 2014 sekretarzem Komitetu Okręgowego Ogólnopolskiej Olimpiady Biologicznej. W latach 2006-2016 współorganizował i aktywnie uczestniczył w corocznych konferencjach i warsztatach skierowanych do uczniów i nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych Podkarpacia. Aktualnie jest członkiem Rady Instytutu Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Kolegium Nauk Przyrodniczych UR. Jest także członkiem dwóch towarzystw naukowych: Południowo-Wschodniego Oddziału Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej, w którym pełni funkcję członka Komisji Rewizyjnej oraz Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Krakowie, gdzie jest skarbnikiem. Brał udział w pracach jury konkursu projektów edukacyjnych pt. „Segregujesz – zyskujesz” organizowanego przez Uniwersytet Rzeszowski oraz firmę Ekombud, oraz w pracach jury konkursu na najlepsze

studenckie wystąpienie referatowe podczas III Konferencji naukowej skierowanej do studentów i doktorantów „*Perspektywy dla Odnawialnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami*”.

W ramach działań związanych z popularyzacją wiedzy w zakresie ekologii i szeroko rozumianej edukacji społecznej dotyczącej nowoczesnych rozwiązań w gospodarce odpadami. Habilitant nawiązał współpracę z firmą Ekombud. Współpraca ta obejmuje wspólne kreowanie polityki informacyjnej w zakresie gospodarki odpadami, promowanie w społeczeństwie proekologicznych postaw oraz prawidłowych nawyków. Działania te wpisują się we wspieranie koncepcji zrównoważonego rozwoju. Współpraca z firmą Ekombud zaowocowała wspólną organizacją konkursu projektów edukacyjnych – „Segregujesz-Zyskujesz”. W zakresie gospodarki odpadami, edukacji ekologicznej oraz wspierania ochrony różnorodności biologicznej ekosystemów rolno-leśnych dr Grzegorz Pączka współpracuje również z Nadleśnictwem Oleszyce. Jednym z istotnych aspektów tej współpracy ma być wykorzystanie technologii wermikompostowania w zagospodarowaniu wybranych odpadów roślinnych, jak również próba zastosowania podłoży z udziałem wytworzonych wermikompostów w uprawie roślin szkółkarskich.

Zaangażowanie i wkład pracy Habilitanta w działalność dydaktyczną i organizacyjną zostały wyróżnione 2 nagrodami Jego Magnificencji Rektora Uniwersytetu Rzeszowskiego. W 2018 r. Grzegorz Pączka został odznaczony Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

Wniosek końcowy

Po szczegółowej analizie całokształtu dorobku Kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego, dokonanej w różnych aspektach, tj. naukowo-badawczym, dydaktyczno-organizacyjnym, a także w zakresie popularyzacji nauki oraz współpracy międzynarodowej, jednoznacznie pozytywnie oceniam przedmiotowy dorobek i stwierdzam, że dr Grzegorz Pączka spełnia merytoryczne i formalne wymagania stawiane kandydatom w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 poz. 574). Tym samym rekomenduję nadanie dr. Grzegorzowi Pączce stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Olsztyn, 06 maja 2022 r.


Prof. dr hab. Wiera Sądej