

RECENZJA

osiągnięć naukowych doktora Grzegorza Pączki ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Prawne podstawy opracowania recenzji

Niniejsza recenzja stanowi realizację zadania recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, sprecyzowanego treścią art. 220 ust. 8 ustawy z 20.7.2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.), w myśl którego recenzenci, w terminie 8 tygodni od dnia doręczenia im wniosku, oceniają, czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 tej ustawy, i przygotowują recenzje.

W świetle powyższego recenzja ocenia czy wnioskodawca postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (art. 219 ust. 1 pkt 2 ww. ustawy).

Umocowanie personalne do sporządzenia recenzji

Umocowanie personalne do sporządzenia niniejszej recenzji stanowi uchwała nr 94/03/2022 Rady naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego z dnia 24.3.2022 r. w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Panu dr. Grzegorzowi Pączce w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Zgodnie z przywołaną uchwałą, powołano mnie w skład komisji habilitacyjnej w roli recenzenta.

Przedmiot recenzji

Przedmiotem recenzji są osiągnięcia naukowe dr. Grzegorza Pączki w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo oceniane pod kątem wkładu w rozwój tej dyscypliny.

Oceniane osiągnięcia naukowe obejmują cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany „Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego” – ujęty we wniosku dr. Grzegorza Pączki o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, z dnia 15.1.2021 r.

Oceniane osiągnięcie naukowe odpowiada jednej z form osiągnięć naukowych wskazanych jako podstawa do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Forma ta została wskazana w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy z 20.7.2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.) jako: 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych

w czasopiśmie naukowym lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b tej ustawy. Zgodnie z ust. 2 tego artykułu, osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

Ocena formalna osiągnięcia naukowego

Przedłożone do oceny osiągnięcia naukowe stanowi cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany „Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego”, w skład którego wchodzi następujące publikacje:

1. Pączka G., Garczyńska M., Mazur-Pączka A., Podolak A., Szura R., Skoczko I., Kostecka J. 2018. Vermicomposting of sugar beet pulps using *Eisenia fetida* (Sav.) earthworms. *Annual Set The Environment Protection*. 20. 588-601. (15 pkt. MNiSW, IF=0,899)
2. Pączka G., Mazur-Pączka A., Garczyńska M., Podolak A., Szura R., Butt K.R., Kostecka J. 2019. Using of earthworms *Eisenia fetida* (Sav.) for vermicomposting expansive littoral plants biomass. *Applied Sciences*. 9. 17. 3635. <https://doi.org/10.3390/app9173635>. (70 pkt. MNiSW, IF=2,474)
3. Pączka G., Mazur-Pączka A., Garczyńska M., Kostecka J., Butt K.R. 2020. Effects of vermireactor modifications on the welfare of earthworms *Eisenia fetida* (Sav.) and properties of vermicomposts. *Agriculture*. 10. 481. <https://doi.org/10.3390/agriculture10100481>. (100 pkt. MNiSW, IF=2,925)
4. Pączka G., Mazur-Pączka A., Garczyńska M., Hajduk E., Kostecka J., Bartkowska I., Butt K.R. 2021. Use of vermicompost from sugar beet pulp in cultivation of peas (*Pisum sativum* L.). *Agriculture*. 11. 919. <https://doi.org/10.3390/agriculture11100919>. (100 pkt. MNiSW, IF=2,925)
5. Pączka G., Mazur-Pączka A., Garczyńska M., Kostecka J., Butt K.R. 2021. Garlic (*Allium sativum* L.) cultivation using vermicompost-amended soil as an aspect of sustainable plant production. *Sustainability*. 13. 13557. <https://doi.org/10.3390/su132413557>. (100 pkt. MNiSW, IF=3,251)

Oceniany cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych tworzy 5 artykułów opublikowanych w latach 2018-2021.

Wszystkie artykuły tworzące powiązany tematycznie cykl publikacji stanowią prace zbiorowe 5-7 współautorów, przy czym w każdej z tych prac wnioskodawca jest pierwszym autorem. Wnioskodawca swój indywidualny wkład w powstanie artykułów tworzących cykl ocenia na 60-70% i wskazuje, że:

- w każdej z tych prac był pomysłodawcą tematu;
- w każdej z tych prac opracował koncepcję badań i założenia metodyczne;
- w każdej z tych prac zaplanował i wykonał doświadczenia laboratoryjne;
- w jednej z pięciu prac (praca nr 5) zaplanował i zorganizował prace polowe;
- w jednej z pięciu prac (praca nr 4) zaplanował i zorganizował prace szklarniowe;
- w każdej z tych prac zestawiał i poddał analizie wyniki;
- w każdej z tych prac wykonał obliczenia statystyczne;
- w każdej z tych prac brał udział w przygotowaniu i redakcji publikacji.

Z oświadczeń współautorów o wkładzie merytorycznym w publikacjach wchodzących w skład ocenianego osiągnięcia naukowego (zamieszczonych w załączniku 5 do wniosku) wynika, że udział poszczególnych współautorów nie przekracza 15% wkładu, przy czym w oświadczeniach tych dominuje wskazanie 5% wkładu w poszczególne prace autorów innych niż Wnioskodawca. Z przedmiotowych oświadczeń wynika, że współautorzy w publikacjach tworzących oceniany cykl pełnili role pomocnicze, polegające na pomocy w przeprowadzeniu doświadczeń laboratoryjnych, szklarniowych i polowych, obsługi bazy danych czy edycji (redakcji) artykułów. Informacje te wskazują, że przedłożone do oceny osiągnięcia, choć stanowią część pracy zbiorowej, to zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 2 ustawy z 20.7.2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.) merytoryczne zagadnienie, ujęte w tytule cyklu „Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego”, jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

Wszystkie artykuły naukowe wchodzące w skład powiązanego tematycznie cyklu zostały opublikowane w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.).

Artykuły wchodzące w skład ocenianego cyklu zostały opublikowane w 4 czasopismach naukowych:

- *Annual Set The Environment Protection* - publikującym artykuły w otwartym dostępie w szeroko rozumianej problematyce inżynierii i ochrony środowiska obejmującej nie tylko technologie i urządzenia stosowane w uzdatnianiu wody, oczyszczaniu ścieków, oczyszczaniu powietrza, termicznej utylizacji oraz przeróbce i wykorzystaniu odpadów, ale także w problematyce instalacji sanitarnych, inżynierii lądowej, biologii, rolnictwa i bezpieczeństwa w odniesieniu do ochrony środowiska człowieka;
- *Applied Sciences* - międzynarodowym, recenzowanym czasopiśmie o otwartym dostępie, poświęconym wszystkim aspektom stosowanych nauk przyrodniczych, publikowanym w Internecie przez MDPI;
- *Agriculture* - międzynarodowym, recenzowanym czasopiśmie naukowym o otwartym dostępie, publikowanym online przez MDPI;
- *Sustainability* - międzynarodowym, interdyscyplinarnym, naukowym, recenzowanym i otwartym czasopiśmie poświęconym problematyce zrównoważonego rozwoju, publikowanym w Internecie przez MDPI.

Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego

Dr Grzegorz Pączka, przed badaniami, których wyniki weszły w skład ocenianego cyklu publikacji pt. „Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego”, postawił następujące cele:

- określenie możliwości produkcji wermikompostów z odpadowej masy wyśtoków buraczanych i ekspansywnych roślin litoralnych oraz ocena ich składu chemicznego w zależności od zastosowanych technologii prowadzenia wermireaktorów;
- ocena możliwości wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie groszku (*Pisum sativum* L.);
- ocena możliwości wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie czosnku (*Allium sativum* L.);

- określenie wpływu podłoża uprawowych z udziałem wermikompostów na zawartość makroelementów, wybranych mikroelementów i metali ciężkich w biomasie *P. sativum* i *A. sativum*;
- określenie wpływu konstrukcji wermioreaktorów na rozwój populacji dżdżownic *Eisenia fetida* (Sav.) z zachowaniem ich dobrostanu.

Sformułowane wyżej cele wskazują, w mojej ocenie, na poszukiwanie przez Wnioskodawcę, poprzez przeprowadzone badania, odpowiedzi na następujące pytania:

- w jaki sposób (technologicznie i procesowo) można (należy) przetwarzać odpadową biomasę roślinną (wysłodki buraczane i ekspansywne rośliny litoralne) przy wykorzystaniu dżdżownic *Eisenia fetida* (Sav.), aby zapewnić tym organizmom właściwe warunki bytowania i rozrodu oraz wytworzyć wartościowy pod względem nawozowym – wermikompost;
- w jaki sposób stosować wermikompost w uprawie roślin (*Pisum sativum* L., *Allium sativum* L.) aby uzyskać optymalne pod względem ilości i jakości rezultaty.

Badania ujęte w publikacjach tworzących oceniany cykl, w mojej ocenie, w pełni realizują postawione cele badawcze.

Przedmiotem badań dr. Grzegorza Pączki ujętym w ocenianym cyklu publikacji są:

- dżdżownice *Eisenia fetida* (Sav.) wykorzystywane do przetwarzania odpadowej biomasy roślinnej;
- odpadowa biomasa roślinna w postaci wysłodków buraczanych oraz ekspansywnych roślin litoralnych (pałka szerokolistna *Typha latifolia*, kosaciec żółty *Iris pseudoacorus*, rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*), stanowiące materiał przeznaczony do przetworzenia w wermikompost;
- wermikomposty wytworzone z odpadowej biomasy roślinnej, wykorzystywane jako komponenty podłoża do uprawy roślin sporządzanych na bazie gleby ciężkiej gliniastej;
- rośliny uprawne (groszek *Pisum sativum* L., czosnek *Allium sativum* L.) uprawiane na podłożach z różnym udziałem wermikompostów, poddane ocenie pod kątem wzrostu, rozwoju oraz wybranych cech jakościowych i ilościowych uzyskanych plonów.

Wymienione wyżej przedmioty badań w pełni odpowiadają zakresowi badań objętych cyklem artykułów zatytułowanym: „Produkcja i wykorzystanie wermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego”.

Zaproponowana przez Wnioskodawcę oraz zrealizowana metodologia badań, uwzględniająca badania laboratoryjne, szklarniowe (wazonowe), polowe oraz analizy chemiczno-rolnicze i statystyczne, trafnie wpisuje się w postawione cele badawcze i w sposób wystarczający wykorzystuje przygotowany materiał badawczy.

Ocena realizacji poszczególnych celów badawczych ocenianego osiągnięcia naukowego

1. Ocena realizacji celu badawczego polegającego na określeniu możliwości produkcji wermikompostów z odpadowej masy wysłodków buraczanych i ekspansywnych roślin litoralnych oraz ocena ich składu chemicznego w zależności od zastosowanych technologii prowadzenia wermioreaktorów

Wnioskodawca, na bazie przeprowadzonych badań prezentowanych w ocenianym cyklu publikacji, dowiódł możliwości produkcji wermikompostów z odpadowej masy wyśłodków buraczanych i ekspansywnych roślin litoralnych oraz ocenił ich skład chemiczny w zależności od zastosowanych technologii prowadzenia wermireaktorów.

Generalnie, odpadowa masa roślinna przy zastosowanej technologii wermikompostowania została w zakładanym czasie przetworzona do formy wermikompostów, z wyjątkiem odporniejszej na rozkład biomasy palki szerokolistnej. Co istotne, przetwarzanie biomasy w wermikomposty prowadzono w dość specyficzny sposób, bez udziału dodatków strukturotwórczych do przetwarzanych mas roślinnych i bez wcześniejszego rozkładu poprzedzającego zasiedlenie dżdżownicami.

Uzyskane wermikomposty charakteryzowały właściwości potwierdzające rozkład materii organicznej zawartej w wermikompostowanej biomase roślinnej. W zakresie podstawowych właściwości fizyko-chemicznych w procesie wermikompostowania zmianie uległo pH materiału poddanego przetwarzaniu, stosunek C:N, przewodnictwo elektryczne właściwe. Zwiększyła się zawartość makroelementów. Zmiany w zawartości poszczególnych metali ciężkich przyjmowały różne kierunki ale ich koncentracje nie dyskwalifikowały badanych wermikompostów z zastosowania w uprawie roślin, także przeznaczonych do konsumpcji.

O zmianach we właściwościach wermikompostów, warunkowanych postępem rozkładu materii organicznej, decydowała aktywność mikrobiologiczna materiału poddanego przetwarzaniu. Wyjaśnienie jej spowalniało proces rozkładu, co wskazuje na komplementarny charakter aktywności różnych organizmów żywych obecnych w przetwarzanej biomase.

Postawiony przez Wnioskodawcę cel został osiągnięty. Badacz efektywnie przetworzył odpadową biomase roślinną przy wykorzystaniu dżdżownic w wartościowy nawóz organiczny jakim jest wermikompost, o właściwościach pozwalających na jego zastosowanie w uprawie roślin, także konsumpcyjnych.

2. Ocena realizacji celu badawczego polegającego na ocenie możliwości wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie groszku (*Pisum sativum* L.)

Przeprowadzone badania dowiodły korzystnego wpływu dodatku wermikompostów do gleby uprawnej na wybrane cechy groszku cukrowego (*Pisum sativum* L.), w szczególności na dynamikę wschodów, a wraz ze zwiększoną ich dawką, także na średnią długość i masę łodyg, korzeni, liczbę kwiatów i strąków.

Wnioskodawca osiągnął postawiony cel badawczy. Na podstawie właściwie dobranych metod udowodnił możliwość wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie groszku (*Pisum sativum* L.).

3. Ocena realizacji celu badawczego polegającego na ocenie możliwości wykorzystania wytworzonych wermikompostów jako dodatku do gleby mineralnej w uprawie czosnku (*Allium sativum* L.)

Wpływu wermikompostu stanowiącego zróżnicowany dodatek do gleby uprawnej w badaniach przeprowadzonych na czosnku (*Allium sativum* L.) potwierdza możliwość wykorzystania

vermikompostów wytworzonych z odpadowej biomasy roślinnej w uprawie tej rośliny. Korzystne oddziaływanie vermikompostów potwierdzono w odniesieniu do średnicy i masy główek czosnku, liczby i masy ząbków oraz ogólnie ocenionego plonu tej rośliny. Cel postawiony przez Wnioskodawcę został zrealizowany.

4. Ocena realizacji celu badawczego polegającego na określeniu wpływu podłoża uprawowych z udziałem vermikompostów na zawartość makroelementów, wybranych mikroelementów i metali ciężkich w biomasie *P. sativum* i *A. sativum*

Zawartość badanych makroelementów, mikroelementów i metali ciężkich w biomasie *P. sativum* i *A. sativum* wykazywała cechy wieloczynnikowego zróżnicowania. Vermikomposty dodane do gleby zasadniczo powodowały zwiększenie zawartości makroelementów i mikroelementów a zmniejszenie zawartości niektórych metali ciężkich. Wnioskodawca ustalił siłę i ukierunkowanie tych zmian czym zrealizował postawiony cel badawczy.

5. Ocena realizacji celu badawczego polegającego na określeniu wpływu konstrukcji wermireaktorów na rozwój populacji dżdżownic *Eisenia fetida* (Sav.) z zachowaniem ich dobrostanu.

Przeprowadzone badania ukierunkowano na efekt ochrony dżdżownic przed potencjalnym stresem wynikającym z kontaktu z przetwarzaną biomasą roślinną, która dla tych organizmów jest jednocześnie pokarmem i środowiskiem życia. Wpływ podłoża ochronnego okazał się korzystny dla dżdżownic. Wnioskodawca osiągnął zakładany cel badawczy.

Ocena osiągnięcia naukowego pod kątem wkładu w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo

Oceniany cykl publikacji zawiera spójny i logiczny wywód naukowy, ukierunkowany na technologię vermikompostowania odpadowej biomasy roślinnej, właściwości nawozowe uzyskanych vermikompostów oraz ich wpływ na wielkość i jakość plonu roślin uprawnych.

Podjęta przez dr. Grzegorza Paczkę tematyka produkcji i wykorzystania vermikompostów z potencjalnie uciążliwych do zagospodarowania odpadów pochodzenia roślinnego jest istotna dla rozwoju dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

Po pierwsze, badania dotyczą przetwarzania odpadów, ukierunkowanego na ich odzysk, co jest zgodne nie tylko z potrzebami w zakresie ochrony środowiska ale, co równie istotne, daje możliwość wytwarzania nawozów organicznych, kompensujących deficyty tradycyjnych nawozów naturalnych takich jak obornik. Odpady organiczne stanowią znaczący udział w strumieniu wytwarzanych obecnie odpadów, a przez swoją podatność na zagniwanie stanowią potencjalne źródło uciążliwości i zagrożeń. Ich właściwości predestynują je jednak do wykorzystywania w celach uprawowych, co wymaga ich przetworzenia celem nadania im cech pożądanych w uprawie roślin. Oceniane osiągnięcia naukowe przedstawiają możliwości technologiczne przetwarzania odpadowej biomasy roślinnej w cenny nawóz organiczny.

Po drugie, przeprowadzone badania prezentują szanse i ograniczenia w stosowaniu technologii przetwarzania odpadowej biomasy roślinnej z wykorzystaniem dżdżownic, ukierunkowanej na wytwarzanie vermikompostu. Technologia ta jest dedykowana zwłaszcza amatorskiej i niewielkiej pod względem skali produkcji nawozu organicznego z odpadów. Rolnictwo poza profesjonalizacją,

specjalizacją i wielkoskalową produkcją potrzebuje również rozwoju pozwalającego na zamykanie obiegu materii w ramach poszczególnych gospodarstw, zwłaszcza specjalizujących się w uprawie ekologicznej. Przeprowadzone badania opisują przetwarzanie odpadów z wykorzystaniem dżdżownic w sposób pozwalający na uzyskanie wartościowego nawozu, przy zapewnieniu odpowiednich warunków bytowania dżdżownicom. Upowszechnienie tej wiedzy jest w mojej ocenie wysoce pożądane, zwłaszcza w świetle rosnącego zainteresowania amatorską uprawą roślin przy jednoczesnym proekologicznym podejściu do tych upraw, także w aspekcie wykorzystywania przyjaznych dla środowiska źródeł składników pokarmowych dla uprawianych roślin.

Po trzecie, dr Grzegorz Pączka dowodzi przydatności wermikompostów wytwarzanych z odpadowej biomasy roślinnej oraz ich efektywności wyrażonej przez wpływ na rozwój roślin uprawnych oraz wybrane parametry ilościowe i jakościowe plonu na podstawie często uprawianych w amatorskiej uprawie roślin jakimi są: groszek cukrowy i czosnek.

Kompleksowy charakter przeprowadzonych badań, obejmujących właściwości wybranych odpadów, technologię ich przetwarzania w wermikompost, charakterystykę uzyskanych nawozów oraz ich wpływ na przebieg i efektywność uprawy wybranych gatunków roślin przekonuje mnie do stwierdzenia, że oceniane osiągnięcie naukowe wnosi wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

Ocena końcowa

Po zapoznaniu się z dokumentacją opisującą osiągnięcia naukowe dr. Grzegorza Pączki, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego stwierdzam, że mojej ocenie, odpowiadają one wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z 20.7.2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.). Wnioskodawca posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, co wskazuje na spełnienie przesłanki do nadania dr. Grzegorzowi Pączce stopnia naukowego doktora habilitowanego.