

Prof. UPP dr hab. inż. Bartłomiej Glina
Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Szydłowska 50, 60-656 Poznań
e-mail: bartlomiej.glina@up.poznan.pl

Poznań, 28.08.2023

RECENZJA

osiągnięcia naukowego przedstawionego w postaci cyklu
publikacji naukowych powiązanych tematycznie pt.

„Wpływ chemoróżnorodności glebowej materii organicznej na potencjał sorpcyjny względem zanieczyszczeń organicznych”

oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr Aleksandry Ukalskiej-Jarugi

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo (RN.471.1.2023 z dnia 14.07.2023) Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej IUNG-PIB w Puławach - Prof. dr hab. Janusza Podleśnego, w sprawie powołania mojej osoby na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Pani dr Aleksandrze Ukalskiej-Jarudze w dziedzinie nauki rolnicze, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo (art. 221, ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 r. poz. 574). Podstawą oceny była dokumentacja obejmująca:

1. Dane wnioskodawcy w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk rolniczych (załącznik 1),
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (załącznik 2),
3. Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w j. polskim (załącznik 3),
4. Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej (załącznik 4),
5. Wykaz i kopie publikacji naukowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniami współautorów (załącznik 5),
6. Kopie dokumentów przedstawionych w wykazie osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej (załącznik 6).

2. Informacje ogólne o Kandydatce do stopnia doktora habilitowanego

Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga w 2012 roku ukończyła studia magisterskie na Uniwersytecie Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, uzyskując tytuł magistra na podstawie pracy pt. „*Oznaczanie α - i β -tujonów, anetolu oraz mirystycyny w osoczu ludzkim z wykorzystaniem techniki SPE/GC-MS.*”

Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, uzyskała w 2019 roku w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w glebach w zależności od składu frakcyjnego materii organicznej*”. Promotorem w przewodzie doktorskim była prof. dr hab. Barbara Maliszewska-Kordybach, natomiast promotorem pomocniczym dr hab. Bożena Smreczak. Praca doktorska została wyróżniona nagrodą Rady Naukowej IUNG-PIB.

Od września 2013 roku, do dzisiaj, dr Aleksandra Ukalska-Jaruga zatrudniona jest w Zakładzie Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów, Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. W latach 2013-2016 pracowała jako technik, następnie jako specjalista (10.2016-04.2017), asystent (04.2017-12.2019), a od grudnia 2019 jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w ww. jednostce.

Z przedstawionej przez Habilitantkę dokumentacji wynika, że nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

3.1 Ocena formalna

Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga jako swoje osiągnięcie naukowe, przedstawiła cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. „*Wpływ chemoróżnorodności glebowej materii organicznej na potencjał sorpcyjny względem zanieczyszczeń organicznych*”. Składa się on z czterech oryginalnych prac naukowych (prace nr IV.2.1-IV.2.4, w rozdziale IV.2 – wymienione w załączniku nr 3), opublikowanych w czasopiśmie naukowym o zasięgu międzynarodowym.

- 1) **Ukalska-Jaruga A.**, Bejger R., Debaene G., Smreczak B. Characterization of soil organic matter individual fractions (fulvic acids, humic acids, and humins) by spectroscopic and electrochemical techniques in agricultural soils. *Agronomy*, 2021, 11: 1067, DOI: 10.3390/agronomy11061067 (**IF = 3,949 pkt MEiN =100**)
- 2) **Ukalska-Jaruga A.**, Smreczak B. The impact of organic matter on polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) availability and persistence in soils. *Molecules*, 2020, 25: 2470, DOI:10.3390/molecules25112470 (**IF = 4,412 pkt MEiN =100**)
- 3) **Ukalska-Jaruga A.**, Debaene G., Smreczak B. Dissipation and sorption processes of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) to organic matter in soils amended by exogenous rich-carbon material. *Journal of Soils and Sediments*, 2020, 20: 836–849, DOI: 10.1007/s11368-019-02455-8. (**IF = 3,308 pkt MEiN =100**)
- 4) **Ukalska-Jaruga A.**, Bejger R., Smreczak B., Podlasiński M. Sorption of organic contaminants by stable organic matter fraction in soil. *Molecules*, 2023, 28: 429, DOI:10.3390/molecules28010429 (**IF = 4,927 pkt MEiN =140**)

W mojej opinii tytuł osiągnięcia jest adekwatny do treści artykułów. Wszystkie prace zostały opublikowane w języku angielskim. Habilitantka we wszystkich artykułach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego pełniła rolę autora wiodącego oraz korespondencyjnego. Ponadto należy podkreślić, że we wszystkich pracach wkład Kandydatki obejmował opracowanie koncepcji, zaplanowanie badań, pobór i przygotowanie próbek, przeprowadzenie analiz chemicznych, interpretację otrzymanych wyników, napisanie manuskryptu oraz kontroli całego procesu wydawniczego. Stwierdzam, że oświadczenia współautorów (przedstawione w załączniku nr 5) o ich indywidualnym wkładzie w przygotowanie tych publikacji są kompletne i precyzyjne.

Należy podkreślić, że wysoki sumaryczny Impact Factor (**16,596**) oraz sumaryczna liczba punktów (**440**) wg wykazu MNiE zgodnie z rokiem opublikowania, świadczą o wysokiej jakości publikacji wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego.

3.2 Ocena merytoryczna

Problematyka badawcza przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego jest aktualna i ważna zarówno z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia. Głównym celem badań Pani dr Aleksandry Ukalskiej-Jarugi była analiza wpływu składu frakcyjnego i struktury molekularnej glebowej materii organicznej na potencjał sorpcyjny względem różnych grup zanieczyszczeń organicznych z uwzględnieniem ich zachowań środowiskowych i trwałości w glebie. W załączonym autoreferacie Habilitantka precyzuje trzy cele szczegółowe oraz dwie hipotezy badawcze, które omawia w odniesieniu do poszczególnych publikacji naukowych wchodzących w skład osiągnięcia.

Cele szczegółowe:

1. Ocenę zróżnicowania składu frakcyjnego i struktury molekularnej glebowej materii organicznej metodami spektroskopowymi i elektrochemicznymi.
2. Ocena wpływu zróżnicowania frakcyjnego na potencjalną dostępność i trwałość zanieczyszczeń organicznych w glebach.
3. Ocena wpływu stabilnych form glebowej materii organicznej na retencję i akumulację zanieczyszczeń organicznych w glebach.

Hipotezy badawcze:

1. Oddziaływania pomiędzy zanieczyszczeniami organicznymi oraz glebową materią organiczną zależą od składu molekularnego i właściwości glebowej materii organicznej oraz właściwości zanieczyszczeń.
2. Akumulacja zanieczyszczeń organicznych w glebie zachodzi w wyniku niespecyficznych interakcji pomiędzy zanieczyszczeniami organicznymi oraz glebową materią organiczną

Omówienie cyklu publikacji składających się, na osiągnięcie naukowe, dr Aleksandra Ukalska-Jaruga rozpoczęła od uzasadnienia wyboru tematyki badawczej. Związki organiczne należą do grupy zanieczyszczeń posiadających stosunkowo wysoką odporność na procesy degradacji, tym samym mogą one przez długi czas pozostawać w glebie w niezmienionej formie, wykazując toksyczne działanie względem organizmów żywych. Należy stwierdzić, że rozpoznanie chemicznej różnorodności glebowej materii organicznej jest kluczowym aspektem pozwalającym na zrozumienie procesów akumulacji i transformacji

zanieczyszczeń w glebie oraz mechanizmów, które determinują kierunek ich przebiegu. Podjęte przez Panią doktor badania doskonale wpisują się w obecną politykę krajową i międzynarodową (m.in., Strategia na rzecz ochrony gleb 2030, Europejski Zielony Ład) zmierzającą do dynamizacji działań w zakresie ochrony gleb. Jak uzasadnia Habilitantka w swoim autoreferacie, w dostępnej literaturze naukowej brakuje badań, które w sposób kompleksowy wskazywałyby na różnice w budowie chemicznej poszczególnych frakcji odpowiadających za wiązanie zanieczyszczeń. Ponadto dotychczas prowadzone badania w ograniczonym zakresie, traktowały o interakcji pomiędzy właściwościami glebowej materii organicznej, a zachowaniem zanieczyszczeń organicznych w glebach. Tym samym należy jednoznacznie stwierdzić, że podjęta problematyka badawcza jest aktualna i posiada ogromne znaczenie dla postępu naukowego w zakresie ochrony środowiska glebowego. Poznanie omawianych procesów będzie mogło zostać wykorzystane w działaniach pozwalających na bardziej efektywne zarządzanie gruntami zanieczyszczonymi.

W publikacji (IV.2.1) *Ukalska-Jaruga A., Bejger R., Debaene G., Smreczak B. Characterization of soil organic matter individual fractions (fulvic acids, humic acids, and humins) by spectroscopic and electrochemical techniques in agricultural soils*, Habilitantka przedstawia szczegółowy opis właściwości wyizolowanych frakcji kwasów fulwowych, huminowych oraz humin, nawiązując do celu szczegółowego nr 1. Na podstawie badań 30 próbek glebowych pobranych z wierzchniej warstwy gleb użytkowanych rolniczo (gleby płowe, gleby rdzawe, mady, gleby brunatne, czarne ziemie i czarnoziemy) dokonano oceny istotnych różnic w zachowaniu, formowaniu, składzie i właściwościach sorpcyjnych wydzielonych frakcji glebowej materii organicznej z zastosowaniem szeregu metod spektroskopowych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono istotne różnice w składzie frakcyjnym i budowie molekularnej glebowej materii organicznej, niezależnie od typu gleby. Wykazano silnie alifatyczną strukturę kwasów fulwowych i alifatyczno-aromatyczną strukturę kwasów huminowych. W przypadku humin potwierdzono bardzo wyraźną, silnie skondensowaną konformację związaną z najwyższą masą cząsteczkową tej frakcji. Zaobserwowane zróżnicowanie reaktywności badanych substancji humusowych, Kandydatka tłumaczy zawartością grup funkcyjnych oraz ładunkiem elektrycznym. Przeprowadzone badania pozwoliły także wskazać różnice w budowie przestrzennej cząsteczek glebowej materii organicznej. Spośród badanych frakcji największy zakres średnic zarejestrowano w przypadku kwasów fulwowych, natomiast kwasy huminowe i huminy posiadały znacznie mniejsze średnice.

Drugi spośród ww. celów szczegółowych Dr Aleksandra Ukalska- Jaruga omawia w odniesieniu do wyników przedstawionych w publikacjach IV.2.2 i IV.2.3. W pierwszej z nich dokonano oceny dostępności i trwałości zanieczyszczeń organicznych (na przykładzie 4-pierścieniowych węglowodorów aromatycznych: fluoranten, pyren, chryzen, benzo(a)antracen) w glebach poddanych długotrwałej antropopresji ze źródeł przemysłowych. Na podstawie otrzymanych wyników wykazano, że forma występowania zanieczyszczeń zależy zarówno od całkowitej zawartości glebowej materii organicznej oraz jej składu frakcyjnego. Dostępność zanieczyszczeń jest promowana przez labilne frakcje materii organicznej (kwasy fulwowe i huminowe), natomiast trwałość zależy od stabilnych form węgla (huminy). Tym samym stwierdzono, że procesy transformacji materii organicznej stanowią ważny czynnik akumulacji zanieczyszczeń w glebach - zaawansowane procesy humifikacji wpływają na większą trwałość i mniejszą potencjalną dostępność związków, co z kolei powoduje mniejszą bioakumulację i ograniczenie toksyczności zanieczyszczeń organicznych. Wyniki badań przedstawione w publikacji IV.2.3 potwierdziły, że dodatek biowęgla istotnie wpływa na zmianę zawartości i wzajemnych proporcji pomiędzy analizowanymi frakcjami. Zaobserwowany znaczący spadek frakcji stabilnej (huminy) i wzrost frakcji labilnych (kwasy fulwowe i huminowe) po dodaniu biowęgla, według Habilitantki sugeruje to zmniejszanie współczynnika humifikacji i polimeryzacji glebowej materii organicznej w kierunku form trwałych. W podsumowaniu stwierdzono, że dodatek biowęgla do gleb wpłynął na zmianę czasu zaniku węglowodorów poprzez wzrost ich trwałości i czasu przebywania w glebie oraz skutecznie modyfikował dynamikę interakcji pomiędzy WWA, a glebową

materią organiczną. Ponadto wskazano, że efektywność i trwałość tego procesu zależy od zmiennych warunków środowiskowych oraz właściwości stosowanych sorbentów.

W publikacji IV.2.4 *Ukalska-Jaruga A., Bejger R., Smreczak B., Podlasiński M. Sorption of organic contaminants by stable organic matter fraction in soil*, Habilitantka i współautorzy przedstawili wyniki szczegółowych badań opartych na spektroskopowej charakterystyce molekularnej stabilnej frakcji materii organicznej oraz doświadczeniu sorpcyjnym interakcji tej frakcji z następującymi związkami (4,4' DDT; NCP - atrazyna; PAHs - chryzen). Wykazano, że stabilna frakcja materii organicznej charakteryzuje się różnym stopniem przekształcenia i właściwościami chemicznymi determinującymi sposób oddziaływania z zanieczyszczeniami organicznymi. Na podstawie wyników analiz spektroskopowych wykazano, że głównym składnikiem stabilnej frakcji materii organicznej są cząsteczki zawierające liczne aromatyczno-alifatyczne podstawniki o charakterze hydrofilowym. Właściwości hydrofilowe tych struktur były determinowane głównie obecnością grup C-H w jednostkach metylowych, metylenowych i metinowych. Stwierdzono, że liczba grup C-H w strukturze stabilnej frakcji materii organicznej wpływa na ich odporność na degradację mikrobiologiczną, szybkość zwilżania, powinowactwo do wody oraz procesy sorpcji zanieczyszczeń. Ponadto w pracy dowiedziono, że szybkość sorpcji zależy od właściwości zanieczyszczeń organicznych oraz charakterystyki zmienności stabilnej frakcji materii organicznej. Spośród analizowanych związków to Atrazyna charakteryzowała się największą dynamiką wysycenia z szybkim czasem wiązania przez stabilną frakcję materii organicznej, natomiast 4,4' DDT i chryzen. Według Habilitantki w przypadku związku 4,4' DDT może wynikać to z największej masy cząsteczkowej oraz największej aromatyczności i braku podstawników, spośród wszystkich analizowanych związków.

Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga do najważniejszych wniosków wynikających z przeprowadzonych badań w ramach recenzowanego osiągnięcia naukowego zaliczyła:

1. Wykazanie, że wzajemne oddziaływanie pomiędzy zanieczyszczeniami organicznymi, a glebową materią organiczną zależy od składu molekularnego i właściwości glebowej materii organicznej oraz właściwości zanieczyszczeń. Ponadto potwierdzono, że akumulacja zanieczyszczeń organicznych w glebie zachodzi w wyniku niespecyficznych interakcji pomiędzy zanieczyszczeniami i stabilnymi formami glebowej materii organicznej.
2. Potwierdzenie istotnych różnic w budowie molekularnej i właściwościach chemicznych poszczególnych frakcji. Kwasy fulwowe charakteryzowały się względnie niską zawartością grup kwasowych i fenolowych oraz wysoką zawartością grup metylowych ($-CH_3$), metylenowych ($=CH_2$) i etenylowych ($-CH=CH_2$), podczas gdy cząsteczki kwasów huminowych i humin wykazały obecność grup kwasowych ($-COOH$, $-COH$), alkoholowych/fenolowych ($-OH$), licznych grup aminowych ($-R-NH_2$) oraz pierwszo- ($-R-C(=O)-NH_2$) i drugorzędowych ($-R-C(=O)-NH-R$) amidów, obecnych przy łańcuchach alifatycznych i pierścieniach benzenowych.
3. Wykazanie obecności cząstek o multimodalnym charakterze w wyizolowanych frakcjach glebowej materii organicznej, co potwierdza ich zróżnicowaną wielkość i ruchliwość. Kwasy fulwowe posiadały największy zakres średnic cząstek w porównaniu z kwasami huminowymi i huminami, co wskazuje na ich elipsoidalny kształt związany ze strukturą długich alifatycznych łańcuchów. Kwasy huminowe i huminy charakteryzowały się znacznie mniejszą średnicą cząstek i znacznie niższą polidispersyjnością.
4. Ustalenie, że dostępność zanieczyszczeń jest promowana przez labilne frakcje materii organicznej, w tym kwasy fulwowe i huminowe, natomiast trwałość zależy od stosunkowo stabilnych form węgla, takich jak huminy.

5. Wykazanie, że tempo sorpcji i czas starzenia zanieczyszczeń organicznych w glebach uzależnione są od chemicznej różnorodności glebowej materii organicznej, a dodatek egzogennych materiałów organicznych może modyfikować translokację zanieczyszczeń pomiędzy frakcjami i sposób ich wiązania.

6. Wykazanie, że najszybciej wiązane są związki hydrofilowe o niewielkiej średnicy cząsteczek wyposażone w podstawniki o charakterze elektronoakceptorowym, w porównaniu do silnie hydrofobowych związków, których proces wiązania jest równie efektywny, jednak zachodzi znacznie wolniej.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji, wchodzący w skład osiągnięcia naukowego pozwala stwierdzić, że Kandydatka jest w pełni ukształtowanym, samodzielnym pracownikiem naukowym. Potrafi zaplanować eksperyment, wykonać specjalistyczne analizy prawidłowo korzystając z najnowocześniejszych metod i technik badawczych, krytycznie ocenić stosowane metody, a także prawidłowo zinterpretować i zaprezentować otrzymane wyniki. Na podstawie recenzowanego cyklu publikacji jednoznacznie stwierdzam, że dr Aleksandra Ukalska-Jaruga potrafi prawidłowo analizować dane oraz formułować trafne i szczegółowe wnioski - zarówno o charakterze naukowym jak i użytecznym. Przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcie naukowe oceniam bardzo wysoko. Wyniki badań w nim zawarte są oryginalne i znacząco poszerzają aktualny stan wiedzy z zakresu wpływu zróżnicowanego składu chemicznego glebowej materii organicznej na potencjał sorpcyjny zanieczyszczeń organicznych. Przedstawione badania stanowią znaczące uzupełnienie luki w wiedzy dotyczącej budowy molekularnej i niejednorodności składu glebowej materii organicznej. Stwierdzam, że recenzowane osiągnięcie naukowe wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo, a tym samym spełnia wymogi określone w art. 221, ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 r. poz. 574).

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego

4.1 Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Z dostarczonej przez Habilitantkę dokumentacji wynika, że aktualnie bierze Ona udział jako wykonawca w trzech międzynarodowych projektach. W ramach projektu EJP SOIL Horizon 2020 Programme „Towards climate-smart sustainable management of agricultural soils” pełni funkcję Co-lider’a z IUNG-PIB pakietu roboczego 5 “Education, training and capacity building”. Natomiast w drugim projekcie HORIZON-FPA, Support Structure for Soil Living Labs, którego celem jest prowadzenie działań w ramach misji „A Soil Deal for Europe”, dr Aleksandra Ukalska-Jaruga jest wykonawcą/koordynatorem z ramienia IUNG-PIB w Puławach. Ponadto Kandydatka jest wykonawcą w projekcie – ProbeField „A novel protocol for robust in field monitoring of carbon stock and soil fertility based on proximal sensor and existing soil spectral libraries”. Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydatka brała czynny udział jako wykonawca w dwóch projektach międzynarodowych: 1) Projekt Greenland – Sustainable management and gentle remediation of trace element contaminated land; 2) Projekt Polsko-Czeski – Zagrożenia oraz korzyści wynikające z wprowadzania do gleb egzogennej materii organicznej.

W ramach projektów krajowych Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga aktualnie bierze udział jako wykonawca w dwóch projektach. Pierwszy finansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki (OPUS – nr 2022/45/B/NZ8/02398), natomiast drugi projekt LIDER XII INNO-MIK finansowany jest ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydatka brała czynny udział jako wykonawca w realizacji projektu OPUS (nr 2011/03/B/ST10/05015). Ponadto była także kierownikiem grantu (nr 2018/29/N/ST10/01320) w ramach konkursu PRELUDIUM finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki. Realizacja wspomnianego projektu zakończyła się w roku 2022.

4.2 Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Habilitantka w trakcie dotychczasowej kariery naukowej odbyła łącznie 3 krótkookresowe wyjazdy (szkoły letnie, staż naukowy) do jednostek naukowych w Polsce i zagranicą. Jedyny staż naukowy Kandydatka odbyła w laboratorium USDA-ARS (United States Department of Agriculture, Iowa, USA), w okresie od 19.11-03.12. 2018. Podczas pobytu w USDA Habilitantka wygłosiła dwa referaty dotyczące realizowanej metod analitycznych do identyfikacji molekularnej form materii organicznej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że efektem pobytu w USA było złożenie dwóch wniosków grantowych w ramach konkursu HARMONIA (ID wniosku: 417228) oraz SONATA (ID wniosku: 559546), ogłoszonych przez Narodowe Centrum Nauki.

Ponadto Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga swoje kompetencje naukowe poszerzała w ramach dwóch międzynarodowych szkół letnich: 1) "Measurement Science in Chemistry, 5th International Summer School" na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu, 10-23.07.2011; 2) „10 International Summer School on Toxic Compounds in the Environment” – Masaryk University, Brno, Czechy, 23-28.06.2014. W trakcie tych wyjazdów Kandydatka zapoznała się z nowymi metodami analitycznymi, metodami monitorowania toksycznych związków w środowisku oraz efektywnej oceny zagrożeń, co bez wątpienia pomogło w realizacji badań w ramach recenzowanego osiągnięcia naukowego.

Na podkreślenie zasługuje fakt stałej współpracy Kandydatki z naukowcami zatrudnionymi w Non-Governmental Research Organization Biologic w Rumunii oraz Prof. Teodorem Miano (University of Bari), światowej sławy naukowcem zajmującym się badaniem glebowej materii organicznej. Nawiązane kontakty umożliwiły Habilitantce zdobycie doświadczenia w zakresie przygotowywania międzynarodowych wniosków projektowych (m.in. BiodivERsA) oraz odbycie cennych konsultacji w ramach prowadzonych badań nad glebową materią organiczną w aspekcie analiz chemoróżnorodności struktur i form jej występowania oraz interpretacji wyników otrzymanych analiz.

Oprócz współpracy z zagranicznymi jednostkami Habilitantka współpracowała także z polskimi jednostkami naukowymi, realizując wspólne projekty z zakresu: 1) badań materii organicznej (Instytutu Nauk o Glebie, Żywności Roślin i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), 2) wykorzystania metod spektralnych i spektroskopowych w identyfikacji właściwości materii organicznej oraz opracowanie wskaźników i ich interpretacja w aspekcie procesów akumulacji i strat węgla w glebie (Katedry Bioinżynierii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie), 3) oceny zanieczyszczenia gleb przez organiczne związki szkodliwe na terenach silnie zanieczyszczonych w wyniku składowania odpadów niebezpiecznych (Zakład Teledetekcji Środowiskowej i Gleboznawstwa, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu), 4) zastosowania technik VIS-NIR w identyfikacji właściwości spektralnych gleb i materiałów roślinnych oraz mikroskopu elektronowego w ocenie migracji różnych typów zanieczyszczeń (w tym nanoplastików i plastifikatorów) w obszarach gleba-roślina (Centrum Wodne, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie), 5) analizy pierwiastków śladowych i związków szkodliwych w różnych tkankach biologicznych (Zakładu Etologii Zwierząt oraz Zakład Instrumentalnej Analizy Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie), 6) badań zanieczyszczenia osadów dennych oraz organizmów związanych bezpośrednio ze środowiskiem wodnym (ochotki i małże) przez związki z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (Katedry Chemii Rolnej i Środowiskowej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie in. Hugona Kołłątaja) oraz 7) renaturyzacji zbiorowisk roślinnych na obszarach chronionych górskich siedlisk hydrogenicznych (Katedry Gleboznawstwa i Agrofizyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie in. Hugona Kołłątaj). Efektami tej współpracy były liczne publikacje

naukowe w uznanych czasopismach międzynarodowych oraz wnioski grantowe złożone w ramach konkursów ogłoszonych przez Narodowe Centrum Badań.

Habilitantka jest członkiem rady redakcyjnej czasopisma naukowego Sustainability ujętego w bazie Web of Science oraz wykonała imponującą liczbę 119 recenzji dla 39 czasopism naukowych: ACS Omega (3 recenzje), Agriculture (2 recenzje), Agronomy (3 recenzje), Applied Science (2 recenzje), Archives Agronomy and Soil Science (1 recenzja), Catena (6 recenzji), Chemical Engineering (1 recenzja), Chemosphere (18 recenzji), Crops (1 recenzja), Environments (1 recenzja), Environmental Earth Science (1 recenzja), Environmental Nanotechnology Monitoring & Management (2 recenzje), Environmental Toxicology and Chemistry (1 recenzja), Environmental Pollution (3 recenzje), Environmental Science and Pollution Research (2 recenzje), Forests (2 recenzje), Geoderma (2 recenzje), Geomatics and Environmental Engineering (1 recenzja), International Journal of Agricultural Science and Food Technology (2 recenzje), Journal of Marine Science and Engineering (1 recenzja), Journal of Science and Plant Nutrition (5 recenzji), Journal of Soil and Sediments (11 recenzji), Journal of Soil Science and Agroclimatology (1 recenzja), Journal of Xenobiotics (1 recenzja), Mediterranean Journal of Chemistry (1 recenzja), Microplastic (2 recenzje), Molecules (5 recenzji), PeerJ (1 recenzja), Recycling (1 recenzja), Science of the Total Environment (4 recenzje), SN Applied Science (8 recenzji), Soil (1 recenzja), Soil Science Annual (4 recenzje), Soil System (2 recenzje), Sustainability (5 recenzji), Toxics (1 recenzja), Water (2 recenzje), Water Air and Soil Pollution (2 recenzje), Waste Management (4 recenzje).

Kandydatka pełniła funkcję recenzenta w konkursach organizowanych przez Komisję Europejską (numer eksperta: EX2019D352989), m.in. Horyzont Europa 2030 oraz Marie Skłodowska-Curie Fellowships. Ponadto recenzowała także wnioski projektowe dla The National Innovation Office in Hungary (NKFI) oraz Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w ramach konkursu MISTRZ 2022.

Tak duża liczba wykonanych recenzji, zwłaszcza dla czasopism znajdujących się w kwartyle Q1 oraz zaproszenia do opiniowania wniosków projektowych świadczy o ugruntowanej pozycji Habilitantki, jako specjalistki w swojej dziedzinie naukowej.

4.3 Dorobek naukowy oraz wskaźniki naukometryczne (bibliometryczne)

Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga jest autorem lub współautorem 125 opracowań naukowych (stan na dzień 28.02.2023), w tym:

- 9 rozdziałów w monografii w języku polskim (7 przed doktoratem, 2 po doktoracie);
- 1 rozdział w monografii w języku angielskim (przed doktoratem);
- 27 artykułów naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (5 przed doktoratem, 22 po doktoracie);
- 4 artykuły naukowe w recenzowanych czasopismach spoza bazy JCR (2 przed doktoratem, 2 po doktoracie);
- 84 publikacje w materiałach konferencyjnych (48 przed doktoratem, 36 po doktoracie).

Wskaźniki naukometryczne dorobku naukowego Habilitantki kształtują się następująco:

- Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 103,793 (według stanu na dzień 28.08.2023, sumaryczny IF wynosi 115,093).
- Liczba cytowań publikacji naukowych według bazy Web of Science, bez autocytowań wynosi 304 (według stanu na dzień 28.08.2023 wynosi 393).
- Indeks Hirscha (h-index) według bazy Web of Science wynosi 10 (według stanu na dzień 28.08.2023 wynosi 12).

W załączniku nr 3 Kandydatka błędnie podała, że łączna liczba opublikowanych artykułów naukowych wynosi 41, w tym 31 posiadających wskaźnik Impact Factor. Podczas gdy, jak podano wyżej Kandydatka opublikowała łącznie 31 artykułów naukowych, w tym 27 posiadających wskaźnik Impact Factor. To małe niedopatrzenie, nie wpływa na moją bardzo wysoką ocenę dorobku naukowego Habilitantki, który w momencie wykonywania recenzji (28.08.2023) wzbogacił się o kolejne trzy wysoko punktowane artykuły z listy JCR. Stwierdzam, że recenzowany dorobek naukowy dr Aleksandry Ukalskiej-Jarugi jest znaczący i bardzo wartościowy (opublikowany w uznanych czasopismach m.in. Environmental Geochemistry and Health, Frontiers in Microbiology, Journal of Hazardous Materials, Journal of Soil and Sediments, Molecules), a także zwarty i ukierunkowany. Dorobek Habilitantki dowodzi szerokiej wiedzy w zakresie poruszanej problematyki badawczej, a przewaga ilościowa i jakościowa oryginalnych rozpraw naukowych opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora (wzrost liczby punktów MEiN z 245 do 2530; wzrost sumarycznego wskaźnika IF z 13,572 do 103,793) świadczy o dynamicznym rozwoju naukowym Habilitantki. W mojej opinii materiał zgromadzony w analizowanym zbiorze publikacji naukowych znacznie wzbogaca aktualny stan wiedzy w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę kandydatki do stopnia doktora habilitowanego

5.1 Osiągnięcia dydaktyczne

Z uwagi na charakter pracy w Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach., działalność dydaktyczna Dr Aleksandry Ukalskiej-Jarugi dotyczyła głównie opieki nad praktykantami (10 osób), stażystami (2 osoby) oraz nowo przyjętymi pracownikami (4 osoby) do Zakładu Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów IUNG-PIB. W ramach tych działań Kandydatka prowadziła szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium, obsługi aparatury analitycznej oraz metod chemicznych wykorzystywanych w badaniach gleb. Ponadto należy podkreślić, że Habilitantka brała czynny udział w organizacji szkoleń dla pracowników IUNG-PIB w Puławach oraz wykładów i ćwiczeń dla uczniów z Zespołu Szkół Technicznych im. Marii Skłodowskiej-Curie w Puławach, które organizowane były cyklicznie od 2014 do 2020 roku. Ponadto prowadziła zajęcia z zakresu metodyki analiz chromatograficznych dla studentów studiów doktoranckich w IUNG-PIB w roku 2017. Do ważnej inicjatywy należy także zaliczyć organizację wystawy wraz z Centralną Biblioteką Rolniczą na XXI Pikniku Naukowym na Stadionie Narodowym w Warszawie w 2017 roku. Aktualnie dr Aleksandra Ukalska-Jaruga pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim Pani Tinjang Ren pt. „Factors controlling content and transformations of dissolved organic matter components in agricultural soils at field and global scales”.

5.2 Osiągnięcia organizacyjne

Kandydatka wykazała się bardzo dużą aktywnością w zakresie organizacji spotkań i konferencji naukowych, łącznie biorąc udział w organizacji 17 tego typu wydarzeń, które szczegółowo zostały opisane w załączniku nr 4 (pkt. II.8). Do najważniejszych wydarzeń współorganizowanych przez Kandydatkę należy zaliczyć Krajową Platformę Glebową, która organizowana jest cyklicznie od roku 2016 oraz współorganizacją dwóch sesji poświęconych zanieczyszczeniu gleb w ramach międzynarodowej konferencji European Geoscience Union.

Dr Aleksandra Ukalska-Jaruga jest członkiem licznych towarzystw naukowych, tj. International Humic Substances Society (IHSS), Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych (PTSH), European Geosciences Union (EGU), International Union of Soil Sciences (IUSS), Polskie Towarzystwo Gleboznawcze (PTG) oraz American Chemical Society (ACS). Dodatkowo bierze czynny udział w pracach Komisji KT 191 ds. Chemii Gleby, Polskiego Komitetu Normalizacyjnego oraz jest członkiem zespołu audytu wewnętrznego HRS4R w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach.

5.3 Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

W ramach współpracy z otoczeniem gospodarczym dr Aleksandra Ukalska-Jaruga brała udział w realizacji tematów badawczych zleconych przez następujące jednostki sektora gospodarczego: Lubelski Węgiel Bogdanka S. A, Klaster „Polska Natura”, RA-WA Ryszard Wasiak oraz Syngenta Polska. Szczegółowy zakres współpracy Kandydatka przedstawiła w załączniku nr 4. (pkt. III.2). Ponadto Kandydatka jest autorem lub współautorem 21 opinii/ekspertyz wykonanych na zlecenie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego – Komisja Chemii Gleby (KT 191), Komendy Miejskiej Policji w Bydgoszczy oraz Ministerstwa Klimatu i Środowiska – Departament Gospodarki Odpadami.

5.4 Nagrody i wyróżnienia

Za dotychczasową działalność naukową dr Aleksandra Ukalska-Jaruga została wyróżniona siedmioma nagrodami.

1. Nagroda International Humic Substances Society dla Zdolnych Młodych Uczonych organizowana w ramach konkursu „Support Travel Awards” – rok 2016.
2. Nagroda naukowa za badania pt. “Assessment of genetic and functional diversity of bacterial community in soils long-term contaminated with crude oil.” 4th World Congress and Expo on Applied Microbiology and 2nd International Conference on Food Microbiology” – rok 2017.
3. Nagroda Rady Naukowej IUNG-PIB za rozprawę doktorską pt. „Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w glebach w zależności od składu frakcyjnego materii organicznej” – rok 2019.
4. Nominacja do nagrody „Naukowiec przyszłości 2021” w kategorii Nauka dla lepszego życia w przyszłości” za realizację projektu badawczego pn.: “ Analiza składu frakcyjnego i właściwości sorpcyjnych substancji humusowych w stosunku do różnych grup zanieczyszczeń organicznych” – rok 2021.
5. Nagroda Prezesa PAN oddział Lublin za najlepszą pracę naukową opublikowaną w 2020 r. „Assessment of Pesticide Residue Content in Polish Agricultural Soils” Molecules, 25, 587; doi:10.3390/molecules25030587 – rok 2021.
6. Stypendium dla Wybitnych Młodych Uczonych przyznawana przez Ministra Edukacji i Nauki – rok 2022.
7. Odznaka honorowa Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi „Zasłużony dla Rolnictwa” – rok 2022.

6. Wniosek końcowy

Przedstawiony do oceny wniosek o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, że dr Aleksandra Ukalska-Jaruga jest w pełni samodzielnym i ukierunkowanym pracownikiem naukowym. Wysoka ocena osiągnięcia naukowego, całokształt imponującego pozostałego dorobku naukowego, organizacyjnego, szeroka współpraca z ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą, oraz inne liczne formy aktywności Habilitantki, dają podstawę aby jednoznacznie stwierdzić, że Kandydatka spełnia kryteria ustawowe zawarte w art. 221, ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2022 r. poz. 574).

Zwracam się zatem z wnioskiem do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach o dopuszczenie dr Aleksandry Ukalskiej-Jarugi do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Prof. UPP dr hab. inż. Bartłomiej Glina