

Bydgoszcz, 14.12.2023r.

Prof. dr hab. inż. Grażyna Harasimowicz-Hermann
Katedra Agronomii
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Politechnika Bydgoska im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

Opinia
o dorobku naukowo-badawczym, dydaktycznym i organizacyjnym
dr inż. Anny Jamy-Rodzeńskiej,
w związku z postępowaniem habilitacyjnym
w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Przy opracowywaniu oceny wykorzystano:

- osiągnięcie naukowe pt. „Wykorzystanie fosforu z osadów ściekowych w nawożeniu roślin rolniczych i ogrodniczych” - monotematyczny cykl 6. publikacji;
- wykaz wybranych, oryginalnych prac naukowych po uzyskaniu stopnia doktora.
- wykaz osiągnięć Kandydatki w pracy naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizatorskiej;

Dane o karierze naukowej

Dr inż. Anna Jama-Rodzeńska tytuł magistra inżyniera ochrony środowiska rolniczego uzyskała w 2007r. na Wydziale Przyrodniczo-Technologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Rozprawę doktorską: „Wpływ komunalnych osadów ściekowych na rozwój i plonowanie wierzby krzewiastej (*Salix viminalis* L.)” wykonała na Wydziale Przyrodniczo-Technologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu pod kierunkiem: prof. dr hab. Władysława Nowaka, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu uzyskując stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii (2011).

Miejsce pracy – zajmowane stanowiska, pełnione funkcje

Kandydatka w latach 2011-2016 była zatrudniona jako starszy technik w Katedrze Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, w latach 2017-2018 jako specjalista w Katedrze Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, a od 2018 roku do obecnie jest adiunktem w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO (HABILITACYJNEGO)

Osiągnięcie naukowe pt. „Wykorzystanie fosforu z osadów ściekowych w nawożeniu roślin rolniczych i ogrodniczych” składa się z sześciu monotematycznych publikacji naukowych, które zostały opracowane i opublikowane po otrzymaniu stopnia naukowego doktora, w czasopiśmie znajdujących się na liście Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz w bazie Web of Science.

1. **Jama-Rodzeńska A.**, Bocianowski J., Nowak W., Ciszek D., Nowosad K. (2016) The influence of communal sewage sludge on the content of macroelements in the stem of selected clones of willow (*Salix viminalis* L.), *Ecological Engineering* 87, 212-217. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2015.11.046. 100 pkt (IF2023 3,8).

2. **Jama-Rodzeńska A.**, Białowiec A., Koziel J., Sowiński J. (2021) Waste to phosphorus: A transdisciplinary solution to P recovery from wastewater based on the TRIZ approach, *Journal of Environmental Management*, 287, 1, 112235. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112235. 100 pkt (IF2023 8,7).
3. **Jama-Rodzeńska A.**, Sowiński J., Koziel J., Białowiec A. (2021) Phosphorus Recovery from Sewage Sludge Ash Based on Cradle-to-Cradle Approach-Mini-Review, *Minerals*, 11, 985, 1-17. DOI: 10.3390/min1109098. 100 pkt (IF2023 2,5).
4. **Jama-Rodzeńska A.**, Chochura P., Gałka B., Szuba-Trznadel A., Svecnjak Z., Latkovic D. (2021) Effect of various rates of P from alternative and traditional sources on butterhead lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown on peat substrate, *Agriculture*, 11 (12), 1217. DOI: 10.3390/agriculture11121279. 100 pkt (IF2023 3,6).
5. **Jama-Rodzeńska A.**, Chochura P., Gałka B., Szuba-Trznadel A., Falkiewicz A., Białkowska M. (2022) Effect of different doses of Phosgreen fertilization on chlorophyll, K, and Ca Content in butterhead lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown in peat substrate, *Agriculture*, 12(6), 788. DOI: 10.3390/agriculture12060788. 100 pkt (IF2023 3,6).
6. **Jama-Rodzeńska A.**, Gałka B., Szuba-Trznadel A., Jandy A., J. A. Kamińska (2023) Effect of struvite (Crystal Green) fertilization on soil element content determined by different methods under soybean cultivation, *Scientific Reports*, 13, 12702. DOI: 10.1038/s41598-023-39753-8 140pkt (IF2023 4,996)

Łączna liczba punktów za publikacje wchodzące w skład jednotematycznego cyklu osiągnięcia naukowego, zgodnie z punktacją Ministra Edukacji i Nauki obowiązującą w latach wydania publikacji wynosi 640, natomiast ich sumaryczny współczynnik wpływu Impact Factor (IF) wynosi 27,19. We wszystkich publikacjach Kandydatka jest pierwszym autorem. Osiągnięcie habilitacyjne obejmuje opracowania wydane drukiem w latach 2016-2023. Prace te ukazały się w języku angielskim w różnych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym z tzw. listy filadelfijskiej (listy JCR). Należy wskazać, że charakteryzuje je wysoki poziom formalny i merytoryczny oraz staranność edytorska.

W hipotezie badawczej osiągnięcia naukowego Kandydatka założyła, że zarówno osad ściekowy, jak i nawóz z niego powstały przyczyni się do poprawy plonowania roślin, ich jakości, jak i zwiększenia zawartości fosforu (P) i magnezu (Mg) w glebie i podłożu.

Celem badań dr inż. Anny Jamy-Rodzeńskiej było określenie wykorzystania różnych źródeł fosforu: z komunalnych osadów ściekowych i struwitu w uprawie wybranych roślin tj. wierzby po zastosowaniu higienizowanych osadów ściekowych i sałaty oraz soi po aplikacji struwitu (Phosgreen, Crystal Green) pod kątem plonu, składu chemicznego, zawartości metali ciężkich, wartości odżywczej oraz zasobności gleby.

Głównymi celami badawczymi przedstawionych w cyklu publikacji, stanowiącym osiągnięcie naukowe, było określenie:

- wpływu zastosowania komunalnych, higienizowanych osadów ściekowych na plon i zawartość makroelementów w biomase wierzby krzewiastej;
- odzysku fosforu z osadów ściekowych w ramach gospodarki obiegu zamkniętego i jego ponowne wykorzystanie w rolnictwie w postaci nawozu;
- punktów krytycznych w produkcji nawozu powstałego z osadów ściekowych (Phosgreen, Crystal Green) poprzez odzysk fosforu oraz utrzymania jego produkcji na obecnym poziomie i przeciwdziałaniu jego wyczerpaniu w przyszłości;
- wartości i potencjalnych właściwości nawozu struwitowego (Phosgreen, Crystal Green) wytwarzanego z przerobu osadów ściekowych, jako źródła fosforu w porównaniu z superfosfatem potrójnym na plon wybranych roślin, ich jakość, jak i zmian w środowisku glebowym (podłożu).

Kandydatka w podejściu do problematyki badawczej skupiła się na istotnym dla rolnictwa problemie. Wraz ze wzrostem zaludnienia rośnie zapotrzebowanie na surowce roślinne. Od wielu już

lat wskazuje się, że czynnikami ograniczającymi produktywność roślin obok niedoborów wody będzie niedoborów składników biogenych w tym głównie fosforu. Zatem połączenie istotnego gospodarczo problemu zagospodarowania osadów ściekowych i możliwości odzysku z nich fosforu jest cennym zagadnieniem zarówno ze względów środowiskowych jak i rolniczych. Wykorzystanie osadów ściekowych po higienizacji w procesie R-10 jest ograniczone zarówno kwasowością gleby jak i wnoszoną pulą metali ciężkich. Stopień uwodnienia osadów, trudności ich rozprowadzenia po polu jak i też wydzielanie substancji złownych prowadzą do ograniczenia ich stosowania. Przerób osadów ściekowych w miejscu ich powstawania prowadzący do zmniejszenia masy wyodrębnieniu pożądanych składników jak i poprawienia formy produktu końcowego jest cennym działaniem. Oczywiście jest, iż są to procesy technologiczne obciążone kosztami. Produkcja struwitu (fosforan magnezowo-amonowy - $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), który jest produktem końcowym odzysku fosforu z osadów ściekowych jest jedną z metod zwiększenia puli tego pierwiastka do wykorzystania w produkcji roślinnej.

Dr inż. Anna Jama-Rodzeńska w swoich badaniach przedstawiła wpływ stosowania w warunkach polowych komunalnych osadów ściekowych po higienizacji na rośliny wierzby krzewiastej jak też struwitu w badaniach wazonowych z sałatą czy soją. Habilitantka w badaniach przedstawionych w opiniowanym opracowaniu, podjęła się określenia wpływu nowych rozwiązań w technologii wykorzystania osadów komunalnych, jako źródła fosforu w nawożeniu roślin. O znaczącej wartości opracowanych zagadnień dla tytułu naukowego doktora habilitowanego świadczą też pozytywne recenzje i zakwalifikowanie badań do publikacji w liczących się na rynku światowym czasopismach takich jak *Ecological Engineering*, *Journal of Environmental Management*, *Minerals*, *Agriculture* i *Scientific Reports*.

Jednak na początek wymaga sprostowania jednoznaczne określenie zawarte w pracy cyt. „Osad ściekowy może być stosowany wyłącznie do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, jak i do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz”, bowiem ta kwestia nie dotyczy wszystkich osadów § 2. 1. Komunalne osady ściekowe mogą być stosowane na gruntach, jeżeli są spełnione następujące warunki: 1) zawartość metali ciężkich w tych osadach nie przekracza ilości określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia; 2) w przypadku stosowania tych osadów w rolnictwie i do rekultywacji gruntów na cele rolne – nie wyizolowano bakterii z rodzaju *Salmonella* w reprezentatywnej próbce osadów o masie 100 g uzyskanej zgodnie z § 5 ust. 3; 3) łączna liczba żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp., *Toxocara* sp. w 1 kg suchej masy, zwanej dalej „s.m.”, osadów przeznaczonych do badań stosowanych: a) w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów na cele rolne – wynosi 0 (zał. Nr 3). Przytoczona powyżej charakterystyka osadu ściekowego uprawnia do wykorzystania go w procesie odzysku R10 - rozprowadzanie na powierzchni ziemi w celu nawożenia roślin lub ulepszenia gleby. Warunkiem jest również odczyn gleby, który jest nie mniejszy niż pH 5,6 a ilość metali ciężkich w osadzie nie przekracza ilości zawartej w załączniku nr 1, a w glebie w załączniku nr 2 do rozporządzenia Dz.U.2023.23 (Warszawa, dnia 4 stycznia 2023 r. Poz. 23 OBWIESZCZENIE MINISTRA KLIMATU I ŚRODOWISKA) z dnia 18 listopada 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie stosowania komunalnych osadów ściekowych. Dawki takich osadów ściekowych są obliczane według potrzeb nawozowych rośliny uprawnej z uwzględnieniem granicznych poziomów metali ciężkich do zastosowania w dawce. Jednak nawet bezpiecznych mikrobiologicznie komunalnych osadów ściekowych nie stosuje się u uprawie warzyw i owoców przeznaczonych do bezpośredniego spożycia. Pozostałe kwestie związane z wykorzystaniem komunalnych osadów ściekowych w rolnictwie proszę zgłębić zapoznając się z powyżej przytoczonym rozporządzeniem.

W swoich pracach Pani dr inż. Anna Jama-Rodzeńska wykonała badania polowe i wazonowe testując różne produkty wywodzące się z komunalnych osadów ściekowych wzbogacające glebę w fosfor.

Kandydatka określiła, że:

- zastosowanie w uprawie wierzby w 8 roku wegetacji komunalnych osadów ściekowych w dawkach 14,3 i 25,6 t ha⁻¹ s.m. w porównaniu z obiektem bez nawożenia nie spowodowało istotnych różnic w zawartości fosforu i potasu w bezlistnych pędach. Ocenę składu chemicznego prowadzono przez 2 lata po zastosowaniu osadów. W doświadczeniu wykorzystano cztery klony wierzby, które istotnie różniły się zawartością badanych makroskładników. Najwięcej fosforu stwierdzono w klonie 1054 (*Salix viminalis* 082), a potasu w klonie 1047 (*Salix viminalis* var. *gigantea*). Wynika to ze zmienności genetycznej klonów. Zaobserwowano także istotne zależności między zawartością popiołu a zawartością makroelementów (P, K i Ca). Ponadto zaobserwowano dodatnie korelacje pomiędzy N i Ca, P i K, K i Ca, K i Na oraz Ca i Na;

Brak ewidentnych efektów zastosowania osadów ściekowych wyrażających się wzrostem zawartości fosforu w pędach wierzby mogło wynikać zarówno z naturalnie wysokiej zasobności gleby w ten pierwiastek, ale też z zasadowego odczynu gleby.

- pozyskiwanie fosforu z osadów ściekowych wymaga działań interdyscyplinarnych. Dokonała analizy wpływu czynników na możliwość jego odzysku. Wykorzystała do wykonania kompleksowej analizy teorię TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving). Praca ma odmienny charakter w porównaniu do tradycyjnych badań rolniczych, ale absolutnie wkomponowuje się w problem przedstawiany w osiągnięciu naukowym. Bezwzględnie komunalne osady ściekowe charakteryzuje duża zawartość fosforu i mogą być potencjalnym surowcem dla jego odzysku. W pracy określiła obszary, które mają największy wpływ na ten proces. Złożony system zarządzania obiegiem fosforu w środowisku wymaga wiedzy wielu dyscyplin. Wybór procesów odzysku fosforu z odpadów w ramach gospodarki obiegu zamkniętego będzie uwarunkowany możliwościami technologicznymi, ekonomicznymi i społecznymi;

- część powstających komunalnych osadów ściekowych podlega termicznej utylizacji i powstający w tym procesie popiół może być wykorzystany do odzysku fosforu. Praca ta podobnie jak powyższa ma odmienny charakter w porównaniu do klasycznych badań rolniczych. Termiczne przekształcenie osadów ściekowych prowadzi do zmniejszenia ich masy, pełnej higienizacji i powstaje nowy surowiec, który może być wykorzystany do odzysku fosforu. Wykorzystanie osadów ściekowych w procesie Cradle-to-Cradle musi uwzględnić dużą różnorodność i zmienność surowca. Do termicznej obróbki nie wszystkie osady będą mogły być wykorzystane. Całkowita zawartość fosforu w osadach ściekowych jest zróżnicowana i wynosi od 5 do 25 g·kg⁻¹s.m. Około 10% całkowitej zawartości fosforu w osadach ściekowych występuje w formie rozpuszczalnej w wodzie i w formie łatwo ekstrahowalnych fosforanów. Około 67-69% fosforu jest skoncentrowane w popiele lotnym po spalaniu osadów ściekowych. Problemem w rolniczym wykorzystaniu popiołów z termicznej utylizacji osadów może być wysoka zawartość metali ciężkich. W tej sytuacji popiół z termicznej utylizacji osadów musi być poddany dalszemu przetwarzaniu. Odzysk fosforu rozpoczyna się od przekształcenia osadów ściekowych w oczyszczalni ścieków i może się skończyć produkcją certyfikowanego produktu nawozowego. Odzysk fosforu z komunalnych osadów ściekowych w skali świata odbywa się na niewielką skalę. Priorytetem polityki gospodarczej UE jest produkcja nawozów w sposób zrównoważony, który został spełniony np. poprzez produkcję struwitu w procesie odzysku fosforu z osadów ściekowych. Struwit w swoim składzie zawiera nie tylko fosfor, ale także azot i magnez. Ilość fosforu i magnezu, jaka może zostać wprowadzona wraz ze struwitem do gleby, jest większa niż w przypadku typowych fosforowych nawozów mineralnych. Ze względu na kurczące się zasoby fosforu, pierwiastek ten został wpisany na listę surowców krytycznych. Odzysk fosforu z osadów ściekowych może ograniczyć wyczerpanie jego naturalnych zasobów;

- zastosowany w badaniach nawóz wytworzony z osadów ściekowych pod nazwą Phosgreen (Polska) (nie ma certyfikatu UE) zawierał 2% N, 24% P₂O₅ 12% Mg, a jego pH – 9,2. Stosowanie w produkcji roślinnej Phosgreenu podobnie jak i innych nawozów fosforowych otrzymywanych z osadów ściekowych nie zostało kompleksowo przebadane. Ocenę tego nawozu Kandydatka przedstawiła w dwóch kolejnych artykułach. Jednoroczne badania prowadzono porównując

superfosfat potrójny na trzech poziomach nawożenia - dawka optymalna ($34 \text{ mg} \cdot \text{dm}^3$, pomniejszona (połowa optymalnej) i powiększona (dwukrotność optymalnej) z Phosgreenem - dawka optymalna ($57 \text{ mg} \cdot \text{dm}^3$), pomniejszona (połowa optymalnej) i powiększona (dwukrotność optymalnej). Wyniki porównywano do obiektu bez nawożenia fosforem. Nawożenie to zastosowano przy uprawie sałaty w doniczkach.

Wyniki badań wskazują, że nawóz Phosgreen jest bardziej efektywny niż superfosfat potrójny, gdyż spowodował zwiększenie liczby liści sałaty masłowej, zawartości fosforu w torfie i sałacie oraz jego pobranie. Może to być związane z większą ilością magnezu występującego w składzie nawozu Phosgreen i jego synergistycznym wpływie na pobieranie fosforu. Nastąpił też wzrost zawartości chlorofilów, zawartości witaminy C, było też wyższe pobranie Ca i K przez sałatę przy zwiększonej dawce zarówno struwitu jak i superfosfatu i wzrosła też jego zawartość w torfie w porównaniu z superfosfatem. Zawartość metali ciężkich w liściach sałaty była na niskim poziomie;

- wykorzystanie struwitu w formie nawozu Crystal Green (2% N, 24% P_2O_5 , 10% Mg) w nawożeniu soi uprawianej w doniczkach w warunkach szklarniowych przyczyniło się do wzrostu zawartości fosforu niezależnie od metody jego oznaczania. Celem badań było: (1) poznanie wpływu nawożenia struwitem i superfosfatem potrójnym na zawartość form ogólnych i przyswajalnych P, K, Mg w glebie w uprawie soi; (2) porównanie trzech laboratoryjnych metod analizy zawartości pierwiastków w glebie; oraz (3) wybór najbardziej odpowiedniej metody analizy zawartości pierwiastków.

Nawóz fosforowy Crystal Green powodował wzrost zawartości potasu w porównaniu z superfosfatem i kontrolą a magnezu jedynie w porównaniu z kontrolą, ale zawartość fosforu w glebie obniżyła się, kiedy oznaczano te pierwiastki metodą Egnera-Riehma. W metodzie Mehlich 3 wartości wszystkich pierwiastków były wyższe w warunkach nawożenia soi struwitem. Nawożenie struwitem powodowało wzrost zawartości P i Mg w glebie oznaczonych metodą Yanai.

Podsumowując należy stwierdzić, że stosowanie nieprzetworzonych higienizowanych komunalnych osadów ściekowych o niskiej zawartości metali ciężkich w celu nawożenia roślin lub ulepszenia gleby będzie miało miejsce, bowiem jest to sposób niskokosztowy. Ma on oczywiście istotne wady np. niska zawartość s.m., co powoduje trudności w rozdysponowaniu na polu oraz inne. Ekstrakcja wybranych składników biogenych z surowych osadów lub z popiołu po ich termicznej utylizacji jest obciążone wysokimi kosztami. Należy mieć nadzieję, że postęp technologiczny i wymogi ochrony środowiska oraz polityka bezodpadowych technologii sprawi, że takie przetwarzanie stanie się możliwe i konieczne.

W pracach, stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki zarówno wybór obiektów badań jak i zastosowana metodyka nie budzą zastrzeżeń. Uzyskane wyniki zostały poddane analizom statystycznym, co skutkowało poprawnym wnioskowaniem. Przemysłana koncepcja prac prawidłowo i jasno określone cele świadczą o bardzo dobrym opanowaniu przez dr inż. Annę Jamę-Rodzeńską nowoczesnego warsztatu badawczego od strony metodycznej i interpretacyjnej w zakresie analizy i oceny wpływu zmiennych elementów nawożenia na plon (sałata) skład chemiczny roślin podłoża czy gleby. Sformułowane konkluzje we wszystkich monotematycznych pracach są poprawną rekapitulacją uzyskanych wyników. Odpowiadają one w pełni na podstawowe cele prac zarówno w aspekcie poznawczym, jak i aplikacyjnym. Osiągnięcie naukowe wnosi nowe elementy i znacząco poszerza obecną wiedzę o możliwości stosowania surowych jak i przetworzonych osadów ściekowych. Należy podkreślić, że wyniki uzyskane w obrębie prac dokumentujących osiągnięcie naukowe stanowią znaczący wkład Autorki w nauki rolnicze, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

OCENA ISTOTNEGO DOROBKU NAUKOWEGO

Dorobek publikacyjny dr inż. Anny Jamy-Rodzeńskiej (z wyłączeniem 6. prac dokumentujących osiągnięcie naukowe) stanowią:

- oryginalne prace w recenzowanych czasopismach - 28 (24 po doktoracie), w tym:
- 14 w czasopismach z listy JCR – IF-52,422

W 3. pracach jest pierwszym autorem;

- 3 rozdziały w monografii;

- 1 redakcja monografii;

- 14 publikacji w czasopismach popularno-naukowych

inne aktywności publikacyjne:

- 15 komunikatów wydanych w materiałach konferencyjnych;

Oryginalne prace twórcze opublikowała w 18 czasopismach.

Łącznie dla dorobku liczba cytowań w bazie Web of Science, stan na dzień 14.08.2023 r. wynosi 73, bez autocytowań - 62

Indeks Hirscha w bazie Web of Science wynosi 5.

Liczba cytowań w bazie Scopus, stan na dzień 14.08.2023 r. wynosi 95, bez autocytowań- 81.

Indeks Hirscha w bazie Scopus wynosi 6.

Poza pracami, które posłużyły do przygotowania osiągnięcia naukowego aktywność badawcza Kandydatki skupiała się w sześciu obszarach tematycznych:

1. Uprawa wierzby z wykorzystaniem osadów ściekowych jako nawozu i jego wpływu na plonowanie i skład chemiczny biomasy (liście, kora, drewno) pod kątem zbadania właściwości fitoremediacyjnych oraz wykorzystanie zrębków wierzbowych do produkcji kompostu.

Wierzba charakteryzuje się wysoką produkcją biomasy, w której pobiera i gromadzi duże ilości składników mineralnych, ale też metali ciężkich, w tym cynku (Zn) i kadmu (Cd). Kandydatka stwierdziła że istotnym czynnikiem odpowiadającym za intensywność kumulacji metali ciężkich są właściwości genetyczne. Największą zdolność do akumulacji metali ciężkich stwierdziła u klonu 1001, a koncentracja metali ciężkich jak wynika z badań największa była w liściach, następnie w korze, a najmniejsza w drewnie. Kształtowanie się cech morfologicznych pędów wierzby było istotnie zależne od: przebiegu pogody w latach badań, dawek osadów ściekowych oraz właściwości genetycznych klonów. Przy zastosowaniu podwójnej dawki komunalnych osadów ściekowych uzyskano najgrubsze, jak i najdłuższe pędy miało to wpływ na wzrost plonu wierzby. Klon 1054 charakteryzował się największą plennością.

Kandydatka sugeruje, że jednym z kierunków zagospodarowania biomasy z wierzby jest produkcja kompostu z jego zrębek, jako alternatywy dla torfu, który powszechnie stosowany jest w ogrodnictwie. W badaniach wykazała, że kompostowanie biomasy z wierzby bogatej w celulozę i ligninę nie było dynamiczne, natomiast dodatek azotu wzmocnił przebieg humifikacji. Negatywnym aspektem dodatku azotu do biomasy była wysoka jego zawartość w początkowym okresie kompostowania. W kolejnych etapach kompostowania, zawartość azotu malała, a dojrzały kompost nie wykazywał toksycznego działania w testach roślinnych (gorczyca). Wskazuje również, że zastosowanie kompostu wierzbowego pozwoli na zwiększenie i utrzymanie zawartości węgla organicznego w glebie.

Wyniki powyższych badań zostały zawarte w dziewięciu artykułach w ośmiu czasopismach w tym jedna pozycja z IF-3,7. Zostały również zaprezentowane w wystąpieniu ustnym na dwóch konferencjach i raz w formie posteru.

2. Wykorzystanie biomasy miskanta do celów energetycznych. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie oraz skład chemiczny pozyskanej biomasy.

Celem badań było określenie wpływu nawożenia azotem na zawartość i pobranie wybranych makroelementów i mikroelementów na plon i cechy biometryczne miskanta olbrzymiego (*Miscanthus × giganteus*) oraz przydatność biomasy do celów energetycznych.

Kandydatka twierdzi, że dla poprawy jakości biomasy miskanta olbrzymiego, praktyka uprawowa powinna opierać się na utrzymaniu jak najniższej dawki nawożenia azotowego oraz opóźnienia terminu zbioru do momentu wiosennego, ponieważ pozwoli to na remobilizację składników odżywczych. Badanie składu chemicznego biomasy jest niezbędne do sprawdzenia stopnia zaopatrzenia roślin w składniki odżywcze i przydatności do konwersji bioenergetycznej, która jest niezbędna do produkcji paliw pochodnych. Na podstawie uzyskanych wyników sugeruje, że

nawożenie azotem może być zbędne dla zrównoważonej produkcji biomasy miskanta. Powyższe badania wpisują się w działania wykorzystania biomasy pochodzenia rolniczego, jako źródła odnawialnych surowców przeznaczonych na cele energetyczne.

Wyniki powyższych badań zostały zawarte w 4 artykułach w dwóch czasopismach z listy JCR łączna wartość IF-13,69.

3. Wpływ zabiegów agrotechnicznych na plon i jakość nasion wybranych roślin bobowatych.

Jako pierwsza w tej grupie badana była soja, roślina o największym znaczeniu gospodarczym w świecie i największym areale uprawy w grupie roślin bobowatych. Doświadczenia dotyczyły doboru terminu siewu do warunków klimatycznych rejonu uprawy. Ocenie poddano wpływ terminu siewu na wzrost, rozwój i plonowanie odmian soi. Istotnie większy plon nasion stwierdzono w najwcześniejszym terminie siewu oraz w terminie opóźnionym o 10 dni w stosunku do najwcześniejszego. Minimalny plon nasion stwierdzono w terminie opóźnionym o 20 dni siewu. Dostosowanie terminu siewu do lokalizacji uprawy soi i lokalnych warunków pogodowych wpływa na warunki termiczne i długość dnia w okresie wegetacji soi. Jak stwierdza Kandydatka, termin siewu jest ważnym zabiegiem agrotechnicznym, który może okazać się strategiczny w rozwiązywaniu problemu plonowania soi w warunkach klimatycznych południowo-zachodniej Polski. Postęp w hodowli odmian o krótszym okresie wegetacji (około 120-130 dni) sprzyja zwiększeniu powierzchni uprawy soi w Polsce. Drugą rośliną w grupie bobowatych, którymi zajmowała się dr inż. Anna Jama-Rodzeńska jest bobik. W tradycji użytkowania w Polsce jest to roślina wykorzystywana na cele paszowe - nasiona lub zielonkę i nieraz, jako roślina przeznaczona na zielony nawóz. Tradycja jej uprawy jest odległa, ale w związku z występującymi niepowodzeniami aktualnie powierzchnia uprawy bobiku w Polsce jest niewielka. Jest to gatunek wysoko oceniany przez paszoznawców i działania podjęte przez Kandydatkę mogą poprawić wierność plonowania i plon a tym samym przyczynić się do wzrostu powierzchni jego uprawy. Optymalizacja gęstości siewu bobiku zależna jest od wielkości nasion, od morfotypów bobiku (zdeteminowanych i niezdeteminowanych) oraz warunków siewu. Z badań wynika, że odmiana Bobas (odmiana o niezdeteminowanym typie wzrostu) w porównaniu z odmianą Granit (odmiana o zdeteminowanym typie wzrostu) charakteryzowała się dłuższym okresem wegetacji (2-5 dni), wyższymi roślinami i plonem nasion. Dlatego może być uprawiana w warunkach południowo-zachodniej Polski. Kolejnym czynnikiem agrotechnicznym wpływającym na wielkość plonu bobiku jest głębokość siewu. Bobik wysiewany wcześniej w niższych temperaturach charakteryzował się wyższym plonem nasion przy płytkim siewie. W przypadku opóźnionego siewu głębszy siew zwiększył plon. Stwierdzono niewielką tendencję wyższego plonu nasion przy większej normie wysiewu, ale ze względów ekonomicznych zastosowanie ilości wysiewu na poziomie 60 nasion 1 m² jest najbardziej opłacalne. Jak wykazały badania Kandydatki spośród ocenianych odmian bobiku odmiana Bobas jest polecana do uprawy w warunkach klimatycznych południowo-zachodniej Polski. Jak widać z zakresu badawczego w tej części dorobku dr inż. Anny Jawy-Rodzeńskiej zarówno rośliny takie jak bobik o długiej tradycji uprawy jak i soja, której uprawa zafunkcjonowała w Polsce już w XX wieku, ale wzrost arealu uprawy notowany jest w XXI wieku – wymagają badań. Postęp biologiczny, techniczny i technologiczny, zmiana klimatu czy nowe trendy w ochronie środowiska prowadzą do tego, że dalsze badania są potrzebne. Dwie rośliny, którymi zajmowała się Kandydatka znacząco wzbogacają pulę białka z krajowych źródeł. Niedobór białka dla zwierząt monogastrycznych w Polsce pokrywany jest importem głównie soi. Zatem przytoczone powyżej działania mające na celu precyzyjniejsze dobranie odmian soi do warunków terytorialnych kraju i poszczególnych elementów technologii uprawy prowadzą do zwiększenia niezawodności uprawy soi i zainteresowania rolników tą rośliną. To samo dotyczy też uprawy bobiku.

Wyniki powyższych badań zostały zawarte w czterech artykułach w czasopismach z listy JCR łączna wartość IF-10,416. Zostały również zawarte w materiałach z czterech konferencji i przedstawione w kolejnych dwóch w formie trzech posterów.

4. Uprawa roślin rolniczych odpornych na zmiany klimatyczne.

Kandydatka podjęła badania trzech gatunków roślin tj. olejarki abisyńskiej, komosy ryżowej i sorga. Olejarka abisyńska (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.) jest rośliną jednoroczną, od dawna uprawiana na większą skalę w Etiopii, gdzie zaspokaja około 50% zapotrzebowania na olej, w Indiach uprawa tej rośliny stanowi 3% podaży krajowej w produkcji oleju. W Polsce jej uprawa w warunkach towarowych nie była prowadzona. Wybór tej rośliny do badań był podyktowany tym, że jest uważana za roślinę najbardziej odporną na suszę. Przeprowadzone badania terenowe miały określić potencjał uprawowy *Guizotia abyssinica* poprzez określenie plonu i składu chemicznego zielonki w różnych terminach jej zbioru. Istotne różnice stwierdzono w zmianach zawartości składników pokarmowych w zielonce olejarki, co jest związane z dojrzałością roślin (przechodzeniem z jednej fazy w drugą). Zielonka zebrana w końcowej fazie wzrostu charakteryzowała się wysokim poziomem suchej masy (ponad 21%) i węglowodanów (od 56,2 do 60,5%). Najkorzystniejszym terminem zbioru zielonki jest 90-ty dzień po siewie ze względu na istotnie najwyższy plon świeżej i suchej masy zielonki oraz skład chemiczny, który wskazuje, że zielonka tego gatunku może być paszą dla przeżuwaczy.

Kolejną rośliną jest komosa ryżowa, której wymagania glebowe są niskie, a gatunek ten zaliczany jest do potencjalnie przydatnych do uprawy w warunkach szczególnie niekorzystnych dla wielu rodzimych roślin rolniczych, np. na glebach zasolonych, obszarach o niskiej sumie opadów. Na podstawie badań stwierdzono, że najlepszym terminem zbioru biomasy komosy jest 36-62 dzień po siewie, tym bardziej, że jak wykazano, zawartość związków biologicznie aktywnych nie zależy tak bardzo od terminu zbioru.

Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) uważane jest za gatunek o bardzo wysokiej produktywności i wysokim plonie biomasy. Jest to gatunek kserotermiczny, odporny na niedobory wody. Celem badań Kandydatki było określenie reakcji sorga słodkiego na nawożenie nawozem wieloskładnikowym (YaraRega - N 20%, P₂O₅ 5%, K₂O 18%, S 2% + Zn + B) stosowanym poprzez rozsiewanie i fertygację. Po jego zastosowaniu w postaci 0,4% roztworu, nie stwierdzono toksycznego wpływu na rośliny.

Wymienione powyżej gatunki można traktować jak rośliny tzw. awaryjne, znaczy takie, których uprawa jest możliwa wówczas gdyby zaistniały skrajnie niekorzystne warunki klimatyczne do uprawy rodzimych gatunków. Poznanie ich plonowania jak i wartości paszowej jest istotne dla planowania bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce.

Wyniki powyższych badań zostały zawarte w trzech artykułach w tym dwa w czasopiśmie z listy JCR, łączna wartość IF-7,008. Zostały również opublikowane w materiałach z dwóch konferencji i przedstawione w formie referatu na jednej.

5. Wpływ alternatywnych nawozów (fosforowych, popiół z biomasy roślin) na plon i jakość wybranych gatunków roślin.

Problemy, którymi zajmuje się Kandydatka w tej części dorobku są tożsame z zagadnieniami zawartymi w publikacjach ujętych w osiągnięciu naukowym przedstawionym do habilitacji. Oprócz popiołu z osadów ściekowych w pracach przedstawione są też badania nad wykorzystaniem rolniczym popiołu z biomasy roślinnej. Główny nacisk jest położony na Phosgreen, jako źródło fosforu oraz porównanie go z komercyjnym nawozem fosforowym w uprawie rośliny testowej (sałata) na odkwaszonym torfie i glebie mineralnej. Masa rozety, jak również liczba liści sałaty i szerokość rozety sałaty były porównywalne z wynikami uzyskanymi przy nawożeniu superfosfatem. Stwierdzono, że nawożenie struwitem (Phosgreen) przyczyniło się do porównywalnego pobrania fosforu przez sałatę, jak w przypadku stosowania komercyjnych nawozów fosforowych. Zastosowanie Phosgreen nie spowodowało wzrostu fosforu i magnezu w badanych podłożach. Ponadto, ani Pb ani Cd nie zostały wykryte w podłożu ze struwitem, a wyniki były porównywalne do tych uzyskanych z nawożeniem superfosfatem pod względem zawartości Cu. Wyniki tych badań dowodzą, że wykorzystanie struwitu jest pod względem nawozowym porównywalne do

konwencjonalnych nawozów fosforowych. Upowszechnienie nawożenia roślin struwitem wymaga dalszych badań w warunkach polowych i dalszej kilkuletniej oceny wpływu następczego.

Wyniki powyższych badań zostały zawarte w pięciu artykułach i przedstawione w formie referatu lub posteru na sześciu konferencjach.

6. Oszczędne gospodarowanie wodą w warunkach zmian klimatu i wpływ reżimu wodnego na plonowanie roślin rolniczych i ogrodniczych.

Podstawowym celem badań było określenie reakcji odmian ziemniaka, poprzez zmianę cech biometrycznych, na różne poziomy wilgotności gleby wynikające z odmiennej objętości wody podawanej przez system nawadniający. Ponadto analizowano przydatność różnych technik pomiaru objętościowej wilgotności gleby do regulacji stosunków powietrzno-wodnych w celu zapewnienia optymalnych warunków wzrostu roślin. Analizowano również istnienie zależności pomiędzy wilgotnością na powierzchni gleby, a wilgotnością w strefie formowania bulw. Badania wykazały, że najbardziej efektywną metodą uprawy ziemniaka jest utrzymanie wilgotności gleby na niższym poziomie. Utrzymywanie przez cały okres wegetacji wilgotności na stałym poziomie deficytu wody (pF 2,7) zapewniało najbardziej efektywną gospodarkę wodną.

Kolejnym celem badań było opracowanie metody precyzyjnego szacowania przestrzennej i czasowej zmienności elementarnego poboru wody przez korzenie nawadnianej rośliny. Projekt dotyczył sałaty masłowej typu kruchego (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.) nawadnianej w unikalny sposób, polegający na iniekcyjnej aplikacji wody bezpośrednio w zasięgu systemu korzeniowego. Wykonane badania pozwoliły na uzyskanie informacji o zmienności przestrzennej i dynamice elementarnej intensywności pobierania wody przez korzenie, co posłużyło do precyzyjnego określenia miejsca i dawki iniekcji z dyszy wysokociśnieniowego iniektora nawadniającego.

Nawadnianie roślin obok podstawowego celu, którym jest wzrost wydajności w warunkach niedoboru opadów musi mieć także na względzie ekonomiczne gospodarowanie zasobami wodnymi. Badania wykonane przez Kandydatkę prowadzą do osiągnięcia takiego celu. Wykazała, że dawki wody aplikowane w nawodnieniach muszą uwzględniać zarówno zdolność rośliny do funkcjonowania w warunkach niewielkich jej niedoborów jak również efektywne wykorzystanie wody w zależności od miejsca jej dystrybucji.

Wyniki powyższych badań zostały zawarte w trzech artykułach w czasopiśmie z listy JCR, łączna wartość IF-14,848. Zostały również zawarte w materiałach z dwóch konferencji. Uzyskane wyniki pozwoliły też na zgłoszenie dwóch opracowanych technologii:

1. Regulacja wilgotności objętościowej gleby podczas prowadzenia doświadczeń wazonowych.
2. Określenie efektywności wykorzystania wody w różnych fazach rozwojowych roślin uprawnych.

Dr inż. Anna Jama-Rodzeńska jest jednym z członków zespołu zgłaszających powyższe technologie.

Zaprezentowane powyżej prace naukowe są zespołowe, co wynika z wielowątkowego charakteru realizowanych przez Kandydatkę badań i świadczy o randze rozwiązywanych problemów badawczych oraz dojrzałości naukowej Kandydatki.

Innowacyjne są też badania nad potencjałem surowcowym osadów ściekowych i efektywnym wykorzystaniem wody w nawodnieniach roślin. Osiągnięcia naukowe Kandydatki dotyczą również kwestii wykorzystania biomasy wierzby, czy miskantusa, wpływu zabiegów agrotechnicznych na rośliny bobowate oraz uprawę roślin odpornych na zmiany klimatyczne

Jej badania są wieloaspektowe i niezależnie od głównych zagadnień agrotechnicznych poruszają też ważne społecznie kwestie dotyczące, jakości surowca i oddziaływania na środowisko.

Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych

Przed uzyskaniem stopnia doktora

- Kandydatka brała udział w 2 projektach:

1. Główny wykonawca w granie promotorskim (N N310 209237) 2009: Wpływ komunalnych osadów ściekowych na rozwój i skład chemiczny wybranych klonów wierzby krzewiastej (W. Nowak, Jama A.);

2. Kierownik grantu w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego w okresie od lipca 2008 r. do maja 2010 r.; projekt systemowy pn. „GRANT – wsparcie prac badawczych poprzez stypendia naukowe dla doktorantów”. Jama. A. Wpływ komunalnych osadów ściekowych na zawartość metali ciężkich w liściach, korze i drewnie wierzby krzewiastej (2008-2010).

Po uzyskaniu stopnia doktora

1. Wykonawca w projekcie Biostrateg (2017-2021) Mobilny system iniekcyjnego nawadniania i nawożenia zaspakajający indywidualne potrzeby roślin. Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” - BIOSTRATEG. Kwota dofinansowania: 11 618 400 zł.

Uzyskane wyniki zostały przedstawione w 3 artykułach, w 2 Kandydatka była pierwszym autorem z łączną punktacją IF-14,898, oraz 2 doniesień opublikowanych w materiałach konferencyjnych.

2. Kierownik w projekcie Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w latach 2020-2021 (projekt wewnętrzny Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu - N060/0011/20 MŁODZI NAUKOWCY PO DOKTORACIE (INNOWACYJNY NAUKOWIEC) - KONKURS 2020 - P-T - INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ - JAMA-RODZEŃSKA (B030/0011/20). Projekt ten (N060/0011/2) dotyczył wykorzystania produktów fosforowych wytwarzanych z osadów ściekowych, a jego celem było porównanie wartości nawozowej nawozów fosforowych produkowanych na bazie osadów ściekowych z nawozami komercyjnymi i polepszaczem gleby również wytwarzanym z osadów ściekowych w uprawie wybranych roślin warzywnych oraz określenie optymalnej dawki nawozu dla badanych gatunków. Celem badań była wstępna ocena skuteczności działania struwitu na podstawie reakcji rośliny testowej (sałaty *Lactuca sativa* L.).

Uzyskane wyniki zostały przedstawione w pięciu artykułach, w tym trzy z łączną punktacją IF-15,136, dwa z łączną punktacją MNiE – 60pkt. We wszystkich publikacjach Kandydatka jest pierwszym autorem.

3. Osoba realizująca działanie naukowe: Narodowe Centrum Nauki MINIATURA-6. Kompleksowa ocena właściwości struwitu wytworzonego z osadów ściekowych, jako źródła fosforu w rolnictwie, Nr rejestracyjny: 2022/06/X/ST10/00047.

Uzyskane wyniki wykorzystano w 4 pracach w tym jedna z IF-3,6, a jedna umieszczona w materiałach konferencyjnych. We wszystkich pracach Kandydatka jest pierwszym autorem.

4. Kandydatka korzystała z dofinansowania badań w ramach Wiodących Zespołów Badawczych (2023) nt. Wpływ zastosowania struwitu (Crystal Green) na kształtowanie się właściwości chemicznych i mikrobiologicznych gleby pod uprawą pszenicy ozimej.

Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Przed uzyskaniem stopnia doktora

- brak

Po uzyskaniu stopnia doktora

W trakcie pracy zawodowej dr inż. Anna Jama-Rodzeńska podjęła współpracę z następującymi instytutami badawczymi:

Uniwersytet w Zagrzebiu (Chorwacja), Uniwersytet w IOWA (USA), Uniwersytet w Aberystwyth (Wielka Brytania), University of South Bohemia, České Budějovice, Uniwersytet w Nowym Sadzie (Serbia).

Rezultatem współpracy były publikacje:

Jama-Rodzeńska A., Chochura P., Gałka B., Szuba-Trznadel A., Svecnjak Z, Latkovic D. (2021), Effect of various rates of P from alternative and traditional sources on butterhead lettuce (*Lactuca*

sativa L.) grown on peat substrate, Agriculture, 11 (12), 1-15. DOI: 10.3390/agriculture11121279, IF – 3,408;

Svecnjak Z., Kovacevic M., Jareš D., Týr S., **Jama-Rodzeńska A.**, Milanovic Litre A. (2022) Management Systems for Biannual Seed Crop of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) Grown at Various Nitrogen Fertilization: II. Second-Production Year Characterized by Considerable Crop Lodging and Limited Seed Shattering before Direct Combine-Harvesting, Agronomy 12, 881. DOI: 10.3390/agronomy12040881, IF-3,7;

Jama-Rodzeńska A., Białowiec A., Koziel J., Sowiński J. (2021) Waste to phosphorus: A transdisciplinary solution to P recovery from wastewater based on the TRIZ approach, Journal of Environmental Management, 287, 1, 112235. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112235, IF-8,910 H;

Jama-Rodzeńska A., Sowiński J., Koziel J., Białowiec A. (2021) Phosphorus Recovery from Sewage Sludge Ash Based on Cradle-to-Cradle Approach—Mini-Review, Minerals, 11, 985, 1-17. DOI: 10.3390/min1109098, IF-2,818;

Mos M., Robson P. R. H, Buckby S., Hastings A.F., Helios W., **Jama-Rodzeńska A.**, Kotecki A., Kalembasa D., Kalembasa S., Kozak M., Chmura K., Serafin-Andrzejewska M., Clifton-Brown (2021) Seasonal Dynamics of Dry Matter Accumulation and Nutrients in a Mature *Miscanthus × giganteus* Stand in the Lower Silesia Region of Poland, Agronomy, 11, 8, 1-6. DOI: 10.3390/agronomy11081679, IF-3,949;

Serafin-Andrzejewska M., **Jama-Rodzeńska A.**, Helios W., Kotecki A., Kozak M., Białkowska M., Barta J., Bartova V. (2023) Accumulation of Minerals in Faba Bean Seeds and Straw in Relation to Sowing Density, Agriculture, 13(1), 147. DOI: 10.3390/agriculture13010147, IF-3,6;

Dotyczące badań nad:

- wpływem różnych dawek fosforu ze źródeł alternatywnych i tradycyjnych na sałatę masłową (*Lactuca sativa* L.) uprawianą na podłożu torfowym;
 - systemami zarządzania dwuletnimi uprawami na nasiona życicy włoskiej (*Lolium multiflorum* Lam.) przy nawożeniu azotem;
 - otrzymaniem fosforu z odpadów: międzydiscyplinarne rozwiązanie odzyskiwania P ze ścieków w oparciu o podejście TRIZ;
 - odzyskiwaniem fosforu z popiołów z osadów ściekowych w oparciu o podejście „Cradle-to-Cradle” – miniprzegląd;
 - sezonową dynamiką gromadzenia się suchej masy i składników pokarmowych w dojrzałym drzewostanie *miscanthus × giganteus* w województwie dolnośląskim w Polsce;
 - akumulacją składników mineralnych w nasionach bobiku i słomie w zależności od gęstości siewu;
- Łączna wartość IF powyższych publikacji wynosi 26,385 i trzy z nich wchodzi w skład osiągnięcia naukowego.

Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

Dr inż. Anna Jama -Rodzeńska odbyła krótkie, ale bardzo ważne dla jej dorobku zagraniczne staże naukowo-szkoleniowe:

Przed doktoratem

1. Uniwersytet w Brnie (Czechy - 2009) Mendel University of Agriculture and Forestry Brno Szkolenie w ramach programu Erasmus (2 tygodnie);
2. Uniwersytet Justus-Liebig w Giessen (Niemcy), Instytut Ekologii Krajobrazu i Zarządzania Zasobami (01.04.2009-14.09.2009): staż związany z wykonaniem analiz chemicznych materiału roślinnego (liście i kora wierzby) do doświadczenia w ramach pracy doktorskiej oraz w ramach seminarium doktoranckiego przedstawiła założenia, metodykę oraz wstępne wyniki badań pracy doktorskiej. Po zakończeniu analiz chemicznych, w ramach seminarium, ponownie przedstawiła wyniki badań dotyczące zawartości metali ciężkich w badanych klonach wierzby, w poszczególnych organach (liście, kora, drewno) metodą ICP-MS wykonane w Giessen oraz w Polsce metodą ASA.

3. Uniwersytet Justus-Liebig w Giessen (Niemcy), Instytut Ekologii Krajobrazu i Zarządzania Zasobami (01.07.2010-31.08.2010). Analiza materiału glebowego pod kątem zawartości metali ciężkich.

Po doktoracie

1. Uniwersytet w Zagrzebiu (Chorwacja) (2022) Pobyt w ramach programu Ceppus (6 dni). Przeprowadzenie 6 godzin wykładów dla studentów Wydziału Rolnictwa;
2. Uniwersytet w Nowym Sadzie (Serbia) (2022) Pobyt w ramach programu Ceppus (7 dni). Przeprowadzenie 6 godzin wykładów dla studentów Wydziału Rolnictwa.

Wykaz autorstwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.)

Recenzent w czasopiśmie Agronomy i Agriculture MDPI Bassel w latach 2019-2022, oraz Agronomy Science (2022).

Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.

Uczestnictwo w panelach dyskusyjnych European Sustainable Phosphorus Platform.

Uczestnictwo w European Legume Hub Community.

Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt.II.9.

Udział w Wiodącym Zespole Badawczym BioDivRO- Bioróżnorodność i zrównoważony rozwój w rolnictwie i ogrodnictwie, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

Ocena wystąpień i posterów studentów w ramach Międzynarodowej Konferencji Kół Studenckich na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.

Współpraca z sektorem gospodarczym.

- współpraca z firmą Saatbau Żytnia 1, 55-300 Środa Śląska. Firma w ramach współpracy dostarcza materiał siewny, który wykorzystywany jest do doświadczeń;
- współpraca z firmą Ostara Nutrient Technologies, który w ramach współpracy dostarcza nam materiał nawozowy (Cristal Green). Firma Ostara sprzedaje powstały struwit, jako nawóz pod handlową nazwą Crystal Green od 2007. Jest to produkt nieorganiczny, o wysokiej czystości i wolny od patogenów;
- współpraca z firmą Krevox, która działa na licencji firmy Ostara Nutrient Technologies. Dostarcza nawóz do badań i podjęto próby wspólnego złożenia projektu badawczego. W praktyce Phosgreen jest odpowiednikiem na polskim rynku nawozu Cristal Green stosowanego w USA i Kanadzie, produkowanego według tej samej technologii na licencji firmy Ostara;
- współpraca z firmą Green Road Polska Prusice. W ramach współpracy dostarczyła polepszacza glebowego do doświadczenia;
- współpraca ze Stacją Doświadczalną Oceny Odmian (Zybiszów) i prowadzenie badań naukowych (polowych, odmianowych);
- współpraca z Ośrodkiem Hodowli Zarodowej w Przerzeczyn Zdrój (Gilów) oraz Małopolską Hodowlą Odmian (Kobierzyce);
- współpraca z firmą Schoumacher (Krepice, koło Wrocławia) i złożenie wspólnego projektu dofinansowanie (2023) projektu Prace B+R nad opracowaniem innowacyjnego systemu sadzenia roślin opartego o proekologiczne tekturowe doniczki zawierające dedykowany nawóz (MODUŁ B+R) Wraz ze zautomatyzowaną i cyfrową technologią jego produkcji zasilaną OZE (MODUŁ ZAZIELENIE), w ramach konkursu ścieżka SMART nabór FENG.01.01-IP.01-002/23, został pomyślnie złożony do NCBR (Numer FENG.01.01-P.01-0044/23);

- współpraca z firmą Agrolok i prowadzenie doświadczeń z roślinami bobowatymi. Prowadzenie badań polowych i dostarczenie materiału roślinnego do analiz laboratoryjnych.

Brak wdrożonych technologii, nie uzyskano praw własności przemysłowej. Brak patentów. Kandydatka nie wykazała wdrożonych technologii czy wykonanych ekspertyz.

Podsumowując, Kandydatka uczestniczyła w projektach badawczych w różnym charakterze. W zakresie naukowo-badawczym rozszerzyła swoje umiejętności o metody i techniki badawcze, pogłębiając poznanie wpływu na rośliny jak i surowce roślinne zarówno zróżnicowanej agrotechniki w tym komunalnych osadów ściekowych lub otrzymywanego z nich nawozu struwitowego (Phosgreen, Crystal Green) czy innych środków stosowanych w uprawie roślin a także warunków ich uprawy. Opracowania swoich badań wzbogaciła o wykonany w szerokim zakresie przegląd literatury światowej.

Wykaz członkostwa w krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

1. Członek Komisji Nauk Rolniczych Oddziału PAN we Wrocławiu (2023-2026);
2. Sekretarz Polskiego Towarzystwa Agronomicznego (oddział we Wrocławiu) (2020 – 2024);
3. Członek Stowarzyszenia Polska Soja - Uprawa Soja. (od 2022);
4. Członek Wiodących Zespołów badawczych Bioróżnorodność i zrównoważony rozwój w rolnictwie i ogrodnictwie (BioDivRo) na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.

Wykłady i seminaria naukowe, wygłoszone na uczelniach lub w instytutach naukowych innych niż jednostka zatrudniająca wnioskodawcę

Przed doktoratem

Uczestniczyła łącznie w 5 konferencjach naukowych, prezentując 3 zagadnienia badawcze oraz wygłaszając 2 referaty.

Po doktoracie

Uczestniczyła w 18 konferencjach wygłaszając 1 wykład zamawiany i 7 referatów oraz prezentując 15 zagadnień badawczych.

Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych

1. Konferencja naukowa "Rośliny bobowate w rolnictwie zrównoważonym" 7-10 września 2022 Wrocław i Redakcja Naukowa monografii i członek komitetu organizacyjnego.

Informacje o nagrodach i wyróżnieniach

Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za osiągnięcia organizacyjne (2023)

Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Osiągnięcia dydaktyczne

Kandydatka od 2018 roku do obecnie jest adiunktem w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

W ramach kształcenia studentów na uczelniach wyższych prowadziła wykłady i ćwiczenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia. Realizowała zajęcia dydaktyczne na kierunkach Rolnictwo, Ochrona Środowiska, Medycyna Roślin, Agrobiznes, Biotechnologia Stosowana Roślin, Ogrodnictwo, Zarządzanie i Produkcja.

Wykłady – studia niestacjonarne

Kierunek: Rolnictwo

- Jakość surowców i płodów rolnych
- Diagnozowanie stanu roślin uprawnych

➤ Szczegółowa upraw roślin

Kierunek: Medycyna Roślin

➤ Integrowana Produkcja Roślin Rolniczych

Kierunek: Agrobiznes

➤ Technologie Produkcji Roślinnej

➤ Środowiskowe czynniki ryzyka w uprawie polowej

Kierunek: Biotechnologia Stosowana Roślin

➤ Podstawy Produkcji Roślinnej

Ćwiczenia laboratoryjne/audytoryjne/terenowe:

Kierunek: Ochrona Środowiska, Zarządzenie i Produkcja

➤ Podstawy produkcji rolniczej

➤ Technologie Produkcji Roślinnej

Kierunek: Rolnictwo (stacjonarne)

➤ Szczegółowa Uprawa Roślin (okopowe, bobowate grubonasienne, oleiste, włókniste)

➤ Diagnostowanie stanu roślin uprawnych

➤ Jakość surowców i produktów rolnych

Kierunek: Medycyna Roślin

➤ Integrowana Produkcja Roślin Rolniczych

Studenci Erasmusa:

➤ Biomass as a renewable source of energy

Po doktoracie była promotorem łącznie 7 prac dyplomowych, w tym 5 inżynierskich i 2 magisterskich. Wykonała 6 recenzji prac inżynierskich.

Osiągnięcia organizacyjne oraz popularyzujących naukę

Kandydatka uczestniczyła aktywnie w działalności organizacyjnej na rzecz Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

- W latach 2018-2023 opiekun roku na studiach stacjonarnych I stopnia na kierunku Rolnictwo;
 - udział w komisjach egzaminów dyplomowych;
 - udział w Festiwalu Nauki (2019) poprzez przygotowanie zajęć dla uczniów szkół średnich
 - udział w komisji oceniającej wystąpienia oraz postery w ramach Międzynarodowa Konferencja Studenckich Kół Naukowych (2019, 2021);
 - wyjazd terenowy ze studentami kierunku Rolnictwo (2022) w ramach Programu Rozwoju Kompetencji - zadanie 5 w projekcie pn. Zrównoważony rozwój uczelni w celu realizacji Programu „Dolny Śląsk. Zielona Dolina Żywności i Zdrowia” na rzecz Rozwoju Regionalnego, w ramach Działania 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.
 - udział w organizacji i prowadzenia warsztatów dla szkół średnich zarówno w miejscu pracy jak i poza uczelnią.
 - współorganizacja Święta Przyrodników Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w ramach Jarmarków Pawłowickich i nadzór nad stoiskiem: Uprawa ziemniaka na balkonie (maj 2023)
 - udział w szkole letniej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu SPINAKER;
- Opieka merytoryczna nad gośćmi zagranicznymi w ramach różnych programów wyjazdowych. Cztery wizyty gości z Chorwacji, Serbii USA w tym trzech profesorów i jednej studentki.

Współpracuje też z czasopismem Ekonatura i Poradnik Gospodarski zamieściła siedem artykułów popularno-naukowych.

Od 2023 roku jest promotorem naukowym w doktoracie.

Podsumowanie działalności naukowo-badawczej

Podsumowując działalność naukowo-badawczą dr inż. Anny Jamy-Rodzeńskiej stwierdzam, że Kandydatka posiada duży dorobek naukowy, powiększony znacząco po doktoracie. Osiągnięcia wpisują się w dziedzinę nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo. Dotyczą zagadnień, które można traktować, jako elementy produkcji bezodpadowej, wyraźnie wkomponowują się w rekomendowaną obecnie przez Unię Europejską ochronę zasobów naturalnych – ochronę złożów fosforytów czy zasobów wody. Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres badań, ich oryginalność i wysoki poziom naukowy. Problemy badawcze rozwiązuje wszechstronnie, a podejmowane tematy badawcze są ważne z poznawczego i praktycznego punktu widzenia, rozwiązują wiele zagadnień pod potrzeby rolnictwa i dla innych dziedzin gospodarczych. Kandydatkę cechują duże umiejętności formułowania założeń metodycznych oraz wnioskowania.

WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie szczegółowej analizy przedstawionych materiałów moja ocena zarówno osiągnięcia naukowego, jak i aktywności naukowej Pani dr inż. Anny Jamy-Rodzeńskiej jest pozytywna. Dorobek naukowy Habilitantki wnosi nowe elementy i poszerza obecną wiedzę o rolniczym wykorzystaniu fosforu z osadów ściekowych. Wykazany dorobek stanowi znaczący wkład w rozwój nauk rolniczych, co upoważnia Panią dr inż. Annę Jamę-Rodzeńską do samodzielnej pracy naukowej. Przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe na temat: Wykorzystanie fosforu z osadów ściekowych w nawożeniu roślin rolniczych i ogrodniczych oraz istotny dorobek naukowy Kandydatki a także działalność dydaktyczna i upowszechnieniowa spełniają w pełni wymagania stawiane osobie ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2, Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz.1668)

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzenia, przedkładam Komisji habilitacyjnej wniosek w sprawie nadania dr inż. Annie Jamie-Rodzeńskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

