

prof. dr hab. Grażyna Podolska
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
IUNG-PIB w Puławach
Ul Czartoryskich 8
e-mail: aga@iung.pulawy.pl

Puławy, 08.02.2024

RECENZJA

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

„Wpływ wybranych czynników abiotycznych na przebieg procesów fizjologicznych w
roślinie oraz wielkość i jakość plonu ziarna wybranych gatunków zbóż”

oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr Marty Jańczak-Pieniążek

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo (CN.31/2023/Z dnia 06.12.2023) Promotora ds. Kolegium Nauk Przyrodniczych, prof. dr hab. Idalii Kasprzyk, odnośnie powołania mojej osoby na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Pani dr Marcie Jańczak-Pieniążek w dziedzinie nauki rolniczej, 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. Kopia dyplomu (załącznik 2),
2. Autoreferat w języku polskim (załącznik 3),
3. Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (załącznik 4),
5. Publikacje stanowiące osiągnięcie (załącznik 5),
6. Oświadczenia współautorów (załącznik 6),
7. Kopie zaświadczeń (załącznik 7)
8. Analiza biometryczna publikacji (załącznik 8)

2. Informacje ogólne o Kandydacie do stopnia doktora habilitowanego

Pani dr Marta-Jańczak-Pieniążek od 2016 roku jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Produkcji Roślinnej, Instytutu Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowisk, Kolegium Nauk Rolniczych na Uniwersytecie Rzeszowskim. W latach 01.11.2016-30.11.2020r była zatrudniona również na Uniwersytecie Rzeszowskim na stanowisku asystenta w tym samym zakładzie. Przed rozpoczęciem pracy na Uniwersytecie Rzeszowskim w latach 01.11.2009 do 31.10.2016 pracowała w Śląskim Ogrodzie Botanicznym w Mikołowie na stanowisku kuratora Pracowni Kolekcji Naukowych i Zachowawczych.

W 2008 roku uzyskała tytuł zawodowy magistra biologii, specjalność biologia ogólna i eksperymentalna na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach, na Wydziale Biologii i Ochrony

Środowiska na kierunku Biologia. Tytuł pracy magisterskiej: „Reakcje redoks koleoptyli kukurydzy inkubowanych w obecności allicyny i fuzikokecyny”. Praca została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Waldemara Karcza. Pani dr Marta-Jańczak-Pieniążek ponownie w 2009 roku na tej samej jednostce uzyskała tytuł magistra biotechnologii, specjalność biotechnologia roślin i mikroorganizmów. Tytuł pracy magisterskiej: „Wpływ allicyny na zmiany objętości wakuol buraka”. Praca została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Waldemara Karcza

Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany uchwałą Rady Naukowej Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego uzyskała dnia 12.12.2019 roku. Praca pod tytułem „Wpływ intensywności uprawy na produktywność mieszańcowych i populacyjnych odmian pszenicy ozimej” została obroniona z wyróżnieniem. Promotorem rozprawy był dr hab. inż. Jan Buczek, prof. UR, promotorem pomocniczym dr inż. Joanna Kaszuba. Recenzentami pracy doktorskiej byli: prof. dr hab. inż. Barbara Gąsiorowska i prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki.

Na podstawie przedłożonej dokumentacji stwierdzam spełnienie przesłanki, o której mowa w art.219 ust.1 ustawy PSz WiN dotyczącej posiadania stopnia doktora.

3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wniosku habilitacyjnego

3.1 Ocena formalna

Dr Marta-Jańczak-Pieniążek jako swoje osiągnięcie naukowe przedstawiła cykl publikacji pt. „Wpływ wybranych czynników abiotycznych na przebieg procesów fizjologicznych w roślinie oraz wielkość i jakość plonu ziarna wybranych gatunków zbóż”. Na osiągnięcie naukowe składają się następujące publikacje (w kolejności wymienionej przez Kandydatkę)

P1. **Jańczak-Pieniążek M.**, Migut D., Piechowiak T., Buczek J., Balawejder M. 2021. The effect of exogenous application of quercetin derivative solutions on the course of physiological and biochemical processes in wheat seedlings. *International Journal of Molecular Sciences*. 22, 6882. doi:10.3390/ijms22136882 (IF=6,208; MEiN 140)

P2. **Jańczak-Pieniążek M.**, Migut D., Piechowiak T., Balawejder M. 2022. Assessment of the impact of the application of a quercetin-copper complex on the course of physiological and biochemical processes in wheat plants (*Triticum aestivum* L.) growing under saline conditions. *Cells*. 11, 1141. doi: 10.3390/cells11071141. (IF=7,666; MEiN 140)

P3. **Jańczak-Pieniążek M.**, Cichoński J., Michalik P., Chrzanowski G. 2023. Effect of heavy metal stress on phenolic compounds accumulation in winter wheat plants. *Molecules*, 28: 241. doi: 10.3390/molecules28010241 (IF=4,927; MEiN 140)

P4. Buczek J., Migut D., **Jańczak-Pieniążek M.** 2021. Effect of soil tillage practice on photosynthesis, grain yield and quality of hybrid winter wheat. *Agriculture*. 11, 479. doi: 10.3390/agriculture11060479 (IF=2,925; MEiN 100)

P5. **Jańczak-Pieniążek M.**, Buczek J., Kaszuba J., Szpunar-Krok E., Bobrecka-Jamro D., Jaworska G. 2020. A comparative assessment of the baking quality of hybrid and population wheat cultivars. *Applied Sciences*. 10 (20), 7104. doi:10.3390/app10207104. (IF=2,679; MEiN 100)

P6. Szpunar-Krok E., Depciuch J., Drygaś B., **Jańczak-Pieniążek M.**, Mazurek K., Pawlak R. 2022. The Influence of biostimulants used in sustainable agriculture for antifungal protection on the chemical composition of winter wheat grain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19 (20): 12998. doi: 10.3390/ijerph192012998. (IF=4,614; MEiN 140)

P7. **Jańczak-Pieniążek M.** The influence of cropping systems on photosynthesis, yield, and grain quality of selected winter triticale cultivars. 2023. Sustainability. 15, 11075. doi: 10.3390/su151411075 (IF=3,900; MEiN 100)

P8. **Jańczak-Pieniążek M.,** Horvat D., Viljevac Vuletić M., Kovačević Babić M., Buczek J., Szpunar-Krok E. 2023. Antioxidant potential and phenolic acid profiles in triticale grain under integrated and conventional cropping systems. Agriculture. 13: 1078. doi: 10.3390/agriculture13051078. (IF=3,600; MEiN 140)

3.2 Ocena prac tworzących osiągnięcie naukowe oraz wkładu kandydatki na ich powstanie

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego ukazały się w latach 2020-2023. Są one opublikowane w języku angielskim w czasopismach o dużej randze, posiadających wskaźniki Impact Factor. Sumaryczna wartość tego wskaźnika dla wymienionych publikacji (według roku opublikowania) wynosi 36,519. Wartość punktowa zgodna z rokiem opublikowania (wg wykazu MEiN) wynosi 1000 pkt. Wszystkie czasopisma, w których prace zostały opublikowane składające się na osiągnięcie naukowe znajdują się w aktualnej liście MEiN, jest do nich przypisana dyscyplina naukowa rolnictwo i ogrodnictwo.

W jednej publikacji tworzących osiągnięcie naukowe dr Marta-Jańczak-Pieniążek jest jedynym autorem, w pięciu pierwszym autorem, w jednej publikacji jest na pozycji trzeciej i w kolejnej na pozycji czwartej. W sześciu publikacjach jest autorem korespondencyjnym. Publikacje są wydane w formie otwartego dostępu (Open Access).

Wykazane prace są w większości współautorskie o liczbie autorów wynoszących od 1 (praca samodzielna) do 6. Z analizy zamieszczonych w dokumentacji oświadczeń współautorów, wynika, że dr Marta Jańczak-Pieniążek pełniła kluczową rolę na poszczególnych etapach procesu badawczego i wydawniczego publikacji tworzących osiągnięcie. Habilitantka była autorem koncepcji i metodyki badań, wykonywała kluczowe dla jej osiągnięcia naukowego pomiary fizjologiczne oraz analizy laboratoryjne. Opracowywała i interpretowała wyniki badań naukowych. Dr Marta Jańczak-Pieniążek odpowiadała także za przygotowanie, redagowanie i złożenie manuskryptów do wydawnictw oraz korespondencję z edytorami i recenzentami. W opracowaniu brakuje podania udziału procentowego Kandydatki w powstanie publikacji. Oświadczenia współautorów (przedstawione w załączniku nr 6) o ich indywidualnym wkładzie w przygotowaniu tych publikacji są z zasadzie kompletne i precyzyjne.

Uwzględniając powyższe stwierdzam, że rola Pani dr Marty Jańczak-Pieniążek w procesie powstawania większości publikacji tworzących osiągnięcie naukowe była dominująca. Przedłożony do oceny monotematyczny cykl publikacji tworzący osiągnięcie naukowe spełnia ustawowe wymagania.

3.3 Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego

Tematyka badawcza skupiająca się na opracowaniu dotyczącym pszenicy zwyczajnej i pszenżyta jest aktualna, bowiem oba te gatunki stanowią 52 % w strukturze zasiewów zbóż w Polsce. Poza tym pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum* L.), ze względu na wysoki potencjał plonowania i wartość technologiczną ziarna, odgrywa znaczącą rolę w gospodarce światowej. Zatem wzbogacenie wiedzy na temat czynników wpływających na plon i jakość jest istotne z naukowego punktu widzenia. Badania naukowe wykonane na potrzeby

osiągnięcia naukowego dr Marty Jańczak-Pieniążek dotyczyły oceny wpływu wybranych czynników abiotycznych na przebieg procesów fizjologicznych, plonowanie oraz jakość ziarna pszenicy i pszenżyta. Badania Habilitantki były prowadzone w kilku etapach. W załączonym autoreferacie Habilitantka precyzuje osiem celów szczegółowych oraz osiem hipotez badawczych, które omawia w odniesieniu do poszczególnych publikacji naukowych wchodzących w skład osiągnięcia.

Cele szczegółowe:

1. wykazanie wpływu aplikacji roztworów kwercetyny potasu (stężenia 0,5%, 1%, 3% i 5%) na przebieg procesów fizjologicznych i biochemicznych zachodzących w siewkach pszenicy (P1);
2. wykazanie wpływu aplikacji roztworów kwercetyny miedzi (stężenia 0,01%, 0,05% i 0,1%) na przebieg procesów fizjologicznych i biochemicznych zachodzących w siewkach pszenicy poddanych działaniu stresu solnego (P2);
3. odpowiedź roślin mieszańcowych odmian pszenicy na stres abiotyczny spowodowany doglebową aplikacją metali ciężkich (Cu i Pb) (P3);
4. ocena wpływu uprawy płuznej, systemu uproszczonego i siewu bezpośredniego na przebieg procesów fizjologicznych w roślinie, plonowanie oraz jakość ziarna mieszańcowych odmian pszenicy (P4);
5. ocena jakości ziarna, wartości wypiekowej i przydatności do produkcji pieczywa mąki uzyskanej z ziarna wybranych odmian mieszańcowych i populacyjnych pszenic uprawianych w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem (P5);
6. określenie wpływu dolistnej aplikacji biostymulatorów na skład chemiczny ziarna pszenicy ozimej z wykorzystaniem techniki spektroskopii ramanowskiej oraz porównanie składu chemicznego ziaren roślin traktowanych biostymulantami i ziaren roślin traktowanych fungicydami syntetycznymi (P6);
7. określenie reakcji fizjologicznej wybranych odmian pszenżyta ozimego na uprawę w systemie konwencjonalnym i integrowanym (P7);
8. wykazanie wpływu systemów uprawy na aktywność antyoksydacyjną i zawartość związków fenolowych w ziarnie wybranych odmian pszenżyta oraz porównanie wartości tych parametrów w śrucie pochodzącej z przemiału całego ziarna, mące i otrębach (P8).

Hipotezy badawcze:

1. oprysk siewek pszenicy roztworami kwercetyny potasu wpłynie stymulująco na przebieg procesów fizjologicznych i biochemicznych zachodzących w roślinach pszenicy;
2. oprysk siewek pszenicy roztworami kwercetyny miedzi spowoduje złagodzenie skutków działania stresu solnego;
3. doglebowa aplikacja metali ciężkich (Cu i Pb) w różnych stężeniach będzie powodować odmienną reakcję badanych odmian pszenicy na stres oksydacyjny;
4. zastosowane systemy uprawy (płuzny, uproszczony i siew bezpośredni) będą wpływały różnicująco na przebieg procesów fizjologicznych, plonowanie oraz jakość ziarna wybranych mieszańcowych odmian pszenicy;
5. wartość technologiczna ziarna i jego przydatność do produkcji pieczywa będzie zależała od odmiany pszenicy populacyjnej i mieszańcowej oraz zastosowanej dawki nawożenia azotem;
6. dolistna aplikacja biostymulatorów, z których PlanTonic BIO (zawierający ekstrakty z pokrzywy i wierzby) wykazuje aktywność przeciwgrzybiczą oraz preparatów

fungicydowych w uprawie pszenicy będzie wpływała na skład i rozkład przestrzenny składników chemicznych w ziarnie;

7. uprawa w systemie konwencjonalnym i integrowanym będzie determinowała przebieg procesu fotosyntezy, plonowanie oraz wartość parametrów jakościowych ziarna odmian pszenżyta ozimego;

8. aktywność antyoksydacyjna i zawartość związków fenolowych będzie zależała od zastosowanych systemów uprawy pszenżyta ozimego oraz będzie zróżnicowana w poszczególnych częściach ziarniaka.

W zasadzie cele są postawione prawidłowo, zastrzeżenia mam do celu trzeciego brzmiącego: „odpowiedź roślin mieszańcowych odmian pszenicy na stres abiotyczny spowodowany doglebową aplikacją metali ciężkich (Cu i Pb), jest niepoprawnie sformułowany. Powinien raczej brzmieć: określenie reakcji (lub odpowiedzi) mieszańcowych odmian pszenicy na stres abiotyczny spowodowany doglebową aplikacją metali ciężkich (Cu i Pb). Zastrzeżenia mam również do hipotezy 6, która jest dla mnie niezrozumiała.

Tytuł osiągnięcia naukowego, który brzmi: „Wpływ wybranych czynników abiotycznych na przebieg procesów fizjologicznych w roślinie oraz wielkość i jakość plonu ziarna wybranych gatunków zbóż” jednoznacznie informuje, że dotyczy ono czynników abiotycznych. W myśl definicji „czynnikami abiotycznymi oddziałującymi na organizm nazywamy czynniki fizykochemiczne: temperaturę, dostępność wody i stopień jej zasolenia, natężenie światła oraz właściwości gleby”. Czy zatem sposób uprawy roli, systemy produkcji, nawożenie azotem można zaliczyć do czynników abiotycznych? Moim zdaniem są to czynniki agrotechniczne, a nazwanie ich abiotycznymi jest nieadekwatne do treści definicji i należałoby to dodać w tytule w brzmieniu: „Wpływ wybranych czynników abiotycznych i agrotechnicznych na przebieg procesów fizjologicznych w roślinie oraz wielkość i jakość plonu ziarna wybranych gatunków zbóż”. A co za tym idzie cel główny osiągnięcia powinien być zmieniony.

Przedstawione osiągnięcie naukowe dotyczy dwu gatunków zbóż: pszenicy zwyczajnej ozimej (6 publikacji) i pszenżyta ozimego (2 publikacje). W mojej ocenie do opracowania osiągnięcia naukowego wystarczyłyby prace dotyczące pszenicy zwyczajnej. Recenzując przedstawione osiągnięcie naukowe, na które składa się 8 publikacji należy zwrócić uwagę, że jest to ogromny materiał badawczy, który umożliwia jego ocenę pod kilkoma względami. Jednym z nich jest ocena wpływu kwercetyny, stresów abiotycznych i czynników agrotechnicznych na procesy fizjologiczne i skład chemiczny ziarna (publikacje P1, P2, P3, P4, P6, P7, P8), kolejnym ocena wpływu czynników siedliskowych, agrotechnicznych oraz stresów abiotycznych na poziom plonowania i jakość ziarna mieszańcowych odmian pszenicy zwyczajnej (publikacja P3, P4, P5).

Kwercetyna związek zaliczany do flawonoidów został przez Kandydatkę wybrany z uwagi na jej znaczącą rolę w regulacji procesów fizjologicznych oraz silne działanie antyoksydacyjne. Syntetyczna kwercetyna miedzi i potasu z uwagi na dodatek pierwiastka wykazuje silniejsze działanie antyoksydacyjne. Badania nad kwercetyną obejmowały określenie czy i jakie stężenia kwercetyny potasu wpływają na przebieg procesów fizjologicznych i biochemicznych zachodzących w siewkach pszenicy (P1) oraz czy kwercetyna miedzi ma wpływ na ograniczenie stresu abiotycznego u pszenicy ozimej wywołanego zasoleniem gleby (P2). Dr Marta-Jańczak-Pieniążek prowadziła swoje badania w warunkach kontrolowanych – wazony, uwzględniając zróżnicowane stężenia

kwercetyny. Wykazała, stymulujący wpływ kwercetyny potasu na przebieg procesów fizjologicznych i biochemicznych zachodzących w siewkach pszenicy (P1). Kandydatka stwierdziła dodatni jej wpływ na zawartość chlorofilu w liściach na wzrost wartości parametrów wymiany gazowej oraz spadek wewnątrzkomórkowego stężenia CO₂. W wyniku jej aplikacji zauważyła wzrost całkowitej pojemności antyoksydacyjnej oraz wzrost zawartości związków fenolowych. Korzystne działanie kwercetyny na procesy fizjologiczne dało podstawę do postawienia hipotezy badawczej o dodatnim wpływie jej w warunkach stresu. Kandydatka wybrała stres zasolenia gleby (P2), który wywołała poprzez podlanie gleby 200 mM roztworem NaCl. Dr Marta-Jańczak-Pieniążek udowodniła, że stres związany z zasoleniem gleby wpływa negatywnie na przebieg procesu fotosyntezy. Zastosowanie natomiast kwercetyny miedzi łagodzi skutki stresu wpływając na wzrost zawartości chlorofilu, wartości parametrów fluorescencji chlorofilu (Fv/Fm, Fv/F0 i PI) i wymiany gazowej (PN, gs i E). Powoduje obniżenie poziomu ROS i aktywności enzymów antyoksydacyjnych (SOD i CAT). Przeprowadzone badania zawarte w pracach (P1 i P2) dotyczą jedynie stadium siewki pszenicy ozimej, jednak wskazują, że zastosowanie pochodnych kwercetyny w uprawie pszenicy może stanowić nowatorski sposób przeciwdziałania negatywnym skutkom stresów środowiskowych. Moim zdaniem jest to osiągnięcie dające podstawę do prowadzenia dalszych badań w warunkach polowych i opracowanie zaleceń do praktyki rolniczej.

Tematyka roli związków fenolowych w łagodzeniu skutków stresu, znalazła swoje odzwierciedlenie w badaniach dotyczących reakcji odmian mieszańcowych (Hyvento, Hyking, Hyacinth) pszenicy ozimej na skażenie gleby metalami ciężkimi (Cu i Pb) (P3). Dr Marta-Jańczak-Pieniążek wykazała, że zawartość metali ciężkich w glebie negatywnie wpływa na energię i zdolność kiełkowania pszenicy oraz, że miedź wywołuje silniejszy negatywny efekt w porównaniu z ołowiem. Stwierdziła, że stres wywołany obecnością metali ciężkich powoduje wzrost aktywności enzymów: amoniakolizy fenyloalaniny (PAL) i tyrozyny (TAL). Udowodniła ponadto zróżnicowanie odmian. Pod wpływem aplikacji roztworów miedzi największą aktywność enzymatyczną wykazywały odmiany Hyvento, a w przypadku aplikacji ołowiu odmiany Hiacynt i Hyking. Wykazała, że w warunkach stresu wywołanego obecnością metali ciężkich zawartość związków fenolowych u odmian mieszańcowych wzrasta w odniesieniu do obiektu kontrolnego.

Kolejne przedstawione w osiągnięciu badania były prowadzone w warunkach polowych, przez okres 3 lat, a dotyczyły wpływu systemów uprawy roli na przebieg procesu fotosyntezy, wielkość plonu i jakość ziarna mieszańcowych odmian pszenicy ozimej (P4). Dr Marta Jańczak-Pieniążek uwzględniła 5 odmian mieszańcowych pszenicy ozimej (Hybery, Hyking, Hymalaya, Hypocamp i Hyvento) oraz trzy sposoby uprawy roli: orkowy, uproszczony i siew bezpośredni. Wykazała, że system uprawy roli wpływa na plonowanie oraz wartość parametrów jakościowych ziarna badanych odmian pszenicy. Habilitantka udowodniła, że pszenica najwyżej plonowała w warunkach uprawy pluznej, w warunkach tej uprawy pszenica wykazała najwyższe wartości wskaźnika powierzchni liści LAI, względnej zawartości chlorofilu oraz parametrów fluorescencji chlorofilu i wymiany gazowej. Stwierdziła jednak, że współczynnik wykorzystania wody (WUE) jest najwyższy na obiektach z uprawą uproszczoną i siewem bezpośrednim. Dr Marta Jańczak-Pieniążek wykazała, że najkorzystniejsze wartości parametrów jakościowych ziarna osiąga pszenica uprawiana w systemie pluznym. Istotnym stwierdzeniem było wykazanie zróżnicowania odmian mieszańcowych pod względem poziomu plonowania i wartości technologicznej. Odmiany Hyaventa i Hyking cechują się najkorzystniejszymi parametrami wartości

technologicznej, można je polecić do uprawy na cele konsumpcyjne, natomiast odmiany Hymalaya, Hypocamp charakteryzuje gorsza jakość. Odmianami najwyżej planującymi w systemie orkowym okazały się Hymalaya i Hypocamp, natomiast w systemie siewu bezpośredniego odmiana Hyking.

Uzupełnieniem tematyki publikacji (P4), są badania przedstawione w publikacji (P5). Badania dotyczyły wpływu jednego z najważniejszych czynników agrotechnicznych wpływających na wartość technologiczną pszenicy – nawożenia azotem. Dr Marta Jańczak-Pięniątek określiła reakcję siedmiu odmian mieszańcowych (Hybery, Hyfi, Hypocamp, Hyena, Hymalaya, Hyvento, Hyking) i dwu odmian populacyjnych. Trafny w mojej opinii był wybór odmian populacyjnych, gdyż obejmował dwie grupy jakościowe: odmianę Belissa zaliczoną jest do grupy odmian chlebowych (B) oraz odmianę Hondia zakwalifikowaną do grupy odmian jakościowych (A). W badaniach Habilitantka uwzględniła dwa poziomy nawożenia azotem 110 kg N ha⁻¹ i 150 kg N ha⁻¹. Na podkreślenie zasługuje kompleksowość analizy wartości wypiekowej. Habilitantka przebadła cechy jakości ziarna i mąki, właściwości reologiczne ciasta oraz jakość chleba przygotowanego z mąk pszenicy. W pracy (P5) przedstawiono wyniki interakcji nawożenia i odmiany. Zamieszczenie dodatkowo średniej dla efektów głównych (nawożenia i odmian) lepiej pozwoliłoby ocenić odmiany względem siebie. Dr Marta Jańczak-Pięniątek wykazała zróżnicowanie odmian mieszańcowych pod względem poziomu plonowania i cech wartości wypiekowej. Udowodniła, że odmiany Hyena, Hyfi, Hypocamp, Hyvento cechuje najwyższy poziom plonowania. Udowodniła ponadto, że odmiany populacyjne charakteryzowały się mniejszą wydajnością mąki w odniesieniu do odmian mieszańcowych. Potwierdziła korzystny wpływ większej dawki azotu na badane cechy jakościowe za wyjątkiem rozmiękczenia ciasta. Habilitantka wykazała, że najmniej korzystnie pod względem cech reologicznych jest ciasto pochodzące z mąki mieszańcowych odmian Hyfi i Hypocamp oraz populacyjnej odmiany Belissa. Największą ilość glutenu i białka stwierdziła u odmian mieszańcowych Hyfi i Hyvento, natomiast najlepszą przydatnością na cele piekarskie wykazała mieszańcowa odmiana Hybery, którą charakteryzowały wysokie wartości parametrów takich jak: wydajność ciasta, objętość pieczywa, porowatość miększa oraz mała strata wypiekowa. Przeprowadzone badania są nowatorskie z uwagi na brak wcześniejszej oceny wartości wypiekowej mąki uzyskiwanej z ziarna pszenicy mieszańcowych. Wyniki przedstawionych badań wskazują, które odmiany mieszańcowe, można zalecać do uprawy ze względu na wysoki i stabilny plon, jak też wysoką jakość ziarna.

Kolejną publikacją, którą Kandydatka włączyła do osiągnięcia (P6) dotyczyła stosowania biostymulatorów, istotnych z punktu widzenia jakości plonów i ochrony środowiska naturalnego. Preparaty te charakteryzuje łatwa biodegradowalność i brak pozostałości w surowcach (ziarnie). Habilitantka słusznie stwierdziła, że stosowanie biostymulatorów w produkcji wykazujących właściwości przeciwwgrzybiczne, może być alternatywą dla syntetycznych środków ochrony roślin. W badaniach dr Marta Jańczak-Pięniątek podjęła próbę określenia wpływu dolistnej aplikacji różnych wariantów biostymulatorów (PlanTonic BIO, PlanTonic BIO + Natural Crop i PlanTonic BIO + Biofol Plex) i fungicydów syntetycznych (Duett Star 334 SE, Acanto 250 S.C., Bumper 250 S.C., Mystic 250 EC) na skład chemiczny ziarna pszenicy ozimej odmiany Hondia. Badania z preparatami syntetycznymi prowadziła na dwóch poziomach intensywności. Skład chemiczny i ich rozkład w ziarnie pszenicy ozimej scharakteryzowała za pomocą techniki spektroskopii Ramana, charakteryzującej się szybkimi i niedestrukcyjnymi pomiarami.

Stwierdziła, że sposób ochrony ma istotny wpływ na jakość ziarna. Zastosowanie biostymulatorów znacząco zwiększyło zawartości kwasów tłuszczowych w ziarnie pszenicy.

Kolejny etap badań dotyczył pszenżyta (P7), (P8). Habilitantka oceniała wpływ systemów produkcji (konwencjonalnego i integrowanego) na przebieg procesów fizjologicznych, wielkość plonu i jakość ziarna czterech odmian pszenżyta ozimego: Avokado, Medalion, Rotondo i SU Liborius (P7). Habilitantka wykazała korzystniejszy wpływ systemu konwencjonalnego na procesy fizjologiczne. Wykazała, że pszenżyto uprawiane w systemie konwencjonalnym plonuje wyżej niż w integrowanym. Dużym osiągnięciem Habilitantki było wykazanie zróżnicowania odmianowego, odmiany SU Liborius i Medalion Rotondo plonowały wyżej niż odmiana Avokado. Habilitantka wykazała, że uprawa pszenżyta w warunkach systemu konwencjonalnego wpływa na uzyskanie wyższej zawartości białka i niższej zawartości tłuszczu w ziarnie. Ponadto wykazała, że ziarno pszenżyta uprawianego w systemie konwencjonalnym cechuje się wyższymi wartościami gęstości ziarna w stanie zsypanym, wyrównania i masy 1000 ziaren. Powyższe badania mają dużą wartość poznawczą i aplikacyjną. Istotnym osiągnięciem szczególnie przydatnym dla praktyki rolniczej było wykazanie, że odmiana SU Liborius charakteryzuje się wysokim poziomem plonowania w warunkach uprawy integrowanej i konwencjonalnej. Jest to istotne, w szczególności w uprawie w systemach o niższych nakładach.

Kolejnym etapem były badania nad wpływem czynników na zawartość związków o działaniu prozdrowotnym (związków fenolowych i kwasów fenolowych). Habilitantka jako czynniki badawcze wybrała odmiany i systemy produkcji. Dociekania te są logicznym uzupełnieniem badań z publikacji (P7), bowiem dotyczą takich samych systemów uprawy. (P8). Dr Marta Jańczak-Pięiążek wykazała istotne zróżnicowanie odmian pszenżyta pod względem całkowitej zawartości związków fenolowych, kwasów fenolowych. Stwierdziła, że niekorzystne warunki hydrotermiczne, w szczególności deficyt opadów, powodują wzrost całkowitej zawartości kwasów fenolowych w ziarnie. Wykazała ponadto zróżnicowanie odmian pod względem zawartości kwasów fenolowych. Najwyższą zawartość kwasów fenolowych charakteryzowała się odmiana Meloman, a najniższą odmian Belcanto. Uprawa pszenżyta w systemie konwencjonalnym w porównaniu z integrowanym spowodowała zmniejszenie ilości całkowitej zawartości kwasów fenolowych w mące i otrębach.

Przeprowadzone badania stanowią uzupełnienie badań dotyczących pszenżyta, wyniki dotyczące zawartości związków o działaniu prozdrowotnym – kwasów fenolowych wskazują, że pszenżyto może być uznane jako żywność funkcjonalna.

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 opracowanych metod i technik badawczych, prawidłowo zinterpretować i zaprezentować otrzymane wyniki. Na podstawie recenzowanego cyklu publikacji jednoznacznie stwierdzam, że dr Marta Jańczak-Pięiążek potrafi właściwie analizować dane oraz formułować trafne i szczegółowe wnioski - zarówno o charakterze naukowym jak i użytkowym. Przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcie naukowe oceniam wysoko. Wyniki badań w nim zawarte są oryginalne i znacząco poszerzają aktualny stan wiedzy. Przedstawione badania stanowią znaczące uzupełnienie luki w wiedzy dotyczącej badań nad czynnikami kształtującymi poziom plonowania i wartość

technologiczną odmian mieszańcowych pszenicy oraz czynników wpływających na kształtowanie ilości związków o charakterze prozdrowotnym w ziarnie pszenicy i pszenżyta. 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

Dorobek dr Marty Jańczak-Pieniążek jest związany z jej głównym nurtem badawczym. Wraz z osiągnięciem naukowym tworzy go 43 różnorodnych prac, na które składa się 38 oryginalnych prac naukowych (w tym 23 posiadających „impact factor”), 5 rozdziałów w monografiach. Do dorobku naukowego zaliczyć należy również 2 skrypty i 18 artykułów popularno-naukowych. Dane naukometryczne obejmujące parametry powszechnie stosowane przy ocenie pracowników nauki przedstawiają się następująco: łączna liczba punktów MEiN wynosi 2704 w tym po uzyskaniu stopnia doktora 2605. Sumaryczny współczynnik oddziaływania prac kandydatki Impact Factor IF wynosi 86,37. Zgromadzenie tak dużego dorobku po doktoracie świadczy o znaczącym postępie w działalności naukowej. Według bazy Web of Science Indeks Hirscha wynosi 5, liczba cytowań, bez autocytowań wynosi 46. Indeks Hirscha wg Scopus wynosi również 5, a liczba cytowań bez autocytowań 66. Oryginalne prace twórcze dr Marty Jańczak-Pieniążek opublikowała w zagranicznych i krajowych wydawnictwach naukowych.

Na uwagę zasługują publikacje wydrukowane w czasopismach posiadających Impact Factor takich jak: Sustainability, Journal of Elementology, Applied Sciences-Basel, Applied Ecology and Environmental Research, Agronomy-Basel, International Journal of Molecular Sciences, Agriculture, Cells, International Journal of Environmental Research and Public Health, Molecules, Agriculture-Basel. Habilitantka publikowała ponadto w czasopismach nie posiadających IF takich jak: Problemy Ekologii, Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Przegląd Zbożowo-Młynarski, Polish Journal of Agronomy, Fragmenta Agronomica, Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura, Polish Journal Sustainable Development, Journal of Water and Land Development, Chemistry Proceedings.

Dr Marta Jańczak-Pieniążek w 46% dorobku jest samodzielnym, pierwszym lub korespondencyjnym autorem. Większość prac jest zespołowych co świadczy o aktywnym uczestnictwie Kandydatki w interdyscyplinarnych grupach badawczych oraz szerokiej współpracy z naukowcami spoza macierzystej jednostki.

Wagę ocenianego dorobku naukowego potwierdza fakt, iż prace oryginalne opublikowane zostały w różnych wydawnictwach krajowych i zagranicznych zaliczanych do grupy liczących się w dyscyplinie naukowej Kandydatki, daje to dobrą rekomendację wysokiego poziomu zrealizowanych badań i dużej wartości zgromadzonych wyników. W mojej opinii materiał zgromadzony w analizowanym zbiorze publikacji naukowych znacznie wzbogaca aktualny stan wiedzy w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Tematyka prac naukowych dr Marty Jańczak-Pieniążek mieści się w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Obejmuje ona szeroki zakres zagadnień, ciągle rozwijanych włączając nowe wątki badawcze. W oparciu o przedstawiony spis oraz merytoryczną treść prac można w działalności dr Marty Jańczak-Pieniążek wyróżnić kilka głównych obszarów badawczych. 1) oddziaływanie czynników siedliskowych i

agrotechnicznych na plonowanie i jakość ziarna roślin zbożowych: 2) doskonalenia agrotechniki roślin bobowatych głównie soi w warunkach glebowo-klimatycznych Podkarpacia; 3) fizjologiczna odpowiedź roślin na aplikację czynników stresowych oraz stymulujących wzrost; 4) możliwości rolniczego zagospodarowania materiałów odpadowych i ich wpływ na właściwości gleb oraz wzrost i rozwój roślin.

Oddziaływanie czynników siedliskowych i agrotechnicznych na plonowanie i jakość ziarna roślin zbożowych

Wymieniony obszar badawczy obejmuje szeroki zakres tematyczny i czasowy, obecny jest w badaniach Kandydatki przez cały okres jej kariery naukowej. Badania rozpoczęła przed doktoratem (publikacja 2017 r) i kontynuuje do chwili obecnej (publikacja 2023r). Do niej zaliczam 18% dorobku naukowego. Zainteresowania Habilitantki skupiły się głównie wokół pszenicy ozimej (7 prac) oraz jęczmienia jarego (1 praca). Badania nad pszenicą oceniam bardzo wysoko, są kompleksowe, dotyczą bowiem określenia wpływu: odmiany, warunków siedliska, systemów produkcji, intensywności uprawy jak i wybranych elementów technologii uprawy na poziom plonowania, skład chemiczny oraz wartość technologiczną ziarna. Nowością było włączenie do badań odmian mieszańcowych, nie znajdujących się w krajowym rejestrze odmian. Dr Marta Jańczak-Pieniążek stwierdziła, że mieszańcowe odmiany pszenicy charakteryzują się wysokim poziomem plonowania, co wynika z dużej zdolności adaptacyjnej i większej tolerancji na ekstensyfikację produkcji oraz zmienne warunki środowiskowe. Udowodniła zróżnicowanie odmian pod względem poziomu plonowania i wartości technologicznej (II.4.1.3.). Wykazała, że odmiana Hybred posiada najlepszą wartość wypiekową, odmiana Hymack natomiast najgorszą. Udowodniła, że wzrost intensywności technologii produkcji wpływa na zwiększenie wartości parametrów wartości wypiekowej ziarna, nie wpływając na wartość przemiałową. Badania te rozszerzyła o analizę grup białek (II.4.2.2, II.4.2.11, II.4.2.14.). Wykazała, iż zwiększenie intensywności technologii uprawy powoduje wzrost udziału w białku frakcji gliadyn i glutenin oraz ich podjednostek, bez różnicowania frakcji albumin i globulin. Badania z tego obszaru były podstawą do przygotowania przez dr Martę Jańczak-Pieniążek rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ technologii uprawy na produktywność mieszańcowych i populacyjnych odmian pszenicy ozimej”. W badaniach wykazała, że uprawa pszenicy w technologii wysokointensywnej powoduje wydłużenie okresu wchodzenia roślin w kolejne fazy rozwojowe, wpływa na mniejsze porażenie roślin przez choroby oraz ogranicza wyleganie roślin, wpływa również korzystnie na strukturalne element plonowania. Udowodniła zróżnicowanie odmian populacyjnych i mieszańcowych pod względem strukturalnych elementów plonowania, udowadniając, że odmiany populacyjne charakteryzują się większą obsadą kłosów, długością kłosa i liczbą ziaren z kłosa, a mieszańcowe większą masą ziaren w kłosie i masę 1000 ziarniaków. Uwidoczniała, że technologia wysokointensywna sprzyja zwiększeniu efektywności procesu fotosyntezy i parametrów wymiany gazowej, jak też uzyskaniu ziarna o lepszych cechach jakościowych. W badaniach (II.4.1.6., II.4.1.7.) Habilitantka stwierdziła, różną reakcję odmian populacyjnych i mieszańcowych na niekorzystne warunki środowiskowe, wykazując lepszą adaptację odmian mieszańcowych. W omawianym obszarze Habilitantka badała wpływ nawożenia azotem (II.4.2.3) słusznie zauważając, że jest to jeden z ważniejszych czynników wpływających na poziom plonowania i wartość technologiczną ziarna. Stwierdziła, że ziarno odmian mieszańcowych charakteryzuje wyższy poziom plonu i korzystne parametry jakościowe oraz większa zawartość Fe, Cu, Zn i P w porównaniu z

odmianą populacyjną Artist. Potwierdziła, korzystny wpływ dawki azotu na zwiększenie poziomu plonu i jakości ziarna pszenicy mieszańcowej. Tematykę badawczą w tym obszarze Marta Jańczak-Pieniążek uzupełniła badaniami nad wpływem systemu ekologicznego, integrowanego i konwencjonalnego na poziom plonowania oraz zawartość kwasów fenolowych w ziarnie populacyjnej odmiany Batuta i odmian mieszańcowych (Hybred i Hymack) (II.4.2.14.). Stwierdziła mniejszy poziom plonowania pszenicy w systemie ekologicznym w odniesieniu do systemu konwencjonalnego, jednak większą zawartość kwasów fenolowych w ziarnie.

Przeprowadzone badania są innowacyjne. Wyniki przedstawione w tym obszarze badawczym wniosły szereg nowych informacji do literatury przedmiotu, szczególnie dotyczących wpływu poziomu intensywności technologii uprawy na przebieg procesów fizjologicznych, plonowanie i jakość ziarna roślin pszenicy. Uwzględnienie w badaniach szeregu odmian mieszańcowych zarówno wpisanych do krajowego rejestru w Polsce jak i spoza niego i porównanie ich reakcji z odmianami populacyjnymi uważam za nowatorskie, bowiem na taką skalę nie spotykane w literaturze. Wyniki badań dostarczają również cennych informacji dla praktyki rolniczej. Dużym osiągnięciem jest stwierdzenie, że odmiany mieszańcowe pszenicy ozimej można zalecać do uprawy w warunkach glebowo-klimatycznych Podkarpacia oraz wskazanie odmian o wysokim poziomie plonowania i korzystnych cechach technologicznych.

Doskonalenia agrotechniki roślin bobowatych głównie soi w warunkach glebowo-klimatycznych Podkarpacia

Przedstawiony obszar badawczy obejmuje 18% dorobku naukowego. Badania te Habilitantka prowadziła między innymi w ramach Programu Wieloletniego MRiRW realizowanego w latach 2016-2020 pt. „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju” (Uchwała nr 222/2015 Rady Ministrów z dnia 15 grudnia 2015 r.). W swoich badaniach skupiła się głównie nad określeniem wymagań odmian soi odnośnie warunków siedliska (II 4.1.8) czynników agrotechnicznych: rozstawy rzędów i gęstości siewu (II.4.2.7.) systemów uprawy roli (II 4.2.9), nawożenia azotem, inokulacji *Bradyrhizobium japonicum* i Nitrazon(II 4.2.15,II 4.2.8, 4.2.4). W badaniach określiła poziom plonowania, parametry fizjologiczne oraz skład chemiczny nasion. Habilitantka stwierdziła, że:

- mniejsza rozstawa rzędów i gęstość siewu w porównaniu do większej obsady powoduje wzrost liczby i masy brodawek korzeniowych, parametrów fluorescencji chlorofilu, liczby i masy nasion z rośliny. Większe zagęszczenie roślin powoduje natomiast wyższe osadzenie strąka, oraz wzrost zawartości białka w nasionach soi.
- systemy uprawy roli mają wpływ na poziom plonowania i skład chemiczny nasion soi. Soja uprawiana w systemie orkowym w porównaniu do uprawianej w siewie bezpośrednim plonuje wyżej, mawiększą zawartość białka w nasionach. Siew bezpośredni sprzyja większej zawartości tłuszczu i fosforu.
- istnieje interakcja systemów uprawy roli z warunkami hydrotermicznymi w kształtowaniu poziomu plonowania. W latach skrajnie suchych i suchych najwyższy plon nasion soja uzyskuje w warunkach uprawy uproszczonej. W rejonach narażonych na zróżnicowane warunki hydrotermiczne w okresie wegetacji.

bezorkowe systemy uprawy (system uproszczony i siewu bezpośredniego) mogą stanowić alternatywę dla uprawy konwencjonalnej (orkowej) soi.

- inokulacja *Bradyrhizobium japonicum* istotnie zwiększa liczbę i suchą masę brodawek na korzeniach roślin soi, wpływa korzystnie na komponenty plonu (wzrost liczby strąków oraz liczby i masy nasion z rośliny), nie wpływa natomiast na plon nasion. Udowodniła że stosowanie małych dawek azotu 30 kg N ha⁻¹, powoduje zwiększenie liczby strąków oraz liczby i masy nasion z rośliny.
- zastosowanie preparatu bakteryjnego Nitrazon powoduje zwiększenie liczby i suchej masy brodawek na korzeniach, liczby strąków na roślinie oraz masy 1000 nasion, wzrost względnej zawartości chlorofilu oraz wskaźnika powierzchni liści LAI, wzrost zawartości białka w nasionach.

Habilitantka rezultaty badań przedstawiła w publikacjach naukowych, na konferencjach, szkoleniach dla rolników, służb doradczych i samorządowców związanych z rolnictwem. Badania naukowe poszerzają wiedzę na temat doskonalenia agrotechniki soi i możliwości jej uprawy szczególnie w rejonie w warunkach glebowo-klimatycznych Polski południowo-wschodniej. Osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych badań mają bardzo duże znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Badania są przeprowadzone rzetelnie z dużym znawstwem przedmiotu. Ponieważ są to badania polowe obejmujące kilkuletnie okresy badań stanowią podstawę do formowania zaleceń agrotechnicznych dla producentów soi.

Fizjologiczna odpowiedź roślin na aplikację czynników stresowych oraz stymulujących wzrost

Omawiany obszar dociekań naukowych obejmuje reakcję odmian na stresy abiotyczne. Część badań Habilitantka wykonała zarówno w ramach projektu badawczego 026/RID/2018/19 pt. „Rozwój potencjału badawczego w obszarze nauk rolniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego szansą dla gospodarki żywnościowej w ramach Programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” jak i umowy na wykonanie usługi badawczej dla firmy AGROBONUS sp. z o.o. „Określenie bezpiecznych dla roślin ziemniaka dawek nadtlenu wodoru (H₂O₂) oraz ozonu (O₃), które można będzie zastosować w innowacyjnych programach ochrony upraw ziemniaka”. Celem badań było określenie reakcji ziemniaka na substancje nie wywierające negatywnego wpływu na środowisko, a wykazujące właściwości dezynfekujące i antybakteryjne. Do takich substancji zaliczyła nadtlenek wodoru (H₂O₂) i ozon (O₃). Przeprowadziła badania wazonowe nad wpływem oprysku nadtlakiem wodoru (H₂O₂) (II.4.2.1.) oraz fumigacji ozonem (O₃) (II.4.2.5.) na stan fizjologiczny roślin ziemniaka. Dr Marta Jańczak-Pięiążek udowodniła, że na stymulację procesów fizjologicznych zachodzących w liściach najkorzystniej wpłynął oprysk dolistny 1% H₂O₂. Dalsze zwiększanie dawek H₂O₂ nasilało stres u roślin, objawiający się spadkiem względnej zawartości chlorofilu, wskaźników fotosyntetycznych, aktywności antyoksydacyjnych w liściach, powodował też zmniejszenie masy części nadziemnych roślin ziemniaka. Wykazała również, że silniejszy wpływ na spadek wydajności aparatu fotosyntetycznego ma czas ekspozycji O₃ niż jego stężenie, a także, że fumigacja O₃ w stężeniu 5 ppm przez 2 i 4 min oraz 10 ppm przez 2 min zwiększa efektywność fotosyntezy w liściu ziemniaka oraz aktywność antyoksydacyjną roślin.

Inne dociekania w tym obszarze dotyczą wpływu aplikacji roztworów kwercetyny na stan fizjologiczny roślin pszenicy uprawianej w warunkach suszy glebowej (zał. 4, II.4.1.13.), kukurydzy (zał. 4, II.4.2.6.) oraz trawy energetycznej – palczatki Gerarda (zał. 4, II.4.1.15.) w warunkach stresu solnego.

Badania wykazały pozytywny wpływ dolistnej aplikacji kwercetyny potasu i miedzi na przebieg procesu fotosyntezy, co przejawiało się uzyskaniem wyższych wartości parametrów fluorescencji chlorofilu, wymiany gazowej, a także większej aktywności antyoksydacyjnej. Wykazała, że oprysk pochodną kwercetyny miedzi powoduje łagodzenie stresu suszy u pszenicy ozimej, w warunkach suszy zastosowanie pochodnej kwercetyny w dawce 0,1% korzystnie wpływa na parametry fizjologiczne. Stwierdziła, że aplikacji roztworów kwercetyny o stężeniu 3% i 5% łagodzi skutku stresu solnego u trawy energetycznej, palczatki Gerarda przyczyniając się do wzrostu wydajności aparatu fotosyntetycznego.

Możliwości rolniczego zagospodarowania materiałów odpadowych i ich wpływ na właściwości gleb oraz wzrost i rozwój roślin

Omawiany obszar badawczy Habilitantka rozpoczęła stosunkowo niedawno, bowiem publikacje pochodzą z roku 2022 i 2023. Obejmuje jedynie 5% dorobku naukowego. Swoje dociekania naukowe skupiła na badaniach dotyczących zagospodarowania nawozowego osadów ściekowych i popiołów. Osady ściekowe powstające w procesie oczyszczania ścieków są materiałem odpadowym i stanowią poważną uciążliwość dla środowiska. W związku z tym wszystkie badania związane z ich wykorzystaniem są aktualne i ważne z naukowego i aplikacyjnego punktu widzenia. W literaturze przedmiotu niewiele jest badań dotyczących wykorzystania ozonowanych osadów ściekowych do celów rolniczych, dlatego podjęcie przez Habilitantkę badań związanych z tą tematyką jest aktualne i ważne ze środowiskowego punktu widzenia. Dr Marta wykazała pozytywny wpływ stabilizowanego ozonem osadu ściekowego na początkowy wzrost kukurydzy (II.4.2.10.). Stwierdziła, że w odniesieniu do obiektu kontrolnego, rośliny nawożone osadem charakteryzowały się o 50% wyższym plonem biomasy nadziemnej oraz o ponad 80% wyższą względną zawartością chlorofilu. Wykazała, że zawartość większości makro- i mikroelementów w biomacie nadziemnej jest wyższa w roślinach nawożonych osadem ozonowanym. Wykazała ponadto, że rośliny nawożone ozonowanym osadem ściekowym kumulowały więcej Pb i Cd, w odniesieniu do obiektu kontrolnego.

W omawianym obszarze znalazły się też rozważania dotyczące zastosowania popiołu jako nawozu. Dr Marta Janczak-Pieniążek udowodniła pozytywny wpływ nawożenia popiołem ze spalania biomasy na wzrost i rozwój rzepaku jarego oraz poprawę właściwości fizykochemicznych gleby, a efektywność była porównywalna z tradycyjnym nawożeniem mineralnym NPK. Stwierdziła, że oprócz dostarczania roślinom niemal wszystkich niezbędnych składników pokarmowych, krótkotrwale stosowanie popiołów pozytywnie zmienia właściwości fizykochemiczne i chemiczne gleb, głównie poprzez podwyższenie wartości pH. (publikacja 4.2.13.).

Uzyskane wyniki stanowią wkład w rozwój nauki, bowiem w literaturze światowej niewiele jest doniesień na temat wykorzystania osadów ściekowych po procesie ozonowania. Wyniki badań mają także znaczenie praktyczne i wskazują, że ozonowane osady ściekowe mogą być zagospodarowane w produkcji roślinnej i wykorzystywane do nawożenia roślin rolniczych, ponieważ poprawiają wykorzystanie składników odżywczych.

5. Ocena pozostałych osiągnięć

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

Z dostarczonej przez Habilitantkę dokumentacji (zał 7.11) wynika, że w latach 2018-2020 była wykonawcą w ramach zadania nr 3.3 „Rozmieszczenie roślin w łanie, a rozwój, plonowanie i jakość nasion najplenniejszych odmian grochu, bobiku, łubinu i soi w różnych regionach kraju” w ramach programu wieloletniego. „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju”

W latach 2020-2023 brała udział jako wykonawca w projekcie pt.: „Rozwój potencjału badawczego w obszarze nauk rolniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego szansą dla gospodarki żywnościowej” realizowanym w ramach programu „Regionalna Inicjatywa Doskonałości”, finansowanym przez Ministerstwo Edukacji i Nauki. Habilitantka była członkiem zespołów badawczych realizujących sześć różnych zadań.

Habilitantka dwukrotnie składała wnioski NCN Miniatura oraz wnioski do Podkarpackiego Centrum Innowacji (PCI), Program Grantowy, Nabór III, jako kierownik projektu, które jednak nie dostały finansowania. Dwukrotnie już jako wykonawca starała się o dofinansowanie badań w Programie Współpraca ARiMR, nr DDD.6509.00259.2022.09 oraz jako wykonawca w projekcie NCBiR (NUTRITECH.I-002Y/22).

Stwierdzam zatem, że Habilitantka spełnia wymagania określone w ustawie dotyczące posiadania osiągnięć projektowych

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

Habilitantka w trakcie dotychczasowej kariery naukowej odbyła łącznie 3 staże:

Staż naukowo-badawczy w okresie od 12.09.2022 r. do 23.09.2022 r. w Poljoprivredni Institut Osijek, Chorwacja, w ramach projektu „Regionalna Inicjatywa Doskonałości (RID) „Rozwój potencjału badawczego w obszarze nauk rolniczych UR szansą dla gospodarki żywnościowej”, 026/RID/2018/2019. W ramach stażu uczestniczyła w wykonywaniu analiz jakości ziarna pszenicy oraz. Zapoznała się również z metodyką przygotowania próbek do analizy chromatograficznej HPLC w celu oznaczenia frakcji białek. Brała udział w oznaczaniu związków fenolowych w ziarnie.

Staż dydaktyczny w dniach 25.04-29.04.2022 r w ramach programu Erasmus dla nauczycieli akademickich na Węgrzech. Podczas stażu prowadziła zajęcia dydaktyczne w Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar. Növénytudományi Intézet ze studentami kierunków rolniczych..

Staż naukowo-badawczy w okresie 10-21.10.2022 r. w Universitat de Lleida, Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal w Hiszpanii. Podczas stażu zapoznała się z planowaniem i zakładaniem doświadczeń polowych, specyfiką uprawy roślin w klimacie śródziemnomorskim, analizami laboratoryjnymi. Prowadziła ponadto zajęcia ze studentami kierunków rolniczych.

Dr Marta Jańczak-Pięniątek brała udział w warsztatach studyjnych i warsztatach naukowych w projekcie międzynarodowym Hybrid Parks, w ramach programu INTERREG IV C: Celem projektu było wykorzystanie parków i ogrodów na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i regionów oraz na potrzeby działań związanych z łagodzeniem zmian

klimatycznych. Oraz organizowane przez Podkarpacki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Boguchwale.

Stwierdzam zatem, że Habilitantka spełnia wymagania określone w ustawie dotyczące aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni

5.3 Promotorstwo i recenzje prac dyplomowych

Dr Marta Jańczak-Pieniążek obecnie sprawuje rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Wojciecha Pikuly nt. „Reakcja pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.) na doglebowe i dolistne nawożenie azotem”. Praca jest realizowana na Uniwersytecie Rzeszowskim. Promotorem jest dr hab. inż. Ewa Szpunar-Krok.

Habilitantka była promotorem 6 prac magisterskich i 6 prac inżynierskich na kierunkach Rolnictwo oraz Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami, a obecnie sprawuje opiekę nad realizacją 4 prac inżynierskich. Wykonała 16 recenzji prac dyplomowych w tym 8 magisterskich i 8 osiem inżynierskich, na kierunkach: Rolnictwo (4 prace inżynierskie i 8 magisterskich). Opracowała 34 recenzje publikacji naukowych w 14 czasopismach międzynarodowych (Agronomy, Tempranillo, Horticulturae, Sustainability, Acta Physiologiae Plantarum, Annals of Applied Biology, Antioxidants, Applied Sciences, International Journal of Molecular Sciences, Journal of Soil Sciences and Plant Nutrition, Life, Nutrients, Plos One, Photosynthetica).

5.4. Osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne oraz współpraca z sektorem gospodarczym

Habilitantka aktywnie uczestniczyła w działalności organizacyjnej, pełniąc funkcje: członka Rady Instytutu Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska w latach 2019-2020, 2020- 2024, członka w Komisji ds. opracowania Strategii Rozwoju Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego w zakresie obszaru III. od 2021r do chwili obecnej, opiekuna roku na kierunku Rolnictwo (studia I i II stopnia) od 01.10.2018 r. do chwili obecnej. Prowadziła liczne zajęcia dla uczniów szkół podstawowych, warsztaty laboratoryjne w ramach Dni Wydziału Biologiczno-Rolniczego oraz warsztaty dla uczestników Pikniku Nauki EKSPLOKACJE. Reprezentowała macierzystą jednostkę na Dniach Pola organizowanych przez Podkarpacki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Boguchwale.

Habilitantka jest autorką 18 artykułów popularno-naukowych napisanych do magazynu Agro Podkarpacie. Była współwykonawcą ekspertyzy naukowej zleconej przez Inventur sp z.o.o - nt.: Ocena parametrów kiełkowania nasion i początkowego tempa wzrostu roślin uprawnych (pszenica ozima, rzepak ozimy, groch siewny i kukurydza) w warunkach laboratoryjnych.

Dr Marta Jańczak-Pieniążek prowadziła cykl szkoleń dla rolników pt.: „Dobre praktyki wodne” oraz „Nowoczesna technologia uprawy ziemniaka” w ramach działania „Transfer wiedzy i działalność informacyjna”, poddziałanie .1.1 Wsparcie dla działań w zakresie kształcenia zawodowego i nabywania umiejętności, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020. Szkolenia były współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW).

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Agronomicznego oddział w Rzeszowie. Od 2020 r. pełniąc funkcję sekretarza Oddziału PTA w Rzeszowie. Obecnie

sprawuje role Guest Editor w czasopiśmie Antioxidants w zeszycie specjalnym "The role of biostimulants in alleviating oxidative stress in crop plants".

Była członkiem komitetu naukowego Krajowej Konferencji Naukowej „Człowiek-Żywność-Środowisko” oraz członkiem komitetu organizacyjnego dwóch konferencji.

Habilitantka współpracowała z firmą hodowlaną Vivagran S.L. w zakresie testowania i oceny odmian pszenjęczmienia (*Tritordeum*) w warunkach glebowo-klimatycznych Podkarpacia, z firmą Urtica Technologies sp. z o.o. w zakresie oceny parametrów kiełkowania nasion i początkowego tempa wzrostu roślin uprawnych z firmą OGET Innovations GmbH (z siedzibą Europapark 1, AT8412 Allerheiligen bei Wildon, Austria) w zakresie wspólnych prac naukowo-badawczych nad efektywnością stosowania innowacyjnych biostymulatorów w uprawie roślin, z firmą AGROBONUS sp. z o.o. w zakresie prowadzeniu doświadczenia lizymetrycznego mających na celu ocenę wpływu nawożenia zróżnicowanymi dawkami popiołu ze spalania biomasy na rozwój rzepaku jarego. Od początku pracy na Uniwersytecie Rzeszowskim współpracuje ściśle z Podkarpackim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Boguchwale oraz Stacją Doświadczalną Oceny Odmian w Przecławiu w zakresie prac naukowo-badawczych i dydaktyczno-szkoleniowych.

6. Wniosek końcowy

Przedstawiony do oceny wniosek o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, że dr Marta Jańczak-Pieniążek jest w pełni samodzielnym i ukierunkowanym pracownikiem naukowym. Wysoka ocena osiągnięcia naukowego, całokształt pozostałego dorobku naukowego, organizacyjnego, 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. 219, ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 r. poz. 742).

Zwracam się zatem z wnioskiem do Rada Naukowa Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie dr Marty Jańczak-Pieniążek do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego

Grzegorz Poołowski