

Wrocław, 18.01.2024

Prof. dr hab. Mariusz Kucharski

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli

Orzechowa 61, 50-540 Wrocław

Recenzja osiągnięć dr inż. Magdaleny Słowik-Borowiec ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Podstawę sporządzenia recenzji stanowi pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, pismo nr NE.5210.1.6.2023 z dnia 30 listopada 2023 roku, w którym zostałem poinformowany o podjętej uchwale Rady (Uchwała nr 33/RD RiO/2023 z dnia 29 listopada 2023) w sprawie powołania mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie dr Magdalenie Słowik-Borowiec stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Doktor Magdalena Słowik-Borowiec jest absolwentką Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej, gdzie w roku 2005 uzyskała stopień magistra inżyniera technologii chemicznej na podstawie pracy „Próby otrzymywania niższych hydroksyetylowych pochodnych 6-aminouracylu”. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii uzyskała w roku 2017, w Instytucie Ochrony Roślin Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu, na podstawie dysertacji pt. „Analityka i kinetyka rozkładu pozostałości środków ochrony roślin w materiale roślinnym o dużej zawartości chlorofilu”, wykonanej pod kierunkiem dr hab. Ewy Szpyrki, prof. UR.

Pracę naukową rozpoczęła w październiku 2007 roku w Instytucie Ochrony Roślin PIB, Terenowej Stacji Doświadczalnej w Rzeszowie (inżynier 2007-2009, asystent 2009-2018). Od

września 2018 roku Kandydatka pracuje w Uniwersytecie Rzeszowskim na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego (od 1 września 2018 r. na Wydziale Biotechnologii, od 1 września 2019 r. w Instytucie Biologii i Biotechnologii, Kolegium Nauk Przyrodniczych, od 15 marca 2023 r. w Instytucie Biotechnologii).

Ocena osiągnięcia naukowego, o którym mowa w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r.

Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce

Jako osiągnięcie naukowe dr Magdalena Słowik-Borowiec przedstawiła monotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem „**Pozostałości pestycydów – występowanie, zanikanie i metody oznaczania w produktach rolnych i glebie**”. Cykl ten obejmuje 5 prac naukowych opublikowanych w latach 2017-2022. Wszystkie prace są współautorskie (2-4 autorów), w trzech pracach Habilitantka jest pierwszym autorem. W załączonych oświadczeniach współautorzy informują o zakresie ich zaangażowania, a także potwierdzają opis osobistego wkładu merytorycznego Ocenianej. Zarówno w autoreferacie, jak też oświadczeniach współautorów nie dokonano szacunków ilościowych (procentowych) wkładu Habilitantki. Wszystkie pięć prac zostało opublikowane w języku angielskim, w czasopiśmie z listy MNiSW (MEiN), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR):

H1. Słowik-Borowiec M., Szpyrka E. 2018. Multiresidue analysis of pesticides in wine and grape using gas chromatography with microelectron capture and nitrogen–phosphorus detection. *Food Analytical Method*,11(12): 3516–3530. <https://doi.org/10.1007/s12161-018-1329-4>

IF2018 -2,413; MNiSW2018-30 pkt, IF2023–2,9; MEiN2023–70 pkt.

H2. Słowik-Borowiec M., Szpyrka E., Książek-Trela P., Podbielska M. 2022. Simultaneous determination of multi-class pesticide residues and PAHs in plant material and soil samples using the optimized QuEChERS method and tandem mass spectrometry analysis. *Molecules*; 27, 2140. <https://doi.org/10.3390/molecules27072140>

IF2022 – 4,6; MEiN2022 - 140 pkt

H3. Szpyrka E., Matyaszek A., Słowik-Borowiec M. 2017. Dissipation of chlorantraniliprole, chlorpyrifos-methyl and indoxacarb—insecticides used to control codling moth (*Cydia*

*Pomonella*L.) and leafrollers (*Tortricidae*) in apples for production of baby food. *Environmental Science and Pollution Research*. 24(13):12128–12135. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8821-z>.

IF2017–2,93; MNiSW2017-30 pkt; IF2023–5,8; MEiN 2023-100 pkt

H4. Słowik-Borowiec M., Szpyrka E. 2020. Selected food processing techniques as a factor for pesticide residue removal in apple fruit. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2): 2361–2373. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06943-9>.

IF2020-4.223; MNiSW2020-100 pkt; IF2023–5,8; MEiN2023-100 pkt

H5. Szpyrka E., Słowik-Borowiec M. 2019. Consumer health risk to pesticide residues in *Salvia officinalis*L. and its infusions. *Journal of Environmental Science And Health, Part B Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes*. 54(1):14-19 <https://doi.org/10.1080/03601234.2018.1501144>

IF2019 - 1,697; MNiSW2019 - 40 pkt; IF2023 - 1,99; MEiN2023 - 40 pkt

Sumaryczny „*Impact Factor*” publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego według wykazu JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **15,863**.

Suma punktów za publikacje, według wykazu czasopism naukowych MNiSW (MEiN), zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **340**.

Stosowanie chemicznej ochrony roślin jest nieodzownym elementem współczesnego rolnictwa. Umożliwia „uratowanie” plonu, który byłby stracony w efekcie działania wielu agrofagów. Ochrona z wykorzystaniem środków chemicznych może również mieć skutki negatywne, szczególnie w sytuacjach nieprzestrzegania zasad dobrej praktyki w ochronie roślin. Konsument i środowisko narażone jest na często toksyczne oddziaływanie pozostałości pestycydów. W celu monitorowania, kontroli i oceny tego zagrożenia niezbędne są metody umożliwiające ilościowe i jakościowe oznaczanie pozostałości, które występują w niewielkich ilościach. Analiza śladowa, do której można zaliczyć badania pozostałości jest niezwykle skomplikowana i wymaga wysokiej klasy aparatury analitycznej. Prawidłowe oznaczenie pozostałości to proces składający się z wielu czynności, z których każda może wpłynąć na poprawność procesu. Opracowanie procedury lub jej dostosowanie do możliwości laboratorium jest procesem pracochłonnym, wymaga doświadczenia i wiedzy analityka. Niestety, ten zakres

badan jest często niedoceniany, a to przecież najistotniejszy element, bez którego nie istniałaby dzisiejsza ochrona roślin. Oznaczanie pozostałości stosowanych pestycydów w zróżnicowanych, często bardzo skomplikowanych analitycznie, matrycach próbek środowiskowych (woda, gleba, roślina, organizmy żywe czy półprodukty i produkty spożywcze oraz pasze) jest podstawą do monitorowania i oceny zagrożenia dla środowiska i narażenia konsumenta oraz modelowania procesów produkcji rolnej w celu ograniczenia tych zagrożeń.

Proces analityczny obejmuje 2 podstawowe etapy: przygotowanie próbki i analizę instrumentalną umożliwiającą jakościowe i ilościowe oznaczenie pozostałości. Etap pierwszy ma na celu wyizolowanie badanego związku z próbki i usunięcie substancji przeszkadzających w analizie instrumentalnej (oczyszczanie). Drugi etap polega na doborze i optymalizacji warunków analizy instrumentalnej pozwalający na oznaczenie jakościowe i ilościowe jak największej liczby analitów z najlepszą czułością. Metoda analityczna może być użyta w badaniach pod warunkiem jej „pozytywnej” walidacji. Proces ten polega na kontroli takich parametrów jak: selektywność, liniowość, dokładność, precyzja, powtarzalność, oznaczalność i niepewność. Wartości tych parametrów są znormalizowane. Jeżeli opracowana metoda nie spełnia norm to nie może być uznana za obowiązującą i być wdrożona do standardowych analiz.

Głównymi celami w badaniach dr Magdaleny Słowik-Borowiec, które zostały opisane w cyklu prac stanowiących osiągnięcie (H1-H5), było:

- opracowanie i optymalizacja metod ekstrakcji, oczyszczania i oznaczania pozostałości pestycydów w produktach rolnych i glebie;
- przeprowadzenie szczegółowych badań walidacyjnych w celu oceny przydatności proponowanych metod;
- badania aplikacyjne - kontrola poziomów pozostałości pestycydów w płodach rolnych;
- określenie zanikania wybranych substancji czynnych w owocach jabłoni na etapie produkcji oraz podczas ich przetwarzania;
- oszacowanie narażenia konsumenta związanego z pobieraniem pozostałości pestycydów z pożywieniem.

W badaniach opisanych w cyklu publikacji opracowano i zoptymalizowano procesy izolacji i oczyszczania próbki (zróżnicowana matryca próbki) oraz dobór warunków analizy chromatograficznej i parametrów detekcji substancji aktywnych wielu pestycydów z różnych

grup chemicznych. Ponadto Habilitantka przeprowadziła proces walidacji dla wybranych metod i badania aplikacyjne umożliwiające wdrożenie do rutynowych analiz.

W przedstawionych pracach dobrano i zoptymalizowano elementy procesu analitycznego, określono wpływ zróżnicowanych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości pestycydów w materiale roślinnym (wykazanie, że w zdecydowanej większości przypadków procesy te wpływają na obniżenie stężenia substancji czynnych w produkcie konsumpcyjnym) oraz oszacowano ryzyko zagrożenia zdrowia konsumentów przez pozostałości pestycydów występujących w spożywanych roślinach zielarskich.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że Oceniana opracowała metody oznaczania pozostałości pestycydów o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych w różnych próbkach środowiskowych, które uprościły złożone i czasochłonne, dotychczasowe, postępowanie analityczne oraz ograniczyły czas i koszty analizy. Poziom oznaczalność i prawidłowe parametry analizy potwierdzone w procesie walidacji umożliwiają wprowadzenie tych metod do rutynowych analiz.

Badania ujęte w osiągnięciu naukowym są w wielu przypadkach pionierskie i znacznie poszerzają wiedzę z zakresu analizy pozostałości pestycydów. Wybrana tematyka jest zbieżna z obecnymi trendami i kierunkami badawczymi preferowanymi przez Ministerstwa Rolnictwa i Środowiska oraz organizacje międzynarodowe (np. EFSA – European Food Safety Authority). Jakość opracowanych metod analitycznych jest potwierdzana w badaniach biegłości laboratorium, a wyniki badań są uznawane w systemie badań europejskich nadzorowanych przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności. Osiągnięcia dr Magdaleny Słowik-Borowiec pozwalają na zaliczenie Jej osoby do nielicznej grupy profesjonalistów w zakresie analizy śladowej, a dokładniej analizy pozostałości pestycydów.

W tej części recenzji stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr Magdaleny Słowik-Borowiec pt. „Pozostałości pestycydów – występowanie, zanikanie i metody oznaczania w produktach rolnych i glebie” jest wartościowe pod względem naukowym i użytkowym. Stanowi monotematyczny, spójny pod względem tematyki badań i zastosowanych metod materiał, którego wartość merytoryczna i formalna spełnia wymagania ustawowe stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego i oceniam je wysoce pozytywnie. Przeprowadzone badania są w wielu przypadkach nowatorskie i znacznie

poszerzają wiedzę odnośnie metod analitycznych stosowanych w analizie pozostałości herbicydów, co umożliwia kontrolę i ocenę zagrożenia ze strony tych substancji dla zdrowia i życia konsumenta oraz szeroko pojętego środowiska.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Poza 5 publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego, dorobek dr Magdaleny Słowik-Borowiec obejmuje 59 oryginalnych publikacji naukowych. Wśród nich 14 zostało opublikowanych w czasopismach z listy Journal Citation Reports (sumaryczny IF 40,876). Do dorobku Ocenianej zalicza się również 1 rozdział w opracowaniu monograficznym, 2 zgłoszenia patentowe i 4 opracowania popularnonaukowe. Zdecydowana większość prac oryginalnych to publikacje wieloautorskie. Oprócz publikacji punktowanych do dorobku dr Magdaleny Słowik-Borowiec należy wliczyć wydawnictwa konferencyjne (pełne teksty i streszczenia).

Trzon tematyki badawczej Habilitantki jest związany ze specyfiką jednostki, w której pracowała do 2018 roku. Dotyczy on opracowania i walidacji procesów analitycznych w oznaczaniu pozostałości pestycydów, bezpieczeństwa żywności i środowiska rolniczego, oceny jakości płodów rolnych oraz szacowania ryzyka narażenia konsumenta związanego ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin (śor). Z przeprowadzonych badań wynika, że pozostałości śor najczęściej są wykrywane w uprawach sadowniczych i warzywniczych, znacznie rzadziej w uprawach rolniczych, a narażenie konsumentów na działanie pozostałości nie powinno powodować skutków zdrowotnych. W wieloletnich badaniach zdarzały się również sytuacje incydentalne, gdzie wykrywane pozostałości przekraczały dopuszczalne normy. Najczęściej jednak przypadki przekroczeń związane były ze stosowaniem substancji niedopuszczonych w danej uprawie.

Innym ważnym i ciekawym tematem w badaniach Habilitantki był aspekt wpływu procesów technologicznych w postępowaniu z produktami konsumpcyjnymi na poziom pozostałości. Uzyskane wyniki dowiodły, że zastosowanie procesów technologicznych znacząco redukowało stężenie pozostałości pestycydów. Najbardziej efektywne okazały się procesy termiczne.

Oprócz omówionej tematyki w zakresie zainteresowań dr Magdaleny Słowik-Borowiec były badania nad procesami fermentacji i właściwościami produktów fermentowanych (nasion roślin jadalnych i zbóż). W realizacji tych badań dużą rolę odegrał grant badawczy przyznany

przez Narodowe Centrum Nauki „Otrzymywanie witaminy K₂ (menachinon-7) metodą fermentacji z udziałem bakterii *Bacillus subtilis* - optymalizacja i modyfikacja procesu” (MINIATURA 3) oraz temat statutowy realizowany w Instytucie Biologii i Biotechnologii UR nr WB/PB/IX/2019 „*Biotechnologiczne metody otrzymywania witamin z wykorzystaniem mikroorganizmów*”, objęty dofinansowaniem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2019-2020) – w obu projektach Habilitantka była Liderem (kierownikiem projektu). Wyniki przeprowadzonych badań jednoznacznie wskazały że oprócz soi, inne sfermentowane nasiona/ziarna takie jak: bobik, proso, groch, cieciora, fasola mung, łubin, soczewica, kukurydza czy słonecznik, mogą być dobrym źródłem witaminy K₂ MK-7 i zapewniają nową perspektywę, szczególnie pod względem obniżenia zawartości fitoestrogenów, a także otrzymywania produktów spożywczych o innych walorach smakowych. Podjęty temat stał się podłożem do dalszych badań m.in. identyfikacji i oznaczenia ilościowego kwasów tłuszczowych oraz białka w zależności od czasu trwania fermentacji. Przeprowadzone eksperymenty dowiodły, że fermentacja o kontrolowanym przebiegu stanowi kluczowy proces pozwalający uzyskać produkty o ulepszonych właściwościach odżywczych, które mogą być z powodzeniem stosowane podczas produkcji żywności bioaktywnej i funkcjonalnej. Realizowana tematyka badawcza obejmuje również studia nad wpływem procesu fermentacji na przebieg zanikania substancji czynnych pestycydów w nasionach roślin strączkowych. Badania wykazały, że zastosowane w tym procesie bakterie *Bacillus subtilis* mają zdolność do biodegradacji pestycydów w fermentowanym materiale roślinnym.

W działalności naukowo-badawczej Habilitantki należy zaznaczyć również umiejętności związane z pozyskiwaniem funduszy oraz realizacją tematów i projektów. Dotychczas dr Słowik-Borowiec brała udział w opracowaniu i realizacji 4 projektów badawczych (w tym projekt NCN), zadań w ramach ministerialnego Programu Wieloletniego (IOR-PIB Poznań) oraz tematach statutowych prowadzonych w jednostkach, gdzie była i jest zatrudniona.

Wyrazem uznania osiągnięć Ocenianej w działalności naukowej było również powierzenie Jej wykonania recenzji wielu prac w uznanych krajowych i zagranicznych czasopismach naukowych.

Za działalność naukową dr Słowik-Borowiec otrzymała Nagrodę Dyrektora Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego (publikacje w czasopiśmie z IF – 2013), Odznakę Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi „Zasłużony dla rolnictwa” – 2017 oraz Wyróżnienie za Rozprawę Doktorską – 2017.

Całkowity dorobek naukowy Habilitantki, na który składają się wszystkie opublikowane prace, łącznie z tymi, które przedstawiono jako osiągnięcie naukowe, stanowią: 64 prace oryginalne, 1 rozdział w opracowaniu monograficznym, 2 zgłoszenia patentowe oraz 4 prace popularnonaukowe. Spośród prac oryginalnych 19 to prace z listy Journal Citation Reports o sumarycznym wskaźniku *impact factor* według roku wydania **56,739**. Sumaryczna liczba cytowań opublikowanych prac oryginalnych według bazy Web of Science wynosi **261** (bez autocytowań), a indeks Hirscha **10** (według bazy Scopus odpowiednio **331** i **11**).

Dorobek naukowy Habilitantki został powiększony od ostatniego awansu (uzyskania stopnia doktora). Jest potwierdzony opracowaniami i publikacjami w renomowanych czasopismach naukowych oraz udziałem w projektach badawczych. Zainteresowania badawcze Ocenianej, dobór metod oraz interpretacja wyników badań świadczą o Jej dojrzałości naukowej i umiejętności współpracy w zespołach. Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że dorobek naukowy dr Magdaleny Słowik-Borowiec stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo i oceniam go pozytywnie.

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr Magdalena Słowik-Borowiec wykazuje dużą aktywność badawczą oraz zaangażowanie w działalność dydaktyczną i popularyzatorską. Wskazuje na to Jej czynny udział w kilkudziesięciu konferencjach naukowych, krajowych i międzynarodowych. Na konferencjach tych wyniki badań własnych przedstawiła w 59 prezentacjach (referaty i postery).

W roku 2023 Oceniana odbyła dwa, potwierdzone, krótkoterminowe staże zawodowe i naukowe:

- maj 2023 – staż naukowy w Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Agriculture, Forestry and Natural Environment School of Agriculture, Grecja - zakres tematyczny: przygotowanie próbek wody do oznaczania pozostałości pestycydów oraz analiza próbek z zastosowaniem chromatografii cieczowej ze spektrometrią mas (LC-QTOF-MS/MS)
- lipiec 2023 – staż naukowy w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym -Państwowym Instytucie Badawczym, Puławy - zakres tematyczny: oznaczanie pozostałości

pestycydów stosowanych jako środki ochrony roślin, biocydy, oraz leki weterynaryjne w organizmach martwych pszczoł w ramach systemu diagnostyki zatruc pszczoł; oznaczanie pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia zwierzęcego w ramach Krajowego Planu Kontroli; poszerzenie wiedzy z zakresu doskonalenia nowych metod analitycznych w tym wykorzystania metody QuEChERS, techniki chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS) oraz techniki chromatografii gazowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS).

Od początku zatrudnienia w Instytucie Habilitantka brała czynny udział w organizacji Laboratorium Badania Pozostałości wypełniającego zadania kontroli urzędowej pozostałości środków ochrony roślin. Przyczyniła się do uzyskania akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji, ukończyła szereg kursów, co pozwoliło Jej na objęcie funkcji kierownika ds. Jakości w systemie zarządzania tego laboratorium.

Dr Magdalena Słowik-Borowiec prowadzi cykliczne wykłady i ćwiczenia (również w języku angielskim) oraz wygłasza referaty z zakresu ochrony roślin, biotechnologii i chemii (IOR-PIB, UR). Jest opiekunem stażystów i organizatorem praktyk studenckich, promotorem i recenzentem prac inżynierskich i magisterskich, członkiem wielu komisji uczelnianych oraz organizatorem spotkań i warsztatów promujących naukę. Habilitantka pełni funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim (UR od 2022).

W podsumowaniu tej części recenzji stwierdzam, że dorobek dr Magdaleny Słowik-Borowiec w zakresie aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej oraz posiadanego dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego jest znaczący i oceniam go pozytywnie.

Wniosek końcowy

W oparciu o pozytywną ocenę przedstawionego osiągnięcia naukowego w postaci 5 monotematycznych prac oraz pozostałego dorobku naukowego stwierdzam, że dr Magdalena Słowik-Borowiec posiada wartościowy dorobek naukowy, który powiększyła od chwili uzyskania stopnia naukowego doktora. Jej badania wniosły wiele istotnych elementów poznawczych dla nauk rolniczych. Habilitantka bierze aktywny udział w projektach badawczych oraz popularyzacji wyników badań. Posiada także udokumentowane osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne. Kandydatka spełnienia najważniejsze kryteria ustawowe

określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742).

Reasumując stwierdzam, że osiągnięcie naukowe oraz dorobek naukowy, dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny dr Magdaleny Słowik-Borowiec spełniają wymogi określone w ustawie Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2023 r. poz. 742), co w pełni uzasadnia wystąpienie z wnioskiem o nadanie dr Magdalenie Słowik-Borowiec stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.



prof. dr hab. Mariusz Kucharski