

Dr hab. Katarzyna Marcinkowska
Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin
Instytut Ochrony Roślin – PIB

Poznań, 17.05.2022 r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Moniki Grzanki
pt. „Wpływ wybranych olejków eterycznych oraz parametrów cieczy opryskowej
na skuteczność zwalczania chwastów i grzybów chorobotwórczych”**

wykonanej w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
pod kierunkiem Pana dr. hab. Łukasza Sobiecha – promotora
oraz dr. inż. Jakuba Danielewicza – promotora pomocniczego

Podstawę formalną do wykonania recenzji stanowi pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Pana prof. dr. hab. Andrzeja Blecharczyka z dnia 26 kwietnia 2022 roku (RNDRiO/29/4000/2022).

Podstawowe dane o kandydatce

Pani Monika Grzanka uzyskała tytuł magistra inżyniera nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych na kierunku rolnictwo na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 14 czerwca 2018 roku. Studia drugiego stopnia ukończyła z wynikiem bardzo dobry. Tego samego roku została przyjęta na studia doktoranckie w macierzystej jednostce naukowej. Doktorantka uzyskiwała stypendia naukowe przez cały okres trwania studiów, które było owocem Jej zaangażowania i zaliczania przedmiotów obowiązkowych na oceny celujące i bardzo dobre. Według Kierownika Studiów Doktoranckich, Pani dr hab. Moniki Jakubus, prof. UPP realizacja założonego programu studiów przebiegała wzorcowo. Z dostarczonej dokumentacji wynika, że Kandydatka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora.

Ocena formalna rozprawy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska ma typowy układ dla tego rodzaju opracowań. Zawiera 76 strony i została podzielona na 11 głównych rozdziałów: streszczenie w języku

polskim i angielskim, wstęp, hipotezy badawcze, cele pracy, metodyka, wyniki, dyskusja, wnioski, spis literatury oraz opis pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych. W pracy zamieszczono 11 tabel oraz 8 rysunków. Opracowanie stanowi syntetyczne omówienie zbioru 4 publikacji naukowych o sumarycznym współczynniku wpływu wynoszącym 9,573. Punktacja zbioru według Ministerstwa Edukacji i Nauki wynosi 310. Kopie artykułów dołączono na końcu rozprawy doktorskiej. Zostały one pozytywnie zrecenzowane przez niezależnych ekspertów w danej dziedzinie i opublikowane na łamach renomowanych czasopism z listy A MEiN w latach 2021-2022:

1. Grzanka M., Sobiech Ł., Idziak R., Skrzypczak G. 2022. Effect of the time of herbicide application and the properties of the spray solution on the efficacy of weed control in maize (*Zea mays* L.) cultivation. *Agriculture* 2022, 12, 353.
2. Grzanka M., Sobiech Ł., Skrzypczak G., Piechota T. 2021. Herbicides efficacy against volunteer oilseed rape as influenced by spray solution pH. *Agronomy*, 11(5), 887.
3. Grzanka M., Sobiech Ł., Stuper-Szablewska K., Danielewicz J., Skrzypczak G. 2022. Effect of selected essential oils on the efficacy of volunteer oilseed rape control and phytotoxicity in maize plants. *Chil. J. Agric. Res.* 82(1), 88-96.
4. Grzanka M., Sobiech Ł., Danielewicz J., Horoszkiewicz-Janka J., Skrzypczak G., Sawinska Z., Radzikowska D., Świtek S. 2021. Impact of essential oils on the development of pathogens of the *Fusarium* genus and germination parameters of selected crops. *Open Chem.* 19, 884-893.

Wysokie wartości parametrów bibliometryczne świadczą o dużej wartości naukowej przeprowadzonych badań. Na podkreślenie zasługuje również fakt, iż Doktoranta we wszystkich artykułach jest autorem zarówno pierwszym jak i korespondencyjnym. Na stronie 3 opracowania umieściła informację dotyczącą swojego wkładu pracy w powstanie niniejszych publikacji. Jej udział był bardzo znaczący, począwszy od opracowania koncepcji badań, ich realizacji, opracowania danych a kończąc na napisaniu manuskryptów.

Ocena merytoryczna rozprawy

Przedmiotem przedstawionej do recenzji pracy jest ocena wpływu wybranych olejków eterycznych oraz parametrów cieczy opryskowej na skuteczność zwalczania chwastów i grzybów chorobotwórczych. Autorka podjęła tę tematykę, jak zaznaczyła w *Streszczeniu*, ze względu na konieczność poszukiwania rozwiązań, które pozwolą na ograniczenie

wykorzystania syntetycznych środków ochrony roślin co wpisuje się w strategię „od pola do stołu” mówiącą między innymi o ograniczeniu stosowania środków ochrony roślin o 50% oraz nawożenia o 20% do końca 2030 roku. Poszukiwanie nowych metod ochrony roślin przed chwastami i porażeniem przez grzyby chorobotwórcze oraz udoskonalanie istniejących już sposobów ograniczania presji ze strony agrofagów jest zatem ważnym elementem współczesnych badań w dziedzinie rolnictwa co zostało podkreślone przez Doktorantkę.

We *Wstępie* Doktorantka opisuje celowość podjęcia realizowanych przez nią badań. Przeprowadzone doświadczenia na temat terminu i częstotliwości aplikacji herbicydów o różnych mechanizmach działania i właściwościach cieczy użytkowej oraz ich wpływu na skuteczność zabiegów herbicydowych, a także badań dotyczących zastosowania olejków eterycznych jako nowych metod ochrony roślin uprawnych przed chwastami i grzybami chorobotwórczymi ma na celu przede wszystkim optymalne wykorzystanie komercyjnych środków ochrony roślin i poszukiwanie ich naturalnych zamienników. Potrzeba ta wywołana jest obecną polityką Unii Europejskiej zmierzającą w kierunku minimalizacji stosowania chemicznych środków ochrony roślin oraz wycofywania kolejnych substancji z rynku Wspólnoty Europejskiej, a także coraz większym ryzykiem uodporniania się agrofagów na znane mechanizmy działania substancji czynnych pestycydów.

Doktorantka opisała wszystkie istotne aspekty zawarte w zbiorze publikacji jednak nie ustrzegła się drobnych błędów oraz niefortunnych określeń. Na przykład na stronie 8 Autorka napisała, że „wyróżnia się różne metody zapobiegania występowaniu chwastów i chorób roślin, a także ich zwalczaniu”. Lepiej ująć to zdanie w następujący sposób: „Istnieją różne metody zapobiegania występowaniu chwastów i sprawców chorób roślin, a także różnorodne metody ich zwalczania.” Nie do końca poprawnie sformułowano zdanie na stronie 9 dotyczące zapobieganiu integracji substancji aktywnej z jonami zawartej w wodzie. Zapewne chodzi o to, że odpowiedni odczyn cieczy opryskowej może zapobiegać dezaktywacji substancji czynnych pestycydów poprzez tworzenie nierozpuszczanych soli w połączeniu z jonami zawartymi w wodzie. Zwrot „Kukurydza użytkowana jest w produkcji bioetanolu” lepiej zastąpić „... jest wykorzystywana w produkcji bioetanolu”. Na stronie 12 czytamy, że mechanizm działania izoksafluolu polega na inhibicji 4-hydroksyfenylo-purywato-dwoksygenazy. Niewielki błąd może wynikać z niewłaściwego przekładu z języka angielskiego na polski. Najczęściej mechanizm ten jest opisywany jako hamowanie dioksygenazy-hydroksyfenylo-pirogronianowej (4-HPPD). Na stronie 13 możemy przeczytać że „Istnieją przykłady środków ochrony roślin opartych o olejki eteryczne, które zostały już wprowadzone na rynek.”. Szkoda,

że Autorka nie wymieniła w tym miejscu przykładów. Kolejne zdanie „Są one dodatkowo mieszaninami kilku związków.” jest jakby wyrwane z kontekstu. Ponadto w omawianym rozdziale pojawiają się powtórzenia słów „aspekt”, zwrotu „istnieją przykłady” oraz liczne podwójne spacje. W moim mojej ocenie we *Wstępnie* Doktorantka poruszyła wszystkie zagadnienia, które umieszczono na łamach 4 artykułów stanowiących wspólny cykl tematyczny jednakże zabrakło płynnych przejść pomiędzy akapitami (praktycznie każdy akapit omawia osobne zagadnienie) i podkreślenia wspólnej tematyki omawianych problemów badawczych.

W rozdziale 4 podano 2 hipotezy badawcze. Pierwsza hipoteza dotyczy wykorzystania wybranych olejków eterycznych pozwalających na ograniczenie rozwoju grzybów chorobotwórczych oraz chwastów. Natomiast druga hipoteza została następująco sformułowana: „Właściwości cieczy opryskowej herbicydów oraz ich termin stosowania mają wpływ na efektywność zabiegu chwastobójczego.” Hipotezy te wskazują na dwa nurty badawcze co dla cyklu spójnych tematycznie publikacji nie jest dobrym rozwiązaniem. Ponadto hipoteza nr 2 jest prawdą znaną Doktorantce chyba już od początku studiów.

Rozdział 5 dotyczy celów pracy i zostały w nim wymienione 4 cele naukowe:

1. Określenie możliwości wykorzystania wybranych olejków eterycznych jako potencjalnych bioherbicydów.
2. Poznanie wpływu olejków eterycznych na rozwój patogenów z rodzaju *Fusarium* i możliwości ich stosowania w zabiegu przedsięwziętym.
3. Określenie wpływu pH cieczy opryskowej na skuteczność zwalczania samosiewów rzepaku ozimego.
4. Analiza efektywności działania herbicydów stosowanych w różnych terminach wraz z dodatkiem związku żelaza i kwasu cytrynowego.

Cele rozprawy zostały sformułowane odpowiednio do omawianych problemów badawczych poruszanych w artykułach stanowiących główne osiągnięcie naukowe mgr inż. Moniki Grzanki. Jednak ich kolejność jest niezgodna z kolejnością omawianych zagadnień.

Bogaty warsztat badawczy i odpowiednie przygotowanie merytoryczne pozwoliło Doktorantce na wykorzystanie wielu metod badawczych i ciekawe zaprezentowanie wyników z doświadczeń prowadzonych przez 4-letni okres studiów doktoranckich. Do scharakteryzowania warunków hydrotermicznych Autorka wykorzystwała współczynnik Sielanianowa, określiła skład gatunkowy zbiorowiska chwastów i oceniła bioróżnorodność za pomocą wskaźników Simpsona, Shannona-Wienera i Margalefa. Wykorzystano także badania fluorescencyjne

w celu określenia poziomów stresów wywołanych zastosowaniem herbicydów. W części dotyczącej olejków eterycznych określono ich skład chemiczny dzięki wykorzystaniu techniki mikroekstrakcji do fazy stałej i analizom chromatograficznym. Skuteczności działania związków chwastobójczych oceniano metodą wizualną zgodnie ze standardami EPPO. Ponadto Doktorantka oceniała wpływ olejków eterycznych na energię i zdolność kiełkowania ziaren, długość kielków i korzeni oraz zdrowotność siewek kukurydzy i pszenicy. Inokulację ziarniaków grzybami z rodzaju *Fusarium* przeprowadzono zgodnie z metodologią Jadera i Enkerli. Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji (ANOVA) dla doświadczeń jednoczynnikowych w układzie bloków losowych, natomiast najmniejszą istotną różnicę (NIR) obliczono dla poziomu ufności $p < 0,05$ za pomocą testu Tukey'a co jest wymogiem dla prac prezentujących wysoki poziom naukowy. Drobną uwagę do rozdziału 6. Doktorantka opisuje w nim zaprezentowane metodyki badawcze, niepotrzebnie dla każdej publikacji osobno, gdyż wiele elementów jest powielanych jak na przykład opis pomiaru fluorescencji chlorofilu. Na stronie 22 zdanie „Próba kontrolna nie była opryskiwana” zostało powielone. W opisie ostatniej metodyki badawczej zabrakło opisu skali dla obserwacji dotyczącej wizualnego porażenia powierzchni ziaren oraz siewek przez patogeny grzybowe.

Wyniki badań zostały przedstawione w rozdziale 7, który został podzielony na 4 podrozdziały zgodne tematycznie z zaprezentowanymi celami badawczymi.

Jako pierwsze zagadnienie zaprezentowana została analiza efektywności działania herbicydów stosowanych w różnych terminach wraz z dodatkiem związku żelaza i kwasu cytrynowego. Przeprowadzone przez Doktorantkę badania były wielokierunkowe. Początkowo w okresie 3-letnim mgr inż. Monika Grzanka oceniała skład gatunkowy zbiorowiska chwastów i badała za pomocą pomiaru fluorescencji chlorofilu stres na jaki zostały narażone rośliny kukurydzy przez aplikację herbicydów oraz wywołany konkurencją chwastów, co jest wyjaśnione w rozdziale *Dyskusja*. Umiejętnie skonstruowany schemat doświadczenia dał odpowiedź, która mieszanina zbiornikowa jest najskuteczniejsza względem komosy białej i chwastnicy jednostronnej oraz który system aplikacji daje najlepsze efekty. Jednocześnie pozwolił odpowiedzieć czy zwiększona twardość wody znacząco wpływa na zmniejszenie aktywności testowanych preparatów i czy negatywne oddziaływanie może być zniwelowane poprzez dodatek kwasu octowego.

Wyniki wpływu pH cieczy opryskowej na skuteczność zwalczania samosiewów rzepaku ozimego przedstawiono dla 4 herbicydów z 3 grup o różnym mechanizmie działania (grupa 2, 6, 27 wg HRAC) i jednej mieszaninie zbiornikowej. Badania fluorescencji chlorofilu pozwoliły

na określenie wartości stresu samosiewów rzepaku wywołanego aplikacją testowanych preparatów stosowanych w roztworze cieczy użytkowej o różnym pH. Autorka uzyskała również odpowiedź jak odczyn cieczy użytkowej wpływa na skuteczność herbicydów z grupy pochodnych sulfonilomocznika (HRAC 2), nitryli (HRAC 27) i trójketonów (HRAC 6). Na łamach kolejnego podrozdziału zaprezentowano wyniki skuteczności działania dwóch olejków eterycznych (goździkowego i sosnowego) na samosiewy rzepaku oraz ich fitotoksycznego oddziaływania na rośliny kukurydzy. Największe różnice w wartościach maksymalnej fotochemicznej wydajności PSII uzyskano 1 dzień po aplikacji związków. W badaniach biologicznej aktywności olejek sosnowy nie wykazał żadnej reakcji w stosunku do testowanych roślin. Natomiast skuteczność działania na rośliny rzepaku i fitotoksycznego oddziaływania w stosunku do roślin kukurydzy olejku goździkowego była przemijająca i maksimum aktywności uzyskano po tygodniu od dnia aplikacji. Doktorantka w kolejnym rozdziale umiejętnie tłumaczy te zależności, które w znacznej części zależą od ich lotności i mniejszej stabilności w porównaniu z komercyjnymi, syntetycznymi środkami ochrony roślin. Wchodząc głębiej w tematykę olejków eterycznych mgr inż. Monika Grzanka badała ich wpływ na patogeny z rodzaju *Fusarium* i kiełkowanie roślin uprawnych. Olejek goździkowy ograniczył rozwój grzybni 4 testowanych grzybów chorobotwórczych, ale w z znacznym stopniu ograniczył zdolność kiełkowania ziaren pszenicy ozimej i kukurydzy.

W omawianym rozdziale Doktorantka nie ustrzegła się drobnych błędów. Na stronie 27 Autorka napisała, iż najniższy poziom skuteczności herbicydów względem *Chenopodium album* oraz *Echinochloa crus-galli* odnotowano w przypadku wybranych kombinacji, w których herbicydy zastosowano w systemie dawek dzielonych oraz przedwschodowo. Z tabeli 3 wynika natomiast, że dla tych kombinacji badawczych uzyskano najlepsze skuteczność zwalczania obu testowanych gatunków chwastów. Pod tabelą zabrakło także wyjaśnienia skrótu BT, który oznacza adiuwant jak można przeczytać w omawianym artykule. W podrozdziale 7.3.1 w opisie składu jednego z badanych olejków padło stwierdzenie, że w przypadku goździkowego olejku eterycznego dominująca substancja występowała w wyższym stężeniu co jest prawdą oczywistą. W tabeli 7 i 8 błędnie umiejscowiony przepis dotyczący ilości dni po aplikacji (DAA)

W rozdziale *Dyskusja* mgr inż. Monika Grzanka podsumowała wyniki uzyskanych badań konfrontując je z danymi literaturowymi. Rozdział ten zajmuje 8 stron rozprawy i jest z pewnością mocną stroną opracowania. Doktorantka w sposób czytelny i jasny przedstawia istotę przeprowadzonych przez nią badań. Umiejętnie podsumowuje wyniki z doświadczeń

porównując je z najnowszymi danymi literaturowymi. Świadczy to o dobrym przygotowaniu merytorycznym Doktorantki w stosunku do omawianej problematyki badawczej.

Rozdział *Wnioski* budzi niedosyt, ponieważ w obrębie 10 punktów tylko 4 ostatecznie spełniają kryteria wniosków i w pełni odnoszą się do tytułu dysertacji, pozostałe stanowią bardzo ogólne podsumowanie ciekawego materiału badawczego.

W rozdziale poświęconym *Spisie literatury* przedstawiano aż 240 pozycji literaturowych cytowanych w opracowaniu. Jedynie drobna uwaga dotyczy pozycji 117, ponieważ została nie precyzyjnie cytowana w tekście i ciężko było odnaleźć jej odnośnik w bibliografii.

Jednym z ostatnich elementów pracy jest opis pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych Kandydatki. Jej zainteresowania badawcze związane są przede wszystkim z ochroną roślin. Mgr inż. Monika Grzanka podejmowała w swoich badaniach głównie tematykę dotyczącą wykorzystania olejków eterycznych, zwiększenia skuteczności działania komercyjnych środków ochrony roślin, modyfikacji cieczy opryskowej, bezpieczeństwa i selektywności aplikowanych związków w stosunku do roślin uprawnych i badania stresów w wyniku ich narażenia na różne czynniki środowiskowych i aplikacyjne. Podejmowane problemy badawcze mają na zadanie zmniejszenie udziału chemii w rolnictwie zgodnie z polityką Unii Europejskiej i oczekiwaniami konsumentów.

Doktorantka wyróżnia się swoją działalnością naukową. Jest współautorem 12 publikacji posiadających współczynnik wpływu, dwóch artykułów opublikowanych w czasopiśmie z grupy B wg. MEiN, 5 monografii i 2 rozdziałów w monografii. Sumaryczny Impact Factor Jej publikacji wynosi 29,312, w tym po odliczeniu prac stanowiących rozprawę doktorską wynosi 19,739. Według bazy Web of Science artykuły cytowane były 23 razy co pozwoliło na uzyskaniu indeksu Hirscha na poziomie 3. Łączna suma uzyskanych przez Nią punktów zgodnie z listą czasopism MEiN wynosi 1147. Wyniki swoich badań prezentowała na 7 konferencjach naukowych. Była pierwszym autorem 5 posterów. Na podkreślenie zasługuje działalność popularyzatorska Doktorantki. Jest współautorką 30 prac popularno-naukowych opublikowanych na łamach czasopism cieszących się dużym zainteresowaniem wśród rolników. Kandydatka w okresie 4-letnich studiów doktoranckich uczestniczyła w pracach w ramach projektu pt.: *Strategia przeciwdziałania uodparnianiu się chwastów na herbicydy jako istotny czynnik zrównoważonego rozwoju agroekosystemu*, finansowanego w ramach programu BIOSTRATEG III przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz w 2 projektach zleconych przez podmioty spoza sektora szkolnictwa wyższego i nauki. Mgr inż. Monika Grzanka z zaangażowaniem prowadziła ćwiczenia w ramach obowiązku dydaktycznego

z aż 6 przedmiotów dla studentów z 3 kierunków. Posiada duże umiejętności organizacyjne i społeczne. Jest Ona bowiem opiekunką pierwszego roku studiów na kierunku Rolnictwo oraz członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, aktywnie promuje swój Wydział w różnych inicjatywach między innymi poprzez organizację wydarzeń prowadzonych przez uczelnię i prowadzenie mediów społecznościowych Wydziału Rolnictwo i Ogrodnictwo. Ponadto jest członkiem Studenckiego Koła Naukowego Rolników.

Podsumowanie

Reasumując stwierdzam, że dysertacja doktorska Pani mgr inż. Moniki Grzanki, oparta na 4 wartościowych publikacjach stanowi oryginalne rozwiązanie problemów badawczych pozwalających jednocześnie na kompleksową analizę opracowanych zagadnień. Doktorantka w sposób logiczny przedstawiła uzasadnienie celowości podjętych badań, które zostały odpowiednio zaplanowane, przeprowadzone z należytą starannością i podparte dużą wiedzą merytoryczną. Wykorzystany warsztat naukowo-badawczy umożliwił osiągnięcie zakładanych celów i pozwolił na zaprezentowanie swoich badań w renomowanych czasopismach. Na podkreślenie zasługuję także bogaty dorobek naukowy, popularno-naukowy, działalność dydaktyczna oraz społeczna, a także umiejętności organizacyjne Doktorantki.

Przedstawione w niniejszej recenzji uwagi krytyczne nie umniejszają wartości wykonanych badań i sposobu ich prezentacji. Dysertacja spełnia warunki stawiane pracom doktorskim i na tej podstawie z największą przyjemnością przedkładam Radzie Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Moniki Grzanki do dalszego toku przewodu doktorskiego oraz wyróżnienie Jej pracy stosowną nagrodą.

Katarzyna Marcinkowska
dr hab. Katarzyna Marcinkowska