

**Prof. dr hab. Mariusz Kucharski**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

## RECENZJA

### **rozprawy doktorskiej mgr Przemysława Kardasza pt. „Badania nad zastosowaniem ciecze jonowych zawierających anion (2,4-dichlorofenoksy)octowy w ograniczaniu zachwaszczenia w pszenicy ozimej”**

W ostatnim dwudziestolecu wprowadzono szereg uregulowań prawnych dotyczących środków ochrony roślin. Zaistniałe zmiany prawne, jak również duża presja społeczna spowodowały wycofanie z rynku wielu substancji aktywnych środków ochrony roślin, które mogły stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska. W przypadku części substancji aktywnych zostały wprowadzone obostrzenia polegające na zredukowaniu ich dawki. Te same zmiany przyczyniły się do rozwoju badań nad rozwiązaniami umożliwiającymi ograniczenie stosowania pestycydów przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej skuteczności ich działania. W tym zakresie dominują prace związane ze zmianą form użytkowych (formulacji) środków ochrony roślin, jak też z techniką ich aplikacji.

W tym kontekście problematyka rozprawy, dotycząca oceny nowych form użytkowych, jakimi są ciecze jonowe, na skuteczność zabiegów herbicydowych i możliwość redukcji dawek stosowanych środków, jest aktualna i wykazuje zarówno aspekt naukowy, jak i aplikacyjny.

Rozprawa doktorska mgr Przemysława Kardasza w swej strukturze odpowiada wymogom pracy naukowej, a jej układ należy uznać za standardowy. Zawiera osiem głównych, logicznie następujących po sobie rozdziałów. W kilku z nich, dla przejrzystości, wydzielono także podrozdziały. Rozprawa doktorska obejmuje łącznie 97 stron maszynopisu, a materiał dokumentacyjny zamieszczono w 33 tabelach i 15 rysunkach.

Pierwszy rozdział pracy, czyli WSTĘP można uznać za prawie wzorcowy. Stanowi dobre wprowadzenie w tematykę pracy, jest krótki, a kończy go prawidłowo sformułowana hipoteza badawcza i cel pracy. Pewne fragmenty wstępu, jak np. wymieniane negatywne skutki stosowania pestycydów mogłyby być poparte przypisami z literatury. Ponadto brakuje kilku

zdań dotyczących badań nad innymi rozwiązaniami umożliwiającymi ograniczenie stosowania pestycydów przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej skuteczności ich działania (dawki dzielone, nowe formułacje wieloskładnikowe pestycydów, mikrodawki, stosowanie adiuwantów, itp.), o czym wspomniałem na początku recenzji. Myślę, że te informacje łączą się z tematyką i celem pracy, a ponadto stanowiłyby dobre przejście do opisu cieczy jonowych. Tego elementu brakuje również w rozdziałach „Aktualny stan wiedzy” i „Dyskusja”.

Informacje zawarte w rozdziale „Aktualny stan wiedzy” często nazywanym „Przeglądem literatury” dobrze wprowadzają w tematykę pracy, jak też znacząco poszerzają wiedzę w tym zakresie. Cytowane pozycje literaturowe, polsko i angielskojęzyczne (w całej pracy to 108 pozycji) zostały dobrane prawidłowo, zgodnie z tematyką i zakresem badań. Pisząc tę część pracy, Autor nie zastosował typowego podziału z wykorzystaniem podpunktów, co jednak nie wpłynęło na czytelność i odbiór tego rozdziału. Opis tego fragmentu pracy należałoby poszerzyć o dane dotyczące wpływu herbicydów na pozostałości i jakość plonów, gdyż te zagadnienia są również zapisane w celu pracy.

Rozdział „Materiały i metody” składa się z 8 podrozdziałów. Opis doświadczeń szklarniowych, polowych i prac laboratoryjnych nie budzi zastrzeżeń merytorycznych, jest zrozumiały, jednak momentami zbyt ograniczony. Proponowałbym, w miejscach, gdzie to możliwe powołać się na źródła literaturowe, w których szerzej omawiane i stosowane były odpowiednie metody, czy analizy. Wyjaśnienia lub rozszerzenia informacji wymagają elementy dotyczące dawkowania herbicydów (dlaczego takie dawki - skąd wartość 450 g s.c. na hektar, czy w każdym przypadku dawka substancji czynnej to dawka przeliczona na czysty kwas 2,4-D, dlaczego w doświadczeniu szklarniowym zastosowano tak wysokie dawki - 1200 i 2400 g s.c. na ha), czy cieczy jonowe to czyste roztwory, czy też zawierały składniki dodatkowe podnoszące ich aktywność, po co zastosowano roztwór etanolu (to dopiero jest podane w dyskusji). Dyskusyjne jest podanie parametrów doświadczenia szklarniowego – opis warunków klimatycznych raczej pasuje do komór fitotronowych, w szklarni chyba trudno utrzymać tak rygorystyczne parametry? Omawiany rozdział jest kompletny - zawiera opis wszystkich etapów zawartych w pracy. Kolejny rozdział dotyczący warunków glebowych i klimatycznych jest bardzo ważny i potrzebny, gdyż umożliwia prawidłową interpretację uzyskanych wyników, a co za tym idzie odpowiednie wnioskowanie. Uważam,

że nie musi on być specjalnie wyszczególniony - można umieścić te informacje w kolejnym podrozdziale „Metodyki”.

W rozdziale „Wyniki badań” Autor dobrze poradził sobie z komentowaniem uzyskanych rezultatów badań. Poszczególne podrozdziały są logicznie uporządkowane, a zawarta w nich treść napisana przejrzysto i zrozumiale. Liczba analiz, okres prowadzenia doświadczeń polowych, jak też zakres analiz uzupełniających, takich jak: właściwości fizykochemiczne roztworów cieczy jonowych, parametry jakościowe plonu i poziom pozostałości umożliwiają pełną ocenę cieczy jonowych jako potencjalnych herbicydów stosowanych do ochrony upraw zbożowych.

Zebrany materiał dowodowy jest obszerny i stanowi w pełni oryginalne osiągnięcie Autora. Ważniejsze cechy opracowano statystycznie, a przedstawione wskaźniki i ich wykorzystanie w komentarzu świadczą o poprawnym wykonaniu badań oraz dowodzą umiejętności Autora w posługiwaniu się analizą statystyczną.

Mimo bardzo pozytywnej oceny tego rozdziału wyjaśnienia wymaga stwierdzenie zawarte w punkcie 5.2: „...uzyskane wyniki pozwoliły na określenie minimalnego stężenia, przy którym zniszczenie chwastów będzie zadawalające ...” – czy „zadawalające” to minimum 85%? Warte dyskusji są także wyniki z doświadczeń szklarniowych. W większości przypadków osiągnięcie poziomu powyżej 85% zniszczenia uzyskano dopiero po zastosowaniu dawek preparatów na poziomie 1200 i 2400 g s.c. na hektar, czyli dawek znacznie przekraczających dawki zalecane. W przypadku doświadczeń polowych, często wystarczyło 450 g. Doświadczenia i źródła literaturowe pokazują, że zwykle jest odwrotnie – dawki nieskuteczne w warunkach polowych, są wystarczające do uzyskania efektów w pracach szklarniowych. Pewne utrudnienie w trafnym wnioskowaniu sprawia dobór dawek w doświadczeniu polowym. Chodzi o to, że dawka 450 g s.c. na hektar, to około połowa dawki zalecanej dla herbicydów zawierających sól sodową i dimetyloaminową kwasu 2,4-D, a blisko 80% dawki zalecanej dla herbicydu zawierającego ester 2-etyloheksylowy.

W 5-stronicowym rozdziale „Dyskusja” Autor dokonał poprawnej konfrontacji uzyskanych wyników z badaniami innych autorów. Kolejność omawianych tez jest zgodna z układem przedstawionym w metodyce i rozdziale „Wyniki badań”, co pozytywnie wpływa na odbiór pracy przez czytelnika. Jak wspomniałem w omawianiu „Wstępu”, brakuje kilku zdań dotyczących badań nad innymi rozwiązaniami umożliwiającymi ograniczenie stosowania pestycydów przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej skuteczności ich działania, co

uzupełniłoby ten dobrze skonstruowany i napisany rozdział pracy. Dyskusja to jeden z najważniejszych rozdziałów pracy, który świadczy o dojrzałości i dobrym przygotowaniu Autora do samodzielnej pracy naukowej.

Rozdział „Wnioski” nawiązuje do postawionej hipotezy badawczej, a jego treść stanowi odpowiedź na stawiane w pracy cele. Wnioski są poprawne, najczęściej o charakterze podsumowującym. Układ punktowy, ułożony w kolejności zgodnej z omawianymi wynikami wydaje się optymalny.

Z obowiązku recenzenta wyszczególniłem fragmenty pracy, co do których mam pewne zastrzeżenia. Jednak stwierdzam, że są to elementy umożliwiające merytoryczną dyskusję i doskonalenie warsztatu naukowego Doktoranta, jak również mogą być pomocne w przypadku przygotowania publikacji.

Wymienione uwagi nie przeszkadzają w pozytywnej ocenie pracy. Zebrany materiał dowodowy jest obszerny i stanowi w pełni oryginalne osiągnięcie Autora. Przedstawione w rozprawie doktorskiej mgr Przemysława Kardasza wyniki badań wnoszą wiele interesujących informacji zarówno poznawczych, jak też praktycznych. Do oryginalnych osiągnięć Doktoranta zaliczam:

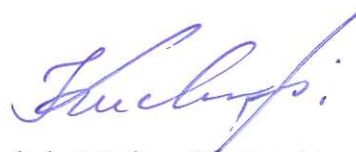
- udowodnienie, że badane ciecze jonowe mogą być pełnowartościowymi herbicydami stosowanymi w uprawie pszenicy ozimej,
- udowodnienie, że roztwory użytkowe cieczy jonowych mają lepsze parametry fizykochemiczne odpowiedzialne za aktywność biologiczną niż herbicydy dostępne na rynku, a nawet herbicydy polecane z dodatkiem adiuwantów,
- udowodnienie, że stosowanie cieczy jonowych umożliwia nawet 50% redukcję dawki substancji czynnej w porównaniu z dotychczas stosowaną w herbicydach bez negatywnego wpływu na skuteczność zabiegu,
- udowodnienie, że stosowanie roztworów cieczy jonowych nie ma negatywnego wpływu na rozwój rośliny uprawnej, jej plon i obecność pozostałości.

Na dodatkowe uznanie zasługuje fakt, że zaplanowane badania, ich realizacja i wielowątkowość była efektem współdziałania kilku jednostek naukowych, co umożliwiło Doktorantowi nawiązanie owocnej współpracy i działania w zespole.

Reasumując stwierdzam, iż Autor wykazał się właściwą wiedzą w zakresie omawianej tematyki, dobrą znajomością piśmiennictwa i metod badawczych oraz poprawnej interpretacji wyników. Rozprawa doktorska mgr Przemysława Kardasza pt. „Badania nad zastosowaniem cieczy jonowych zawierających anion (2,4-dichlorofenoksy)octowy w ograniczaniu zachwaszczenia w pszenicy ozimej” została wykonana w oparciu o bogaty, oryginalny materiał dowodowy i spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.), a także w pełni mieści się w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia.

Składam zatem wniosek do Rady Naukowej Instytutu Ochrony Roślin Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie mgr Przemysława Kardasza do publicznej obrony.

Dodatkowo, biorąc pod uwagę moją bardzo wysoką ocenę pracy, składam **wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej** mgr Przemysława Kardasza pt. „Badania nad zastosowaniem cieczy jonowych zawierających anion (2,4-dichlorofenoksy)octowy w ograniczaniu zachwaszczenia w pszenicy ozimej”.



prof. dr hab. Mariusz Kucharski

Wrocław, 18 listopad 2015