

Prof. dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-
Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Agroekologii i Ekonomiki
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Witolda Danelskiego

Witold Danelski, 2024. **Występowanie pozostałości środków ochrony roślin i metali ciężkich w ekologicznych uprawach sadowniczych w Polsce.** Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach

Promotor: *dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO-PIB w Skierniewicach*

Promotor pomocniczy: *dr Artur Miszczak, IO-PIB w Skierniewicach*

Praca wykonana w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Skierniewicach, przedłożona do obrony na stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, przed Radą Naukową Instytutu Ogrodnictwa - PIB.

Wybór tematu i cel pracy

Rolnictwo ekologiczne w Polsce rozwija się szczególnie intensywnie od czasu wejścia Polski do Unii Europejskiej. Motorami tego rozwoju są: coraz większa świadomość prozdrowotna konsumentów i ich wymagania odnośnie jakości spożywanej żywności, przekonanie wielu konsumentów o wyższej jakości produktów ekologicznych, troska o zdrowie swoje i rodziny oraz dbałość o środowiskowo i dobrostan zwierząt. Zachętą dla rolników są także dopłaty do tego systemu gospodarowania. Mimo wzrostu w ostatnich latach liczby gospodarstw ekologicznych i powierzchni upraw, znikomy procent stanowią w tym areale ekologiczne uprawy sadownicze. Polska jest znaczącym producentem owoców, zwłaszcza jabłek w Europie i na świecie, ale mały udział w tym wolumenie stanowią owoce ekologiczne. Obawy rolników przed podejmowaniem tego rodzaju produkcji dotyczą przede wszystkim możliwości skutecznej ochrony upraw sadowniczych w sposób ekologiczny, czyli bez użycia chemicznych środków produkcji, jak również potencjalnej możliwości zanieczyszczenia płodów rolnych pozostałościami środków ochrony roślin i metalami ciężkimi z sąsiadujących pól konwencjonalnych. Ta druga sytuacja może rodzić poważne konsekwencje finansowe i prawne dla rolników, w tym utratę certyfikatu produkcji

ekologicznej. W tym kontekście temat rozprawy doktorskiej mgr inż. Witolda Danelskiego wpisuje się w ważne i aktualne zagadnienia dotyczące monitorowania występowania pozostałości pestycydów i metali ciężkich w uprawach sadowniczych prowadzonych w systemie ekologicznym oraz poszukiwania przyczyn tych zanieczyszczeń i przewidywania potencjalnych scenariuszy znoszenia środków ochrony roślin z sąsiadujących pól konwencjonalnych.

Podsumowując uważam, że wybór tematu pracy doktorskiej mgr inż. Witolda Danelskiego jest cenny w kontekście naukowym, jak również bardzo przydatny dla praktyki rolniczej, doradztwa i administracji zajmującej się tematyką pozostałości niepożądanych substancji w płodach rolnych.

Cel pracy został dobrze sformułowany. W pracy brak zwyczajowej hipotezy. Być może trudno było Autorowi postawić odpowiednią hipotezę ze względu na specyfikę podjętej tematyki i charakter monitoringowy badań.

Konstrukcja i formalna ocena pracy

Praca obejmuje 169 stron, przy czym znaczącą część, bo aż 63 strony stanowią schematy graficzne badanych pól ekologicznych wraz z ich otoczeniem oraz danymi o gospodarstwie, historii pola i stosowanej agrotechnice. Tą część uważam za bardzo cenną do interpretacji wyników i starannie przygotowaną przez Autora.

Główna część rozprawy zawarta jest na 100 stronach i ma właściwy układ, typowy dla rozpraw doktorskich. Obejmuje rozdziały: I. Wstęp, cel i zakres pracy, II. Przegląd literatury, III. Materiał i metody, IV. Wyniki, V. Dyskusja, VI. Podsumowanie i wnioski, VII. Streszczenie (w języku polskim), VIII. Streszczenie (w języku angielskim), IX. Spis literatury, po których następuje Aneks. Najobszerniejszymi rozdziałami są: Przegląd literatury, liczący sobie 24 strony oraz Wyniki zawarte na 22 stronach.

Praca zawiera 30 tabel i 9 rysunków oraz 46 planów sytuacyjnych testowanych gospodarstw, które Doktorant słusznie umieścił poza zasadniczym tekstem pracy. Schematy te stanowią dokumentację ze szczegółowej inwentaryzacji badanych gospodarstw.

Wywód pracy prowadzony jest w sposób logiczny i przejrzysty. Praca napisana jest starannym językiem, Recenzent znalazł nieliczne błędy o charakterze „literówek”.

Podsumowując należy stwierdzić, że układ pracy jest poprawny, a opracowanie spełnia wymogi formalne stawiane rozprawom doktorskim.

Ocena merytoryczna pracy

Pozytywnie oceniam dobór materiału do badań, którym są próbki gleby, liści i owoców z upraw jabłoni, truskawki i maliny w systemie ekologicznym. Do badań wybrano plantacje zlokalizowane w różnych rejonach kraju, reprezentujących wszystkie województwa, a więc wachlarz przeprowadzonych przez Doktoranta prac był bardzo szeroki. Oprócz analiz laboratoryjnych na zawartość metali ciężkich i pestycydów, które doprowadziły do określenia poziomu tych substancji w płodach rolnych, zakres badań mgr inż. Witolda Danelskiego obejmował też dokładną analizę gospodarstwa, historię pola i jego sąsiedztwo, stosowaną agrotechnikę na polu ekologicznym i sąsiadujących polach konwencjonalnych, w tym nawożenie oraz sposób zapobiegania i zwalczania chorób, szkodników i chwastów. Na podstawie tych informacji Autor przeprowadził w rozprawie analizę ryzyka znoszenia środków i dochodzenie na temat możliwych przyczyn wystąpienia zanieczyszczeń w owocach ekologicznych.

Ocena poszczególnych rozdziałów pracy:

1. We **Wstępie** Doktorant uzasadnił wybór tematyki pracy doktorskiej w kontekście zagrożeń związanych z występowaniem pozostałości środków ochrony roślin i metali ciężkich w ekologicznych uprawach sadowniczych oraz przedstawił cel i zakres pracy.
2. **Przegląd literatury** to bardzo szczegółowo opracowany, kompleksowy rozdział. Zawiera między innymi przegląd substancji czynnych wykrywanych w glebie oraz metali, ich funkcji i form występowania oraz dopuszczalnych zawartości w glebie, roślinach i produktach żywnościowych. Przegląd literatury podzielony jest na dużo, bo aż 16 podrozdziałów, co z jednej strony sprzyja logicznemu układowi i śledzeniu wyводу Autora przez czytelnika, a z drugiej strony można było niektóre krótkie podrozdziały, np. 8. „Badania i doradztwo rolno-środowiskowe” liczący sobie zaledwie 8 wersów połączyć z innymi. Przegląd literatury to cenne kompendium wiedzy, szczególnie podrozdział 9. „Monitoring pozostałości pestycydów w żywności produkowanej na terenie UE”. Podsumowując ocenę przeglądu literatury stwierdzam, że Doktorant wykazał się szeroką, wszechstronną wiedzą z przedmiotowego zakresu, czego dał wyraz w bogatym przeglądzie piśmiennictwa polskiego i zagranicznego.
3. **Metodyka** zawarta na 15 stronach jest wyczerpująco opisana i przejrzysta. Zawiera charakterystykę materiału badawczego (81 prób gleby, 80 prób liści i 72 próby owoców pochodzących z 66 upraw ekologicznych, w tym: 25 upraw jabłoni, 29 upraw malin i 12 upraw truskawki oraz 21 prób liści, gleby i owoców z upraw sąsiadujących

konwencjonalnych), metod pobierania, przechowywania i przygotowania prób oraz przegląd środków ochrony możliwych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w uprawach jabłoni, truskawki i maliny. W metodyce dotyczącej określania pozostałości pestycydów i zawartości metali ciężkich Doktorant odwołał się do odpowiednich norm. Uzupełnieniem metodyki są plany sytuacyjne badanych upraw z uwzględnieniem agrotechniki, historii pola i rodzaju sąsiedztwa zawarte w Aneksie.

4. Rozdział **Wyniki** jest syntetycznie opracowany i opisany na 22 stronach. Brak jest opracowania statystycznego wyników, co może wynikać ze specyfiki pracy, ponieważ są to badania monitoringowe, typu studium przypadku, każde gospodarstwo posiada inną specyfikę. Oceniane plantacje wchodziły w skład 46 gospodarstw, o wielkości od 4 do 100 ha. Doktorant przeanalizował 198 prób i aż w 75% prób wykrył pozostałości pestycydów (39 pestycydów: 16 fungicydów, 10 herbicydów, 11 insektycydów, jednego repelentu i jednego związku będącego produktem rozpadu fungicydu). W próbach znalazły się 4 środki wycofane z użytku i 8 niedozwolonych do stosowania w danej uprawie. Może mieć to związek z faktem, że rolnicy zgłaszali problemy z chorobami i szkodnikami oraz małym asortymentem na rynku środków ochrony dopuszczonych do rolnictwa ekologicznego. Pozostałości pestycydów nie wykryto tylko w 6 na 25 upraw jabłoni (24%), 6 na 29 upraw malin (21%) oraz 4 na 12 (33%) upraw truskawki, co jest dość niepokojącą diagnozą w kontekście celów rolnictwa ekologicznego, wymagającą uwagi i podjęcia działań na rzecz skuteczniejszej ochrony upraw ekologicznych przed niepożądanymi substancjami. Tabele 6-8 są bardzo cenne, bo dają możliwość prześledzenia zawartości substancji biologicznie czynnych na szlaku gleba-liście-owoce w poszczególnych gospodarstwach.

Doktorant podjął próbę dochodzenia przyczyn znajdowania **pozostałości pestycydów w glebie** w kontekście sąsiadujących pól. W przypadku pozostałości niektórych pestycydów (karbendazym, chloropiryfos, metaksychlor) występowały one w glebie spod upraw ekologicznych, a nie zostały znalezione w uprawach sąsiadujących. Swoje dociekanie Doktorant uzupełnił oceną okresu rozpadu DT_{50} substancji wykrywanych w glebie. Niepokojące są wyniki, które wskazują, że niektóre substancje musiały być zastosowane przez producentów w trakcie użytkowania ekologicznego. Wykrycie pozostałości pestycydów w liściach jabłoni (23 pestycydy), maliny (7 pestycydów) i truskawki (7 pestycydów) było spowodowane najczęściej znoszeniem z sąsiadujących sadów konwencjonalnych, ale nie wyłącznie. Czasem nie wykrywano związku w

sąsiadujących uprawach konwencjonalnych albo ściółka w truskawce była źródłem zanieczyszczeń. Optymistyczny jest fakt, że w próbkach owoców Doktorant rzadko wykrywał pozostałości pestycydów (jedynie w 2 przypadkach, w uprawie maliny i truskawki).

Ocena zawartości **metali ciężkich** w glebie ujawniła silne zanieczyszczenie miedzią jedynie w jednej na 66 próbek w sadzie jabłoni (IV stopień zanieczyszczenia), co być może wynikało z intensywnego używania miedzianu jako środka ochrony przed patogenami grzybowymi. W 2 próbkach jabłek Doktorant stwierdził bardzo duże przekroczenie najwyższych dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń (NDP) dla miedzi. W jednej próbce owoców truskawki stwierdzono przekroczenie zawartości kadmu. Doktorant opisując wyniki nie zwrócił uwagi na przekroczenie zawartości ołowiu w owocach maliny (tab. 26, s. 64). Opisując wyniki uzyskane dla liści nie skomentował również dużej zawartości ołowiu w liściach maliny w 1 próbce (tab. 29, s. 67), kilkadziesiąt razy większej niż w pozostałych próbkach.

Podsumowując należy stwierdzić, że omówienie wyników jest rzeczowe, przejrzyste, choć dość lakoniczne, bez wyciągania na bieżąco wniosków i komentowania. Należy uznać, że Doktorant komentarz i dyskusje co do uzyskanych wyników skierował do sekcji Dyskusja.

5. Rozdział **Dyskusja** dowodzi dużej wiedzy Autora, jego czytania i umiejętności interpretacji wyników własnych w kontekście literatury krajowej i zagranicznej. W tym rozdziale Doktorant zwraca uwagę na stosunkowo częste występowanie zanieczyszczeń pozostałościami pestycydów w badanych próbkach gleby i liści oraz na celowe stosowanie przez niektórych rolników niedozwolonych środków w sadowniczej uprawie ekologicznej. Zaskakujące jest wykrywanie nadal DDT w glebie, nawet w gospodarstwach będących już 12-24 lat w systemie ekologicznym w uprawach jabłoni, maliny i truskawki. Pozytywny jest fakt, że o ile stosunkowo często wykrywano niepożądane substancje w glebie, to rzadko w owocach. W badaniach wystąpiły 2 przypadki wykrycia pozostałości pestycydów w owocach, co stanowiło 3% wszystkich przebadanych próbek. Doktorant podkreśla, że „takie wyniki, choćby nieliczne, podważają zaufanie do całego systemu ekologicznego upraw”. Przy omawianiu wyników oraz dyskusji widać dużą staranność Autora w formułowaniu myśli, ale też odwagę i trafność wypowiedzi. Autor posiada szeroką wiedzę rolniczą wynikającą z pracy w Instytucie Ogrodnictwa-PIB, która ułatwia Mu poruszanie się w tak szerokim zakresie

zagadnień, wyciąganie wniosków oraz ocenę zjawisk zachodzących w ostatnich latach w rolnictwie ekologicznym. Podsumowując własne wyniki badań oraz konfrontując je z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów Doktorant wykazał się dobrą znajomością piśmiennictwa oraz trafnym jej wykorzystaniem.

6. W rozdziale **Podsumowanie i wnioski** przedstawiono 15 stwierdzeń i wniosków. Doktorant formułuje wnioski w sposób prosty i rzeczowy, choć niektóre w sposób zbyt uproszczony, np. we wniosku 3 Autor napisał o „niedozwolonych związkach”, ale nie wiadomo, o jakie związki chodzi, czy tylko pestycydy, czy również metale ciężkie. We wnioskach brak odniesienia do podwyższonej zawartości Cu, Cd i Pb w niektórych próbkach owoców, może dlatego, że były to pojedyncze przypadki, ale warto byłoby podać, jaki stanowiły udział w ogólnej ilości próbek owoców. We wniosku 4 wskazane byłoby dodać, jakie były substancje aktywne fungicydów. Część wniosków ma charakter naukowy, a część zawiera zalecenia dla producentów, jednostek certyfikujących czy administracji. Podsumowując uważam wnioski za cenne, bo konkretne i odważne. Ze sposobu sformułowania wniosków widać, że Doktorant ma dużą wiedzę i doświadczenie praktyczne oraz szerokie spojrzenie na problemy rolnictwa ekologicznego.
7. **Streszczenia** w jęz. polskim i angielskim zostały poprawnie sformułowane.
8. Atutem pracy jest bogaty zestaw **literatury**, obejmujący 280 pozycji. Większość pozycji - 173 (62%) pochodzi z ostatnich 15 lat (2010-2024). Spis piśmiennictwa obejmuje najważniejsze pozycje z przedmiotowego zakresu, w tym linki z wykazami środków zakwalifikowanych do upraw ekologicznych.

Uwagi szczegółowe:

- Brak hipotezy i wykorzystania metod statystycznych do opracowania wyników badań.
- Rysunki zwykle podpisuje się na dole, tabele na górze (s. 47, rys. 2-3).
- W tabelach 6-8 warto byłoby podać przy wartościach, czy doszło do przekroczenia najwyższego dopuszczalnego poziomu (NDP) zanieczyszczeń.
- Brak daty przy pozycji literatury GUS s. 87, prawdopodobnie powinien być kolejny rok - 2012.
- Przy charakterystyce nawożenia w badanych gospodarstwach w Aneksie warto byłoby podać dawki stosowanych nawozów.
- na str. 11 powinno być według nowej nomenklatury „bobowatych” zamiast „motylkowatych”.

Przedstawione uwagi muszą wskazać z obowiązku Recenzenta, natomiast nie umniejszają one wysoce pozytywnej oceny merytorycznej pracy. Mogą być wzięte pod uwagę przez Doktoranta przy przygotowywaniu pracy do druku.

Podsumowanie recenzji

Mgr inż. Witold Danelski przeprowadził pogłębioną analizę możliwych przyczyn występowania pozostałości pestycydów i metali ciężkich oraz ich poziomów w uprawach sadowniczych prowadzonych w systemie ekologicznym. Autor wyodrębnił 4 źródła pozostałości pestycydów: 1) celowe użycie pestycydu na plantacji, 2) zniesienie pestycydu z plantacji sąsiadującej, prowadzonej systemem konwencjonalnym lub integrowanym, 3) źródło historyczne, którym było występowanie pozostałości DDT, 4) użycie niezamierzone. Przedstawiona do oceny rozprawa jest kompleksową pracą wyróżniającą się starannością opracowania danych źródłowych dotyczących badanych gospodarstw i pól. Zdaniem recenzenta wyniki tej pracy powinny być wydane w formie monografii, aby mogły być szerzej wykorzystane przez producentów, doradców i decydentów w celu ograniczania niewłaściwego zjawiska celowego stosowania niedozwolonych środków przez producentów ekologicznych lub znoszenia tych substancji z pól konwencjonalnych. Często zły dobór odmiany, duża presja chorób i szkodników stanowi zachętę dla rolnika do użycia środka. Potrzebne jest dobre doradztwo, wiedza i świadomość na temat możliwości stosowania dozwolonych biopreparatów i niechemicznych metod ochrony, jak również przeciwdziałania znoszeniu środków z pól konwencjonalnych na ekologiczne. W ostatnim czasie pojawiły się programy badawcze zainicjowane przez MRiRW we współpracy innymi instytucjami, m.in. z IOR-PIB w Poznaniu i CDR w Radomiu oraz pierwsze poradniki, a nawet demonstracje w gospodarstwach ekologicznych dotyczące przeciwdziałania znoszeniu środków ochrony roślin z pól konwencjonalnych na uprawy ekologiczne. Przedstawiona do oceny rozprawa jest jednym z niewielu tego typu opracowań w Polsce dotyczących monitoringu zanieczyszczeń w rolnictwie ekologicznym w uprawach sadowniczych. Na rynku polskim brakowało takiej diagnozy.

Warty podkreślenia jest szeroki zakres materiału do badań, obejmujący wszystkie województwa. Praca dotyczy lat 2016-2018, ciekawe byłoby powtórzenie badań i porównanie, jakie zmiany zaszły, czy korzystne, czy niekorzystne. Dalsze analizy i wnioski o możliwości zanieczyszczenia upraw ekologicznych mogłyby obejmować również odległości pól ekologicznych od konwencjonalnych, szerokości stref buforowych

między polami i byłoby cenne, gdyby takie informacje także były zawarte w załączonych planach sytuacyjnych gospodarstw.

Mgr inż. Witold Danelski zaprezentował dużą wiedzę w zakresie omawianej tematyki i wykazał się umiejętnością prowadzenia badań zarówno polowych, jak i laboratoryjnych przy wykorzystaniu odpowiedniej metodyki. Ponadto ma umiejętność opracowania danych, wizualizacji wyników badań oraz przygotowywania i redagowania tekstów.

Wyniki badań Doktoranta wnoszą nową wiedzę na temat możliwych przyczyn występowania pozostałości pestycydów i metali ciężkich w uprawach sadowniczych prowadzonych systemem ekologicznym, skali zjawiska oraz poziomów zawartości i mogą być przydatne zarówno dla nauki, jak i praktyki rolniczej oraz urzędników i decydentów planujących przyszłe działania w zakresie zwiększania udziału rolnictwa ekologicznego w kraju i jego promocji.

Wniosek końcowy

W konkluzji stwierdzam, że przedłożona do oceny praca doktorska Pana mgr inż. WITOLDA DANELSKIEGO pt. **Występowanie pozostałości środków ochrony roślin i metali ciężkich w ekologicznych uprawach sadowniczych w Polsce.** spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r., poz. 1789), wobec czego wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach o dopuszczenie mgr Witolda Danelskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego zmierzającego do nadania stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Beata Feledyn-Szewczyk
Prof. dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk

Puławy, dn. 20.11.2024 r.