

Prof. dr hab. Tadeusz Praczyk

Instytut Ochrony Roślin

Państwowy Instytut Badawczy

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Joanny Golian

pt. „Wpływ metody ochrony przed chwastami na plon i jakość wybranych gatunków warzyw”

Chwasty powodują znaczne straty w plonach roślin uprawnych. Biorąc pod uwagę najważniejsze rośliny uprawne w skali świata, straty te sięgają nawet do 34% i przewyższają w tym zakresie straty powodowane występowaniem chorób i szkodników. W uprawach warzyw chwasty mogą w skrajnych przypadkach być powodem nawet 100% utraty plonów. Zapewnienie odpowiedniej ochrony warzyw przed zachwaszczeniem jest więc jednym z najważniejszych elementów technologii ich uprawy. Aktualnie na plantacjach najważniejszych gatunków warzyw zwalczanie chwastów jest dokonywane głównie metodą chemiczną. Trwający w Unii Europejskiej przegląd substancji czynnych środków ochrony roślin skutkuje między innymi wycofaniem z użycia wielu z nich. Systematycznie ulega skróceniu lista herbicydów zalecanych do stosowania w warzywach, w połowie 2018 r. wycofano zezwolenie na dalsze stosowanie linuronu, który przez prawie 50 lat był szeroko stosowany w warzywach.

W ostatnich latach szeroko dyskutowany jest problem negatywnego wpływu herbicydów, a także innych środków ochrony roślin, na środowisko naturalne oraz wpływ pozostałości substancji czynnych tych środków w produktach roślinnych na zdrowie ludzi.

W tym kontekście podjęte przez mgr Joannę Golian badania doskonale wpisują się w aktualne potrzeby, mają duże znaczenie poznawcze, a uzyskane wyniki mogą być wykorzystywane w praktyce.

Przedmiotem przedstawionej do oceny dysertacji jest porównanie skuteczności ośmiu metod ograniczania zachwaszczenia w uprawie warzyw, w tym metody chemicznej i siedmiu różnych metod nie chemicznych oraz ich wpływu na wysokość i jakość plonów. Praca ma układ typowy dla tego rodzaju opracowań, zawiera 132 strony tekstu, w tym 44 tabele i 39 rysunków. Całość podzielona jest na 6 głównych rozdziałów: *Wstęp i cel pracy*, *Przegląd literatury*, *Materiał i metody*, *Metodyka szczegółowa doświadczeń*, *Wyniki*, *Dyskusja*, *Wnioski*. Ponadto praca zawiera streszczenie i wykaz literatury, na który składa się aż 244 pozycji. Większość rozdziałów została podzielona na tematyczne podrozdziały, co sprawia, że układ pracy jest przejrzysty i ułatwia czytanie.

Wstęp jest dobrze napisanym wprowadzeniem w tematykę badawczą Doktorantki oraz precyzuje cel pracy. *Przegląd literatury* (moim zdaniem lepiej byłoby rozdział ten zatytułować *Aktualny stan wiedzy*) mgr Joanna Golian opracowała na podstawie 126 pozycji literatury, z czego 41 publikacji pochodzi z ostatnich 10 lat. W tej części rozprawy Autorka wskazała na znaczenie warzyw w gospodarce żywnościowej, zwróciła uwagę na potencjalne straty plonów warzyw na skutek niekontrolowanego rozwoju chwastów, które w skrajnych przypadkach mogą dochodzić nawet do 100%, oraz opisała dość obszernie współczesne metody regulacji zachwaszczenia poświęcając najwięcej uwagi metodom nie chemicznym. Ostatnia część przeglądu literatury dotyczy metod ograniczania stresów biotycznych i abiotycznych roślin. Rozdział ten stanowi bardzo dobrze skonstruowane tło do prezentacji w dalszych częściach rozprawy wyników badań własnych Doktorantki.

W rozdziale *Materiał i metody* mgr Joanna Golian szczegółowo opisała metodyki prowadzonych badań. W doświadczeniach polowych dotyczących ochrony warzyw przed zachwaszczeniem Doktorantka porównywała efekty zastosowania następujących zabiegów:

- ochrona chemiczna (kapusta czerwona, seler korzeniowy, kapusta pekińska, papryka),

- mechaniczne zwalczanie chwastów (kapusta czerwona, seler korzeniowy, kapusta pekińska, papryka, por z rozsady),
- mulczowanie włókniną (kapusta czerwona, seler korzeniowy, kapusta pekińska, papryka, por z rozsady),
- mulczowanie folią biodegradowalną (kapusta czerwona, seler korzeniowy, kapusta pekińska, papryka),
- mulczowanie czarną folią (kapusta pekińska, papryka, por z rozsady),
- mulcz z roślin okrywowych (kapusta czerwona, papryka),
- rośliny okrywowe cięte i mieszane z glebą (kapusta czerwona, papryka),
- pienenie ręczne (kapusta czerwona, seler korzeniowy, kapusta pekińska, papryka, por z rozsady).

Do niektórych z tych metod odchwaszczania zostały włączone dodatkowe zabiegi (herbicyd + zabiegi mechaniczne, zabiegi mechaniczne + stymulator wzrostu, mulczowanie włókniną + stymulator wzrostu).

Skuteczność zwalczania chwastów określano metodą szacunkową oraz metodą wagową w porównaniu do nieodchwaszczanej kontroli. Strukturę zachwaszczenia analizowano za pomocą wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona – Weinera oraz indeksu dominacji Simpsona.

W celu oceny stanu fizjologicznego warzyw w poszczególnych wariantach regulacji zachwaszczenia wykonano w trakcie wegetacji pomiary indeksu zieloności liści SPAD oraz fluorescencji chlorofilu. Określono plon poszczególnych gatunków warzyw, ich trwałość przechowalniczą oraz wartości odżywcze zarówno w czasie zbioru, jak i po okresie przechowywania. Badania polowe wykonywano w 2 lub 3 sezonach wegetacyjnych, w 4 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni od 5,4 m² do 12,15 m², w zależności od gatunku warzywa oraz metody regulacji zachwaszczenia. Dla oceny najważniejszych badanych parametrów wykonano analizy statystyczne, a dla porównania istotności średnich zastosowano test Newmana-Keuls'a.

Podsumowując tę część rozprawy doktorskiej stwierdzam, że wszystkie doświadczenia zostały zaplanowane i przeprowadzone prawidłowo, przyjęte metody ocen poszczególnych parametrów nie budzą zastrzeżeń. Nasuwa się jedynie pytanie o sens analizy różnorodności gatunkowej oraz określania wskaźnika dominacji Simpsona w zbiorowiskach chwastów na obiektach na których występowało bardzo małe zachwaszczenie (np. średnio 0,4 szt. chwastów na 1 m²).

Rozdział *Wyniki* jest bardzo obszerny i zajmuje 60 stron maszynopisu. Autorka szczegółowo opisała uzyskane wyniki w każdym z badanych gatunków warzyw według następującego schematu: struktura zachwaszczenia i skuteczność zastosowanych metod zwalczania chwastów, rozwój i plonowanie danego warzywa, wartość odżywcza danego gatunku i trwałość przechowalnicza. Tak uporządkowany sposób prezentacji wyników ułatwia zapoznanie się z bardzo dużą liczbą danych i ich analizę. Stan zachwaszczenia na poletkach kontrolnych Autorka scharakteryzowała na podstawie liczby poszczególnych gatunków na powierzchni 1 m² oraz na podstawie obliczonych wskaźników bioróżnorodności Shannona – Wienera oraz dominacji Simpsona. Wyjątek stanowią doświadczenia w selerze korzeniowym, gdzie nie podano liczby chwastów tylko stopień pokrycia gleby przez chwasty. Zabrakło wyjaśnienia dlaczego zastosowano inny sposób oceny zachwaszczenia obiektów kontrolnych niż w pozostałych doświadczeniach.

Skuteczność poszczególnych metod ograniczania zachwaszczenia przedstawiała się następująco: pienenie ręczne – 100%, zabiegi mechaniczne – od 76% do 96%, mulczowanie włókniną – od 96% do 100%, mulczowanie folią biodegradowalną – od 97% do 100%. Interesujące wyniki uzyskała Autorka także w ocenie wpływu poszczególnych metod regulacji zachwaszczenia na wysokość plonów warzyw, ich wartości odżywcze i trwałość

przechowalniczą. Biorąc pod uwagę te parametry najlepsze efekty uzyskała Doktorantka stosując w uprawie kapusty czerwonej mulczowanie włókniną ściółkującą lub folią biodegradowalną lub stosując herbicydy oksyfluorofen + metazachlor. W uprawie selera korzeniowego najlepsze rezultaty przyniosło pienie ręczne lub stosowanie herbicydu fluorochloridon. W uprawie kapusty pekińskiej najwyższej jakości plony zebrano z obiektów odchwaszczanych ręcznie lub mechanicznie, a także po zastosowaniu ściółkowania folią biodegradowalną. W uprawie papryki i selera z rozsady najlepsze wyniki uzyskała Doktorantka z poletek ściółkowanych folią biodegradowalną.

Oceniając ten rozdział dysertacji stwierdzam, że wszystkie wyniki badań zostały przedstawione w sposób dobrze przemyślany zarówno pod względem treści jak i formy. Mgr Joanna Golian bardzo dobrze poradziła sobie z jasnym i logicznym przedstawieniem bardzo wielu danych uzyskanych w trakcie wykonywania części eksperymentalnej. Kilka drobnych błędów, które można znaleźć w opisie wyników w niczym nie umniejsza mojej wysoce pozytywnej oceny tej części dysertacji. Do tych błędów należą między innymi: w tabeli 11 podano liczbę chwastów na poletkach kontrolnych kapusty czerwonej wynoszącą 255 szt/m², a w tabeli 10 – 126,2 szt., w objaśnieniach do rysunku 7 kontrolą oznaczono liczbą 10, a powinno być 9, na str. 37 Autorka analizuje skuteczność metod zwalczania chwastów między innymi na podstawie wskaźników różnorodności biologicznej Shannona - Wienera i dominacji gatunkowej Simpsona. Wskaźniki te służą do opisu biocenoz i nie powinny być traktowane jako metoda oceny skuteczności zwalczania chwastów.

W rozdziale *Dyskusja*, który zajmuje 19 stron maszynopisu, mgr Joanna Golian konfrontuje wyniki badań własnych z doniesieniami innych autorów, wykorzystując w tym celu aż 134 pozycje literatury przedmiotu. Jest to bardzo wnikliwa analiza uzyskanych wyników badań Doktorantki, w której na szczególne podkreślenie zasługuje szeroko opisana problematyka wpływu metod regulacji zachwaszczenia na wartość odżywczą i trwałość przechowalniczą badanych warzyw.

W końcowej części rozprawy Autorka sformułowała 9 wniosków podsumowujących uzyskane wyniki badań. Znajdują one pełne pokrycie z wcześniej przedstawionymi danymi z wykonanych pomiarów i obserwacji, za wyjątkiem wniosku nr 9, który moim zdaniem można było pominąć, gdyż nie wynika wprost z wykonanych badań i jest ogólnie znanym stwierdzeniem.

Podsumowując przedstawioną do oceny rozprawę doktorską autorstwa mgr inż. Joanny Golian pt. „Wpływ metody ochrony przed chwastami na plon i jakość wybranych gatunków warzyw” stwierdzam, że wnosi ona wiele wartościowych wyników do stanu wiedzy w zakresie ochrony warzyw przed zachwaszczeniem. Zebrany w trakcie badań obszerny materiał dowodowy został w pełni wykorzystany i bardzo dobrze opracowany pod względem merytorycznym, językowym i edytorskim. Niewątpliwą zaletą rozprawy jest także to, że przedstawione wyniki badań mogą być wykorzystywane w praktyce i ułatwić producentom warzyw podejmowanie decyzji odnośnie wyboru najlepszej w danych warunkach metody ochrony przed zachwaszczeniem.

Moja ocena wyżej wymienionej rozprawy jest bardzo pozytywna i stwierdzam, że spełnia ona ustawowe wymogi stawiane pracom doktorskim. Zwracam się więc do Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa o dopuszczenie mgr inż. Joanny Golian do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 20-01-2021