

dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. IUNG-PIB

Puławy, 18.11.2024 r.

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

ul. Czartoryskich 8

24-100 Puławy

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Marcina Bombrysa

pt.: „**Konkurencyjność odmian kukurydzy z uwzględnieniem gęstości i rozmieszczenia przestrzennego siewu w warunkach dużego zachwaszczenia *Echinochloa crus-galli* (L.)**”

Rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem dr hab. Kingi Matysiak, prof. IOR-PIB (promotor) i dr inż. Przemysława Kardasza (promotor pomocniczy) w Instytucie Ochrony Roślin - Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu.

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo Rady Naukowej IOR-PIB w Poznaniu z dnia 16.10.2024 roku, reprezentowanej przez Przewodniczącą Rady Naukowej prof. dr hab. Grzegorza Skrzypczaka wraz z informacją, że uchwałą Rady zostałam powołana na recenzenta przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej.

Wybór problematyki badawczej pracy

Kukurydza jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie. W ostatnich latach obserwuje się spektakularny wzrost powierzchni jej zasiewów i globalnej produkcji.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że roślina ta może być wszechstronnie użytkowana. Znane jest jej wykorzystywanie na cele paszowe, spożywcze i przemysłowe. Jest składnikiem różnorodnych pasz, podstawą wyżywienia ludności w wielu krajach oraz jednym z podstawowych surowców odnawialnych w różnych gałęziach przemysłu. Prognozuje się dalszy wzrost areалу uprawy kukurydzy zwyczajnej, uwarunkowany względami

makroekonomicznymi. Efektem końcowym uprawy kukurydzy, niezależnie od kierunku uprawy jest uzyskanie plonu o dobrych parametrach jakościowych.

Uwarunkowania glebowo-klimatyczne Polski wyznaczały do niedawna regionalne zróżnicowanie uprawy kukurydzy pod kątem kierunku produkcji. W ostatnim dziesięcioleciu dokonał się ogromny postęp w hodowli i technologii uprawy kukurydzy.

Wykorzystanie potencjału plonotwórczego kukurydzy zależy od wielu czynników. Zmiana klimatu bezpośrednio wpływa na produkcję roślinną poprzez zmianę warunków atmosferycznych m. in. warunków termicznych, sum opadu atmosferycznego oraz inne czynniki ograniczające. Wraz ze zmianą klimatu zmieniają się czynniki pośrednie decydujące o plonowaniu, takie jak wymagania dotyczące wysiewu roślin oraz wyboru odmian dostosowanych do określonych warunków.

Zwiększająca się powierzchnia uprawy kukurydzy, intensyfikacja produkcji, uproszczenia agrotechniczne oraz ocieplenie klimatu przyczyniają się do większego zagrożenia ze strony agrofagów. Kukurydzy uprawianej w Polsce zagraża ponad 100 gatunków chwastów. Należy dążyć do ograniczenia wpływu agrofagów na produkcyjność kukurydzy.

Konkurencyjność kukurydzy wobec chwastów jest zagadnieniem złożonym i wymaga badań. Udoskonalanie zaleceń agrotechnicznych m.in. dostosowanie gęstości siewu, rozmieszczenia roślin do określonych warunków uprawy jest bardzo potrzebne.

Wobec powyższego podjęta tematyka pracy doktorskiej „Konkurencyjność odmian kukurydzy z uwzględnieniem gęstości i rozmieszczenia przestrzennego siewu w warunkach dużego zachwaszczenia *Echinochloa crus-galli* (L.)” jest uzasadniona, ponieważ dotyczy ważnego z ekonomicznego punktu widzenia chwastu.

Ocena formalna pracy

Przedstawiona do oceny praca doktorska liczy 155 stron, zawiera 22 tabele, 115 rysunków i 13 fotografii. W rozprawie wyszczególniono następujące rozdziały (poprzedzone spisem treści i objaśnieniem stosowanych skrótów): 1. Wstęp i cel pracy, 2. Przegląd literatury, 3. Materiały i metody, 4. Wyniki, 5. Dyskusja, 6. Wnioski, 7. Literatura, 8. Dokumentacja fotograficzna. Poza rozdziałami zamieszczono streszczenie pracy i Oświadczenie promotora pracy oraz Oświadczenie autora pracy.

Spis treści zajmuje 2 strony, objaśnienia skrótów zastosowanych w pracy 2 strony i rozdział Wstęp i cel pracy zawarto także na dwóch stronach. Przegląd literatury przedstawiono na 10 stronach a Materiały i metody zawarto na osiemnastu stronach. Wyniki badań stanowią obszerną część rozprawy – 89 stron. Dyskusja obejmuje 6 stron a Wnioski przedstawiono na dwóch stronach. Rozdział Literatura został zamieszczony na siedmiu stronach, z kolei rozdział Dokumentacja fotograficzna zajmuje 12 stron. Do pracy doktorskiej dołączono jednostronicowe Summary oraz Oświadczenie promotora pracy i Oświadczenie autora pracy. Układ pracy jest przejrzysty i uporządkowany, gdyż niektóre rozdziały podzielono na podrozdziały I i II rzędu.

Autor powołuje się na 123 pozycje literatury krajowej i zagranicznej.

Struktura opracowania spełnia formalne wymogi dla tego typu prac. Koncepcja pracy jest właściwa, poszczególne rozdziały i podrozdziały tworzą logiczną całość. Część rysunków wykonano w kolorze. Ponadto dokumentacja fotograficzna uprawianej kukurydzy wzbogaca i przybliża rzeczywiste obiekty badań. Na podkreślenie zasługuje staranność całego opracowania.

Ocena merytoryczna pracy

Rozdział „Wstęp i cel pracy” jest dobrym wprowadzeniem do tematu badań. Dużym zagrożeniem w uprawie kukurydzy są chwasty, co jest związane z dłuższym okresem zakrywania międzyrzędzi w uprawie badanej rośliny uprawnej. Ponadto warunki glebowo-klimatyczne siedliska, stopień uwilgotnienia gleby, rodzaj uprawy, odmiana, termin siewu rzutują na początkowy wzrost i rozwój roślin kukurydzy. Nowe strategie Unii Europejskiej wskazują na ograniczenia chemicznych metod ochrony roślin uprawnych. Zalecane są w pierwszej kolejności alternatywne metody ochrony upraw. Autor zwraca uwagę na strategię ochrony kukurydzy poprzez określenie konkurencyjności jej odmian w stosunku do najważniejszych gatunków chwastów.

Celem badań było określenie wpływu rozmieszczenia przestrzennego roślin i liczby roślin na jednostce powierzchni na plonowanie i pokrój roślin kukurydzy oraz wpływu tych czynników agrotechnicznych na konkurencyjność kukurydzy w stosunku do chwastnicy jednostronnej (*Echinochloa crus – galli*) z uwzględnieniem długości okresu wegetacyjnego rośliny uprawnej.

W pracy postawiono hipotezę badawczą związaną z celem badań oraz tematem rozprawy doktorskiej.

Rozdział „Przegląd literatury” jest podzielony na 4 podrozdziały: 1) Pochodzenie i znaczenie gospodarcze *Zea mays* L., 2) Wymagania klimatyczno-glebowe i agrotechniczne, 3) Agrofagi w kukurydzy, 4) Charakterystyka chwastnicy jednostronnej, 5) Ograniczanie zachwaszczenia w kukurydzy.

Autor podkreśla duże znaczenie gospodarcze kukurydzy i wszechstronne jej wykorzystanie. Zwraca uwagę na wymagania klimatyczne, siedliskowe, przytacza ważność wielu czynników agrotechnicznych. Zaznajamia nas z całą paletą agrofagów, zagrażających uprawie kukurydzy. Poświęca uwagę charakterystyce najgroźniejszego chwastu, jakim jest chwastnica jednostronna oraz szeroko opisuje różne formy ograniczania zachwaszczenia w uprawie kukurydzy.

Na podkreślenie zasługuje opracowanie rozdziału „Materiały i metody”. Doktorant bardzo czytelnie przedstawił schematy doświadczeń. Badania obejmowały dwie odmiany kukurydzy o zróżnicowanym FAO, dotyczyły rozmieszczenia przestrzennego roślin (prostokąt, kwadrat) i trzech gęstości siewu.

Jednak nasuwają się w tym miejscu pewne spostrzeżenia i nieścisłości, które mogą zostać w późniejszym okresie wykorzystane przy przygotowywaniu pracy do druku:

- Występują różnice w tytułach podrozdziałów w spisie treści i w części opisowej (podrozdział *Cechy użytkowe oraz cechy morfologiczne badanych odmian kukurydzy*);
- W podrozdziale *Lokalizacja doświadczenia* należy unikać powtarzania słów w zdaniu np. Doświadczenie polowe założono na polach w polowej Stacji Doświadczalnej (można zamienić na Doświadczenie polowe założono w Stacji Doświadczalnej);
- W podrozdziale *Rozmieszczenie przestrzenne i obsada roślin kukurydzy* na str. 21 należy wprowadzić jednolity zapis: potęgowy lub przez tzw. łamanie;
- W podrozdziale *Warunki siedliskowe i agrotechniczne* przy opisie warunków glebowych należy posługiwać się najnowszą Systematyką Gleb Polski;
W tabeli 4, w kolumnie jest Kategoria Agro gleby, powinno być kategoria agronomiczna gleby.
- W podrozdziale *Ocena plonowania kukurydzy i parametrów jakościowych ziarna* str. 30 „Plon-wielkość plonu została określona na podstawie wagi ziarna” powinno być „Plon-wielkość plonu została określona na podstawie masy ziarna”.

Warunki meteorologiczne (tabela 7) proponuję przedstawić w formie rysunku, co zwiększy czytelność.

Najbardziej obszerny jest rozdział „Wyniki”, zawierający 89 stron, który pokazuje duży wkład pracy Doktoranta w zestawienie tak licznych danych. Wyniki zostały opracowane na bazie statystycznego opracowania i zawarte w 13 podrozdziałach. Doktorant skrupulatnie omawia liczbę roślin i świeżą masę chwastnicy jednostronnej, wysokość roślin kukurydzy, wskaźnik pokrycia liściowego (LAI), długość kolb, długość uziarnienia i średnicę kolb.

Nasuwa się pytanie: Z czym wiąże Pan wystąpienie dużej liczby roślin chwastnicy jednostronnej w trzecim roku badań?

Dokładnej analizie poddano plon w zależności od badanych czynników, masę tysiąca ziaren oraz zawartość skrobi, białka i tłuszczu. Rezultaty badań przedstawiono tabelarycznie (tabela 11-22) w oparciu o lata badań i czynniki badawcze. W pracy do druku sugerowałabym przedstawienie rysunków 4-59 w bardziej przystępny sposób, nie odwołujący czytelnika do samodzielnego przypominania oznaczeń. Na podkreślenie zasługują rysunki 108-115, gdzie współzależności badanych cech przedstawiono graficznie za pomocą map ciepła.

W rozdziale „Dyskusja” Pan mgr Marcin Bombrys skrupulatnie przedyskutował wyniki badań własnych z wynikami innych autorów. Na podkreślenie zasługuje aspekt konkurencyjności roślin.

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorant wysunął 15 wniosków, które znajdują potwierdzenie w wynikach uzyskanych podczas realizacji badań. Sugerowałabym we wnioskach 3 i 4 nie posługiwanie się literami A i B przy odwołaniu się do doświadczeń, tylko pełnym opisem.

Za bardzo cenne wnioski z merytorycznego a także utylitarnego punktu widzenia uważam następujące z nich:

1. Dominujący wpływ na różnice pomiędzy poszczególnymi cechami morfologicznymi oraz jakościowymi kukurydzy zarówno w doświadczeniu odchwaszczonym oraz pozostającym pod stałą presją *Echinochloa crus – galli*, ma układ przestrzenny siewu kukurydzy, a następnie jej obsada na jednostce powierzchni. Czynnikiem w najmniejszym stopniu wpływającym na badane cechy była odmiana (FAO).
2. Najkorzystniejszym z układów przestrzennych, który w sposób istotny wpłynął na zwiększenie wartości większości badanych cech jest układ kwadratu 44,7 x 44,7 cm i gęstości siewu 5 roślin/m².

Rozdział „Literatura” zawiera drobne nieścisłości:

- Przytoczone pozycje literatury nr 1, 52-54 oraz 58 nie zostały zamieszczone w porządku alfabetycznym;
- Przy numerze 33 powinno być: Feledyn- Szewczyk B. (zamiast Feledyn-Szafczyk);
- Ponadto w spisie *Literatury* brakuje przytoczonej w rozdziale *Przegląd literatury* pozycji np. Adamczyk i wsp. 2010.

W rozdziale „Dokumentacja fotograficzna” proponuję wpisać prawidłową numerację od 1 do 13 (w pracy jest 12).

Na końcu rozprawy doktorskiej zamieszczone jest streszczenie w języku angielskim, natomiast brakuje streszczenia w języku polskim.

Wniosek końcowy

Rozprawę doktorską mgr Marcina Bombrysa przedstawioną do recenzji oceniam jako interesujące i oryginalne opracowanie naukowe. Posiada ona walory poznawcze i użytkowe, charakteryzuje się innowacyjnością. Doktorant wykazał dużą wiedzę w obszarze omawianej tematyki, dobrą znajomość metod badawczych, piśmiennictwa oraz umiejętność interpretacji wyników badań.

Przedstawione sugestie i niedociągnięcia nie obniżają merytorycznej wartości pracy ale posłużą doskonaleniu warsztatu badawczego Pana mgr Marcina Bombrysa.

Stwierdzam, że przedłożona do oceny praca doktorska pt. „Konkurencyjność odmian kukurydzy z uwzględnieniem gęstości i rozmieszczenia przestrzennego siewu w warunkach dużego zachwaszczenia *Echinochloa crus-galli* (L.)” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 r. poz. 574 z późniejszymi zmianami).

W związku z powyższym wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Ochrony Roślin - Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu o dopuszczenie Pana mgr Marcina Bombrysa do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. IUNG-PIB

Leszczyńska Danuta