

prof. dr hab. Jerzy Księżak
IUNG-PIB Puławy

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Sylwiany Nowickiej
pt. „Regulacja zachwaszczenia w uprawie sorga z uwzględnieniem potencjału allelopatycz-
nego odmian” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Huberta Waligóry
i promotora pomocniczego dr Sylwii Kaczmarek

Podstawa opracowania recenzji

- pismo Przewodniczącego Rady Naukowej dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo prof. dr hab. inż. Andrzeja Blecharczyka z dnia 14 lutego 2023 r., wystosowane w związku z uchwałą Rady Naukowej dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu,
- umowa o dzieło z Uniwersytetem Przyrodniczym, reprezentowanym przez Dziekana Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii prof. dr hab. Daniela Lipińskiego,
- egzemplarz rozprawy doktorskiej mgr inż. pt. „Regulacja zachwaszczenia w uprawie sorga z uwzględnieniem potencjału allelopatycznego odmian”,
- ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, z późniejszymi zmianami,
- rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

Sorgo nazywane jest też zbożem afrykańskim, jak wskazują bowiem dane historyczne początkowo uprawiano je w Etiopii już około 5 tysięcy lat przed naszą erą. Od tego czasu stało się popularne w Indiach oraz Chinach, a obecnie stanowi podstawę żywnościową dla ludności zamieszkującej Afrykę i Azję. Do największych producentów sorgo na świecie należą Indie, USA i Meksyk, zaś wśród krajów europejskich Francja.

Całe rośliny mogą być wykorzystywane na cele paszowe zarówno do bezpośredniego skarmiania lub do produkcji kiszonki. Nasiona stosuje się jako dodatek energetyczny do pasz

treściwych oraz jako pokarm dla ptactwa ozdobnego. Jest zbożem konsumpcyjnym, może także być wykorzystane do produkcji żywności funkcjonalnej o specyficznych właściwościach. Szczególną cechą ziarna sorga jest występowanie w nim 3-deoksyantocyanidyn, silnych antyoksydantów o dużej stabilności termicznej. Z powodu ich obecności, produkty z sorga idealnie nadają się do produkcji żywności funkcjonalnej wymagającej obróbki termicznej. Ziarno jest też cennym źródłem aminokwasów, również egzogennych (tryptofan, fenyloalanina, walina, leucyna i treonina, lizyna), a cząsteczki białka są składnikiem budulcowym, pozwalającym na rozwój masy mięśniowej. Z mąki sorgo można wypiekać chleb plackowy, nie nadaje się jednak do wyrobu chleba bochenkowego, bowiem brak glutenu uniemożliwia otrzymanie sprężystego, pulchnego wypieku. Sorgo jest również cennym surowcem przemysłowym, zwłaszcza dla przemysłu biotechnologicznego, gdyż nasiona mogą być wykorzystane do produkcji bioetanolu lub biogazu. Słoma sorgo lub wyłoki powstałe po tłoczeniu soku, mogą natomiast być zagospodarowane jako paliwo stałe, służyć do produkcji pelletu lub biowęgla. Słoma może być również wykorzystana jako gatunek okrywowy w produkcji ogrodniczej, czy ograniczający występowanie szkodników wielożernych (np. mątwika). Sorgo wykorzystywane jest też do produkcji papieru, płyt drewno-zastępczych oraz wielu innych produktów. Z wyciągów z sorga przygotowuje się preparaty, które mają działanie regulujące wzrost innych organizmów.

W Polsce w przeszłości podejmowano już próby uprawy tego gatunku na zieloną masę głównie jako plon wtóry po życie ozimym, a następnie zbierano jeden lub dwa pokosy. W naszym Instytucie pierwsze doświadczenia z tym gatunkiem założono w 2004 roku we współpracy z firmą Syngenta. Powierzchnię uprawy tego gatunku w Polsce szacuje się na około 200 ha. Związane jest to głównie ze wzrostem średniej rocznej temperatury powietrza w stosunku do lat poprzednich. Intensywne prace hodowlane prowadzone w ostatnich latach doprowadziły do powstania wielu nowych odmian sorgo, które są zdolne do wydania nasion w klimacie umiarkowanym, w tym także w Polsce. W COBORU nie są zarejestrowane żadne odmiany sorga, natomiast we Wspólnotowym Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) dostępnych jest ponad 200 odmian tego gatunku. Dokonując wyboru odmiany, pod uwagę powinna być brana przede wszystkim odpowiednia wczesność, z uwagi na wyższe prawdopodobieństwo uzyskania odpowiedniej dojrzałości ziarna. Bardzo ważnym elementem w technologii uprawy sorga jest ograniczenie występującego zachwaszczenia w łanie. Zastosowanie odpowiednich sposobów i metod jego zwalczania umożliwi optymalne wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian sorga uzależnionego od warunków środowiskowych (temperatura, opady, warunki glebowe) oraz stosowanej technologii uprawy. Notowane od wielu lat zmiany klimatyczne oraz ograniczenia stosowania herbicydów w uprawie roślin wynikające między innymi

z wprowadzenia Europejskiego Zielonego Ładu zmuszają do poszukiwania innych niż chemiczne możliwości zwalczania chwastów w uprawie tego gatunku. Uważam, że podjęcie badań z tym gatunkiem oraz uwzględnienie wielu istotnych zagadnień badawczych odpowiadających także na zapotrzebowania praktyki rolniczej jest celowe i uzasadnione. Podjęta przez mgr inż. Sylwianę Nowicką problematyka badawcza, uwzględnia zachodzące zmiany klimatyczne, jest aktualna i wpisuje się w trendy badawcze obecnie realizowane w innych ośrodkach naukowych.

Na recenzowaną pracę składa się 150 stron maszynopisu (10 rysunków, 53 tabele) i wykaz literatury liczący 152 pozycje z czego 99 w języku angielskim, co stanowi około 65% wszystkich cytowanych prac. Układ pracy jest logicznie uporządkowany i składa się z 12 rozdziałów, których treść w sposób wyczerpujący uwzględnia wszystkie elementy wymagane w dysertacji. Ponadto większość rozdziałów podzielna jest na wiele podrozdziałów, a zwłaszcza metodyka badań co ułatwia czytelnikowi szybkie znalezienie interesujących go informacji. Omówienie literatury dotyczącej prowadzonych badań i bibliografia zajmują 48, a wyniki badań z dyskusją i wnioskami 74 strony.

Tytuł pracy „Regulacja zachwaszczenia w uprawie sorga z uwzględnieniem potencjału allelopatycznego odmian” jest właściwy, odpowiada wyznaczonemu celowi badawczemu. Jednak w czasie przygotowywania pracy do druku proponował bym rozważenie niewielkiej zmiany tytułu na „Regulacja zachwaszczenia w sorgu uprawianym na zieloną masę z uwzględnieniem potencjału allelopatycznego ocenianych odmian”.

We wstępie krótko przedstawione są informacje o znaczeniu sorga w rolnictwie światowym, wymaganiach agroekologicznych i ważniejszych problemach w występujących w jego uprawie.

Przegląd piśmiennictwa jest napisany bardzo poprawnie stylistycznie, ładnym językiem polskim. Na 15 stronach przybliżone są zagadnienia uwzględnione w pracy, które są przedstawione wyczerpująco i wskazują na dobre przygotowanie Autorki do prowadzenia badań naukowych. Autorka w kolejnych akapitach wprowadza czytelnika w najważniejsze zagadnienia dotyczące tego gatunku, a między innymi znaczenie i rolę tego gatunku w produkcji ziarna w Świecie, Europie i w Polsce, możliwości jego zastosowania w żywieniu człowieka oraz jako komponenta mieszanek paszowych dla zwierząt monogastycznych, ale także jako surowca do produkcji kiszonki. Przedstawione są również możliwości innego wykorzystania jego nasion, a głównie do produkcji alkoholu i biogazu. Ponadto przybliżone są jego wymagania siedliskowe, możliwości ograniczania zachwaszczenia herbicydami oraz inne sposoby

walki z chwastami. Rozdział podzielony jest na wiele akapitów w których w sposób wyczerpujący omówione są zagadnienia uwzględnione w przeprowadzonych badaniach.

Celem pracy była ocena skuteczności i selektywności preparatów chwastobójczych w stosunku do kilku odmian sorga oraz ocena allelopatycznych właściwości i konkurencyjnego oddziaływania wybranych odmian sorga w stosunku do chwastów. Wyznaczenie takiego celu badań jest uzasadnione i właściwe, gdyż występujące zachwaszczenie w zasadniczy sposób wpływa na produktywność wszystkich gatunków roślin uprawnych w tym również sorga. Ponadto realizacja wyznaczonego celu ma istotne znaczenie dla rolników zajmujących się uprawą tego gatunku, gdyż umożliwia nie tylko uzyskanie wysokiego poziomu plonowania, ale także o wysokiej jakości pokarmowej. Zagadnienie to ma bardzo duże znaczenie w każdym gospodarstwie niezależnie od systemu gospodarowania, dlatego podjęta praca miała walory poznawcze i praktyczne.

Metodyka badań. Podzielona jest na wiele rozdziałów i podrozdziałów, w czasie czytania których czytelnik może zapoznać się ze szczegółami prowadzonych badań. Informacje zawarte w metodyce świadczą o dobrze przygotowanych i zaplanowanych pracach oraz wskazują na dużą skrupulatność Doktorantki. Badania obejmują doświadczenia na trzech poziomach - doświadczenia polowe, w warunkach kontrolowanych (szklarniowe) i laboratoryjne, co powoduje iż badania są kompletne i stanowią dobrze zaplanowaną całość. Na podkreślenie zasługuje szeroki wachlarz badań laboratoryjnych, który wymagał dużego zaangażowania, ale także właściwego przygotowania metodycznego, opanowania metod analitycznych oraz również umiejętności posługiwania się nowoczesną i precyzyjną aparaturą badawczą. Zastosowane odwołania w rozdziałach do informacji już przedstawionej w metodyce są dobrym pomysłem, gdyż zapobiega to powtarzaniu informacji, a czytelnikowi umożliwia szybkie dotarcie do potrzebnych informacji.

Warunki siedliskowe. W rozdziale tym scharakteryzowana jest gleba na jakiej prowadzone były doświadczenia, przybliżone warunki agrotechniczne oraz przebieg warunków atmosferycznych w okresie wegetacji. Obliczenie i podanie współczynnika hydrotermicznego Sielianiowa, jest dobrym pomysłem, gdyż pozwala w sposób jednoznaczny ocenić i porównać przebieg warunków atmosferycznych w okresie wegetacji między poszczególnymi latami.

Wyniki badań. Rozdział ten stanowi znaczącą część merytoryczną pracy, który z tabelami i rysunkami stanowi ponad 40% dysertacji. Uzyskane wyniki badań zostały właściwie zinterpretowane, omówione wyczerpująco z uwzględnieniem najbardziej istotnych tendencji i różnic z wykorzystaniem wyników analizy statystycznej. W omówieniu wyników, dyskusji i wnio-

skach Autorka posługuje się skrótami herbicydów, proponuję podawać pełne nazwy herbicydów, a nie skróty bo to zmusza czytelnika do sięgania do wcześniejszej części tekstu, aby poznać nazwę herbicydu. Omówienie skuteczności działania herbicydów w stosunku do wszystkich gatunków chwastów jak również w stosunku do poszczególnych gatunków w kolejnych latach badań jest dobrym pomysłem. Omówienia i porównania konkurencyjności odmian w stosunku do chwastów dokonano z podziałem na dwie grupy w zależności od obsady roślin. Myślę, że jest to dobre rozwiązanie, bo jak wiemy zwartość ładu ma znaczący wpływ na występowanie chwastów. Rzadko wykonywanym oznaczeniem jest określenie zawartości chlorofilu i wskaźnika fluorescencji F_m w wybranych gatunkach chwastów. Takie oznaczenia umożliwią porównanie reakcji roślin uprawnych, w tym przypadku sorga oraz chwastów na badane herbicydy w tych samych warunkach siedliskowych. Na podkreślenie zasługuje oznaczenie związków allelopatycznych w siewkach sorga zarówno w części nadziemnej, jak i korzeniach. Oznaczenia takie są nie często wykonywane w takich badaniach dlatego jest to istotne. Strona 71 zanotowano zniszczenie roślin sorga po zastosowaniu niektórych herbicydów (MN, N6, TI), jak to wytłumaczyć czy miał na to wpływ tylko nikosulfuron czy na taką reakcję mogły mieć wpływ też inne czynniki. Na str. 75. w tytule tabeli podany jest plon świeżej masy, a w tekście jest napisany plon, więc myślę że lepiej by było napisać, że to plon świeżej masy, aby było wiadomo o co chodzi. Strona 78 i 82 tab. 36 i 38 w tytułach tabel nie jest podane czy jest to świeża czy sucha masa chwastów. Rodzi się natomiast pytanie, dlaczego nie oznaczono zawartości suchej masy i plonu suchej masy, przecież to jest głównym celem uprawy roślin uprawnych wykorzystywanych do produkcji kiszonki. Ponadto jak wskazują wyniki wcześniej przeprowadzonych badań dotyczących porównania plonowania kukurydzy i sorga, plon zielonej masy sorga był większy niż kukurydzy, ale plon suchej masy rzadko bywa większy.

Dyskusja wyników. Rozdział ten jest napisany dobrze stylistycznie i poprawnym językiem, co wskazuje, iż Doktorantka potrafi właściwie skonfrontować wyniki badań własnych z danymi zawartymi w literaturze przedmiotu. Dyskusja jest obszerna, wielowątkowa i obejmuje wszystkie obszary badawcze uwzględnione w dysertacji. Ponadto uzyskane wyniki są porównywane i dyskutowane z wykorzystaniem ponad 140 pozycjami literatury głównie angielskojęzycznej, co stwarza możliwość porównania nie tylko z wynikami badań krajowych, ale w dużej mierze także z wynikami różnych ośrodków zagranicznych. Ze względu na to, iż doświadczenia były prowadzone tylko w jednym punkcie, stwarza to możliwość porównania uzyskanych efektów z rezultatami badań prowadzonych innych ośrodkach naukowych w innych warunkach siedliskowych, co nabiera większego znaczenia.

Wnioski. Myślę, że rozdział ten powinien być zatytułowany wnioski i stwierdzenia lub wnioski i podsumowanie. Są to bowiem w znacznej części stwierdzenia sformułowane na podstawie uzyskanych wyników badań. Ponadto są one uzasadnione i dobrze zredagowane. Stanowią dobre podsumowanie uzyskanych wyników badań i obejmują wszystkie zagadnienia badawcze uwzględnione w pracy. Konieczne jest natomiast podawanie całych nazw herbicydów, a nie tylko skrótów. Ponadto wniosek 9 i 10 powinny być połączone, gdyż dotyczą tego samego zagadnienia.

Spis literatury. W wykazie literatury znajduje się ponad 150 pozycji, a około 65% stanowią prace w języku angielskim. Ponadto około 75% stanowią prace opublikowane po roku 2010 co potwierdza aktualność podjętych badań oraz wskazuje, iż Doktorantka na bieżąco śledzi fachową literaturę przedmiotu.

Ocena pracy. Podsumowując, oceniana dysertacja Pani mgr inż. Sylwiany Nowickiej dotyczy oryginalnego problemu badawczego oraz wnosi znaczący wkład w poszerzenie wiedzy dotyczącej skuteczności chwastobójczej ocenianych herbicydów oraz ich fitotoksyczności w stosunku do roślin sorga. Ponadto należy podkreślić, że oceniana praca zasługuje na uznanie, bowiem świadczy o bardzo dobrej znajomości najważniejszych problemów występujących w uprawie sorga, a szeroki zakres prac badawczych, zastosowane metody badawcze umożliwiły zrealizowanie założonego celu jak i uzyskanie wartościowych wyników badań.

Ogólna ocena pracy jest pozytywna, a do jej głównych walorów zaliczam:

- aktualność i ważność podjętego problemu badawczego dotyczącego doboru gatunków roślin uprawnych w warunkach zmian klimatycznych,
- bardzo obszerny przegląd piśmiennictwa napisany z wykorzystaniem bardzo aktualnej literatury,
- staranne udokumentowanie wyników i ich odniesienie do dorobku krajowego i światowego,
- wykazanie, iż najskuteczniej występowanie chwastów w uprawie sorga ograniczały Lumax 537,5 SE, Adengo 315 SC i Elumis 105 OD, a najmniej przydatny był Camix 560 SE,
- stwierdzenie, iż preparaty na bazie nikosulfuronu, Nisshin Niko 4 SC, Elumis 105 OD i Milagro Extra 60 OD całkowicie niszczyły rośliny sorga, a Casper 55 WG i Gardo Gold były selektywne dla roślin tego gatunku,
- potwierdzenie, że korzenie ocenianych odmian sorga wywarzają różną ilość sorgoleonu, a największą jego ilość stwierdzono w 15 dniowych siewkach odmiany KWS Juno, a najmniejszą w siewkach Sucrosorgo 506.

Z całym przekonaniem stwierdzam, iż w sposób pełny zrealizowany został cel merytoryczny badań, co w przypadku prac doktorskich jest warunkiem koniecznym i w moim przekonaniu wystarczającym dla ocenienia jej jako rozprawy dobrej i wnoszącej wartości do wiedzy odnoszącej się do przedmiotu badań. Celem moich szczegółowych uwag nie było zmniejszenie wartości przedstawionej do ocen pracy, a raczej wskazanie obszarów na które Autorka w dalszej pracy powinna w przyszłości zwrócić większą uwagę. Biorąc pod uwagę całokształt pracy stwierdzam, że rozprawa mgr inż. Sylwiany Nowickiej „Regulacja zachwaszczenia w uprawie sorga z uwzględnieniem potencjału allelopatycznego odmian” odpowiada w pełni kryteriom stawianym rozprawom doktorskim z dziedziny nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, zgodnie z Ustawą z dnia 14.03. 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) w zw. z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669) oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. poz. 261) i wnoszę do Rady Naukowej dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr inż. Sylwiany Nowickiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego, a w szczególności do publicznej obrony też przedstawionych w rozprawie. Biorąc pod uwagę wartość naukową recenzowanej dysertacji, jej wysoką wartość merytoryczną i aplikacyjną wnoszę o wyróżnienie niniejszej dysertacji stosowną nagrodą.

Puławy, dn. 29. 03. 2023 r.

