

prof. dr hab. Jerzy Książak  
IUNG-PIB Puławy

Wpłynęło dnia:

26. 01. 2023

Dziekanat Wydziału  
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK

### Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Szczerby

pt. Fizjologiczne, mikrobiologiczne i molekularne aspekty plonowania soi (*Glycine max* L.)  
wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Agnieszki Płażek

Podstawa opracowania recenzji

- pismo Przewodniczącego Rady dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo prof. dr hab. inż. Marcina Rapacza z dnia 14 grudnia 2022 r., wystosowane w związku z uchwałą Rady Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaj w Krakowie, podjętą dnia 14 grudnia 2022 r.,
- umowa o dzieło z Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie, reprezentowanym przez Prorektora prof. dr hab. Andrzeja Lepiarczyka,
- egzemplarz rozprawy doktorskiej mgr Anny Szczerby pt. „Fizjologiczne, mikrobiologiczne i molekularne aspekty plonowania soi (*Glycine max* L.)”,
- 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.

Soja [*Glycine max* (L.) Merr.] obok pszenicy, ryżu, sorga i kukurydzy należy do najważniejszych gatunków roślin uprawianych na świecie, a jej znaczenie w ostatnich latach wzrasta systematycznie na co wskazuje zwiększający się z roku na rok areal uprawy i produkcja nasiona tego gatunku. Ponadto ze względu na wysoką wartość biologiczną białka uważana jest za najważniejszą roślinę białkową na świecie. Zainteresowanie uprawą tego gatunku w Polsce w ostatnich latach również wzrasta, według danych ARiMR w roku 2021 powierzchnia jej uprawy wynosiła ponad 45 tys. ha., a na liście COBORU było wpisane ponad 30 odmian. Nasiona tego gatunku dostarczają znacznych ilości tłuszczu, ale przede wszystkim są ważnym



źródłem białka paszowego oraz białka wykorzystywanego do bezpośredniego spożycia przez ludzi. Zawierają także znaczne ilości węglowodanów, potasu i sodu oraz innych skalników pokarmowych. Włączenie do uprawy soi w gospodarstwach o wysokim udziale zbóż w strukturze zasiewów wzbogaca kompleks sorpcyjny w masę organiczną, fosfor i potas, ale przede wszystkim azot. Poprawia strukturę gleby oraz wpływa korzystnie na stan fitosanitarny i produktywność gatunków uprawianych w następstwie.

Soja jest gatunkiem dnia krótkiego o wysokich wymaganiach termicznych, które obok wymagań fotoperiodycznych są istotnymi czynnikami wpływającymi na wzrost, rozwój i plonowanie tego gatunku, ale także ograniczającymi zasięg jej uprawy. Jednym z najważniejszych czynników agrotechnicznych uprawy soi jest właściwy termin siewu nasion, który zapewnia odpowiednie warunki do ich kiełkowania oraz zmniejsza negatywny wpływ niekorzystnych warunków uwilgotnienia gleby w okresie wegetacji. Ponadto ogranicza wpływ wysokich temperatur powietrza i małej ilości opadów na transpirację roślin. Dlatego wybór odmian dostosowanych do warunków agroekologicznych występujących w danym rejonie jest jednym z ważniejszych elementów ograniczających wpływ klimatu na produktywność tego gatunku. Wykorzystuje się także różne substancje, a między innymi fitohormony i biostymulatory które wpływają korzystnie na poziom plonu i jakość nasion, poprawiają odporność roślin na czynniki stresowe występujące w okresie wegetacji. Ponadto coraz powszechniej stosowane są inokulanty do nasion soi *Bradyrhizobium japonicum* i *Bradyrhizobium elkanii*, które sprzyjają stabilizacji plonowania oraz zwiększają opłacalność uprawy roślin strączkowych. Podjęcie badań z ważnym gatunkiem uprawnym jakim jest soja w światowym rolnictwie oraz w ostatnim latach wzrastająca powierzchnia jej uprawy w Polsce, uwzględniających poznanie fizjologicznych i metabolicznych mechanizmów łagodzących stres u roślin uprawnych z wykorzystaniem nowoczesnych metod i aparatury badawczej powoduje, iż badania te wpisują się w aktualną tematykę badawczą oraz mają charakter użyteczny i poznawczy. Podjęta przez mgr Annę Szczerbę problematyka badawcza jest aktualna, istotna gospodarczo i budząca zainteresowanie nie tylko w ośrodkach naukowych, ale również w praktyce rolniczej.

Na recenzowaną pracę składa się 159 stron maszynopisu (16 rysunki, 41 tabel) i wykaz literatury liczący 219 pozycji z czego 160 obcojęzycznych głównie w języku angielskim, co stanowi około 75% wszystkich cytowanych prac. Układ pracy jest logicznie uporządkowany i składa się z 11 rozdziałów, których treść w sposób wyczerpujący uwzględnia wszystkie elementy wymagane w dysertacji. Ponadto większość rozdziałów podzielne jest na wiele podrozdziałów, co ułatwia czytelnikowi szybkie znalezienie interesujących go informacji. Przegląd



literatury dotyczący prowadzonych badań i bibliografia zajmują 42, a wyniki badań z dyskusją i wnioskami 18 stron. Takie proporcje w dysertacji są przyjęte jako właściwe i prawidłowe.

**Tytuł pracy** „Fizjologiczne, mikrobiologiczne i molekularne aspekty plonowania soi (*Glycine max* L.)” jest dobrze zredagowany oraz zbieżny z przyjętymi celami badawczymi i metodyką badań.

**Wprowadzenie** krótko informuje czytelnika o znaczeniu soi w produkcji pasz dla zwierząt monogastrycznych i przeżuwających oraz w przemyśle spożywczym. Ponadto przedstawione są obszary badawcze których dotyczy praca.

**Przegląd piśmiennictwa** wprowadza czytelnika w zagadnienia poruszane w pracy, a przedstawione informacje są poprawne i świadczą o dobrym opanowaniu i zrozumieniu zagadnień objętych zakresem badań. Jest obszerny, uwzględnia opis działania regulatorów wzrostu i rozwoju roślin w oparciu o wyniki najnowszych badań uzyskanych z zastosowaniem najnowszych metod badawczych. Zawiera ważniejsze informacje o wymaganiach środowiskowych soi, jej znaczeniu w bilansie paszowym, roli różnych substancji łagodzących stresy biotyczne i abiotyczne wpływające na wzrost i rozwój roślin uprawnych. Podzielony jest na 10 głównych podrozdziałów, a w podrozdziałach 6 i 10 wydzielono jeszcze dodatkowo punkty. Podział na wiele podrozdziałów ułatwia czytelnikowi dotarcie do interesujących go informacji bez konieczności czytania całego rozdziału. Zgodnie z informacjami zawartymi w metodyce, istotnym elementem tych badań jest ocena biostymulatorów i szczepionek bakteryjnych stosowanych w soi wysiewanej w różnych terminach. W tej części pracy zabrakło jednak informacji dotyczących reakcji soi na zróżnicowany termin siewu, a moim zdaniem akapit temu poświęcony powinien się tu znaleźć. Dlatego proponuję w przyszłości tak przygotowywać przegląd literatury aby obejmował on wszystkie zagadnienia poruszane w pracy.

**Cel pracy.** W pracy założono realizację czterech celów, które wyznaczają obszary badawcze podjęte w dysertacji. Obejmują one reakcję soi na zróżnicowany termin siewu, rolę biostymulatorów i szczepionek bakteryjnych w łagodzeniu skutków stresów występujących w okresie wegetacji. Wybór zagadnień badawczych należy uznać za uzasadniony i celowy, gdyż mają one zasadniczy wpływ na produktywność roślin bobowatych, w tym również soi. Określone cele mają zasadnicze znaczenie dla rolników zajmujących się produkcją nasion tego gatunków, gdyż uzyskanie wysokiego poziomu plonowania o dobrej jakości musi zapewnić także odpowiednią opłacalność. Zagadnienie jest ważne i aktualne w każdym systemie gospodarowania, dlatego podjęta praca miała walory poznawcze i praktyczne. Cele badań przedstawione są jako tytuły doświadczeń co jest rzadko stosowane, a moim zdaniem powinny być zredago-



wane jako cele badawcze, bo przecież doświadczenie jest tylko środkiem do realizacji i osiągnięcia celu badawczego. W związku z tym w przyszłości proponuję redagować je w sposób powszechnie przyjęty i stosowany.

**Metodyka badań.** Rozdział ten zawiera informacje dotyczące metodyki badań polowych, a także przeprowadzonych analiz laboratoryjnych. Szeroki zakres badań, co zasługuje na podkreślenie i uwagę, świadczy o dobrym przygotowaniu do podjętych zagadnień badawczych, a także właściwie zaplanowanych i przemyślanych badaniach. Ponadto wskazuje, że Doktorantka posiada umiejętności wykorzystania nowoczesnych metod oraz posługiwania się nowoczesną czasem skomplikowaną aparaturą badawczą. W doświadczeniu 1A (s. 37) uwzględniano 8 terminów siewu soi, a szczepienie nasion zastosowano tylko w 4 i 5 terminie siewu (5. 06 i 25. 06). Bardziej celowe byłoby zmniejszenie ilości terminów siewu oraz uwzględnienie szczepienia nasion we wszystkich terminach. Ponadto ostatni siew soi wykonano 19 sierpnia, jaki był zatem cel tak późnego siewu, przecież należało się spodziewać, że soja nie wykształci dojrzałych nasion. Uwaga ta dotyczy też doświadczenia 1B (s. 38). W doświadczeniu 1B (s. 38, 3 wiersz góra) przykrywano pole agrowłókniną, co nie było czynnikiem badawczym, a agrowłókninę stosowano tylko w I terminie siewu, jako pewne zabezpieczenie przed wystąpieniem ewentualnych chłódów, więc niekonieczne było uwzględniania tego w tytule doświadczenia,. Doświadczenie 3A (s. 41) wysiewano 6 czerwca, jest to późny termin siewu, więc czym to było spowodowane ?. Na stronie 56 (12 wiersz od dołu) jest napisane, że najsuchszym miesiącem był czerwiec z opadami wynoszącymi 124 mm, a tabeli 12 jest podane że w tym miesiącu opady wynosił 4,2 mm. Na stronie 59 (4 wiersz od góry) podane jest, że wysiewano soję w 8 terminach od 12 04. do 12 07, co wskazuje, że wysiewano w 6 terminach a w tabeli 14 na str. 60 jest przedstawione 8 terminów do 29 08.

**Wyniki badań.** Rozdział ten stanowi najważniejszą część merytoryczną dysertacji, który z tabelami i rysunkami stanowi około 40% pracy. W pierwszym akapicie tego rozdziału Doktorantka przedstawiła charakterystykę przebiegu warunków atmosferycznych w latach prowadzenia badań. Na uwagę zasługuje wyliczenie wskaźnika Sielianinowa, który dobrze charakteryzuje przebieg pogody w danym roku i umożliwia porównanie z innymi latami. W drugim i trzecim opisane są wyniki dotyczące wpływu terminu siewu, zastosowanych szczepionek bakteryjnych oraz biostymulatorów na wzrost i rozwój wybranych odmian soi. Natomiast w następnym Autorka przedstawiła wyniki dotyczące parametrów fizjologicznych i biochemicznych soi w zależności od zastosowanych szczepionek bakteryjnych. Rezultaty badań zostały właściwie zinterpretowane, omówione wyczerpująco z uwzględnieniem najbardziej istotnych tenden-



cji i różnic z wykorzystaniem wyników analizy statystycznej. Autorka w czasie omawiania wyników w wielu miejscach na początku przedstawia informacje metodyczne, które były zawarte w metodyce, co moim zdaniem nie jest konieczne, gdyż zwiększa to tylko objętość pracy (np. str. 63, 64). Podobnie (np. s 62) niekonieczne jest podawanie w omówieniu wyników terminu siewu i zbioru oraz opisu przebiegu warunków atmosferycznych, bo to było w metodyce i omówieniu przebiegu warunków atmosferycznych. W doświadczeniu 3 (s. 70) oznaczono zawartość białka w liściach, a nie oznaczono w nasionach przecież głównym celem uprawy soi jest produkcja nasion, myślę więc, że wymaga to wyjaśnienia ?.

**Dyskusja wyników** przeprowadzona jest obszernie, krytycznie i poprawnie z wykorzystaniem ponad 200 pozycji literatury, głównie obcojęzycznej dotyczącej zagadnień merytorycznych podjętych w dysertacji. Rozdział ten jest napisany poprawnie stylistycznie i zrozumiałym językiem, potwierdza także, że Doktorantka potrafi właściwie skonfrontować wyniki badań własnych z informacjami zawartymi w literaturze przedmiotu. Ponadto takie opracowanie tego rozdziału stwarza czytelnikowi możliwość porównania wyników badań do istotnych danych literaturowych odnoszących się bezpośrednio lub pośrednio do przedmiotu badań. Ze względu iż prowadzono doświadczenia w jednym punkcie badawczym porównanie wyników z uzyskanymi w innych warunkach agroekologicznych nabiera jeszcze większego znaczenia.

**Wnioski.** Według mnie rozdział ten powinien być zatytułowany wnioski i stwierdzenia lub wnioski i podsumowanie, gdyż są to w większości stwierdzenia. Informacje w nich zawarte są uzasadnione i wynikają z uzyskanych wyników. Według nie pisanej zasady pierwsze wnioski powinny uzasadniać temat pracy i wynikać z celu pracy, w tej dysertacji tak nie jest więc proponuję aby w czasie przygotowywania pracy do publikacji to zmienić. Wniosek 1, wiersz 2 od góry jest „nie zmniejsza końcowego MTN” a chyba powinno być nie zmniejsza plonu nasion.

**Ocena pracy.** Podsumowując, oceniana dysertacja Pani mgr inż. Anny Szczerby dotyczy oryginalnego problemu badawczego oraz wnosi znaczący wkład w poszerzenie wiedzy dotyczącej fizjologicznych, mikrobiologicznych i molekularnych zagadnień dotyczących produktywności soi uprawianej w warunkach południowej części Polski. Ponadto należy podkreślić, że oceniana praca zasługuje na uznanie, bowiem świadczy o bardzo dobrej znajomości obszarów badawczych podjętych w pracy, a wykorzystanie nowoczesnych metod badawczych i jak i nowoczesnej aparatury badawczej umożliwiły zrealizowanie założonych celów jak i uzyskanie wartościowych wyników badań.

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

- aktualność i ważność podjętego problemu badawczego dotyczącego produkcji białka roślinnego w naszym kraju,



- bardzo obszerny i poprawnie napisany przegląd piśmiennictwa,
- dobre i staranne udokumentowanie wyników i ich odniesienie do dorobku krajowego i światowego,
- wykazanie iż, analiza kinetyki fluorescencji chlorofilu może być przydatnym narzędziem w wyborze szczepionek bakteryjnych stosowanych w uprawie soi,
- stwierdzenie, iż wszystkie oceniane szczepionki łagodziły skutki suszy oraz wykazywały korzystny wpływ na produktywność soi,
- wykazanie, że inokulacja zwiększa ilość azotu asymilowanego z atmosfery przez rośliny soi,
- wykazanie, iż inokulacja szczepionkami w warunkach suszy poprawia wydajność aparatu fotochemicznego roślin soi.

Z całym przekonaniem stwierdzam, iż w sposób pełny zrealizowany został cel metodyczny 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. Anny Szczerby „Fizjologiczne, mikrobiologiczne i molekularne aspekty plonowania soi (*Glycine max* L.)” 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 Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie o dopuszczenie mgr inż. Anny Szczerby do dalszych etapów przewodu doktorskiego, a w szczególności do publicznej obrony tez przedstawionych w rozprawie.

Puławy, dn. 24 stycznia 2023 r.

