

Szczecin, 20 sierpnia 2023

Prof. dr hab. inż. Cezary Podsiadło
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa
Katedra Agrotechnologii, Pracownia Nawadniania
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin
tel. 604434814
e-mail: cezary.podsiadlo@zut.edu.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Michała Kropkowskiego
z tytułem
„Ocena potrzeb i efektów nawadniania soi (*Glycine max* (L.) Merill) na obszarze
deficytowym w wodę”**

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska napisana jest poprawnym stylistycznie i redakcyjnie tekstem.

Zawiera ona rozdziały, takie jak wstęp, przegląd literatury, materiał i metody, warunki doświadczenia, wyniki badań, dyskusja wyników, wnioski oraz literatura.

We wstępie i przeglądzie literatury opisano zagadnienia dotyczące ryzyka uprawy roślin w Polsce wynikającego z częstego i nieregularnego występowania okresów posusznych, charakteryzujących się brakiem lub niedostateczną ilością opadów. Jest to szczególnie widoczne w regionie Pomorza i Kujaw, gdzie dodatkowo dominują gleby lekkie i bardzo lekkie o niskiej zdolności retencjonowania wody dostępnej dla roślin. W takich warunkach bardzo korzystnym sposobem łagodzenia negatywnych skutków susz wiosenno-letnich jest zastosowanie nawadniania, na przykład wodo oszczędnym systemem deszczowania.

Scharakteryzowano również znaczenie uprawy soi, jednego z czterech najważniejszych gatunków uprawnych w światowym rolnictwie. Roślina ta jest bardzo cennym źródłem białka oraz tłuszczu, a jej wykorzystanie jest bardzo wszechstronne.

Przedstawiono także stan prac doświadczalnych, jakie do tej pory zrealizowano w naszym kraju, a ich rezultaty zaprezentowano w ogólnodostępnym piśmiennictwie naukowym. Dotyczą one trzech głównych obszarów badawczych, a mianowicie: hodowli i aklimatyzacji do warunków Polski nowych odmian soi, zmian klimatycznego ryzyka, a także efektów ekonomicznych uprawy tego gatunku.

W przeglądzie literatury, w nawiązaniu do zasygnalizowanych we wstępie informacji, przedstawiono, w wyczerpujący sposób charakterystykę gospodarczo-przyrodniczą produkcji soi zarówno w skali globalnej, jak też krajowej, z uwzględnieniem nawadniania, zabiegu agrotechnicznego minimalizującego skutki deficytów wody.

Celem głównym wykonanej pracy było określenie wpływu nawadniania oraz nawożenia azotowego, a także interakcji tych czynników na wysokość, strukturę i jakość plonu nasion dwóch odmian soi, uprawianych na glebie lekkiej w rejonie Bydgoszczy.

Ponadto sformułowano cele szczegółowe, jak:

- ocena efektów produkcyjnych i ekonomicznych nawadniania soi,
- powiązanie plonowania z warunkami agrometeorologicznymi w celu wyznaczenia opadów optymalnych i okresów wzmożonego zapotrzebowania na wodę badanych odmian soi,
- rozpoznania potrzeb nawadniania soi na obszarze deficytowym w wodę (gleba lekka w strefie o obniżonych opadach).

W pracy poddano analizie ocenę efektywności ekonomicznej nawadniania-deszczowania, wykorzystując do tego metodę kalkulacji przyrostu nadwyżki bezpośredniej zaproponowaną przez profesora S. Grabarczyka, a także aktualne ceny nasion soi oraz kosztów instalacji nawadniania pozyskane ze znanej na polskim rynku z produkcji i dystrybucji urządzeń do nawadniania firmy 'Łukomet'.

Ponadto szczegółowo scharakteryzowano warunki przeprowadzonych czteroletnich ścisłych doświadczeń polowych, w tym glebowe, w oparciu o systematykę i charakterystykę gleb Polski, a także warunki klimatyczne, porównując średnie temperatury powietrza oraz ilość opadów w latach prowadzonych badań z danymi wieloletnimi. Warunki termiczne sezonów wegetacyjnych doświadczeń opisano poprzez sklasyfikowanie poszczególnych

okresów na 11 klas, według metody Lorenca, opartej na kryterium standaryzowanego odchylenia od średniej.

Dla bardziej szczegółowej charakterystyki warunków klimatycznych poszczególnych sezonów badań dodatkowo wyznaczono zasoby termiczne na podstawie wskaźnika sum efektywnych temperatur w okresie od siewu do zbioru soi, a także średnią temperaturę powietrza poszczególnych miesięcy i sezonów wegetacyjnych w okresie prowadzonych doświadczeń według metody Lorenca. Charakterystykę warunków opadowych występujących w latach badań oparto na standaryzowanym wskaźniku RPI według klasyfikacji Kaczorowskiej. Ponadto do oceny niedoborów opadów wykorzystano metodę Klatta. Oceniono także bilans zapasu wody łatwo dostępnej dla roślin w wyżej wymienionym okresie oraz ciąg dni bezopadowych w okresie od 1 czerwca do 31 sierpnia, a więc w czasie wzmożonych potrzeb wodnych soi.

Za bardzo cenny, a zarazem nowatorski fragment rozprawy doktorskiej uważam podrozdział poświęcony prognozowaniu efektów produkcyjnych deszczowania soi w rejonie Bydgoszczy, w którym podjęto udaną próbę obliczenia efektów produkcyjnych tego zabiegu w odniesieniu do zróżnicowanych warunków opadowo-termicznych czterech okresów wzrostu i rozwoju roślin sezonu wegetacyjnego, średnio dla lat badań. Analizę przeprowadzono w oparciu o metodę korelacji i regresji pomiędzy ilością rzeczywistych opadów i ich niedoborów, w wyżej wymienionych okresach wzrostu i rozwoju soi, a opadami optymalnymi określonymi metodą Klatta, dla tych samych okresów.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że występuje istotna zależność przyrostów plonów nasion obu odmian soi od ilości opadów, a zwłaszcza ich niedoborów.

Uważam, że można zgodzić się ze stwierdzeniem, jakie podano w rozprawie na podstawie wykonanej analizy korelacyjno-regresyjnej, że zaobserwowana istotna zależność może być odniesieniem do modelowania efektów produkcyjnych nawadniania, a właściwie deszczowania, w oparciu o znajomość wymienionego wskaźnika agrometeorologicznego, zgodnie z zależnością typu pogoda – plon. Co zresztą, w dalszej części pracy, wykonano prognozując efekty deszczowania soi w kontekście zmienności czasowej (różne lata) oraz zmienności przestrzennej (różne strefy opadowe).

Kolejnym nowatorskim krokiem, który wykonano w pracy było przeprowadzenie, w odniesieniu do wcześniej obliczonej efektywności produkcyjnej, analizy efektywności ekonomicznej deszczowania.

Ta część pracy również zasługuje na wyróżnienie, ze względu na rzetelność, szczegółowość, a zarazem czytelność opracowania. Ponadto daje wyraźną odpowiedź na pytanie skierowane do praktyki nawadniania. Który z zaproponowanych wariantów deszczowania soi jest w pełni opłacalny?

W rozdziale dyskusja wyników przedstawiono wiedzę na temat znaczenia gospodarczego uprawy soi, charakterystykę przyrodniczą gatunku, jak również rolę, jaką w rozwoju tej rośliny odgrywają główne czynniki klimatyczne - opady i temperatura.

W poprawny chronologicznie i wyczerpujący sposób porównano wyniki badań własnych z rezultatami przedstawionymi w załączonej literaturze przedmiotu.

W większości przypadków w sposób dojrzały i krytyczny odniesiono się do uzyskanych wyników, a także przedstawiono ograniczenia przeprowadzonych doświadczeń.

W podsumowaniu pracy sformułowano 14 wniosków w większości o dużym znaczeniu aplikacyjnym, które w pełni korespondują z tematem oraz celami głównym i szczegółowymi pracy, a także założoną przed rozpoczęciem badań hipotezą badawczą.

W rozprawie doktorskiej prawidłowo zacytowano 172 pozycje piśmiennictwa oraz 8 źródeł internetowych.

Na uznanie zasługuje sposób przedstawienia szerokiej gamy wyników, który jest właściwie uszczegółowiony, a zarazem przejrzysty. Podjęte w pracy trudne zagadnienia zostały prawidłowo wykonane.

Uwagi i pytania do recenzowanej rozprawy doktorskiej

W tej części recenzji chciałbym przedstawić moje spostrzeżenia i pytania w odniesieniu do ocenianej rozprawy doktorskiej mgr. inż. Michała Kropkowskiego.

Większość uwag dotyczy strony formalnej, natomiast te związane z merytorycznym aspektem mają charakter dyskusyjny oraz do objaśnień i pytań do niektórych stwierdzeń zawartych w tekście rozprawy doktorskiej.

Moje uwagi, które odnoszą się do strony formalnej przedstawiłem bezpośrednio w tekście rozprawy.

W tym miejscu chciałbym jedynie odnieść się do części merytorycznej, a mianowicie:

- Na stronie 11 jest zapis, cytuję: „...Pierwsze odmiany (14) uzyskano na Uniwersytecie Poznańskim w latach 1928-1938...” Czy na pewno chodzi o 14 nowych odmian wyhodowanych w tamtym okresie historii Polski?

- Dane dotyczące ekonomiki produkcji i dystrybucji soi, zaprezentowane na rysunkach od nr 2 do nr 5 pochodzą sprzed 10 lat. Czy nie było nowszych danych, aby ich wartość odpowiadała obecnym realiom światowej i krajowej produkcji soi?
- Czy w Polsce produkowana jest śruta oleista z nasion palmy olejowej, orzeszków ziemnych, (rys. 4)?
- Czy obecnie produkowana jest w Polsce śruta sojowa, z naszych krajowych odmian?
- Jakie przyczyny należy upatrywać w dużym spadku importu śruty sojowej do Polski w ogólnej ilości importowanych śrut oleistych, (rys. 5)?
- Na stronie 16 podano informację, że na terenie województwa kujawsko-pomorskiego były prowadzone doświadczenia polowe, w których testowano 16 odmian soi. Zapis ten odnosi się do publikacji z 2016 roku, która zgodnie z jej tytułem dotyczy obszaru północno-zachodniej Polski (sprawdzić publikację, czy jest coś o województwie kujawsko-pomorskim).
- Strona 17, dlaczego w literaturze przedmiotu są tak duże rozbieżności wartości wskaźnika sumy temperatur efektywnych w uprawie soi?
- Jak duży jest w Polsce udział gleb kompleksu pszennego o wysokiej kulturze rolnej?
- Czym kierował się Autor pracy porównując dzienne oraz miesięczne zapotrzebowanie soi na wodę określone poprzez bilans wody łatwo dostępnej w glebie, w miesiącach IV-IX na terenie Rumuni i Polski.

Uwagi i pytania do rozdziału 'Materiał i Metody':

- Jaka była wielkość pojedynczego poletka doświadczalnego?
- Dlaczego nie oceniono zawartości włókna surowego?
- Ile czasu przeciętnie zajmowało dostarczenie pojedynczej dawki nawodnieniowej na poletko doświadczalne?
- W jaki sposób wykonywano uprawę przedsięwną pod zasiew soi, czy w każdym roku była ona taka sama?
- Skąd pochodził materiał siewny i jakiej był wartości?
- Jaki zastosowano herbicyd i kiedy był stosowany?
- Czy zaobserwowano w latach przeprowadzonych doświadczeń wyraźne porażenie soi przez jakiegokolwiek agrofaga?
- Czy stwierdzono pęknięcie strąków i osypywanie się nasion przed zbiorem?
- Jak była liczona liczba nasion z jednej rośliny?

Uwagi i pytania dotyczące rozdziału 'Wyniki Badań':

- Strona 61 i 63, tabele 16 i 17- plony nasion. Z analizy wyników plonowania wynika, że w latach wilgotnych efektywność 1mm wody z nawadniania była wyższa w przypadku odmiany 'Aldana' ponad 4 krotnie, a u odmiany 'Merlin' prawie 2 krotnie. Proszę o próbę wyjaśnienia takiej sytuacji.

- Strona 61 – tabela 16, co mogło być przyczyną tak niskiego plonowania soi w 2015 roku, w porównaniu do podobnego sezonu pod względem warunków klimatycznych jak rok 2018, w którym plon był sześciokrotnie większy?

Ponadto uważam, że rozdział 'Wnioski' powinien mieć nazwę 'Stwierdzenia i Wnioski', co zresztą Autor zaproponował w tekście na jego początku.

Przedstawioną mi do oceny rozprawę doktorską oceniam pozytywnie.

Uważam, że spełnia ona warunki określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Na podstawie mojej pozytywnej oceny rozprawy doktorskiej wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej o dopuszczenie mgr. inż. Michała Kropkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. dr hab. inż. Cezary Podsiadło