

Prof. dr hab. inż. Jacek Żarski  
Pracownia Melioracji i Agrometeorologii  
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii  
Politechnika Bydgoska

Bydgoszcz, 2023-09-07

### Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Doroty Piaseckiej pt. „Ocena wpływu nawadniania i biostymulatorów nawozowych na wielkość, jakość i wartość technologiczną plonu ziarna jęczmienia browarnego”

Recenzowana praca doktorska została wykonana w Katedrze Agrotechnologii i Inżynierii Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie pod kierunkiem prof. Cezarego Podsiadło. Promotor był i jest nadal aktywnym członkiem i kontynuatorem szczecińskiej szkoły nawadniania roślin, utworzonej w latach 80-tych XX wieku przez prof. Stanisława Karczmarczyka. Wyróżnikiem tej naukowej szkoły było prowadzenie dużej liczby kompleksowych doświadczeń polowych, których wyniki przyczyniły się do poznania potrzeb i efektów nawadniania roślin uprawnych w północno-zachodniej Polsce. Cechą szczególną badań szczecińskich było rozpoznanie wpływu nawadniania na przebieg procesów fizjologicznych roślin uprawnych, głównie zbóż i strączkowych. Wykonane w latach 2016-2018 badania polowe i laboratoryjne, których wyniki stanowią przedmiot recenzowanej rozprawy doktorskiej, w pełni odzwierciedlają główne elementy wymienionej szkoły naukowej: dotyczą nawadniania jęczmienia jarego browarnego, mają bez wątpienia charakter kompleksowy, zawierają ocenę wpływu czynników doświadczenia polowego na wybrane parametry fizjologiczne roślin.

Wykonanie badań i przygotowanie na podstawie uzyskanych wyników rozprawy doktorskiej dotyczącej oceny wpływu nawadniania na plonowanie jęczmienia browarnego z użyciem wybranych biostymulatorów jako drugiego czynnika różnicującego cechy roślin, uznają za celowe i w pełni uzasadnione. Co prawda nawadnianie roślin uprawnych w Polsce odgrywa nadal niewielką rolę w produkcji rolniczej, to jednak uznawane jest za zabieg przyszłościowy. Stwierdzone wzrastające potrzeby nawadniania roślin pod względem kryterium klimatycznego oraz przewidywany dalszy wzrost tych potrzeb, stanowi poważną przesłankę zwiększenia powierzchni nawadnianych w Polsce. W literaturze naukowej rozpatruje się jednak głównie bariery infrastrukturalne rozwoju nawadniania, w tym

obserwowany i przewidywany ubytek zasobów wodnych oraz możliwości zwiększenia źródeł wody do nawadniania. Tymczasem w warunkach klimatycznych Polski problem braku wody do nawodnień nie występuje na szerszą skalę ze względu na niewielką powierzchnię upraw nawadnianych. Zwiększenie tej powierzchni w przyszłości powinno być poprzedzone wszechstronną oceną możliwości zapewnienia źródeł wody do nawadniania roślin bez zmniejszania jej zasobów i wywierania negatywnego wpływu na ekosystemy.

Z punktu widzenia producentów nawadnianie może pełnić ważną rolę w zwiększaniu konkurencyjności gospodarstw, a zwłaszcza interesuje ich efektywność ekonomiczna tego zabiegu. W jej ocenie kluczowe wydaje się rozpoznanie ilościowe przyrostów plonów pod wpływem nawadniania, których wartość stanowi podstawę oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia. Ważne jest także określenie wpływu nawadniania na poprawę jakości surowca. Aktualnie prowadzone są tylko nieliczne badania na ten temat, a nauka i praktyka wykorzystuje dane z lat minionych. Jednak efekty produkcyjne, przyrodnicze i ekonomiczne pod wpływem deszczowania uzyskiwane na pod koniec XX, a nawet na przełomie XX i XXI wieku nie zawsze odzwierciedlają obecny, wyższy poziom plonowania roślin, wynikający z postępu odmianowego i agrotechnicznego. Plony ziarna jęczmienia, będącego przedmiotem badań, zwiększyły się w Polsce w latach 1999–2022 o 46%, wzrastając średniorocznie o  $0,56 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Z dotychczasowych ustaleń wynika, że w przypadku nawadniania upraw rolniczych wskaźniki opłacalności nawadniania są znacznie mniejsze, w porównaniu z roślinami ogrodnictwami. W szczególności dotyczy to najważniejszych gospodarczo upraw zbożowych, które zajmują w naszym świecie 61% areалу pól nawadnianych. W przyszłości, powinno się jednak zakładać pewien niewielki udział zbóż na polach wyposażonych w urządzenia nawadniające. Argumentem mogą być przede wszystkim względy jakościowe. Z tego powodu badania dotyczące reakcji na nawadnianie browarnych odmian jęczmienia są bardzo celowe i interesujące ze względu na konieczność pozyskiwania surowca spełniającego kryteria przydatności browarnej, niezależnie od występujących w sezonie wegetacyjnym niedoborów opadów atmosferycznych.

Recenzowana rozprawa doktorska, której treść jest w pełni zgodna z realizowaną tematyką badawczą oraz poprawnie sformułowanym tytułem, zawiera wszystkie elementy charakterystyczne dla prac doktorskich oraz spełnia wymagania merytoryczne i formalne wymagane od tego typu opracowań. Jej struktura jest całkowicie zgodna z wymaganą od oryginalnych opracowań naukowych, przygotowanych na podstawie wyników badań eksperymentalnych. Zawiera zatem część wstępną dobrze uzasadniającą potrzebę podjęcia



badań z preferencją wpływu biostymulatorów w stosunku do roli nawadniania w kształtowaniu plonowania jęczmienia wraz ze sformułowaniem ich celu, część teoretyczną, metodyczną, wynikową wraz z dyskusją otrzymanych rezultatów, wnioski oraz załączniki, w tym spis bogatej literatury i streszczenia. Proporcje ilościowe kolejnych rozdziałów są w pełni prawidłowe: część wstępna i teoretyczna obejmuje około 30% zasadniczego tekstu pracy, część metodyczna wraz z oceną warunków meteorologicznych doświadczenia polowego ok. 15%, a stanowiąca sedno pracy – w pełni oryginalna część poświęcona wynikom badań – 55% pracy. Bardzo dobrze jest przedstawiony przegląd literatury związanej z przeprowadzonymi badaniami, do którego zredagowania Autorka wykorzystowała aż 318 poprawnie dobranych i aktualnych artykułów naukowych krajowych i zagranicznych (pozycja 155 i 156 w spisie literatury powtarza się) oraz 9 źródeł internetowych. W tej części omawiane są zarówno zagadnienia związane z nawadnianiem: wzrost celowości nawadniania roślin ze szczególnym uwzględnieniem kryterium klimatycznego i ekonomicznego, ocena potrzeb wodnych i nawodnieniowych zbóż, w tym jęczmienia jarego, dotychczasowe efekty nawadniania i jego współdziałania z innymi czynnikami, problemowo przedstawione zagadnienia związane ze stosowaniem biostymulatorów, ze szczególnym uwzględnieniem ich definicji, klasyfikacji oraz działania poznanego w dotychczas przeprowadzonych badaniach krajowych i zagranicznych oraz zagadnienia związane z kształtowaniem wartości browarnej ziarna jęczmienia. Na podstawie pozytywnej oceny części teoretycznej pracy stwierdzam, że mgr inż. Dorota Piasecka posiada dużą wiedzę dotyczącą realizowanego zagadnienia naukowego, w pełni upoważniającą Autorkę do realizacji badań i interpretacji uzyskanych wyników.

Recenzowana praca doktorska jest dość klasyczna dla realizowanych w dyscyplinie naukowej agronomia (obecnie: rolnictwo i ogrodnictwo) - oparta jest bowiem na wynikach ścisłego doświadczenia polowego i analizach laboratoryjnych pozyskanego materiału roślinnego i glebowego, a opis i interpretacja wyników przeprowadzana jest na podstawie ich oceny statystycznej otrzymanych różnic za pomocą analizy wariancji z tworzeniem grup jednorodnych z użyciem testu Tukeya. Doświadczenie polowe jest także klasyczne – obejmuje trzy sezony wegetacyjne 2016-2018, dwa czynniki (nawadnianie i biostymulacja), 8 kombinacji i 3 replikacje. Pragnę zwrócić uwagę na dużą powierzchnię poletka (300 m<sup>2</sup>), co sprawia, że doświadczenie ma bardziej układ łańkowy niż poletkowy. Ma to swoje plusy bowiem wyniki mogą być bliższe otrzymywanych w praktyce rolniczej ale może mieć i minusy – równomierność

dawkowania czynników różnicujących, reprezentatywność pobieranych prób materiału roślinnego i glebowego. Przeprowadzone badania mają bez wątpienia charakter kompleksowy, generujący bogactwo wyników wymagających uogólnienia i prawidłowej interpretacji. W pracy oceniono wpływ czynników doświadczenia i ich interakcji na wysokość plonu ziarna, wskaźniki budowy morfologicznej roślin i elementy struktury plonu ziarna, parametry fizjologiczne (indeks zieloności liści SPAD, stężenie chlorofilu w liściach, indeks powierzchni liścia LAI), zawartość makroskładników i mikroskładników w ziarnie, a przede wszystkim na mnóstwo wskaźników charakteryzujących przydatność słodowniczą ziarna jęczmienia. Analizy technologiczne wykonano w warunkach produkcyjnych, we współpracy ze Słodownią Optima w Poznaniu. Dodatkowo badania objęły także ocenę wpływu nawadniania i biostymulatorów na właściwości chemiczne gleby doświadczalnej. Ponadto przeprowadzono uproszczoną analizę ekonomiczno-produkcyjną przedsięwzięcia.

Na wyniki doświadczenia polowego największy wpływ, jak to zwykle bywa, miały warunki agrometeorologiczne. Eksperyment został przeprowadzony w I strefie celowości deszczowania roślin pod względem kryterium klimatycznego według klasyfikacji prof. Drupki na glebie kompleksu żyniego dobrego. W takich warunkach glebowo-klimatycznych, nawadnianie miało charakter zabiegu interwencyjnego. Jednak, mimo, że Autorka delikatnie stwierdza na s. 38, że „lata, w których przeprowadzono doświadczenia nie należały do wyjątkowo suchych” to analizując ilość i rozkład opadów w okresie wegetacji jęczmienia trzeba stwierdzić wprost, iż okres badawczy 2016-2018 cechował się w sezonie wegetacji wyraźnie zwiększonymi opadami w stosunku do wielolecia, żaden z okresów nie był „wyjątkowo suchy”, a dwa spośród nich były wilgotne (2016) i skrajnie wilgotne (2017). W tych warunkach nawadnianie nie mogło spowodować i nie spowodowało znaczących różnic w plonowaniu jęczmienia, a potrzebne i efektywne było tylko w suchym sezonie 2018 roku, w którym zresztą wystąpiły zbliżone do optymalnych dla jęczmienia opady w maju. Uzyskana w badaniach efektywność produkcyjna nawadniania jęczmienia stanowi ważny wynik, który przypomina, że należymy do strefy klimatycznej umiarkowanej i przejściowej, a podstawową cechą naszego klimatu jest duża zmienność czasowa warunków pogodowych, w tym zwłaszcza zmienna suma i rozkład opadów w tych samych okresach kalendarzowych różnych lat. Tak więc zabieg nawadniania uzupełniający opady - mimo powszechnych w literaturze opinii o wzroście częstości okresów bezopadowych - nie zawsze jest i będzie potrzebny, a zatem i efektywny.



Badania mgr inż. Doroty Piaseckiej ze względu na ich kompleksowość dostarczyły wiele interesujących wyników dotyczących wpływu nawadniania i biostymulatorów na różnicowanie cech jęczmienia browarnego i właściwości gleby. Wiele z nich, po opublikowaniu pracy w formie publikacji naukowych, będzie zapewne często cytowane. Szczególnie zwracam uwagę na cały szereg wskaźników dotyczących przydatności słodowniczej surowca, których różnicowanie pod wpływem nawadniania, a zwłaszcza stosowania biostymulatorów nie jest do tej pory poznane. Wyniki badań są na ogół dobrze interpretowane, zostały też wystarczająco wnikliwie przedyskutowane. Wnioski wyciągnięto na podstawie otrzymanych rezultatów własnych. Ogólnie rzecz biorąc, wartość merytoryczną rozprawy oceniam bardzo pozytywnie. Obejmuje ona obszerny zakres badań w pełni oryginalny i dużej mierze nowatorski. Wyniki zostały zaprezentowane w sposób usystematyzowany i czytelny. Stanowią oryginalny wkład Autorski w poznanie wpływu nawadniania i biostymulatorów na plonowanie jęczmienia jarego. Mają także charakter aplikacyjny stanowią przyczynek do dyskusji nad celowością zastosowania badanych zabiegów w technologii produkcji jęczmienia przeznaczonego do produkcji słodu.

Pod względem formalnym praca doktorska mgr inż. Doroty Piaseckiej nie budzi zastrzeżeń. Jest czytelna, przejrzysta, starannie zredagowana. Wyniki zawarte są głównie w licznych tabelach, tylko zmienność parametrów fizjologicznych pokazano na rysunkach. Usterki w maszynopisie występują ale nie są na tyle liczne i znaczące, żeby wydatnie obniżyć ogólnie wysoką jakość recenzowanej pracy.

#### **Uwagi i pytania**

1. W oparciu o jaką metodę sterowano nawadnianiem, chodzi głównie o ustalanie terminów (dat) wykonywania zabiegu?
2. Na jakiej podstawie ustalono dawkę nawożenia azotem? Jak wiadomo w produkcji jęczmienia browarnego poziom nawożenia azotem ma największy wpływ na wartość browarną surowca.
3. Czy wpływ nawadniania na wysokość plonu ziarna był istotny (tabela 8 i wniosek 2), czy nie był istotny (tab. 10 i tekst pod tą tabelą na s. 45)?
4. W jaki sposób obliczono zysk (kolumna pierwsza z prawej w tabeli 63)?
5. Skąd pochodzą normatywne dane meteorologiczne dotyczące wielolecia i jakiego okresu wieloletniego dotyczą?

6. Ryc. 1 – str. 28. Moim zdaniem lepiej byłoby przedstawić miejscowość Kurzycko na mapie jeśli nie całej Polski, to przynajmniej na tle regionu (województwa).
7. Ryc. 2 – s. 29. Brakuje legendy.
8. W tabeli 6 proponuję podawać temperaturę powietrza z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, ponadto odchylenia średniej temperatury całego okresu wegetacji w sezonie 2017 i 2018 w stosunku do wielolecia wynoszą raczej  $0,5^{\circ}\text{C}$ , a nie 2,59 i 2,44 jak podano (Autorka nie podzieliła sumy przez 5)
9. Współczynnik hydrotermiczny Sielianinova (tab.7) jest słuszny przy temperaturach powietrza większych bądź równych od  $8^{\circ}\text{C}$ , dlatego nie oblicza się go dla miesiąca marca, a ryzykowane jest również podawanie go dla kwietnia
10. Jeśli opady lub dawkę wody podajemy w mm to nie trzeba odnosić tej wielkości do jednostki powierzchni (Autorka kilkakrotnie podaje dawkę nawadniania w  $\text{mm}\cdot\text{ha}^{-1}$ , np. s. 42). Jeśli chcemy odnieść ilość opadu lub dawkę wody do jednostki powierzchni wówczas podajemy je w litrach na  $1\text{ m}^2$  lub w  $\text{m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ , pamiętając, że  $1\text{ mm}$  to  $10\text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ .

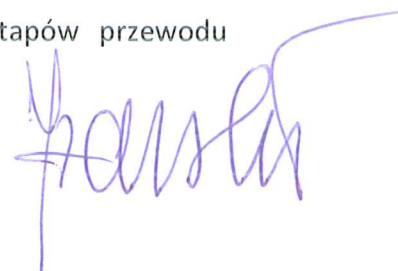
Podobnych uwag mógłbym zapewne przytoczyć więcej lecz nie widzę takiej potrzeby bowiem powstałoby wrażenie, że praca ma szereg mankamentów, a tak nie jest. W niemal każdej pracy są różne usterki, a rolą recenzenta i redaktora jest w możliwie największym stopniu je zauważyć i wyeliminować. Wierzę, że Autorka życzliwie przyjmie te i inne uwagi merytoryczne i formalne oraz postara się je wyeliminować w przyszłej pracy naukowej.

Ogólnie raz jeszcze stwierdzam, że praca doktorka mgr inż. Doroty Piaseckiej jest wartościowa, została przygotowana na podstawie trudnych do wykonania pod względem technicznym doświadczeń polowych wymagających aplikacji dawek nawodnieniowych stosownie do zmieniających się warunków pogodowych, posiada charakter kompleksowy, a w części dotyczącej przydatności słodowniczej ziarna jęczmienia również charakter nowatorski.

W podsumowaniu stwierdzam, iż w mojej opinii recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Doroty Piaseckiej pt. „Ocena wpływu nawadniania i biostymulatorów nawozowych na wielkość, jakość i wartość technologiczną plonu ziarna jęczmienia browarnego” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, spełniając wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789), uwzględniając

rozporządzenie MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. z 2018 r. poz. 261), zgodnie z art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669). Treść rozprawy kwalifikuje Kandydatkę do ubiegania się o stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

W związku z powyższym wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o dopuszczenie doktorantki – mgr inż. Doroty Piaseckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kawaler', is written over the end of the second paragraph. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the right.