UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
WE WROCŁAWIU

INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Prof. dr hab. inż. Marcin Kozak

Wrocław, 5.07.2021 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mateusza Sokólskiego

pt.: „Wielokryteriowa ocena efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w różnych systemach uprawy roli i siewu" wykonanej w Katedrze Agrotechnologii i Agrobiznesu, na Wydziale Rolnictwa i Leśnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

pod kierunkiem promotora prof. dr. hab. inż. Krzysztofa Jankowskiego

1. Podstawa formalna wykonania recenzji rozprawy doktorskiej

Recenzja rozprawy doktorskiej została opracowana w odpowiedzi na pismo WKŚiR.DZ.6350.5.2019 z dnia 13.05.2021 roku, prof. dr hab. Agnieszki Pszczółkowskiej – Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, dotyczące wszczęcia postępowania o nadanie stopnia doktora mgr. inż. Mateuszowi Sokólskiemu.

2. Podstawowe dane o Autorze rozprawy doktorskiej

Pan mgr inż. Mateusz Sokólski urodził się 1.09.1993 roku w Toruniu. Po uzyskaniu świadectwa dojrzałości rozpoczął w 2012 roku stacjonarne studia I stopnia (inżynierskie) na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie na kierunku Rolnictwo, które ukończył w 2015 roku uzyskując tytuł inżyniera m.in. na podstawie pracy zatytułowanej „*Projekt technologii produkcji nasion rzepaku ozimego na cele spożywcze*", której promotorem był prof. dr hab. inż. Krzysztof Jankowski. Następnie kontynuował kształcenie na kierunku Rolnictwo w ramach stacjonarnych studiów II stopnia (magisterskich) na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa UWM w Olsztynie, które zakończył w 2017 roku uzyskując tytuł magistra na podstawie obronionej pracy pt.: „*Efektywność rolnicza nawożenia rzepaku ozimego płynnymi nawozami doglebowymi*", której promotorem był także prof. dr hab. inż. Krzysztof Jankowski. Również w 2017 roku mgr inż. Mateusz Sokólski rozpoczął stacjonarne studia III stopnia (doktoranckie) na UWM w Olsztynie w dyscyplinie agronomia (aktualnie: rolnictwo i ogrodnictwo). Ponadto od 1.10.2019 roku jest zatrudniony na stanowisku asystenta w grupie

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

pracowników badawczo-dydaktycznych w Katedrze Agrotechnologii i Agrobiznesu. Dotychczasowy dorobek mgr. inż. Mateusza Sokólskiego obejmuje autorstwo lub współautorstwo 19 publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym (uwzględnianych w bazie JCR), dotyczących: (i) technologii uprawy zbóż, roślin oleistych oraz energetycznych, (ii) nawożenia mineralnego, startowego oraz dolistnego, (iii) efektywności agronomicznej, ekonomicznej i energetycznej różnych technologii produkcji. Sumaryczny IF publikacji Doktoranta wynosi: 57,961, liczba cytowań: 80 (WoS), a indeks Hirscha: 6 (WoS). Przytoczone powyżej dane bibliometryczne, według mojej opinii jako Recenzenta, świadczą o niezwykle dynamicznym dotychczasowym rozwoju naukowym mgr. inż. Mateusza Sokólskiego i bardzo dobrze rokują dla dalszego wzmocnienia dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, funkcjonującej w strukturach UWM w Olsztynie.

3. Ocena wyboru problematyki badawczej oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Rzepak jest najważniejszą gospodarczo rośliną oleistą uprawianą w krajach Unii Europejskiej, a tym samym w Polsce, natomiast w światowej produkcji roślinnych surowców tłuszczowo-białkowych zajmuje trzecie miejsce po palmie olejowej i soi uprawnej. Możliwości wielokierunkowego wykorzystania rzepaku przez przemysł spożywczy, paszowy, oleochemiczny i petrochemiczny zapewniają mu ważną pozycję w strukturze zasiewów polskich gospodarstw rolnych, szczególnie tych nastawionych na intensyfikację procesów technologicznych. Jednak poziom uzyskiwanych w kraju plonów nasion rzepaku nadal oscyluje w granicach 3,0 $Mg \cdot ha^{-1}$, co dowodzi niepełnego wykorzystania potencjału plonotwórczego dostępnych na rynku zróżnicowanych odmian hodowlanych (populacyjnych, mieszańcowych). Za jedną z głównych przyczyn takiego stanu rzeczy uważa się niską kompleksowość stosowanych technologii produkcji. Na te fakty zwrócił uwagę mgr inż. Mateusz Sokólski w rozdziale „*Wstęp i cel badań*", recenzowanej rozprawy doktorskiej. Jednocześnie Doktorant dostrzegł potrzebę optymalizacji technologii produkcji nasion rzepaku w oparciu o doskonalenie techniki uprawy roli i siewu, odpowiednią regulację zachwaszczenia, kształtowanie architektury łanu, a także zrównoważone nawożenie roślin.

W tym kontekście mgr inż. Mateusz Sokólski, w ocenianej dysertacji, podjął się niełatwego zadania wielokryteriowej (agronomicznej, ekonomicznej i energetycznej) oceny efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w trzech wybranych systemach uprawy roli i siewu (pasowym, bezorkowym, płużnym). W ramach zaplanowanych badań wyodrębnił następujące cele szczegółowe:

- określenie wpływu regulacji zachwaszczenia, regulacji wzrostu, nawożenia azotem oraz siarką na wzrost i rozwój roślin rzepaku ozimego w warunkach zróżnicowanych sposobów uprawy roli,
- określenie poziomu plonowania rzepaku ozimego uprawianego w różnych sposobach uprawy roli pod wpływem trzech poziomów nakładów – niski, średni i wysoki w wyniku

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

stosowania wybranych czynników plonotwórczych (regulacja wzrostu, nawożenie azotem i siarką) i plonochronnych (regulacja zachwaszczenia),

- ocenę wpływu zróżnicowanego poziomu regulacji zachwaszczenia, regulacji wzrostu, nawożenia azotem i siarką oraz sposobów uprawy roli na wartość technologiczną uzyskanego surowca olejarskiego,
- określenie efektywności agronomicznej, ekonomicznej oraz energetycznej wybranych technologii uprawy rzepaku ozimego, w zależności od poziomów intensywności badanych czynników agrotechnicznych.

Sformułowane przez Autora cele mają zarówno charakter naukowy jaki i praktyczny, co ma priorytetowe znaczenie w przypadku realizacji badań w dyscyplinach aplikacyjnych, do których należy rolnictwo i ogrodnictwo.

Biorąc pod uwagę wiodącą rolę rzepaku jako surowca olejarskiego w Polsce oraz wynikającą z potrzeb producentów rolnych konieczność optymalizacji technologii produkcji nasion w różnych warunkach agroekologicznych doceniam kompleksowość zaplanowanych, a następnie zrealizowanych przez Doktoranta badań polowych, laboratoryjnych oraz analiz ekonomiczno-energetycznych. Tytuł rozprawy doktorskiej „*Wielokryteriowa ocena efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w różnych systemach uprawy roli i siewu*" został prawidłowo sformułowany przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego i w pełni koresponduje z treściami w niej zawartymi. Jednocześnie wieloaspektowe ujęcie przez Autora zagadnień związanych z efektywnością produkcji nasion rzepaku pozwoliło na uzyskanie wyników dających możliwość ich prezentacji w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym oraz w postaci wytycznych mających charakter utylitarny dla producentów rolnych. Ponadto na uznanie zasługuje fakt pozyskania środków finansowych na realizację badań w ramach tematów: „*Wydajność i efektywność produkcji roślinnych surowców strategicznych i biosurowców (30.610.013-110)*" ze źródeł Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie oraz „*Wielokryteriowa ocena efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w różnych systemach uprawy roli i siewu (2018/31/N/NZ9/00536)*" z funduszy Narodowego Centrum Nauki. Będąc Recenzentem dysertacji bardzo pozytywnie oceniam zasadność oraz wagę wybranej przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego tematyki badawczej oraz kompleksowe podejście do realizacji zaplanowanych celów.

4. Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Układ rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mateusza Sokólskiego pt.: „*Wielokryteriowa ocena efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w różnych systemach uprawy roli i siewu*" jest klasyczny pod względem edytorskim oraz prezentowanych treści i odpowiada w pełni pracom realizowanym w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Dysertacja obejmuje łącznie 152 strony maszynopisu, w skład którego wchodzą: tekst pracy, 63 tabele główne oraz 14 tabel uzupełniających tworzących *Aneks*. Autor rozdzielił całość rozprawy na 7 rozdziałów głównych:

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

„*Wstęp i cel badań*", „*Przegląd piśmiennictwa*", „*Materiał i metody badań*", „*Wyniki badań*", „*Dyskusja*", „*Wnioski*", „*Spis literatury*". Ponadto dysertacja zawiera aneks tabelaryczny oraz streszczenia i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim. Zaproponowaną przez Autora kolejność następujących po sobie rozdziałów uważam jako Recenzent za właściwą i logicznie uzasadnioną. Daje ona możliwość Czytelnikowi właściwego zaznajamiania się z poszczególnymi aspektami pracy, przechodząc stopniowo od wstępnych informacji literaturowych do wynikowych oraz podsumowania w postaci wniosków. Ponadto za słuszne posunięcie ze strony Doktoranta uważam wyodrębnienie w rozdziałach „*Przegląd piśmiennictwa*", „*Materiał i metody badań*", „*Wyniki badań*" oraz „*Dyskusja*" odpowiednich tematycznie podrozdziałów, które systematyzują prezentowane treści i zwiększają przejrzystość całej dysertacji. Doceniam także utworzenie przez Autora bardzo bogatej bazy materiałów źródłowych (217 pozycji), zebranych alfabetycznie w postaci rozdziału „*Spis literatury*". Rozdział ten w większości oparty jest o publikacje autorów zagranicznych, natomiast prace polskich autorów (opublikowane w j. polskim lub angielskim) obejmują 73 pozycje piśmiennictwa. Świadczyć to może o większym poszukiwaniu przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego różnego rodzaju informacji związanych z tematyką realizowanej dysertacji w angielskojęzycznych materiałach źródłowych i ukierunkowaniu się na konfrontowanie wyników badań własnych z rezultatami uzyskanymi przez zagranicznych autorów w zróżnicowanych warunkach agroekologicznych. Doktorant w rozdziałach „*Wstęp i cel badań*", „*Przegląd piśmiennictwa*" oraz „*Dyskusja*" bardzo sprawnie i z dużą znajomością omawianej problematyki powoływał się na wyniki dotychczas zrealizowanych badań, uwzględniając ich charakter i zakres wykonanych prac. Wykorzystał przy tym materiały źródłowe opublikowane w przedziale czasowym od 1985 do 2021 roku, ze szczególnym naciskiem na prace dostępne w obiegu społecznym od 2000 roku. Świadczy to o dużej świadomości i dojrzałości naukowej Doktoranta oraz bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym do realizacji badań naukowych. W recenzowanej dysertacji język i technika pisania pracy, którymi posługuje się mgr. inż. Mateusz Sokólski, są na bardzo wysokim poziomie. Będąc Recenzentem dostrzegam dużą swobodę wypowiedzi oraz jasność i logiczność formułowanych myśli przez Doktoranta. W tekście rozprawy wstępują sporadycznie błędy interpunkcyjne i edytorskie, które jednak nie obniżają jej wartości naukowej. Podsumowując stwierdzam, że recenzowana praca spełnia w pełni wymogi formalne stawiane rozprawom doktorskim realizowanym w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

5. Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Rozprawę doktorską otwiera rozdział „*Wstęp i cel badań*", w którym Doktorant na 6 stronach scharakteryzował produkcję roślin oleistych w ujęciu globalnym i krajowym, przedstawił areał uprawy oraz plonowanie rzepaku w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu, a także wykorzystanie potencjału plonotwórczego przez praktykę rolniczą. Następnie syntetycznie

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

zaprezentował stosowane w praktyce sposoby uprawy roli i siewu, znaczenie właściwej regulacji zachwaszczenia, rolę chemicznej regulacji wzrostu roślin w kształtowaniu architektury łanu oraz działanie plonotwórcze azotu i siarki w zróżnicowanych technologiach produkcji nasion rzepaku ozimego. Tym samym Autor już w pierwszym rozdziale dysertacji nakreślił niejako Czytelnikowi swój tok myślowy, którym następnie konsekwentnie posługiwał przy opracowywaniu kolejnych części rozprawy. Rozdział „*Wstęp i cel badań*", uważam jako Recenzent, za bardzo dobre wprowadzenie w tematykę podjętych przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego badań, a jedyną rzeczą która mogłaby stanowić jego uzupełnienie byłaby hipoteza lub hipotezy robocze postawione przez Doktoranta np. w końcowym akapicie. Autor dysertacji przyjął jednak inne rozwiązanie i kończąc ten rozdział sformułował cztery cele szczegółowe odnoszące się do oceny wpływu czynników badawczych na: wzrost i rozwój roślin rzepaku, efekty produkcyjne w postaci wytworzonego plonu nasion, wartość technologiczną uzyskanego surowca olejarskiego oraz efektywność agronomiczną, ekonomiczną i energetyczną wybranych trzech technologii uprawy rzepaku ozimego.

Kolejny rozdział „*Przegląd piśmiennictwa*" obejmuje 23 strony maszynopisu i został podzielony przez Autora na 4 podrozdziały, w obrębie których wydzielono szereg tematów powiązanych z poszczególnymi czynnikami doświadczenia. Doktorant w podrozdziale „*Rozwój i plonowanie rzepaku ozimego*", w oparciu o zgromadzone materiały źródłowe, omówił kolejno zagadnienia związane z wpływem zróżnicowanej uprawy roli i siewu, regulacji zachwaszczenia, regulacji wzrostu roślin rzepaku oraz nawożenia azotem i siarką na kształtowanie cech morfologicznych rzepaku oraz uzyskiwane w różnych warunkach agroekologicznych plony nasion. W następnym podrozdziale „*Wartość użytkowa surowca*" Autor szczegółowo przytoczył wyniki wielu bardzo interesujących badań krajowych i zagranicznych dotyczących jakości pozyskanego surowca olejarskiego w tym samym układzie badanych czynników, co sprawia że Czytelnik szybko odnajduje w strumieniu tekstu poszczególne informacje i wychwytuje występujące powiązania i zależności. Jedną z wiodących myśli zawartych w podrozdziale „*Ekonomiczna efektywność produkcji*" jest stwierdzenie, iż producenci rolni podejmując decyzję o wyborze gatunku do uprawy wybierają ten, który w konkretnych warunkach klimatycznych i glebowych pozwoli im uzyskać najwyższą opłacalność. W tym m.in. Doktorant upatruje przyczyny zwiększającej się popularności uprawy rzepaku ozimego w Polsce. Uważam, jako Recenzent, że ten podrozdział słusznie został opracowany przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego przede wszystkim w oparciu o dane pochodzące z badań krajowych, gdyż dzięki temu prezentowane wyniki finansowe są powiązane z otaczającą nas rzeczywistością, a nie oderwane od polskich realiów gospodarowania. Z kolei podrozdział „*Energetyczna efektywność produkcji*" ukierunkowany został m.in. na przedstawienie możliwości wykorzystania rzepaku jako źródła energii odnawialnej w kontekście poniesionych nakładów energetycznych na wyprodukowanie energii zakumulowanej w zebranym plonie (nasiona, słoma). Zagadnienie to jest często poruszane przez różnego rodzaju gremia i niejednokrotnie wzbudza wiele kontrowersji wśród

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

różnych grup społeczeństwa. Doceniam w związku z tym próbę wieloaspektowego ukazania tej niełatwej problematyki przez Doktoranta w tym podrozdziale pracy. Podsumowując odnotowuję, że cały ten rozdział rozprawy mgr inż. Mateusz Sokólski opracował niezmiernie pieczołowicie, z licznym i prawidłowym wykorzystaniem zgromadzonych materiałów źródłowych.

Doktorant w rozdziale „*Materiał i metody badań*", zredagowanym na 14 stronach, wyodrębnił 6 podrozdziałów, w których szczegółowo opisał metodologię prowadzonych badań polowych i laboratoryjnych oraz metodyki analiz ekonomicznych i energetycznych, a także wskazał użyte do oceny efektów głównych czynników i interakcji dwuczynnikowych metody statystyczne. Rozprawa doktorska została przygotowana na podstawie wyników badań pochodzących ze ścisłego doświadczenia polowego oraz doświadczenia łanowego, zrealizowanych w latach 2016-2019, w uniwersyteckiej stacji badawczej w Bałcynach oraz w warunkach organizacyjnych Zakładu Produkcyjno-Doświadczalnego „Bałcyny" sp. z o.o. w Bałcynach.

Ścisłe doświadczenie polowe zakładano corocznie w układzie frakcyjnym typu 3^{5-1} w dwóch powtórzeniach, w którym jednocześnie testowano 5 czynników stałych (A, B, C, D, E) na trzech (0, 1, 2) poziomach.

Badanymi czynnikami stałymi były:
A – uprawa roli i siew nasion,
B – regulacja zachwaszczenia,
C – regulacja wzrostu roślin,
D –wiosenna dawka azotu,
E – wiosenna dawka siarki.
Badanymi poziomami (0, 1, 2) dla czynników stałych były:
A – pasowa (0), bezorkowa (1), płużna (2),
B – przedwschodowa (0), nalistna (1), sekwencyjna (2),
C – brak (0), zabieg jesienny (1), zabieg jesienny + zabieg wiosenny (2),
D – 160 (0), 200 (1), 240 (2) $kg \cdot ha^{-1}$,
E – 0 (0), 40 (1), 80 (2) $kg \cdot ha^{-1}$.

Przed zahamowaniem jesiennej wegetacji na próbie 10 roślin z każdego poletka oceniono cechy morfologiczne roślin rzepaku ozimego określające stopień rozwoju rozet liściowych. W ocenie uwzględniono: (i) liczbę liści w rozecie przed zahamowaniem jesiennej wegetacji (szt.); (ii) liczbę blizn po liściach w rozecie (szt.); (iii) grubość szyjki korzeniowej (mm); (iv) długość wyniesienia stożka wzrostu (mm); (v) świeżą masę rozety (g); (vi) suchą masę rozety (g); (vii) świeżą masę korzenia palowego (g); (viii) suchą masę korzenia palowego (g); (ix) długość korzenia palowego (mm).

Zagęszczenie roślin na 1 m^2 określono na każdym poletku przed zahamowaniem wegetacji jesiennej, wiosną po ruszeniu wegetacji oraz bezpośrednio przed zbiorem.

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

Przed zbiorem roślin rzepaku ozimego wykonano standardowe pomiary architektury łanu obejmujące: (i) wysokość łanu przed zbiorem; (ii) długość łodyg przed zbiorem; (iii) grubość łodyg u nasady; (iv) liczbę rozgałęzień owoconośnych; (v) wysokość osadzenia najniższego rozgałęzienia produktywnego.

Ocena elementów struktury plonu obejmowała określenie: (i) liczby nasion w łuszczynie; (ii) liczby łuszczyn na roślinie; (iii) masy 1000 nasion.

Wielkość plonu nasion i słomy określono wagowo z każdego poletka po omłocie, a następnie skorygowano do wilgotności normatywnej (odpowiednio: 9 i 0%). Powierzchnia pojedynczego poletka do zbioru wynosiła 15 m^2. Uzyskane wyniki przeliczono na powierzchnię 1 ha i obliczono wartości indeksu żniwnego.

Zebrane nasiona rzepaku poddano analizom chemicznym obejmującym oznaczenie w próbach zbiorczych zawartości: białka ogółem, tłuszczu surowego, kwaśnego włókna detergentowego, neutralnego włókna detergentowego oraz składu kwasów tłuszczowych i glukozynolanów (GLS).

W oparciu o przeprowadzone doświadczenie łanowe z rzepakiem ozimym uprawianym w systemie pasowym, bezorkowym i orkowym dokonano szczegółowej analizy ekonomicznej polegającej na określeniu: wartości produkcji, kosztów bezpośrednich, nadwyżki bezpośredniej, kosztów pośrednich (rzeczywiste, szacunkowe), dochodu z działalności bez dopłat, kosztów czynników zewnętrznych oraz zysku z działalności z 1 ha bez dopłat. Analizie ekonomicznej poddano warianty technologiczne najwyżej oraz najniżej plonujące, w każdym z badanych systemów uprawy roli i siewu.

Z kolei analiza energetyczna obejmowała obliczenie nakładów energii na produkcję nasion rzepaku ozimego z wykorzystaniem metody analizy procesu wytwórczego, poprzez określenie zysku energii, wskaźnika energochłonności jednostkowej w przeliczeniu na 1 Mg plonu nasion oraz wskaźnika energetycznej efektywności (sprawności).

Analizę statystyczną cech pokroju rozet przed zimą, przezimowania, elementów architektury łanu, elementów struktury plonu, plonu nasion i słomy oraz indeksu żniwnego oparto na analizie wariancji (ANOVA) układu czynnikowego frakcyjnego 3^{5-1} o rozdzielczości V, według poniższego modelu:

$$y_{ijklmn}=\mu+R_n+A_i+B_j+C_k+D_l+E_m+AB_{ij}+AC_{ik}+AD_{il}+AE_{im}+BC_{jk}+BD_{jl}+BE_{jm}+CD_{kl}+CE_{km}+DE_{lm}+\varepsilon_{ijkln}$$

gdzie:

μ – średnia ogólna

R_n – bloki niekompletne

A_i – efekt czynnika A na „i" poziomie

Oceniając zastosowane przez Doktoranta metody badawcze stwierdzam, że mgr inż. Mateusz Sokólski dobrał je prawidłowo i adekwatnie do zakresu i specyfiki przeprowadzonych doświadczeń polowych oraz analiz laboratoryjnych i ekonomiczno-energetycznych. Dowodzi to

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

jego właściwego przygotowania merytorycznego do realizacji różnego typu wieloczynnikowych eksperymentów naukowych.

Najobszerniejszą część dysertacji mgr. inż. Mateusza Sokólskiego stanowi rozdział „*Wyniki badań*", opracowany na 46 stronach maszynopisu i podzielony na 10 podrozdziałów pierwszego rzędu. Opracowując ten rozdział Autor przyjął zasadę prezentacji uzyskanych wyników w kolejności oddziaływania poszczególnych czynników doświadczenia, co odczytuję jako świadomy zabieg edytorski nawiązujący do informacji zawartych w rozdziale „*Materiał i metody badań*". Doktorant rozpoczynając ten rozdział zaprezentował dane dotyczące oddziaływania zmiennych warunków wilgotnościowo-termicznych na rozwój rzepaku ozimego w trzyleciu badawczym, z wyodrębnieniem okresów: letnio-jesiennej wegetacji roślin, spoczynku zimowego i wiosenno-letniej wegetacji roślin. Następnie Autor zinterpretował wpływ zróżnicowanych poziomów agrotechniki na jesienny i wiosenny rozwój rzepaku w oparciu o badane cechy morfologiczne roślin i elementy architektury łanu. Przestawił także interesujące wyniki dotyczące stanu zachwaszczenia łanu rzepaku ozimego w zależności od stosowanego sposobu uprawy roli i siewu oraz przeprowadzonej regulacji zachwaszczenia. Obszerną część tego rozdziału stanowi interpretacja wyników badań dotyczących wpływu zróżnicowanych poziomów agrotechniki na elementy struktury plonu, uzyskane plony nasion i słomy, a także wartość użytkową pozyskanego surowca olejarskiego. Swoistym dopełnieniem całości jest podrozdział prezentujący efektywność ekonomiczną i energetyczną produkcji nasion rzepaku ozimego z zastosowaniem różnych sposobów uprawy roli i siewu. Wieloaspektowe podejście Autora do interpretacji uzyskanych wyników jest niewątpliwie atutem dysertacji i ma szeroki wymiar naukowy i utylitarny. Dostrzegam, jako Recenzent, staranność Autora w prezentacji i omówieniu poszczególnych zależności, co nie było łatwym zadaniem w kontekście mnogości danych zebranych podczas prowadzenia doświadczeń polowych oraz przeprowadzonych analiz laboratoryjnych. Jednocześnie pewnego rodzaju mankamentem technicznym dla Czytelnika, przy zaznajamianiu się z treściami tego rozdziału, jest konieczność bardzo skrupulatnego śledzenia tekstu pracy jak i równocześnie danych wynikowych zawartych w tabelach głównych wplecionych w strumień tekstu oraz wyników zamieszczonych w tabelach stanowiących *Aneks* pracy.

W recenzowanej dysertacji mgr inż. Mateusz Sokólski podkreślił m.in. fakt znaczącego wpływu przebiegu pogody w okresie rozwoju letnio-jesiennego rzepaku na kształtowanie cech morfologicznych warunkujących prawidłowe przezimowanie roślin w okresie ich spoczynku zimowego. Autor zauważył, że niezależnie od sposobu uprawy roli i siewu przezimowanie roślin wyniosło 97-98%, co wynikało ze stosunkowo łagodnych zim w okresie badań, a także z prawidłowego rozwoju jesiennego i uzyskania przez rośliny habitusu gwarantującego wysoką odporność na niekorzystne warunki panujące podczas zimowego spoczynku. Jako Recenzent uważam, że interesujące wyniki bezpośrednio dla praktyki rolniczej uzyskał Doktorant określając świeżą i suchą masę chwastów w łanie rzepaku ozimego w zależności od sposobu

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

uprawy roli i siewu. Wykazano bowiem, że największe zachwaszczenie (mierzone świeżą oraz suchą masą chwastów) łanu rzepaku ozimego obserwowano w warunkach uprawy bezorkowej. Z kolei w uprawie pasowej oraz orkowej świeża oraz sucha masa chwastów była 2-4-krotnie niższa niż w uprawie bezorkowej. Ponadto uzyskane wyniki dotyczące średniego plonowania rzepaku ozimego w warunkach agroekologicznych Pojezierza Ostródzkiego wskazują na przewagę rozwiązań stosowanych w ramach uprawy pasowej, gdyż najwyższy plon nasion (6,60 $Mg \cdot ha^{-1}$) uzyskano stosując sekwencyjną regulację zachwaszczenia, jesienną regulację wzrostu oraz nawożenie azotem i siarką w dawkach odpowiednio 240 i 40 $kg \cdot ha^{-1}$. Jednocześnie przeprowadzona przez Doktoranta analiza ekonomiczna wykazała, że największą wartość plonu nasion rzepaku oraz największy dochód przy najkorzystniejszej opłacalności uzyskano w uprawie pasowej, następnie bezorkowej i orkowej. W związku z tym uważam, że uzyskane przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego wyniki badań mają pierwszoplanowe znaczenie dla optymalizacji technologii uprawy rzepaku ozimego w warunkach siedliskowo-klimatycznych Warmii i Mazur oraz mogą pośrednio wskazywać na potrzebę stałego doskonalenia konstrukcji narzędzi i agregatów uprawowych wykorzystywanych szczególnie w technologii pasowej uprawy roli i siewu.

W rozdziale „*Dyskusja*" Doktorant na 12 stronach maszynopisu w bardzo przejrzysty i umiejętny sposób przeprowadził porównanie uzyskanych wyników badań własnych ze wcześniejszymi doniesieniami autorów krajowych i zagranicznych. Rozdział ten dla lepszej czytelności, został także rozdzielony na 4 podrozdziały obejmujące zagadnienia związane z oceną wpływu czynników agrotechnicznych na plonowanie rzepaku ozimego, wartością użytkową surowca olejarskiego oraz efektywnością ekonomiczną i energetyczną produkcji nasion rzepaku ozimego. Dyskutowane, w tym rozdziale, zagadnienia zostały przez Autora ułożone w takiej samej kolejności jak prezentowane wcześniej wyniki badań, co stanowi o bardzo dobrej kompozycji i spójności całej rozprawy doktorskiej. Jednocześnie należy podkreślić, że Doktorant opracowując ten rozdział nie unikał poruszania kwestii trudnych do jednoznacznej interpretacji, często właśnie dyskusyjnych, czy nawet kontrowersyjnych. Świadczy to o Jego dużej świadomości i dojrzałości naukowej. Autor przy redagowaniu tego rozdziału starał się w jak największy sposób wykorzystać szereg informacji zawartych w zgromadzonych materiałach źródłowych, o czym świadczy liczność cytowań poszczególnych prac w strumieniu teksu dysertacji. Przeprowadzona dyskusja ma w związku z tym duży walor naukowy i jednocześnie daje Czytelnikowi możliwość praktycznego zapoznania się z różnymi opiniami dotyczącymi roli czynników agrotechnicznych w technologiach produkcji rzepaku.

Rozdział „*Wnioski*" stanowi podsumowanie uzyskanych wyników badań, w postaci 8 wniosków korespondujących ze sformułowanymi w rozdziale „*Wstęp i cel badań*" celami szczegółowymi dysertacji. Jako Recenzent za szczególnie ważne z naukowego i utylitarnego punktu widzenia uważam wnioski:

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

2. Najwyższy plon nasion uzyskano w warunkach uprawy pasowej (5,95 Mg·ha^{-1}). Rzepak ozimy uprawiany orkowo lub bezorkowo plonował o 0,05 i 0,14 Mg·ha^{-1} niżej. W warunkach uprawy pasowej najwyższą efektywnością plonochronną odznaczało się odchwaszczanie w fazie 2-4 liści właściwych rzepaku, w uprawie bezorkowej – przedwschodowe lub sekwencyjne, a w uprawie płużnej – bezpośrednio po siewie. Nie obserwowano pozytywnego wpływu zabiegów regulujących wzrost na plonowanie rzepaku ozimego. Wykazano uzasadnienie stosowania wiosennego nawożenia azotem do 200 kg·ha^{-1}. Plonotwórczą rolę wyższych dawek azotu obserwowano tylko w przypadku wiosennej aplikacji siarki. Nawożenie siarką w dawce 40 kg·ha^{-1} powodowało wzrost plonu nasion rzepaku ozimego średnio o 11%. Zwiększenie nawożenia do 80 kg·ha^{-1} S okazało się nieproduktywne.

3. W warunkach uprawy pasowej najwyższy plon nasion (6,60 Mg·ha^{-1}) uzyskano stosując sekwencyjną regulację zachwaszczenia, jesienną regulację wzrostu oraz nawożenie azotem i siarką na poziomie 240 i 40 kg·ha^{-1}. W uprawie bezorkowej najwyższy poziom plonowania rzepaku ozimego (6,66 Mg·ha^{-1}) uzyskano w warunkach przedwschodowej regulacji zachwaszczenia, jesiennej regulacji wzrostu i aplikacji najwyższych dawek azotu i siarki (240 i 80 kg·ha^{-1}). Z kolei w uprawie płużnej technologie wysokoprodukty wne charakteryzowały się: (i) przedwschodową regulacją zachwaszczenia, jesienną regulacją wzrostu i wiosennym nawożeniem azotem i siarką na poziomie 240 i 40 kg·ha^{-1} (6,44 Mg·ha^{-1}) lub (ii) nalistnym odchwaszczaniem, brakiem chemicznej regulacji wzrostu oraz aplikacją 200 kg·ha^{-1} N i 80 kg·ha^{-1} S (6,26 Mg·ha^{-1}).

6. Największą opłacalnością charakteryzowała produkcja rzepaku ozimego uprawianego pasowo (308%), następnie bezorkowo (277%) i orkowo (251%). W warunkach uprawy pasowej najwyższą opłacalnością (324%) odznaczała się technologia uwzględniająca sekwencyjną regulację zachwaszczenia, jesienny zabieg regulujący wzrost oraz wiosenne nawożenie na poziomie 240 kg·ha^{-1} N i 40 kg·ha^{-1} S. W uprawie bezorkowej największą opłacalność (301%) uzyskano stosując przedwschodową regulację zachwaszczenia, jesienny zabieg regulujący wzrost oraz wiosenne nawożenie na poziomie 240 kg·ha^{-1} N i 80 kg·ha^{-1} S. Z kolei w uprawie orkowej najwyższą opłacalność (294%) uzyskano w warunkach nalistnej regulacji zachwaszczenia oraz aplikacji 200 kg·ha^{-1} N i 80 kg·ha^{-1} S.

Wszystkie przedstawione przez Doktoranta wnioski wynikają bezpośrednio z przeprowadzonych w latach 2016-2019 badań polowych i laboratoryjnych oraz uwzględniają wyniki analiz ekonomiczno-energetycznych produkcji nasion rzepaku ozimego.

W rozdziale „*Spis literatury*" Autor zestawił alfabetycznie 217 krajowych i zagranicznych materiałów źródłowych, obejmujących w większości oryginalne artykuły naukowe, materiały konferencyjne i różnego rodzaju monografie. Dobór i opis bibliograficzny materiałów źródłowych dokonany przez Doktoranta jest prawidłowy i ściśle koresponduje z tematyką realizowanych badań. Należy podkreślić, iż Autor w celowy i przemyślany sposób wielokrotnie powoływał się w tekście rozdziału „*Dyskusja*" na wyniki różnych prac autorów

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

krajowych i zagranicznych. Świadczy to o bardzo dobrej umiejętności konfrontowania przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego wyników badań własnych z dostępną literaturą przedmiotu. Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dysertację uzupełniają streszczenia i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim.

Analizując całość rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mateusza Sokólskiego nasunęły mi się jako Recenzentowi następujące uwagi, które mogłyby być pomocne przy publikacji jej wyników w czasopismach naukowych:

Uwaga 1.

Proponuję na potrzeby opublikowania uzyskanych wyników w czasopismach międzynarodowych z listy JCR oprócz dotychczas wymienionych w dysertacji celów badań sformułować hipotezę / hipotezy robocze, do których można byłoby następnie nawiązać w opisie uzyskanych wyników oraz prezentowanych wnioskach.

Uwaga 2.

Proponuję uzupełnić informację, że klasyfikację gleby na której zlokalizowano doświadczenia ścisłe i łanowe przeprowadzono w oparciu o najnowszą publikację Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego pt. „Systematyka gleb Polski" http://www.ejpau.media.pl/PDFy/systematyka-gleb-polski-wyd%206.pdf (*vidi* strona 39).

Uwaga 3.

W rozdziale „*Materiał i metody badań*" podano, że zagęszczenie roślin na 1 m^2 oceniono po zbiorze roślin rzepaku w 5 losowo wybranych miejscach każdego poletka. Sądzę, że bardziej trafnym sformułowaniem byłoby: oceniono bezpośrednio przed zbiorem (*vidi* strona 43 i tabela 19, strona 68).

Uwaga 4.

Proponuję stosować w treści dysertacji zapis jednostek wyrażających wielkości poszczególnych parametrów w formie iloczynów, bez ich rozdzielania symbolami chemicznymi np. $kg \cdot ha^{-1}$ S (*vidi* rozdział „*Wstęp i cel badań*", strona 14, wers od góry 4, 40-60 kg S ha^{-1} i dalsze).

Przedstawione powyżej uwagi mają jedynie charakter dyskusyjny i nie umniejszają wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy doktorskiej.

W czasie analizy dysertacji nasunęły mi się następujące pytania:

Pytanie 1.

Biorąc pod uwagę konstrukcje agregatów uprawowo-siewnych Väderstad Spirit ST400S StripDrill i Väderstad Rapid A 400S używanych do siewu w doświadczeniach oraz wybraną mieszańcową odmianę Kuga czy rzepak ozimy był wysiewany w rozstawie rzędów odpowiednio 16,7 cm i 12,5 cm, czy przy innych ustawieniach szerokości międzyrzędzi?

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

Pytanie 2.

Czy w trakcie prowadzonych badań wystąpiły na polach doświadczalnych problemy z występującą populacją gryzoni (mysz polna, nornik polny, karczownik ziemnowodny) w powiązaniu z zastosowaną uprawą roli (pasowa, bezorkowa, płużna)?

6. Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska autorstwa mgr. inż. Mateusza Sokólskiego stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego z zakresu oceny efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w różnych systemach uprawy roli i siewu w warunkach agroekologicznych północno-wschodniej Polski. Rozpatrując trzy zróżnicowane systemy uprawy roli i siewu (pasowy, bezorkowy, płużny) wykazano m.in., że najwyższy plon nasion rzepaku ozimego uzyskano w warunkach uprawy pasowej (5,95 $t \cdot ha^{-1}$). Jednocześnie stwierdzono, że największą opłacalnością charakteryzowała produkcja rzepaku ozimego uprawianego pasowo (308%), następnie bezorkowo (277%) i orkowo (251%). W warunkach uprawy pasowej najwyższą opłacalnością (324%) odznaczała się technologia uwzględniająca sekwencyjną regulację zachwaszczenia, jesienny zabieg regulujący wzrost oraz wiosenne nawożenie na poziomie 240 $kg \cdot ha^{-1}$ N i 40 $kg \cdot ha^{-1}$ S. Przedstawione powyżej wybrane wnioski z przeprowadzonych badań świadczą o ich naukowym oraz utylitarnym charakterze i mogą być wykorzystane bezpośrednio przez praktykę rolniczą w celu optymalizacji technologii produkcji surowca olejarskiego. W związku z tym informuję, że oceniana dysertacja prezentuje zarówno teoretyczną jak i praktyczną wiedzę Doktoranta oraz świadczy o umiejętności prowadzenia wieloczynnikowych badań w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Reasumując stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr. inż. Mateusza Sokólskiego pt.: „*Wielokryteriowa ocena efektywności produkcji nasion rzepaku ozimego w różnych systemach uprawy roli i siewu*" spełnia wymagania stawiane tego typu opracowaniom naukowym, stanowiąc tym samym oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a zawartymi w art. 13, ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku, o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r., poz. 595, z późn. zm.) w związku z art. 179, ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1669). Jednocześnie podkreślam, że tematyka realizowanych badań, ich zakres oraz uzyskane wyniki w pełni wpisują się w dziedzinę nauk rolniczych, dyscyplinę naukową rolnictwo i ogrodnictwo.

Biorąc pod uwagę wieloczynnikowy charakter, przeprowadzonych przez mgr. inż. Mateusza Sokólskiego, badań polowych i laboratoryjnych oraz analiz ekonomicznych stanowiących podstawę opracowania rozprawy doktorskiej, a także jej bardzo wysoki poziom merytoryczny i edytorski stawiam wniosek o jej wyróżnienie nagrodą JM Rektora Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Postawiony wniosek uzasadniam m.in. przeprowadzeniem przez Doktoranta w toku badań szeregu żmudnych i czasochłonnych analiz

HR EXCELLENCE IN RESEARCH
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl

biometrycznych i laboratoryjnych zebranego materiału roślinnego, wykonaniem wielowątkowej analizy ekonomicznej i energetycznej produkcji nasion rzepaku ozimego, co w efekcie końcowym pozwoliło na sformułowanie wniosków ważnych zarówno z naukowego jak i utylitarnego punktu widzenia.

Konkludując stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie mgr. inż. Mateusza Sokólskiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU
INSTYTUT AGROEKOLOGII I PRODUKCJI ROŚLINNEJ
pl. Grunwaldzki 24 A, 50-363 Wrocław
tel. 71 320 16 41
e-mail: iaipr@upwr.edu.pl • www.upwr.edu.pl