

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Krystiana Ambroziaka pt.: *Wpływ wybranych praktyk agrotechnicznych na plonowanie i jakość nasion konopi siewnych i soi przeznaczonych do przetwórstwa spożywczego i przemysłowego*

1. Podstawa prawna wykonania recenzji

Recenzja została sporządzona na podstawie art. 190 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.), określającego obowiązek powołania recenzentów w postępowaniu doktorskim, oraz w związku z §7 ust. 1 uchwały nr 14/478 Senatu Politechniki Bydgoskiej z dnia 23 lutego 2023 r. regulującej sposób nadawania stopnia doktora i doktora habilitowanego.

Podstawą formalną do wykonania niniejszej recenzji jest Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej nr 72/2024/2025 z dnia 30 września 2025 r., w której Rada wyznaczyła recenzentów w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora mgr. inż. Krystianowi Ambroziakowi.

2. Sylwetka Kandydata

Mgr inż. Krystian Ambroziak jest absolwentem Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (studia I i II stopnia w zakresie rolnictwa ukończył odpowiednio w 2006 i 2008 r.). Kwalifikacje menedżerskie oraz kompetencje w obszarze zarządzania procesami gospodarczymi poszerzył w ramach studiów podyplomowych MBA w Uczelni Łazarskiego (2014) oraz studiów podyplomowych International Business in English na Uniwersytecie Gdańskim (2018). Jako uczestnik Szkoły Doktorskiej Politechniki Bydgoskiej (2021–2025) realizował, pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Anny Wenda-Piesik, doktorat wdrożeniowy z zakresu oceny wybranych praktyk agrotechnicznych na plonowanie oraz parametry jakościowe nasion soi i konopi siewnych przeznaczonych do przetwórstwa spożywczego i przemysłowego. Doktorat wdrożeniowy w polskim systemie szkolnictwa wyższego stanowi kluczowy mechanizm łączący naukę z praktyką gospodarczą. Formuła ta umożliwia prowadzenie badań ściśle dostosowanych do potrzeb przedsiębiorstw, wspierając transfer wiedzy, rozwój nowych technologii oraz ich sprawne wdrażanie do gospodarki. Otrzymanie środków w procedurze konkursowej potwierdza konkurencyjność projektu oraz kompetencje Doktoranta w zakresie prowadzenia badań o charakterze aplikacyjnym. Wskazuje również na Jego zdolność do efektywnej współpracy w modelu nauka–biznes oraz na posiadanie potencjału badawczo-rozwojowego umożliwiającego realizację zadań wymagających łączenia wiedzy teoretycznej z praktycznym wdrożeniem. Dorobek publikacyjny Doktoranta obejmuje 4 opublikowane artykuły naukowe w czasopismach z listy JCR. Łączna wartość punktowa publikacji Doktoranta wynosi 440 punktów MNiSW, zgodnie z punktacją obowiązującą

w roku opublikowania artykułów, a ich sumaryczny IF wynosi 11,6. W zakresie działalności aplikacyjnej mgr inż. Krystian Ambroziak opracowywał i wdrażał w Agrolok sp. z o. o. rozwiązania technologiczne związane z przetwarzaniem surowców roślinnych w skali przemysłowej. Jest współautorem dwóch zgłoszeń patentowych dotyczących technologii niskoemisyjnej uprawy roślin strączkowych oraz wytwarzania produktów białkowo-energetycznych na bazie soi i konopi. Pełniąc funkcję Dyrektora Operacyjnego Zakładu Uszlachetniania Białka Roślinnego w Agrolok sp. z o. o. oraz Prezesa Stowarzyszenia Polska Soja, Doktorant odpowiadał za realizację projektów badawczo-rozwojowych i branżowych w obszarze agrotechniki oraz przetwórstwa nasion soi i konopi, w tym koordynację doświadczeń demonstracyjnych oraz przedsięwzięć edukacyjnych, popularyzatorskich z zakresu technologii ich produkcji. Profil zawodowy Doktoranta charakteryzuje się silną orientacją aplikacyjną.

3. Uzasadnienie podjętych badań i ich znaczenie dla praktyki rolniczej oraz sektora przetwórczego

Przedłożona rozprawa doktorska dotyczy zagadnień o istotnym znaczeniu dla współczesnego rolnictwa oraz sektora przetwórstwa surowców wysokobiałkowych. Autor podejmuje temat optymalizacji agrotechniki soi i konopi siewnych – gatunków, których znaczenie rośnie w związku z potrzebą dywersyfikacji krajowych źródeł białka oraz wzrostem zapotrzebowania na surowce nGMO w branży spożywczej i przemysłowej, a także na konieczność ograniczania importu białka paszowego. W pracy wskazano, że rozwój krajowych technologii produkcji tych gatunków jest utrudniony m.in. przez ograniczoną liczbę wyników badań uwzględniających specyfikę krajowych warunków produkcyjnych. Autor słusznie identyfikuje lukę badawczą w zakresie wpływu wybranych praktyk agronomicznych na plonowanie i właściwości technologiczne nasion soi i konopi. Doktorant argumentuje ponadto, że rośliny te posiadają wysoki potencjał produkcyjny i gospodarczy, a ich znaczenie wzrasta w świetle polityk środowiskowych i wymagań związanych z ograniczaniem śladu węglowego sektora rolnego. Wartością dodaną rozprawy jest jej charakter aplikacyjny i element nowatorski, polegający na połączeniu oceny czynników agrotechnicznych z analizą cech jakościowych i przydatności przetwórczej nasion. Takie podejście umożliwia kompleksową ocenę wpływu praktyk agronomicznych na potencjał technologiczny surowca. Rozprawa wpisuje się w strategiczne kierunki rozwoju sektora rolno-spożywczego, obejmujące rozbudowę krajowej bazy surowcowej, ograniczenie importu oraz wspieranie innowacji w produkcji roślinnej i branżach pokrewnych.

4. Charakterystyka pracy i jej ogólna ocena

Oceniana rozprawa doktorska została przygotowana w formie zbioru pięciu publikacji naukowych, z których cztery zostały opublikowane w czasopismach z listy JCR, a jedna znajduje się w recenzji. Publikacje są spójne tematycznie, obejmują zarówno część agronomiczną, jak i technologiczną, a ich łączny zakres naukowy jest w pełni wystarczający dla pracy doktorskiej. Czasopisma, w których opublikowano artykuły składające się na rozprawę doktorską – *Applied Sciences* (IF $\approx$ 2.7-2.8), *Journal of Elementology* (IF $\approx$ 0.9) oraz *Foods* (IF $\approx$ 5.1) – reprezentują uznany poziom naukowy i mieszczą się w międzynarodowym obiegu badań z zakresu rolnictwa, nauk o środowisku i nauk o żywności. Publikacje w tych periodykach świadczą o bardzo dobrej jakości prowadzonych badań oraz ich zgodności z kierunkami rozwoju współczesnej agronomii i technologii żywności. Szczególnie wartościowe jest opublikowanie wyników w czasopiśmie *Foods*, charakteryzującym się wysokim wskaźnikiem cytowalności i dużą rozpoznawalnością w obszarze badań nad żywnością funkcjonalną

i surowcami roślinnymi. Zróżnicowanie profilu naukowego poszczególnych czasopism wzmacnia multidyscyplinarny charakter rozprawy i potwierdza, że jej wyniki są interesujące zarówno z perspektywy agrotechniki, jak i szeroko pojętej technologii surowców roślinnych.

Praca doktorska obejmuje sześć lat szeroko zakrojonych badań polowych i laboratoryjnych dotyczących uprawy soi nGMO oraz jednopiennych odmian konopi siewnych, a także technologii przetwórstwa ich nasion na komponenty żywnościowe i paszowe. Autor łączy badania agrotechniczne z badaniami przetwórczymi, tworząc spójną, interdyscyplinarną perspektywę badawczą. Jest to podejście holistyczne, rzadko spotykane w dysertacjach, ponieważ obejmuje cały łańcuch produkcyjny – od etapu uprawy surowca aż po finalny produkt. Tak szerokie ujęcie pozwala nie tylko na analizę poszczególnych etapów, lecz także na ocenę ich wzajemnych zależności i wpływu na jakość oraz funkcjonalność produktu końcowego.

Praca wyróżnia się dużą wartością aplikacyjną, staranną metodyką oraz bardzo dobrą podbudową literaturową. Zawiera również autorskie procedury technologiczne (m.in. sposób obłuszczenia nasion konopi oraz bardzo szeroki zakres analiz chemicznych służący ewaluacji jakości surowca), co dodatkowo podkreśla jej innowacyjny charakter.

5. Wkład własny doktoranta

Analiza autoreferatu, publikacji składających się na cykl oraz oświadczeń współautorów wskazuje, że wkład mgr inż. Krystiana Ambroziaka w przygotowanie prac był znaczący, wieloaspektowy i wykraczał poza standardowy udział Doktoranta w projektach zespołowych. Jego udział obejmował wszystkie kluczowe etapy procesu badawczego — od planowania eksperymentów, przez realizację badań polowych i laboratoryjnych, aż po opracowanie wyników i przygotowanie manuskryptów do publikacji. Jego wkład można syntetycznie ująć w następujących punktach:

- planowanie i realizacja doświadczeń polowych – Doktorant był autorem lub współautorem koncepcji i metodyki układów doświadczalnych, uczestniczył w prowadzeniu doświadczeń polowych w kilkuletnim cyklu badań oraz wykonywał pomiary i zbierał materiał roślinny do dalszych analiz;
- opracowanie i doskonalenie procedur technologicznych – był autorem lub współautorem rozwiązań dotyczących obłuszczenia konopi, parametrów tłoczenia i ekspandowania soi oraz przygotowania makuchów do analiz;
- wykonywanie analiz laboratoryjnych – odpowiadał za przygotowanie próbek, wykonywanie lub współwykonywanie analiz chemicznych i spektroskopowych oraz interpretację wyników (NIRS, analizy składu chemicznego, właściwości funkcjonalnych);
- opracowanie wyników i analiz statystycznych – przygotował zestawienia wyników, przeprowadzał analizy statystyczne (w tym ANOVA, testy porównawcze) oraz współtworzył ryciny i tabele;
- współautorstwo i przygotowanie manuskryptów – brał udział w pisaniu wszystkich publikacji wchodzących w skład cyklu, opracowywał znaczną część wyników i dyskusji, przygotowywał wersje manuskryptów do recenzji redakcyjnej oraz odpowiadał na uwagi recenzentów;
- integracja części agronomicznej i przetwórczej – Doktorant był odpowiedzialny za połączenie dwóch obszarów badawczych (produkcyjnego i technologicznego), tworząc spójny model oceny jakości surowca i jego przydatności przetwórczej, co stanowi istotny wkład koncepcyjny w finalny kształt pracy.

6. Ocena merytoryczna

6.1. Cele i hipotezy badawcze

Hipoteza główna oraz hipotezy szczegółowe zostały sformułowane jasno, precyzyjnie i są zgodne z zakresem tematycznym rozprawy. Autor trafnie zakłada, że zastosowanie praktyk proekologicznych w uprawie soi i konopi oraz odpowiednio dobranych technologii przetwórstwa pozwoli na uzyskanie surowca o korzystnych właściwościach technologicznych i wysokiej wartości odżywczej w warunkach klimatycznych Polski. Założenie to jest właściwie umocowane w literaturze i spójne z aktualnymi kierunkami rozwoju rolnictwa zrównoważonego.

Cele badawcze zostały wyznaczone w sposób jednoznaczny, mierzalny i możliwy do weryfikacji przy użyciu metod przedstawionych w rozprawie. Obejmują zarówno szerokie spektrum zagadnień agrotechnicznych (plonowanie w kontekście różnych odmian, systemów uprawy roli, gęstości siewu, regulacji zachwaszczenia, technologii zbioru), jak i przetwórczych (wartość odżywcza, obecność substancji antyżywniowych, stabilność przechowalnicza w zależności od sposobu przygotowania surowca). Układ celów świadczy o kompleksowym podejściu Autora i umożliwia całościową ocenę analizowanych gatunków na wszystkich etapach ich produkcji i przetwarzania.

Konstrukcja hipotez i celów jest spójna, logiczna i zgodna ze standardami prac doktorskich w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Cele badań odpowiadają przyjętym hipotezom, a zastosowana metodyka umożliwia ich pełną i rzetelną weryfikację.

6.2. Metodyka badań

Metodyka badań zastosowana w rozprawie doktorskiej charakteryzuje się poprawnością naukową oraz konsekwentną spójnością pomiędzy poszczególnymi etapami – od założenia doświadczeń polowych po analitykę laboratoryjną i przetwórstwo surowców. Doświadczenia polowe założono z pełną replikacją i losowym rozmieszczeniem poletek, co umożliwiło minimalizację zakłóceń wynikających z heterogeniczności siedliska oraz zwiększyło precyzję estymacji efektów czynnikowych. Autor zastosował metody powszechnie akceptowane w agronomii: pomiary cech morfologicznych, struktury plonu, zachwaszczenia, zgodne z aktualnymi normami i procedurami.

W części przetwórczej metodyka wyróżnia się szczegółowym opisem procesów technologicznych (tłoczenie, ekspandowanie, obłuszczenie), co stanowi mocną stronę pracy o znaczeniu aplikacyjnym. Publikacje dołączone do cyklu potwierdzają konsekwentne stosowanie jednolitej metodologii, właściwy dobór analizowanych parametrów oraz poprawność statystyczną opracowania danych (m.in. ANOVA, testy post-hoc).

Metodyka jest adekwatna, kompletna i dobrze uzasadniona, a jej zastosowanie pozwoliło na rzetelną weryfikację postawionych hipotez. Praca spełnia pod tym względem standardy obowiązujące w badaniach agronomicznych. Jedynym mankamentem jest to, że w autoreferacie (sekcja 3.2.1) badania własne Autora opisano jako realizowane w latach 2021–2024 w miejscowości Kozi Róg, podczas gdy metodyka publikacji nr 1 odnosi się do doświadczeń polowych z lat 2018–2020 prowadzonych w kilku lokalizacjach Polski Centralnej. Powoduje to pewną niespójność chronologiczną między opisem badań w autoreferacie a zakresem danych wykorzystanych w tej publikacji.

6.3. Wyniki i dyskusja

Wyniki przedstawione w rozprawie są obszerne, dobrze uporządkowane i obejmują pełne spektrum zagadnień związanych z plonowaniem, jakością oraz właściwościami przetwórczymi nasion soi i konopi. Autor konsekwentnie prezentuje zależności pomiędzy systemem uprawy, gęstością siewu, regulacją zachwaszczenia a wielkością i strukturą plonu, wykazując istotne statystycznie efekty dla większości analizowanych parametrów. Wyniki badań przetwórczych, obejmujące profil chemiczny, stabilność oksydacyjną oraz obecność substancji antyżywnościowych w makuchach i olejach, zostały przedstawione w sposób przejrzysty i szczegółowy.

Dyskusja stanowi mocną stronę pracy: jest krytyczna, poprawnie osadzona w aktualnej literaturze i odnosi się do głównych trendów w produkcji roślin białkowych oraz rolnictwie zrównoważonym. Autor trafnie interpretuje uzyskane wyniki, wskazując zarówno ich znaczenie praktyczne. Zestawienie badań własnych z danymi z publikacji światowych jest rzetelne i pozwala na sformułowanie przekonujących wniosków dotyczących przydatności soi i konopi jako gatunków wpisujących się w założenia Europejskiego Zielonego Ładu oraz możliwości zwiększenia krajowej samowystarczalności białkowej.

Wnioski przedstawione w rozprawie są syntetyczne, logicznie powiązane z wynikami badań i jednoznacznie odpowiadają postawionym celom naukowym. Autor trafnie identyfikuje kluczowe elementy wpływające na plonowanie oraz jakość nasion soi i konopi. Doktorant wykazał wysoką adaptacyjność soi odmiany 'Abaca' do warunków Polski centralnej, pozwalającą na uzyskanie wysokich plonów o dobrej jakości nawet przy ograniczonym nawożeniu i okresowych niedoborach wody, niezależnie od systemu uprawy roli. Ponadto potwierdził, że odpowiedni dobór zespołów żniwnych do zbioru soi i konopi umożliwia efektywne przeprowadzenie jednoetapowego zbioru niskich odmian tych gatunków. Wykazał, że odpowiednie zabiegi agrotechniczne – zwiększona gęstość siewu konopi oraz mechaniczne odchwaszczenie plantacji soi – skutecznie ograniczają zachwaszczenie, umożliwiając prowadzenie upraw przy minimalnym użyciu herbicydów. W warunkach ekologizacji uprawy konopie odmiany 'Henola' dodatkowo cechowały się stabilnym plonowaniem i zdolnością do samoregulacji zachwaszczenia. Analiza frakcji nasion konopi wykazała, że największe nasiona charakteryzują się najwyższą zawartością oleju, co może stanowić podstawę do selekcji materiału pod kątem jakości przetwórczej. Z kolei proces obłuszczenia i tłoczenia nasion na zimno znacząco wpływał na wartość odżywczą i funkcjonalność makuchu, wskazując na przewagę produktów z nasion obłuszczonych. Opracowana metoda barotermicznego przetwarzania nasion soi pozwoliła uzyskać stabilne i funkcjonalne komponenty (pełnotłustą soję i ekspandowany makuch) o korzystnym składzie białkowo-tłuszczowym i obniżonej zawartości substancji antyodżywczych.

Wnioski stanowią spójne podsumowanie pracy i prawidłowo odzwierciedlają zarówno jej rolniczy, jak i przetwórczy charakter, potwierdzając zasadność przyjętych hipotez oraz praktyczny potencjał wyników w kontekście rolnictwa zrównoważonego.

7. Zastrzeżenia i uwagi krytyczne

Mimo, że większość artykułów składających się na cykl dysertacji została uprzednio poddana recenzjom zewnętrznym przez specjalistów w danej dziedzinie i opublikowana w renomowanych czasopismach naukowych, nie zwalnia to recenzenta rozprawy doktorskiej z obowiązku ponownego, krytycznego spojrzenia na całość przedstawionego dorobku. Ocena w przewodzie doktorskim ma bowiem szerszy charakter — obejmuje nie tylko jakość poszczególnych publikacji, lecz także spójność merytoryczną

i metodologiczną pracy jako zwartej rozprawy, zasadność przyjętej konstrukcji badawczej oraz adekwatność interpretacji wyników w świetle postawionych celów i hipotez. W świetle powyższych ustaleń, przy jednoczesnym podkreśleniu wysokiej wartości merytorycznej dysertacji, zasadne jest przedstawienie kilku konstruktywnych uwag i drobnych zastrzeżeń, które mogą okazać się pomocne Autorowi zarówno w dalszym doskonaleniu warsztatu badawczego, jak i w przyszłej działalności publikacyjnej:

- dyskusja wyników miejscami zbyt słabo eksponuje ograniczenia badań, czyli zestaw czynników, które mogą wpływać na interpretację wyników, a jednocześnie nie są całkowicie pod kontrolą badacza lub zawężają zakres uogólnień. Ograniczoność badań jest naturalnym elementem każdej pracy empirycznej. Autor prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki, jednak w niektórych fragmentach brakuje wyraźniejszego podkreślenia istotnych ograniczeń metodycznych i środowiskowych, które mogły wpływać na rezultaty. Dotyczy to zwłaszcza badań prowadzonych w pojedynczej lokalizacji oraz doświadczeń wieloletnich realizowanych w monokulturze, gdzie efekty sezonowe i glebowe mogą być trudne do jednoznacznego rozdzielenia. Silniejsze zaakcentowanie tych kwestii w sekcji Dyskusja zwiększyłoby transparentność interpretacji;
- w części dotyczącej przetwórstwa konopi przydatne byłoby przedstawienie wskaźników efektywności procesu. Chociaż proces obłuszczenia i tłoczenia nasion został opisany poprawnie, brakuje danych dotyczących wydajności łuskania, strat materiałowych oraz relacji masowych pomiędzy frakcjami surowca. Informacje tego rodzaju, choć nie mają zasadniczego znaczenia dla oceny samej technologii, mogłyby wzbogacić analizę o aspekt praktycznych zastosowań procesu;
- Autoreferat został napisany bardzo poprawnym, płynnym i niezwykle komunikatywnym stylem, co znacząco ułatwia odbiór treści nawet wówczas, gdy Autor porusza zagadnienia techniczne i wielowątkowe. Autor wykazuje świadome operowanie językiem, unikając nadmiernych powtórzeń i dbając o różnorodność stylistyczną – często poprzez zastępowanie terminów technicznych ich odpowiednikami znaczeniowymi. W zdecydowanej większości przypadków to zróżnicowanie leksykalne nie wpływa negatywnie na zrozumiałość przekazu. Wręcz przeciwnie – nadaje autoreferatowi lekkości i spójności, a momentami wręcz podnosi walory narracyjne, czyniąc go bardziej przystępnym dla odbiorcy. Jednakże w kilku miejscach użycie synonimów zamiast ustabilizowanego słownictwa fachowego prowadzi do pewnego oddalenia od precyzji terminologicznej (np. porażenie chwastami, zatłoczenie roślin/łanu).

Uwagi te mają charakter uzupełniający i nie wpływają na ocenę całości rozprawy doktorskiej.

8. Wniosek końcowy

Mając na uwadze całość dorobku przedstawionego w rozprawie doktorskiej, wysoki poziom merytoryczny przeprowadzonych badań, poprawność metodyczną, spójność wniosków oraz istotny wkład mgr inż. Krystiana Ambroziaka w rozwój wiedzy w obszarze rolnictwa i ogrodnictwa, stwierdzam, że praca w pełni spełnia wymagania określone w art. 187 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Autor wykazał się *ogólną wiedzą w dyscyplinie, umiejętnościami prowadzenia samodzielnych badań naukowych oraz zdolnością do formułowania i rozwiązywania problemów badawczych*. W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Krystiana Ambroziaka do publicznej obrony.

Jednocześnie wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej. Przedłożona rozprawa doktorska posiada znaczną wartość naukową i aplikacyjną. Autor przeprowadził sześcioletni cykl badań, obejmujący doświadczenia polowe, analizy laboratoryjne oraz ocenę procesów przetwórczych nasion soi nGMO

i konopi siewnych — gatunków o istotnym znaczeniu dla krajowej gospodarki białkowej. Badania cechują się oryginalnym ujęciem i wysoką spójnością metodologiczną, a uzyskane wyniki wnoszą istotny wkład w rozwój zrównoważonego rolnictwa oraz technologii przetwarzania surowców roślinnych, jednocześnie wykazując wysoki potencjał wdrożeniowy.

Olsztyn, 04 grudnia 2025 r.



prof. dr hab. inż. Krzysztof J. Jankowski
nauki rolnicze, rolnictwo i ogrodnictwo