

Puławy 16.01.2024

Dr hab. Jerzy Grabiński Prof. IUNG PIB

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

Ocena

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Krzysztofa Krzyżaniaka

pt.: „Jakość i straty ziarna pszenicy ozimej w zależności od zastosowanego rodzaju zespołu mlóca-co-wydzielającego w kombajnie do zbioru zbóż”

wykonanej pod kierunkiem prof. UPP dra hab. inż. Ireneusza Kowalika

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została opracowana w odpowiedzi na pismo nr RNDRIO-47/4000/2023 Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu Pana prof. dr hab. Andrzeja Blecharczyka, w którym zawarto informację o powołaniu mnie na drodze głosowania na recenzenta w dniu 27.10.2023 r.

2. Ocena wyboru problematyki badawczej

Efektywność ekonomiczna danego kierunku produkcji roślin w uprawie polowej zależy od wielu czynników, a w tym także od doboru maszyn do realizacji poszczególnych elementów agrotechniki oraz od właściwego ich zastosowania. Niewłaściwie dobrana maszyna czy też źle ustawiona może być powodem różnego rodzaju negatywnych skutków dla realizacji technologii produkcji i odwrotnie maszyna odpowiednio dobrana daje możliwość lepszego wykonania danego zabiegu, a w efekcie może pozytywnie wpłynąć na plon i jego jakość i tym

samym na zwiększenie efektywności ekonomicznej. W ostatnich dziesięcioleciach przemysł maszyn rolniczych szybko rozwija się i producenci rolni mają bardzo szerokie możliwości wyboru maszyn do realizacji każdego elementu agrotechniki. Dotyczy to także maszyn do zbioru, czyli kombajnów, których duża różnorodność na rynku wynika zarówno z rynku pierwotnego jak i wtórnego. Niestety ale badań porównawczych, które określiłyby jakość ich działania w różnych warunkach jest niewiele. Z tego względu zrealizowane przez doktoranta badania określające jakość działania kombajnów w zależności od rodzaju zespołu młócająco-wydzielającego uważam za bardzo uzasadnione. Mają one duży walor poznawczy oraz praktyczny.

Pozytywnie oceniam też dobór gatunku zboża do badań. Pszenica jest bowiem najbardziej popularnym gatunkiem zboża w naszym kraju. Wynika to z jej potencjału produkcyjnego, jak i bardzo wartościowego składu chemicznego ziarna, warunkującego szerokie możliwości wykorzystania na różne cele, w tym w szczególności na cele piekarnicze. Praktycznie każde gospodarstwo posiadające w miarę dobre gleby uprawia pszenicę. W wielu gospodarstwach nierzadko nawet więcej niż 50% powierzchni uprawnej w gospodarstwie jest obsiewane tym gatunkiem. W związku z tym znaczenie pszenicy w kształtowaniu dochodowości polskich gospodarstw jest bardzo duże. Wybór zatem pszenicy do badań określających straty ilościowe i jakościowe, które mają oczywisty związek z efektami ekonomicznymi produkcji należy zatem uznać za słuszny.

3. Ocena struktury pracy i piśmiennictwa

Rozprawa doktorska mgr. inż. Krzysztofa Krzyżaniaka obejmuje 115 stron, na których zamieszczono 32 rysunki oraz 18 tabel. Przegląd literatury został wykonany w oparciu o 226 pozycji literatury, z których 126 w języku angielskim. Zasadnicza większość cytowanych prac została opublikowana w ostatnich kilkunastu latach. W ocenianej pracy przyjęto standardowy układ ze spisem treści na początku, oraz kolejnymi rozdziałami o tytułach: „Wstęp”, „Przegląd literatury”, „Problem naukowy”, „Cel i zakres pracy”, „Materiały i metody badawcze”, „Wyniki”, „Dyskusja”, „Wnioski” i „Spis literatury”. Jako oddzielne rozdziały określono także „Spis rycin” i „Spis tabel”. Przyjęty układ pracy jest właściwy, a opracowanie spełnia formalne wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

4. Merytoryczna analiza pracy

Tytuł rozprawy w zasadzie odzwierciedla materiał wynikowy, choć wydaje mi się, że lepiej byłoby, gdyby brzmiał następująco „Wpływ rodzaju zespołu młócaącego w kombajnie na **jakość i straty ziarna pszenicy ozimej**” . „Wstęp” nie budzi zastrzeżeń. Może tylko pewnego szerszego komentarza (krytycznej oceny) oczekiwałbym od doktoranta w zakresie użytego w tej części pracy stwierdzenia o „krótkim agrotechnicznym okresie zbioru wynoszącym 20 dni”. W dobie dużej zmienności warunków pogody nierzadko istnieje w praktyce konieczność wykonania zbioru w bardzo krótkim czasie, a ewentualne przedłużenie czasu pozostawienia łanu nawet o kilka dni może być przyczyną bardzo niekorzystnych zmian jakościowych. Obszerny rozdział „Przegląd literatury” w zasadzie bardzo dobrze wprowadza w tematykę badawczą, która jest przedmiotem rozprawy. Jest on podzielony na podrozdziały, co na pewno porządkuje te rozważania. W pierwszej części rozdziału autor omówił zagadnienia określające sytuację w naszym kraju w zakresie produkcji zbóż w naszym kraju posiłkując się przy tym najnowszymi danymi GUS. Zwrócił przy tym uwagę na strukturę zasiewów, a także towarową strukturę produkcji rolniczej. Graficznie określił też zróżnicowanie regionalne (w poszczególnych województwach) średnich plonów gatunku będącego przedmiotem rozprawy. Stosunkowo szeroko omówione zostały także zagadnienie zróżnicowania odmianowego w będącej obiektem badań pszenicy. Nie ma wątpliwości, że wymienione zagadnienia są w pewnym stopniu związane z problematyką badawczą, choć tak szerokie opisywanie ich nie było konieczne. Dobrze jednak, że podrozdział kończy się informacją o ilości kombajnów w Polsce, to niewątpliwie ważna informacja, bo bezpośrednio określająca wagę zagadnień poruszanych w pracy. W kolejnej części rozdziału omówiona została problematyka ekonomiczna produkcji zbóż, zapoczątkowana stwierdzeniem o oczywistym najważniejszym celu producenta jakim jest maksymalizacja zysku. Autor określił tutaj sposoby dążenia do tego celu poprzez zmniejszenie kosztów produkcji, co można osiągnąć poprzez optymalizację wszystkich zabiegów, włączając w to także przeglądy i szybko przeprowadzane naprawy. Wskazał tutaj na wagę doboru kombajnu do zbioru o odpowiednich parametrach eksploatacyjnych . Każda niedoskonałość w tym względzie może być bezpośrednią przyczyną niekorzystnych zmian w zakresie dochodowości z jednostki powierzchni. Ponadto autor zwraca w tej części rozdziału uwagę na wagę wielkości zebranego plonu ziarna na wysokość zysku, co wynika także z wielkości strat. W tym miejscu autor wskazuje również wszystkie najważniejsze czynniki agrotechniczne takie jak wybór odmiany, płodozmian, nawożenie, ochrona roślin, które mają

mniejszy lub większy wpływ na wysokość plonów ziarna. Dobrze, że autor dysertacji podkreślił wagę wielkości uzyskiwanych plonów w kontekście poruszanego zagadnienia jakości zbieranego ziarna i strat. To zagadnienie (dobór parametrów pracy kombajnu przy bardzo wysokich plonach) mogłoby stać się przedmiotem kolejnych badań (może także autora dysertacji). Zwłaszcza, że plony dochodzące do 10 t/ha (a nawet wyższe) zaczynają się już pojawiać na wybranych polach. Takie badanie mogłoby dać ciekawe wskazania dla producentów maszyn czy bezpośrednio dla osoby wykonującej zbiór zboża na danym bardzo wysoko produkcyjnym polu uprawnym. Prosiłbym doktoranta o opinię na ten temat w kontekście wyników uzyskanych w tych badaniach czy też w innych, w których uczestniczył. W tym rozdziale pada stwierdzenie o „dobrej jakości słomy” spod kombajnu. Niewątpliwie walory słomy można oceniać, ale chciałbym aby doktorant określił, co rozumie pod wymienionym pojęciem. W tej części dowiadujemy się też o najważniejszych celach badawczych dotyczących kombajnów do zbioru zbóż, które mają prowadzić do wynalezienia nowego typu zespołów roboczych. Przedstawiona do oceny dysertacja na pewno jest ważnym przyczynkiem do dyskusji w tym zakresie. Kolejnym punktem przeglądu literatury (podrozdziałem) jest szeroki opis technologii zbioru zbóż poczynawszy od epoki kamienia. Rozdział ten jest ciekawy, chociaż w rozprawie niekonieczny. Zasadnicze wprowadzenie do zagadnień związanych z ocenianą pracą doktorską jest zawarte w kolejnym w podrozdziale dotyczącym szczegółowego omówienia budowy kombajnu i zasad działania poszczególnych jego elementów. Tą część należy uznać za bardzo wartościową. Zawiera ona uporządkowane informacje o elementach (zespołach) kombajnu decydujących o wydajności i stratach. Kolejny podrozdział dotyczy nowoczesnych rozwiązań wprowadzanych do kombajnów w celu zwiększenia ich wydajności, zmniejszenia strat oraz poprawę ergonomii pracy. Rozdział ten jest ciekawy i ważny bo porusza wspomniany przeze mnie wcześniej aspekt wysokich plonów w kontekście dużej ilości masy przechodzącej przez kombajn (nawet ponad 40 ton ziarna na godzinę). Następnie doktorant omawia w oparciu o literaturę zagadnienie strat ilościowych i jakościowych w czasie zbioru zbóż, co wzbogacone jest grafiką określającą wszystkie możliwe rodzaje strat z określeniem ich źródła. Autor wskazuje tam również na złożoność problemu związanego z przepustowością, jakością i stratami, które sprowadza się do zacytowanego stwierdzenia o braku możliwości uzyskania bardzo wysokiej przepustowości, przy braku strat ilościowych i jakościowych. W opisywanym podrozdziale omówiono oddzielnie straty ilościowe przed zbiorem i w czasie zbioru. Przy czym te pierwsze straty potraktowano lakonicznie. Biorąc pod uwagę zakres prowadzonych badań doktorant nie musiał szerzej opisywać tego zagadnienia, ale oczekiwałbym jednak pewnego komentarza odnośnie tych strat w czasie publicznej obrony.

Ostatnia część przeglądu literatury dotyczy mechanicznych uszkodzeń ziarna. W tej części wymieniono czynniki warunkujące powstawanie takich uszkodzeń, oraz określono jaki wpływ te uszkodzenia mogą mieć na ziarno w czasie przechowywania. Za rozdziałem „Przegląd literatury” umieszczono w pracy rozdział „Problem naukowy”. Myślę, że jest on dobrze opracowany, bo stanowi podsumowanie najistotniejszej dla realizacji badań, części literatury. Bardzo dobrze, że znalazły się tutaj także stwierdzenia na temat możliwości współpracy konstruktorów kombajnów z naukowcami w kontekście optymalizacji i poprawy funkcjonalności istniejących już maszyn, choć wydaje się, że bardziej pasowałyby one do rozdziału związanego z dyskusją wyników. Kolejny rozdział określa cel pracy, którym było określenie parametrów jakościowych i strat ziarna pszenicy ozimej w zależności od rodzaju zespołu młócająco-wydzielającego. Ponadto w rozdziale tym określono zgodnie z zasadami obowiązującymi w pracach doktorskich hipotezy. Pierwsza z nich dotyczy strat jakościowych a druga ilościowych. Są one dostatecznie precyzyjne. W rozdziale tym wyszczególniono również zadania badawcze, choć sposób ich sformułowania budzi wątpliwości. Najlepiej byłoby po prostu z ich wyszczególniania zrezygnować, lub przeredagować.

Rozdział „Materiał i metody badawcze” został opracowany właściwie. Podstawę do dysertacji stanowiły badania polowe przeprowadzone w latach 2019-2021 w spółdzielni rolniczej i w 3 gospodarstwach indywidualnych leżących w 4 różnych powiatach województwa wielkopolskiego, na glebach dobrych należących do klasy III, a więc warunkujących uzyskanie nawet wysokich plonów ziarna zboża będącego przedmiotem badania. Łany pszenicy były oceniane poprzez pobranie prób roślin z powierzchni 1m², w czterech powtórzeniach. Rośliny **oraz chwasty** ścięto na wysokości właściwej dla pracy listwy tnącej kombajnu tj. 16 cm. Niewątpliwie chwasty stanowią o masie, która przechodzi przez kombajn i w związku z tym mają one wpływ na jakość omłotu. Czy chwasty w badaniach opisanych w dysertacji mogły mieć wpływ na uzyskane wyniki. Chciałbym usłyszeć opinię doktoranta na ten temat.

Autor pisze w dysertacji o zbieraniu ziarniaków z kontrolnych powierzchni. Proszę o wyjaśnienie tego problemu w kontekście źródeł powstania takich strat przed zbiorem. Czy ilości te były znaczące, czy też w zasadzie nieistotne ze względu na ich małą wielkość.

Badane łany określono pod względem wylegania, choć jak wynika to z dalszej części pracy praktycznie wyleganie nie wystąpiło. Zresztą gdyby wystąpiło w dużym nasileniu to na pewno by bardzo różnicowało wyniki i utrudniło wnioskowanie w zakresie postawionych celów. Zresztą wyleganie bardzo często występuje placowo. Rozumiem, że stopień wylegania (czy raczej pochylenia roślin) był raczej jednakowy na całej powierzchni ?

W tabeli 1 w rozdziale metodyka wymieniono wszystkie parametry dotyczące charakterystyki ładu i warunków pogody podając jednocześnie średnie wartości dla poszczególnych lat z wszystkich punktów badawczych. Moim zdaniem nie jest to dobre rozwiązanie. Charakterystykę ładów można by przedstawić ale w formie zakresów danego parametru. Średni parametr dla danego roku nie wnosi do pracy. Warunki pogody powinno się raczej określić w oddzielnej tabeli.

Sposób zróżnicowania parametrów omłotu dla każdego z rodzajów kombajnu określono tabelarycznie. Wprowadzono trzy poziomy intensywności omłotu: łagodny, normalny i intensywny, ze szczegółowym określeniem wielkości szczeliny omłotowej (wlot i wylot), oraz prędkości obrotowej bębna młócającego z dostosowanymi do tego prędkościami obrotu wentylatora i parametrów sit górnych i dolnych. Dla określenia metod oceny jakości zbioru wydzielono w pracy oddzielny rozdział. Określono w nim wystarczająco precyzyjnie sposób pomiaru szerokości roboczej (z dokładnością do 1 cm), określenia przepustowości kombajnu, a także sposób wyliczenia różnych parametrów wydajności. Próby ziarna pobrane ze zbiornika kombajnu posłużyły do oceny czystości ziarna i obecności makro i mikrouszkodzeń, a ponadto do określenia energii i zdolności kiełkowania. Z treści pracy wynika, że energię i zdolność kiełkowania określono „w okresie trzech miesięcy po zbiorze”. Proszę o określenie rzeczywistego terminu tych ocen. Czy po prostu przeprowadzono je po upływie trzech miesięcy od zbioru? Poza tym prosiłbym o komentarz dlaczego te parametry jakości ziarna badano właśnie po upływie aż 3 m-cy.

Straty ziarna określono przyjętą zwykle w takich badaniach metodyką stosując tacki o powierzchni 0,25m². Ponadto w omawianym rozdziale określono metody oceny kosztów eksploatacji stosując się do zasad określonych w jednej z publikacji znajdującej się w spisie literatury. W ostatnim podrozdziale rozdziału „Materiał i metody badawcze” opisano zastosowane metody statystyczne.

Generalnie rozdział dotyczący stosowanych metod badań określam jako zrozumiały i właściwie opracowany.

Na początku mojej oceny kolejnego rozdziału, czyli czyli „Omówienia wyników”, chciałby podkreślić trafność zastosowanych metod statystycznych w ocenie uzyskanych wyników. W badaniach rolniczych statystyka jest niezmiernie ważnym elementem badań. Właściwie zastosowana może znacząco podnieść walory uzyskanych wyników i tak też się stało w przypadku tej dysertacji.

Omawianie wyników rozpoczęto od ocen wykonanych z prób pobranych ze zbiornika. Niewątpliwie ważne było tutaj wymieszanie ziarna przed pobraniem próby. Przydałby się tutaj krótki komentarz autora, aby rozwiać wszelkie wątpliwości odnośnie sposobu poboru względnie małej próbki ziarna (100 g) dla uzyskania wiarygodnego wyniku oceny. Wykonana za pomocą wykresów pudełkowych ocena porównawcza znakomicie określa różnice między różnymi kombajnami (zespołami młócać-rozdziałającymi) w zakresie występowania różnych uszkodzeń (w tym mikrouszkodzeń) oraz strat.

Bodaj najważniejsze w pracy tabele 6, 8 i 9 w zasadzie są dobrze opracowane, chociaż określenie literowe grup jednorodnych budzi wrażenie pewnego bałaganu. Niewątpliwie bardzo ciekawy w pracy jest rozdział dotyczący przewidywań poziomu strat całkowitych na podstawie masy ziarna i wybranych parametrów masy żniwnej oraz ustawień kombajnu. Określenie modelu dla takich strat jest ważnym, oryginalnym osiągnięciem.

Każdy element pracy doktorskiej jest bardzo ważny, ale szczególne miejsce w tej ocenie zawsze zajmuje dyskusja uzyskanych wyników. Rozdział pod takim tytułem poprzedzający wnioski jest dobrze opracowany i wskazuje na to, że doktorant posiadał niezmiernie istotną dla badań naukowych umiejętność krytycznego spojrzenia na uzyskane rezultaty. Natomiast wnioski wymagają pewnego przeredagowania. Nie uważam by we wnioskach należało podawać dane liczbowe. Poza tym niektóre wnioski mają charakter bardzo ogólnych stwierdzeń nie wymagających badań i należy je usunąć. Dotyczy to w szczególności wniosków 5 i 6.

W pracy jest trochę różnego rodzaju błędów literowych i językowych, które autor musi usunąć w czasie przygotowywania pracy do druku.

5. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedłożona do recenzji praca Pana mgr. inż. Krzysztofa Krzyżaniaka pt.: „Jakość i straty ziarna pszenicy ozimej w zależności od zastosowanego rodzaju zespołu młócać-wydzielającego w kombajnie do zbioru zbóż”, zgodnie z Ustawą 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. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) oraz Ustawą z dnia 3 lipca 2018 roku. Poz. 1669 z późniejszymi zmianami) odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim. Uważam, że oceniana praca stanowi ważne, oryginalne osiągnięcie rozszerzające

wiedzę o stratach ilościowych i jakościowych ziarna w zależności od parametrów danego kombajnu. Oprócz walorów poznawczych praca ma duże walory praktyczne. W związku z tym stawiam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr. inż. Krzysztofa Krzyżaniaka do dalszego etapu przewodu doktorskiego.

Puławy 16 stycznia 2024 r.

dr hab. Jerzy Grabliński,
prof. IUNG-PIB

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.