

Prof. dr hab. inż. Adam J. Lipiński  
Wydział Nauk Technicznych  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Szulca

pt. „*Wpływ wybranych parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych siewnika na proces punktowego siewu nasion kukurydzy w uprawie bezorkowej*”

### 1.0. Wstęp

Podstawą opracowana niniejszej recenzji było pismo, z dnia 25 września 2024 r., Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

Z wzmiankowanego pisma wynika, że Rada Naukowa Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, wyznaczyła mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Szulca. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Paweł Kielbasa, prof. URK.

W recenzji uwzględniono ustawowe kryteria i wymogi stawiane pracom doktorskim, wynikające z Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., nr 65, poz. 595; z późn. zm.) oraz z Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018r. (Dz. U. z 2018 r., poz. 261) w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

Recenzja niniejsza ma charakter odpowiedzi na pytania zazwyczaj stawiane przy okazji oceny rozpraw doktorskich.

### 2.0. Ocena rozprawy doktorskiej

#### 2.1. Charakterystyka ogólna

Opiniowana rozprawa doktorska liczy 120 stron tekstu, w tym literatura, spis ilustracji, spis tabel, oraz załącznik (Analizy kinematyczne modelowych sekcji badawczych).

Treść pracy została podzielona na 12 rozdziałów, a niektóre rozdziały zawierają podrozdziały. Przed wstępem pracy Autor przedstawił streszczenie pracy w języku polskim oraz angielskim.

Rozdział pierwszy - **wstęp**, zawiera wprowadzenie w problematykę badawczą. Autor rozprawy przedstawił w nim zwięźle, potrzebę prowadzenia (jak i kontynuacji) badań ograniczających energochłonność (oraz pracochołonność) tradycyjnej uprawy roli, która pochłania do 40% nakładów energetycznych ponoszonych na uprawę określonych roślin.

Zwrócono uwagę na fakt, że kukurydza była pierwszą rośliną wysiewaną bez tradycyjnej uprawy roli, a systemy bezorkowej uprawy roślin, w tym także siew bezpośredni w glebę

nieuprawioną po zbiorze przedplonu, są już powszechnie stosowane w wielu krajach.

Szczególną uwagę Autor kieruje na siew nasion kukurydzy w systemie bezorkowej uprawy gleby. Rozdział ten Autor kończy konkluzją, że dotychczasowe rezultaty badań prowadzonych w kraju oraz innych ośrodkach zagranicznych, nie dostarczyły istotnych informacji w przedmiotowej kwestii, które są potrzebne przy projektowaniu i konstruowaniu zoptymalizowanych konstrukcji maszyn do siewu punktowego kukurydzy w technologii bezorkowej. Z przytoczonej konkluzji wynika problem, który Autor podjął się rozwiązać.

W rozdziale **drugim** Autor przedstawił główne założenia uproszczonej i bezorkowej technologii uprawy kukurydzy oraz analizę procesów technologicznych. Przedstawił zalety i wady tradycyjnej technologii uprawy kukurydzy oraz technologii, w której stosowany jest siew bezpośredni (w różnych wariantach). Autor kończy ten rozdział konkluzją, że według IUNG w Puławach, warunkiem powodzenia tej technologii jest poprawne wykonanie siewu specjalnymi (drogimi) siewnikami do siewu bezpośredniego.

W rozdziale **trzecim** Autor przedstawił wymagania agrotechniczne stawiane siewnikom do punktowego siewu nasion kukurydzy w glebę nieuprawioną w aspekcie stosowania uproszczonej technologii. Wymaganie te sformułowano opierając się na stosownych normach oraz Systemie Maszyn Rolniczych i przedstawiono w formie tabelarycznej.

**Rozdział czwarty** stanowi obszerny (43 strony) przegląd i ocenę istniejących konstrukcji zespołów redlicowych siewników do siewu nasion kukurydzy w uprawie bezorkowej. Rozdział ten Autor podzielił na 2 podrozdziały.

Wartym zwrócenia uwagi, z racji rozwiązywanego problemu badawczego jest podrozdział pierwszy – przegląd istniejących konstrukcji siewników (czternastu firm zagranicznych). Został on opracowany na podstawie profesjonalnie dobranej literatury zagranicznej.

W drugim - krótkim podrozdziale, Autor przedstawił ocenę konstrukcji sekcji wysiewających siewników do punktowego siewu nasion kukurydzy w uprawie bezorkowej. Stwierdzono, opierając się na wynikach badań (jednostek krajowych i zagranicznych), że analizowane konstrukcje spełniają wymagania agrotechniczne podczas siewu w mulcz z międzyplonu ścierniskowego, ale nie spełniają wymagań podczas siewu kukurydzy w mulcz ścierniskowy lub bezpośrednio w ściernisko. Odnosi się to zwłaszcza do niższej początkowej (i końcowej) obsady roślin, w porównaniu z wartościami uzyskiwanymi przy zastosowaniu technologii tradycyjnej (orkowej).

**Reasumując należy stwierdzić, że omawiany rozdział pracy potwierdza prawidłowość wyboru tematyki badawczej.**

W rozdziale **piątym** Autor odniósł się, w ujęciu historycznym, do stanu wiedzy dotyczącej efektywności stosowania uproszczonej i bezorkowej uprawy kukurydzy. Rozdział ten zawiera wnioski z badań krajowych i zagranicznych oraz wnioski odnoszące się do stosowania uproszczonej, jak i bezorkowej technologii uprawy kukurydzy.

**Powtórzeniem będzie stwierdzenie, ale ten rozdział również potwierdza prawidłowość wyboru tematyki badawczej.**

W rozdziale **szóstym** Autor opisał problem badawczy i kierując się zasadami nauk empirycznych, postawił sobie trzy jednoznaczne pytania badawcze odnoszące się do:

- efektów pracy modelowych sekcji badawczych siewnika do siewu punktowego nasion

- kukurydzy (z redlicą stopkową i redlicą dwutarczową),
- wpływu wartości zmiennych (prędkości roboczej i siły docisku redlic) na wschody kukurydzy (w różnych warunkach glebowych),
  - jakościowych parametrów pracy modelowych sekcji siewnika (przykrycie nasion, głębokość i równomierność podłużna wysiewu).

W kolejnym, **siódmym** rozdziale Autor przedstawił cel i zakres badań.

Celem pracy było zaprojektowanie i zbudowanie oryginalnych rozwiązań technicznych dwóch sekcji wysiewających siewnika punktowego do siewu kukurydzy oraz ich walidacja. Zakres pracy, będący istotną częścią tego rozdziału, porządkuje chronologicznie wszystkie działania zmierzające do rozwiązania przedstawionego problemu. Autor pracy sformułował dwie hipotezy badawcze.

W rozdziale **ósmym** przedstawiono przedmiot badań – autorskie rozwiązanie dwóch modelowych sekcji wysiewających. Wykorzystano w tym celu standardowe techniki projektowania inżynierskiego, analizy kinematyczne, zbudowano modele funkcjonalne, prawidłowo opisano ich budowę, dane techniczne i zasady działania.

Modele sekcji wysiewających siewnika do punktowego siewu nasion kukurydzy w uprawie bezorkowej zostały wykorzystane do badań w warunkach laboratoryjnych i polowych. Wyniki symulacji kinematycznych tych modeli zostały umieszczone w załączniku pracy.

W rozdziale **dziewiątym** Autor zaprezentował metodykę badań walidacyjnych zbudowanych sekcji wysiewających. Szczegółowo opisano poletka doświadczalne do testów (w trzech wariantach), ich wymiary, prędkości robocze, rozstaw międzyrzędzi, jak również sposoby pomiaru wielkości niezbędnych do oceny pracy zespołów wysiewających (w warunkach laboratoryjnych i polowych), w pięciu powtórzeniach.

Sposoby oceny pracy sekcji wysiewających (oraz redlic) opisano pod kątem ich funkcjonalności, jakości pracy oraz wyznaczenia ich optymalnych parametrów pracy.

Wyniki wszystkich badań poddano obróbce statystycznej (analizie wariancji dwuczynnikowej z powtórzeniami i bez powtórzeń).

**Opracowana metodyka badań walidacyjnych zbudowanych sekcji wysiewających pozwala uzyskać odpowiedzi na postawione w rozdziale szóstym pytania badawcze i weryfikację hipotez przedstawionych w rozdziale siódmym.**

Rozdział **dziesiąty zawiera** wyniki badań laboratoryjnych i polowych oraz ich analizę. Wyniki są przedstawione w formie graficznej (na wykresach) oraz zestawione w tabelach. Zostały one zasadniczo przedstawione w trzech podrozdziałach:

- a) Pierwszy podrozdział dotyczy wyników badań laboratoryjnych. Sprawdzano dokładność rozmieszczania nasion kukurydzy wzdłuż rzędu. Analiza wyników wykazała, że badane modele sekcji wysiewających są użyteczne i przy prędkości  $6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , spełniają wymagania agrotechniczne w zupełności,
- b) W drugim - obszernym podrozdziale (8 punktowym) przedstawiono i opisano: warunki badań, obiekt badań polowych (modelowe sekcje badawcze), wartości głębokości rowka siewnego w zależności od siły docisku, wyniki badań jakości zasiewów, wyniki badań

równomierności głębokości siewu nasion kukurydzy, wartości przykrycia nasion glebą, wschody kukurydzy i wyniki pomiarów rozmieszczenia nasion roślin kukurydzy w rzędzie. Całość badań została utrwalona na dołączonych rysunkach (zdjęciach).

- c) W trzecim podrozdziale przedstawiono ogólną ocenę jakości siewu i funkcjonalności zaproponowanych modelowych sekcji badawczych. Potwierdzono trafność przyjętych koncepcji nowego rozwiązania konstrukcyjnego urządzenia do punktowego wysiewu nasion kukurydzy w uprawie bezorkowej.

Nowa konstrukcja różni się od powszechnie stosowanych tym, że posiada dodatkowy zespół roboczy, który oczyszcza i spulchnia pas gleby do siewu, ma sztywne mocowanie osi kół kopiujących do korpusu i regulowane położenie zespołu krojów tnących oraz redlicy.

W rozdziale **jedenastym** Autor przedstawił podsumowanie oraz wnioski końcowe. Ich treść wynika z przeprowadzonych badań.

**Reasumując:** pod względem językowym rozprawa doktorska jest napisana dobrze. Układ treści pracy i kolejność rozdziałów nie budzą zastrzeżeń. Także proporcje pomiędzy objętością treści poszczególnych rozdziałów są właściwe. Tekst pracy, rysunki i tabele są wykonane bardzo starannie i estetycznie.

## 2.2. Uwagi krytyczne

W treści pracy (oraz w bibliografii) pojawia się co prawda kilka literówek oraz niewielkich błędów stylistycznych i edytorskich. Nie mają one jednak wpływu na całościowy, bardzo dobry odbiór pracy i nie ma sensu ich tu przytaczanie.

## 3.0. Czy rozprawa świadczy o dostatecznej wiedzy Autora i znajomości współczesnej literatury z dyscypliny naukowej, której dotyczy?

Bibliografia ocenianej pracy doktorskiej obejmuje 58 pozycji. Cytowane pozycje obejmują zarówno literaturę polską, jak i zagraniczną. Wskazuje to na rzetelną wiedzę Doktoranta w zakresie, którego rozprawa dotyczy. Wskazuje na to także dokonany przedmiotowy przegląd literatury, jak też dyskusja uzyskanych wyników z wynikami publikowanymi w literaturze tematu.

O kompetencjach Autora świadczy również dobre ulokowanie uzyskanych w ramach prac nad rozprawą wyników na tle literatury naukowej oraz widoczna w pracy jakość wnioskowania.

## 4.0. Na czym polega oryginalny dorobek oraz jakie jest jego znaczenie poznawcze lub praktyczne?

Autor rozprawy doktorskiej, po przeanalizowaniu problematyki bezorkowej uprawy kukurydzy (i dostępnych rozwiązań technicznych mechanizmów wysiewających), zaproponował dwa autorskie rozwiązania sekcji wysiewających.

Stosownie do tych koncepcji wykonano projekt techniczny i zbudowano dwie nowe konstrukcje sekcji wysiewających do punktowego wysiewu nasion kukurydzy w uprawie bezorkowej. Rozwiązania te zostały korzystnie zweryfikowane w eksperymentach praktycznych.

Analiza uzyskanych wyników ma duże znaczenie poznawcze, mają one również potencjał w kontekście przyszłego przełożenia na praktykę siewu precyzyjnego nasion kukurydzy w systemie uprawy bezorkowej.

Autor cytuje dziewięć powiązanych z tematem rozprawy publikacji, których jest współautorem, w tym sześć, w których jest pierwszym autorem. Publikowanie prac związanych z tematyką rozprawy doktorskiej jest zawsze wskazane i dowodzi przygotowania Doktoranta do przyszłej samodzielnej pracy naukowej.

### 5.0. Podsumowanie

Rozprawę zaliczam do kategorii spełniającej wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Kandydat do stopnia doktora zrealizował postawione sobie cele, a uzyskane wyniki mają wartość poznawczą i mogą być wykorzystane w praktyce polowej.

Wykonana została duża liczba dobrze zaplanowanych i zrealizowanych badań eksperymentalnych, których wyniki zostały poprawnie i rzetelnie przeanalizowane, a na podstawie tejże analizy wykonano poprawne wnioskowanie.

Rozprawa stanowi zatem dowód na bardzo dobre przygotowanie jej Autora do samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów naukowych oraz na jego kompetencje w zakresie samodzielnej pracy naukowej.

Uwzględniając powyższe zwracam się do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z wnioskiem o:

- **dopuszczenie mgr. inż. Tomasza Szulca do dalszych etapów przewodu doktorskiego,**
- **rozważenie możliwości wyróżnienia pracy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Szulca.**



Olsztyn 2024-11-15