

Warszawa, dn. 22.05.2018 r.

Dr hab. inż. Jan Radosław Kamiński
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
SGGW w Warszawie

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pana magistra inżyniera Fleieha Hammeda Kassara pt. „Impact of the modification of the moldboard plough design on ploughing energy requirements and soil compaction below the ploughing layer” („Wpływ modyfikacji pługa lemieszowego na energochłonność orki oraz zagęszczenie gleby poniżej warstwy ornej”) w związku z postępowaniem o nadanie Mu stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie Inżynieria Rolnicza

Recenzja została opracowana zgodnie z Uchwałą Rady Naukowej Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (Uchwała z dnia 16 marca 2018 r.), na zlecenie Prorektora ds. Organizacji i Rozwoju uczelni prof. dra hab. Eugeniusza Greli, pismo nr TDz.531/os/2018 z dnia 21.03.2018 r.

Rozprawa doktorska napisana została w języku angielskim pod kierunkiem promotora dra hab. inż. Mariusza Szymanka z Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

1. Zasadność podjęcia tematu

W nowoczesnych systemach produkcji w rolnictwie uprawę roli przeprowadza się najczęściej za pomocą wieloczynnościowych maszyn i narzędzi rolniczych wspomaganych środkami chemicznymi. Przyczynia się to do upraszczania sposobów uprawy, w których liczba stosowanych zabiegów jest ograniczona, jak również skrócony jest czas ich wykonania. Współczesne technologie uprawy gleby polegają na zastosowaniu pługa (uprawa płużna), zastosowaniu narzędzi bezodkładnicowych (uprawa bezpłużna) lub ograniczone są do siewu bezpośredniego, bez poprzedzającej uprawy (uprawa zerowa). Okazuje się jednak, że o ile gleby bez uprawy płużnej osiągają stabilny stan strukturalny, to wzrost zachwaszczenia i nagromadzenie resztek roślinnych w warstwie siewnej, występujące w technologiach zredukowanych, mogą sprzyjać zakwaszeniu środowiska, utrudniać siew i być przyczyną rozprzestrzeniania się chorób grzybowych i patogenów. Zjawiska te wymuszają konieczność intensywnej chemizacji, w tym stosowania pestycydów totalnych, co ogranicza

osiągane korzyści ekonomiczne i ekologiczne (pozostające resztki pestycydów). Dlatego w polskim rolnictwie powszechnie praktykowana jest tradycyjna (konwencjonalna) technologia uprawy, z rozdzielaniem zabiegów, z użyciem pługów. W tej technologii orka stanowi uprawę zasadniczą.

Pług cieszy się wciąż dużą popularnością ze względu na wiele zalet: pewność uzyskania oczekiwanych plonów, zaoranie resztek poźniwnych, mniej awaryjna praca maszyn uprawowych i siewnych, zaoranie chwastów i osypanego ziarna zbóż, długotrwałe działanie spulchniające, likwidowanie zaskorupienia, usunięcie głębokich kolein. Główne wady i powody stopniowego ograniczania zastosowania pługa w naszym klimacie to: postępująca degradacja gleb (niszczenie struktury, erozja wodna i wietrzna, przesuszanie warstwy ornej) w wyniku głębokiej orki jak też niska wydajność, względnie duże zapotrzebowanie na moc, energię, pracochłonność i związane z tym koszty. Stąd też, zarówno w kraju jak i za granicą prowadzone są szerokie badania naukowe w tym zakresie. Tak więc podjęty temat badawczy jest jak najbardziej aktualny i nie budzi zastrzeżeń.

2. Informacje ogólne

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera 113 stron A4, w tym bibliografię. Praca zawiera sześć rozdziałów merytorycznych, streszczenie w języku angielskim i polskim. Dodatkowo po spisie bibliograficznym zamieszczono wykaz rysunków i tabel. W dalszej kolejności znajdują się załączniki z tabelami analiz statystycznych. Na ostatniej stronie przedstawiono dwie mapy satelitarne lokalizacji pól doświadczalnych. Układ pracy, struktura podziału treści oraz kolejność rozdziałów są prawidłowe. Praca jest kompletna i stanowi zamkniętą logicznie całość. Układ pracy jest poprawny pod względem metodologicznym, tym samym odpowiada wymaganiom stawianym pracom naukowym i badawczym. W pracy zamieszczono 241 pozycji literatury, na które składają się rozprawy naukowe (8 rozpraw doktorskich), monografie, artykuły naukowe z czasopism międzynarodowych i krajowych, materiały konferencyjne. Trzy pozycje literaturowe stanowią normy ASAE, jedna pozycja to raport FAO. W 47 przypadkach brakuje podania zakresu bądź liczby stron. Wszystkie pozycje są angielskojęzyczne. W tekście pracy zamieszczono 66 rysunków i 4 tabele. Dodatkowo, w załącznikach A i B kolejnych 30 tabel.

101 pozycji literatury ukazało się w roku 2010 bądź później, 97 pozycji opublikowano pomiędzy rokiem 2000 a 2009, natomiast pozostałe pozycje stanowią dobre uzupełnienie stanu wiedzy z okresu wcześniejszego. Literatura jest bardzo obszerna i zróżnicowana, a jej dobór uważam za właściwy.

Podjęty przez Doktoranta temat mieści się w obszarze wiedzy Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych w dziedzinie Nauki Rolnicze i dyscyplinie Inżynieria Rolnicza.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Zamieszczone w pracy wprowadzenie (rozdział 1) charakteryzuje uwarunkowania glebowe i klimatyczne, ograniczenia techniczne i technologiczne oraz właściwości fizyko-mechaniczne gleb uprawnych związane z uprawą płużną, występujące w różnych rejonach świata. Szczególną uwagę zwrócono przy tym na zagęszczanie gleby oraz parametry takie jak: zwięzłość gleby w śladzie kół jezdnych, naciski jednostkowe w śladzie kół jezdnych, ugniecioną powierzchnię, objętość kolein, stopień ugniecenia gleby w śladzie kół jezdnych, nośność gleby, gęstość objętościowa, porowatość i przepuszczalność gleby, energochłonność orki. Przytoczono tutaj znaczną liczbę (20) prac badawczych. Zagadnienia przedstawiono krótko, w sposób zwięzły, w zupełności wystarczający. W zakończeniu wstępu wskazano problematykę poruszaną w pracy i cel prowadzonych badań. Brakuje tutaj wykazu ważniejszych symboli i oznaczeń oraz definicji terminów i pojęć podstawowych stosowanych w pracy.

Rozdział drugi stanowi przegląd literatury, który składa się z pięciu podrozdziałów. Dodatkowo podrozdziały 4 i 5 podzielone zostały na pięć podpunktów każdy. Podrozdział 2.1 dotyczy zagęszczania gleby. Autor omawia szeroko literaturę naukową z tego zakresu, w wielu aspektach, odnoszących się do warunków agrotechnicznych pracy agregatów uprawowych, wymagań im stawianych w zakresie wydajności, jakości pracy, ochrony środowiska, wyposażenia. W podrozdziale tym odniesiono się m.in. do kwestii wpływu zagęszczania gleby na jej właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz do bardzo wielu czynników agrotechnicznych mających wpływ na zagęszczanie gleby.

W podrozdziale 2.2 autor zajmuje się analizą literaturową problemu tworzenia „podeszwy płużnej” i sposobów jej usuwania. Zwraca uwagę m.in. na dużą zmienność w głębokości i grubości utwardzonej warstwy podglebia, spadek makroporowatości przy jednoczesnym wzroście wytrzymałości mechanicznej gleby. Jako główną przyczynę podaje wykonywanie orki na tej samej głębokości nieprzerwanie przez wiele lat. Charakteryzuje szeroką gamę narzędzi uprawowych wykorzystywanych do głębokiego spulchniania w celu rozluźnienia podglebia. Podnosi konieczność znacznego wkładu energetycznego w celu rozbicia warstwy utwardzonej, aby poprawić warunki rozwoju strefy korzeniowej i wzrostu roślin.

W podrozdziale 2.3 scharakteryzowano trzy główne metody uprawy gleby: tradycyjną z użyciem pługów, konserwującą z wykorzystaniem narzędzi bezodkładnicowych oraz metodę

siewu bezpośredniego. Tę pierwszą wskazano jako najważniejszą, stosowaną na większości gruntów rolnych w świecie. Dlatego odniesiono się do wymagań dotyczących mocy, siły uciągu, stateczności ciągnika w celu jego właściwego doboru do konkretnego narzędzia. Jest to operacja, która najbardziej wpływa na zapotrzebowanie mocy w gospodarstwie. Jej energochłonność zależy m.in. od warunków glebowych i geometrii narzędzia.

W podrozdziałach 2.4 i 2.5 Doktorant analizuje i ocenia literaturę badawczą dotyczącą siły uciągu (sił oddziałujących na narzędzia zagłębiane w glebie), zużycia paliwa, poślizgu oraz fizycznych właściwości gleby tj. gęstość objętościowa, porowatość, zwięzłość, wytrzymałość na ścinanie.

Doktorant wystarczająco dokładnie omówił technologie i techniki uprawy gleby, umiejętnie posłużył się pozyskanymi informacjami źródłowymi, przedstawiając podjętą tematykę konkretnie i rzeczowo. Podział rozdziału na części i pogrupowanie omawianych zagadnień zostało poprawnie przeprowadzone. Świadczy to o dobrym doborze i rozeznaniu Autora w literaturze, która została wykorzystana do tego celu. Autor właściwie i logicznie uwzględnia złożoność maszyn i zabiegów uprawowych, łącząc je z określonymi warunkami glebowo-klimatycznymi, wymaganiami jakości pracy i ochrony środowiska.

Rozdział trzeci zawiera cel i zakres pracy, hipotezy i problem badawczy. Celem pracy był dobór parametrów eksploatacyjnych orki i parametrów technicznych konstrukcji spulchniacza oraz określenie wpływu tych parametrów na energochłonność orki oraz właściwości fizyczne gleby, będące wyznacznikiem jakości orki. Cel pracy został właściwie określony.

Postawiono dwie hipotezy wyjaśniające: czy i jak modyfikacja pługa wpływa na energochłonność procesu orki oraz zagęszczenie gleby poniżej warstwy ornej i właściwości fizyczne gleby. Hipotezy zostały dobrze sformułowane, są na odpowiednim poziomie uogólnienia. Problem badawczy stanowi zagadnienie „w jakim stopniu parametry techniczne ciągnikowego agregatu uprawowego wpływają na wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne orki, ugniecenie gleby oraz energochłonność procesu?”. Jest to sformułowane wystarczająco jasno i precyzyjnie. Cel pracy jest możliwy do zrealizowania a problem badawczy do rozwiązania w oparciu o znane metody i techniki badawcze oraz możliwości techniczno-organizacyjne.

Zakres pracy obejmował przeprowadzenie badań polowych dla dwóch wariantów konstrukcji spulchniacza, trzech prędkości roboczych orki i dla dwóch lokalizacji pól doświadczalnych. Dla każdej kombinacji mierzono parametry określające jakość orki: zwięzłość i gęstość gleby, porowatość i wilgotność gleby, kształt bruzdy, energochłonność zabiegu. Zakres badań odpowiada postawionemu celowi i problemowi badawczemu.

W rozdziale czwartym została zawarta metodyka badań składająca się z następujących części: lokalizacja badań, doboru ciągnika New Holland TD5030 4WD, pługa obracalnego 3-skibowego do modyfikacji, ramy tensometrycznej, założeń ogólnych, wskaźników eksploatacyjnych, charakterystyki metod i urządzeń pomiarowych (brakuje charakterystyki technicznej przepływomierza), wyznaczania właściwości fizycznych gleby. Poszczególne części metodyki oparte są na literaturze. Doktorant wybiera w sposób właściwy metody, techniki i narzędzia badawcze. Można uznać, że adaptacja innych metodyk do swoich potrzeb badawczych nosi znamiona opracowania własnego.

W zakończeniu rozdziału przedstawiono narzędzia wybrane do statystycznej analizy uzyskanych wyników badań.

Piąty rozdział stanowią wyniki badań i dyskusja, dokładnie opisujące działania w zakresie badań, pomiarów i analiz statystycznych. Rozdział ten stanowi najbardziej znaczący udział w objętości pracy i związany jest z badaniami laboratoryjno-półowymi wymagającymi dużych nakładów materiałowych, zabiegów formalnych i organizacyjnych. Zawiera wyliczenia wskaźników energochłonności, analizę wpływu ustawienia zęba spulchniacza i prędkości jazdy na siłę poziomą i pionową, analizę zużycia paliwa, wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na zużycie paliwa, wyznaczenie mocy uciągu, analizę najważniejszych czynników wpływających na zapotrzebowanie mocy (głębokości pracy narzędzia, szerokości, prędkość jazdy i warunków glebowych), wyznaczenie poślizgu kół ciągnika, analizę wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na poślizg kół, badania zależności między zużyciem paliwa a siłą poziomą, siłą pionową, mocą uciągu i poślizgiem.

W podrozdziale 5.2. przedstawiono wyniki badań właściwości fizycznych gleby. Podrozdział zawiera wyniki pomiarów gęstości objętościowej, analizę wpływu ustawień zębów i prędkości jazdy na gęstość objętościową, wyznaczenie porowatości gleby, analizę wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na porowatość gleby, wyniki badań zwięzłości gleby, analizę wpływu ustawień zębów i prędkości jazdy na zwięzłość gleby, wyniki badań wytrzymałości gleby na ścinanie, analizę wpływu ustawień pługa i zębów na wytrzymałość na ścinanie, wyniki badań przekroju poprzecznego wznuszonej gleby oraz analizę wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na pole przekroju gleby wznuszonej.

Do statystycznej analizy uzyskanych wyników wykorzystano pakiet statystyczny (Statistica 13.1). Przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA). Dodatkowo, w celu dokładniejszej oceny badanych zależności przeprowadzono dla analizy wariancji test post hoc Tukey'a. Wyniki analiz uzyskane tymi metodami dobrze uzasadniają i potwierdzają stawiane hipotezy.

Wyniki badań przedstawione zostały w sposób zwarty i zwięzły. Wyniki przedstawione zostały w formie graficznej i opatrzone stosownymi komentarzami, co czyni te część pracy czytelną i zrozumiałą. Dlatego rozdział 5 należy ocenić jako wartościowy z punktu widzenia naukowego i praktycznego.

Rozdział szósty stanowią wnioski w liczbie 10. Pierwszych sześć odnosi się wprost do uzyskanych wyników badań (wnioski te wynikają bezpośrednio z wyników badań). Kolejne cztery wnioski można uznać za stwierdzenia dotyczące poprawy jakości pracy i korzyści ekonomicznych wynikających z zastosowania kombinowanego pługa w porównaniu do pługa klasycznego. Wnioski mogą wskazywać m.in. na lepsze wykorzystanie mocy ciągnika, obniżenie kosztów, skrócenie czasu operacji, zmniejszenie energochłonności w porównaniu do rozdzielania orki i głęboszowania. Należało to lepiej wyartykułować i sformułować zalecenia dla gospodarstw. Te rzeczy stanowią o wartościach użytkowych pracy.

Do wartości poznawczych pracy zaliczyć należy opracowaną metodykę badań, a także otrzymane zależności regresyjne dotyczące wpływu poszczególnych czynników na wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne i jakość orki.

Podsumowując należy uznać, że praca jest poprawna metodologicznie, problem badawczy został rozwiązany z zachowaniem zasad metodologii badań naukowych.

Poniżej zamieszczam kilka uwag i pytań dotyczących rozprawy. Stanowią one zagadnienia do dyskusji i nie umniejszają wagi przeprowadzonych badań i całości pracy.

1. Wyniki badań eksploatacyjnych maszyn rolniczych są ściśle związane z warunkami glebowo-klimatycznymi regionu. Dlaczego badania prowadzono na terenie województwa lubelskiego?
2. Stopień ugniatania gleby kołami ciągników zależy od wielu czynników. Czym był podyktowany zakres badań nad ugniataniem gleby kołami ciągnika zestawu uprawowego?
3. Badania (pomiar) zużycia paliwa mogą być robione różnymi metodami mniej lub bardziej dokładnie. Dlaczego nie zastosowano metody wagowej (masowej) pomiaru zużycia paliwa? Jaka była dokładność pomiaru (wskazań przepływomierza)? Dlaczego nie wyznaczano jednostkowego zużycia paliwa?

Z powyższymi kwestiami Doktorant został zapoznany przed obroną rozprawy. Uwagi te zostały zamieszczone w otrzymanym egzemplarzu tekstu pracy.

5. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana magistra inżyniera Flaieha Hammeda Kassara stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego, potwierdza ogólną wiedzę w

dyscyplinie Inżynieria Rolnicza oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia przez Niego badań naukowych. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska pt. „Wpływ modyfikacji pługa lemieszowego na energochłonność orki oraz zagęszczenie gleby poniżej warstwy ornej” spełnia wymogi (zgodnie z artykułem 13, ustęp 1) Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego (Dz. U. z 2016 r. poz. 1586. Biorąc pod uwagę powyższe wnioskuję o dopuszczenie Pana magistra Flaieha Hammeda Kassara do publicznej obrony Jego rozprawy. Uwzględniając wysoki poziom merytoryczny i formalny rozprawy (właściwy dobór obszernej i zróżnicowanej literatury, wnikliwe jej omówienie, wartościowe hipotezy, oryginalne elementy metodyki, umiejętny dobór metod, technik i narzędzi badawczych, właściwe rozwiązanie problemu badawczego i realizację celu pracy, wartości poznawcze i utylitarne pracy mogące przyczynić się do poprawy efektywności uprawy gleby i ograniczenia ugniatania gleby) wnioskuję o jej wyróżnienie.



Warszawa, dn. 22.05.2018 r.

Dr hab. inż. Jan Radosław Kamiński
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
SGGW w Warszawie

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pana magistra inżyniera Fleieha Hammeda Kassara pt. „Impact of the modification of the moldboard plough design on ploughing energy requirements and soil compaction below the ploughing layer” („Wpływ modyfikacji pługa lemieszowego na energochłonność orki oraz zagęszczenie gleby poniżej warstwy ornej”) w związku z postępowaniem o nadanie Mu stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie Inżynieria Rolnicza

Recenzja została opracowana zgodnie z Uchwałą Rady Naukowej Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (Uchwała z dnia 16 marca 2018 r.), na zlecenie Prorektora ds. Organizacji i Rozwoju uczelni prof. dra hab. Eugeniusza Greli, pismo nr TDz.531/os/2018 z dnia 21.03.2018 r.

Rozprawa doktorska napisana została w języku angielskim pod kierunkiem promotora dra hab. inż. Mariusza Szymanka z Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

1. Zasadność podjęcia tematu

W nowoczesnych systemach produkcji w rolnictwie uprawę roli przeprowadza się najczęściej za pomocą wieloczynnościowych maszyn i narzędzi rolniczych wspomaganych środkami chemicznymi. Przyczynia się to do upraszczania sposobów uprawy, w których liczba stosowanych zabiegów jest ograniczona, jak również skrócony jest czas ich wykonania. Współczesne technologie uprawy gleby polegają na zastosowaniu pługa (uprawa płużna), zastosowaniu narzędzi bezodkładnicowych (uprawa bezpłużna) lub ograniczone są do siewu bezpośredniego, bez poprzedzającej uprawy (uprawa zerowa). Okazuje się jednak, że o ile gleby bez uprawy płużnej osiągają stabilny stan strukturalny, to wzrost zachwaszczenia i nagromadzenie resztek roślinnych w warstwie siewnej, występujące w technologiach zredukowanych, mogą sprzyjać zakwaszeniu środowiska, utrudniać siew i być przyczyną rozprzestrzeniania się chorób grzybowych i patogenów. Zjawiska te wymuszają konieczność intensywnej chemizacji, w tym stosowania pestycydów totalnych, co ogranicza

osiągane korzyści ekonomiczne i ekologiczne (pozostające resztki pestycydów). Dlatego w polskim rolnictwie powszechnie praktykowana jest tradycyjna (konwencjonalna) technologia uprawy, z rozdzielaniem zabiegów, z użyciem pługów. W tej technologii orka stanowi uprawę zasadniczą.

Pług cieszy się wciąż dużą popularnością ze względu na wiele zalet: pewność uzyskania oczekiwanych plonów, zaoranie resztek poźniwnych, mniej awaryjna praca maszyn uprawowych i siewnych, zaoranie chwastów i osypanego ziarna zbóż, długotrwałe działanie spulchniające, likwidowanie zaskorupienia, usunięcie głębokich kolein. Główne wady i powody stopniowego ograniczania zastosowania pługa w naszym klimacie to: postępująca degradacja gleb (niszczenie struktury, erozja wodna i wietrzna, przesuszanie warstwy ornej) w wyniku głębokiej orki jak też niska wydajność, względnie duże zapotrzebowanie na moc, energię, pracochłonność i związane z tym koszty. Stąd też, zarówno w kraju jak i za granicą prowadzone są szerokie badania naukowe w tym zakresie. Tak więc podjęty temat badawczy jest jak najbardziej aktualny i nie budzi zastrzeżeń.

2. Informacje ogólne

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera 113 stron A4, w tym bibliografię. Praca zawiera sześć rozdziałów merytorycznych, streszczenie w języku angielskim i polskim. Dodatkowo po spisie bibliograficznym zamieszczono wykaz rysunków i tabel. W dalszej kolejności znajdują się załączniki z tabelami analiz statystycznych. Na ostatniej stronie przedstawiono dwie mapy satelitarne lokalizacji pól doświadczalnych. Układ pracy, struktura podziału treści oraz kolejność rozdziałów są prawidłowe. Praca jest kompletna i stanowi zamkniętą logicznie całość. Układ pracy jest poprawny pod względem metodologicznym, tym samym odpowiada wymaganiom stawianym pracom naukowym i badawczym. W pracy zamieszczono 241 pozycji literatury, na które składają się rozprawy naukowe (8 rozpraw doktorskich), monografie, artykuły naukowe z czasopism międzynarodowych i krajowych, materiały konferencyjne. Trzy pozycje literaturowe stanowią normy ASAE, jedna pozycja to raport FAO. W 47 przypadkach brakuje podania zakresu bądź liczby stron. Wszystkie pozycje są angielskojęzyczne. W tekście pracy zamieszczono 66 rysunków i 4 tabele. Dodatkowo, w załącznikach A i B kolejnych 30 tabel.

101 pozycji literatury ukazało się w roku 2010 bądź później, 97 pozycji opublikowano pomiędzy rokiem 2000 a 2009, natomiast pozostałe pozycje stanowią dobre uzupełnienie stanu wiedzy z okresu wcześniejszego. Literatura jest bardzo obszerna i zróżnicowana, a jej dobór uważam za właściwy.

Podjęty przez Doktoranta temat mieści się w obszarze wiedzy Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych w dziedzinie Nauki Rolnicze i dyscyplinie Inżynieria Rolnicza.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Zamieszczone w pracy wprowadzenie (rozdział 1) charakteryzuje uwarunkowania glebowe i klimatyczne, ograniczenia techniczne i technologiczne oraz właściwości fizyko-mechaniczne gleb uprawnych związane z uprawą płużną, występujące w różnych rejonach świata. Szczególną uwagę zwrócono przy tym na zagęszczanie gleby oraz parametry takie jak: zwięzłość gleby w śladzie kół jezdnych, naciski jednostkowe w śladzie kół jezdnych, ugniecioną powierzchnię, objętość kolein, stopień ugniecenia gleby w śladzie kół jezdnych, nośność gleby, gęstość objętościowa, porowatość i przepuszczalność gleby, energochłonność orki. Przytoczono tutaj znaczną liczbę (20) prac badawczych. Zagadnienia przedstawiono krótko, w sposób zwięzły, w zupełności wystarczający. W zakończeniu wstępu wskazano problematykę poruszaną w pracy i cel prowadzonych badań. Brakuje tutaj wykazu ważniejszych symboli i oznaczeń oraz definicji terminów i pojęć podstawowych stosowanych w pracy.

Rozdział drugi stanowi przegląd literatury, który składa się z pięciu podrozdziałów. Dodatkowo podrozdziały 4 i 5 podzielone zostały na pięć podpunktów każdy. Podrozdział 2.1 dotyczy zagęszczania gleby. Autor omawia szeroko literaturę naukową z tego zakresu, w wielu aspektach, odnoszących się do warunków agrotechnicznych pracy agregatów uprawowych, wymagań im stawianych w zakresie wydajności, jakości pracy, ochrony środowiska, wyposażenia. W podrozdziale tym odniesiono się m.in. do kwestii wpływu zagęszczania gleby na jej właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz do bardzo wielu czynników agrotechnicznych mających wpływ na zagęszczanie gleby.

W podrozdziale 2.2 autor zajmuje się analizą literaturową problemu tworzenia „podeszwy płużnej” i sposobów jej usuwania. Zwraca uwagę m.in. na dużą zmienność w głębokości i grubości utwardzonej warstwy podglebia, spadek makroporowatości przy jednoczesnym wzroście wytrzymałości mechanicznej gleby. Jako główną przyczynę podaje wykonywanie orki na tej samej głębokości nieprzerwanie przez wiele lat. Charakteryzuje szeroką gamę narzędzi uprawowych wykorzystywanych do głębokiego spulchniania w celu rozluźnienia podglebia. Podnosi konieczność znacznego wkładu energetycznego w celu rozbicia warstwy utwardzonej, aby poprawić warunki rozwoju strefy korzeniowej i wzrostu roślin.

W podrozdziale 2.3 scharakteryzowano trzy główne metody uprawy gleby: tradycyjną z użyciem pługów, konserwującą z wykorzystaniem narzędzi bezodkładnicowych oraz metodę

siewu bezpośredniego. Tę pierwszą wskazano jako najważniejszą, stosowaną na większości gruntów rolnych w świecie. Dlatego odniesiono się do wymagań dotyczących mocy, siły uciągu, stateczności ciągnika w celu jego właściwego doboru do konkretnego narzędzia. Jest to operacja, która najbardziej wpływa na zapotrzebowanie mocy w gospodarstwie. Jej energochłonność zależy m.in. od warunków glebowych i geometrii narzędzia.

W podrozdziałach 2.4 i 2.5 Doktorant analizuje i ocenia literaturę badawczą dotyczącą siły uciągu (sił oddziałujących na narzędzia zagłębiane w glebie), zużycia paliwa, poślizgu oraz fizycznych właściwości gleby tj. gęstość objętościowa, porowatość, zwięzłość, wytrzymałość na ścinanie.

Doktorant wystarczająco dokładnie omówił technologie i techniki uprawy gleby, umiejętnie posłużył się pozyskanymi informacjami źródłowymi, przedstawiając podjętą tematykę konkretnie i rzeczowo. Podział rozdziału na części i pogrupowanie omawianych zagadnień zostało poprawnie przeprowadzone. Świadczy to o dobrym doborze i rozeznaniu Autora w literaturze, która została wykorzystana do tego celu. Autor właściwie i logicznie uwzględnia złożoność maszyn i zabiegów uprawowych, łącząc je z określonymi warunkami glebowo-klimatycznymi, wymaganiami jakości pracy i ochrony środowiska.

Rozdział trzeci zawiera cel i zakres pracy, hipotezy i problem badawczy. Celem pracy był dobór parametrów eksploatacyjnych orki i parametrów technicznych konstrukcji spulchniacza oraz określenie wpływu tych parametrów na energochłonność orki oraz właściwości fizyczne gleby, będące wyznacznikiem jakości orki. Cel pracy został właściwie określony.

Postawiono dwie hipotezy wyjaśniające: czy i jak modyfikacja pługa wpływa na energochłonność procesu orki oraz zagęszczenie gleby poniżej warstwy ornej i właściwości fizyczne gleby. Hipotezy zostały dobrze sformułowane, są na odpowiednim poziomie uogólnienia. Problem badawczy stanowi zagadnienie „w jakim stopniu parametry techniczne ciągnikowego agregatu uprawowego wpływają na wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne orki, ugniecenie gleby oraz energochłonność procesu?”. Jest to sformułowane wystarczająco jasno i precyzyjnie. Cel pracy jest możliwy do zrealizowania a problem badawczy do rozwiązania w oparciu o znane metody i techniki badawcze oraz możliwości techniczno-organizacyjne.

Zakres pracy obejmował przeprowadzenie badań polowych dla dwóch wariantów konstrukcji spulchniacza, trzech prędkości roboczych orki i dla dwóch lokalizacji pól doświadczalnych. Dla każdej kombinacji mierzono parametry określające jakość orki: zwięzłość i gęstość gleby, porowatość i wilgotność gleby, kształt bruzdy, energochłonność zabiegu. Zakres badań odpowiada postawionemu celowi i problemowi badawczemu.

W rozdziale czwartym została zawarta metodyka badań składająca się z następujących części: lokalizacja badań, doboru ciągnika New Holland TD5030 4WD, pługa obracalnego 3-skibowego do modyfikacji, ramy tensometrycznej, założeń ogólnych, wskaźników eksploatacyjnych, charakterystyki metod i urządzeń pomiarowych (brakuje charakterystyki technicznej przepływomierza), wyznaczania właściwości fizycznych gleby. Poszczególne części metodyki oparte są na literaturze. Doktorant wybiera w sposób właściwy metody, techniki i narzędzia badawcze. Można uznać, że adaptacja innych metodyk do swoich potrzeb badawczych nosi znamiona opracowania własnego.

W zakończeniu rozdziału przedstawiono narzędzia wybrane do statystycznej analizy uzyskanych wyników badań.

Piąty rozdział stanowią wyniki badań i dyskusja, dokładnie opisujące działania w zakresie badań, pomiarów i analiz statystycznych. Rozdział ten stanowi najbardziej znaczący udział w objętości pracy i związany jest z badaniami laboratoryjno-polowymi wymagającymi dużych nakładów materiałowych, zabiegów formalnych i organizacyjnych. Zawiera wyliczenia wskaźników energochłonności, analizę wpływu ustawienia zęba spulchniacza i prędkości jazdy na siłę poziomą i pionową, analizę zużycia paliwa, wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na zużycie paliwa, wyznaczenie mocy uciągu, analizę najważniejszych czynników wpływających na zapotrzebowanie mocy (głębokości pracy narzędzia, szerokości, prędkość jazdy i warunków glebowych), wyznaczenie poślizgu kół ciągnika, analizę wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na poślizg kół, badania zależności między zużyciem paliwa a siłą poziomą, siłą pionową, mocą uciągu i poślizgiem.

W podrozdziale 5.2. przedstawiono wyniki badań właściwości fizycznych gleby. Podrozdział zawiera wyniki pomiarów gęstości objętościowej, analizę wpływu ustawień zębów i prędkości jazdy na gęstość objętościową, wyznaczanie porowatości gleby, analizę wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na porowatość gleby, wyniki badań zwięzłości gleby, analizę wpływu ustawień zębów i prędkości jazdy na zwięzłość gleby, wyniki badań wytrzymałości gleby na ścinanie, analizę wpływu ustawień pługa i zębów na wytrzymałość na ścinanie, wyniki badań przekroju poprzecznego wznuszonej gleby oraz analizę wpływu ustawienia zębów i prędkości jazdy na pole przekroju gleby wznuszonej.

Do statystycznej analizy uzyskanych wyników wykorzystano pakiet statystyczny (Statistica 13.1). Przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA). Dodatkowo, w celu dokładniejszej oceny badanych zależności przeprowadzono dla analizy wariancji test post hoc Tukey'a. Wyniki analiz uzyskane tymi metodami dobrze uzasadniają i potwierdzają stawiane hipotezy.

Wyniki badań przedstawione zostały w sposób zwarty i zwięzły. Wyniki przedstawione zostały w formie graficznej i opatrzone stosownymi komentarzami, co czyni tę część pracy czytelną i zrozumiałą. Dlatego rozdział 5 należy ocenić jako wartościowy z punktu widzenia naukowego i praktycznego.

Rozdział szósty stanowią wnioski w liczbie 10. Pierwszych sześć odnosi się wprost do uzyskanych wyników badań (wnioski te wynikają bezpośrednio z wyników badań). Kolejne cztery wnioski można uznać za stwierdzenia dotyczące poprawy jakości pracy i korzyści ekonomicznych wynikających z zastosowania kombinowanego pługa w porównaniu do pługa klasycznego. Wnioski mogą wskazywać m.in. na lepsze wykorzystanie mocy ciągnika, obniżenie kosztów, skrócenie czasu operacji, zmniejszenie energochłonności w porównaniu do rozdzielania orki i głęboszowania. Należało to lepiej wyartykułować i sformułować zalecenia dla gospodarstw. Te rzeczy stanowią o wartościach użytecznych pracy.

Do wartości poznawczych pracy zaliczyć należy opracowaną metodykę badań, a także otrzymane zależności regresyjne dotyczące wpływu poszczególnych czynników na wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne i jakość orki.

Podsumowując należy uznać, że praca jest poprawna metodologicznie, problem badawczy został rozwiązany z zachowaniem zasad metodologii badań naukowych.

Poniżej zamieszczam kilka uwag i pytań dotyczących rozprawy. Stanowią one zagadnienia do dyskusji i nie umniejszają wagi przeprowadzonych badań i całości pracy.

1. Wyniki badań eksploatacyjnych maszyn rolniczych są ściśle związane z warunkami glebowo-klimatycznymi regionu. Dlaczego badania prowadzono na terenie województwa lubelskiego?
2. Stopień ugniatania gleby kołami ciągników zależy od wielu czynników. Czym był podyktowany zakres badań nad ugniataniem gleby kołami ciągnika zestawu uprawowego?
3. Badania (pomiar) zużycia paliwa mogą być robione różnymi metodami mniej lub bardziej dokładnie. Dlaczego nie zastosowano metody wagowej (masowej) pomiaru zużycia paliwa? Jaka była dokładność pomiaru (wskazań przepływomierza)? Dlaczego nie wyznaczano jednostkowego zużycia paliwa?

Z powyższymi kwestiami Doktorant został zapoznany przed obroną rozprawy. Uwagi te zostały zamieszczone w otrzymanym egzemplarzu tekstu pracy.

5. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana magistra inżyniera Flaieha Hammeda Kassara stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego, potwierdza ogólną wiedzę w

dyscyplinie Inżynieria Rolnicza oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia przez Niego badań naukowych. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska pt. „Wpływ modyfikacji pługa lemieszowego na energochłonność orki oraz zagęszczenie gleby poniżej warstwy ornej” spełnia wymogi (zgodnie z artykułem 13, ustęp 1) Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu naukowego (Dz. U. z 2016 r. poz. 1586. Biorąc pod uwagę powyższe wnioskuję o dopuszczenie Pana magistra Flaieha Hammeda Kassara do publicznej obrony Jego rozprawy. Uwzględniając wysoki poziom merytoryczny i formalny rozprawy (właściwy dobór obszernej i zróżnicowanej literatury, wnikliwe jej omówienie, wartościowe hipotezy, oryginalne elementy metodyki, umiejętny dobór metod, technik i narzędzi badawczych, właściwe rozwiązanie problemu badawczego i realizację celu pracy, wartości poznawcze i użyteczne prace mogące przyczynić się do poprawy efektywności uprawy gleby i ograniczenia ugniatania gleby) wnioskuję o jej wyróżnienie.

