

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Soni Kamińskiej-Stępień na temat „Budowa przestrzenna i plonowanie lanów pszenicy, pszenżyta i jęczmienia w zależności od różnych systemów uprawy roli” wykonanej w Katedrze Agronomii, Instytutu Rolnictwa, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie pod kierunkiem prof. dr hab. Zdzisława Wyszyńskiego. Promotor pomocniczy dr Beata Michalska-Klimczak

Podstawa formalna wykonania recenzji

Podstawą opinii jest pismo Pana Dr hab. Stanisława Samborskiego, prof. SGGW, Zastępcy Dyrektora Instytutu Rolnictwa SGGW w Warszawie z dnia 19.07.2023 r.

Ocena wyboru problematyki badawczej

W kraju uprawa zbóż jest bardzo powszechna, co sprawia, że Polska jest zaliczana do największych producentów zbóż w Unii Europejskiej. Produkcja zbóż na cele spożywcze jest wskaźnikiem poziomu produkcji rolnej, wpływa na model konsumpcji oraz decyduje o bezpieczeństwie żywności i żywieniu człowieka. Potrzeby żywieniowe w zakresie podstawowych składników pokarmowych, w tym związków energetycznych oraz białka, są zaspokajane przez rośliny zbożowe, w tym głównie produkcję pszenicy. Uprawie zbóż w gospodarstwach rolnych w różnych rejonach kraju, sprzyja duży postęp genetyczno-hodowlany oraz dostępność na rynku krajowym i zagranicznym wielu odmian o zmiennych cechach użytkowych, dostosowanych do warunków glebowo-klimatycznych Polski.

Głównym celem produkcji zbóż są cele konsumpcyjne, ze zbóż wytwarza się mąki, kasze, oleje i syropy. Drugim celem są cele pastewne, czyli śrutowane ziarno i otręby jako składniki pasz dla zwierząt gospodarskich, kolejnym celem są cele przemysłowe, zboża wykorzystywane są w piwowarstwie, młynarstwie, gorzelnictwie i farmaceutyce, ostatnim celem są cele energetyczne, w których wykorzystuje się słomę, ziarno, bądź całe rośliny.

Uprawa roli jest jednym z podstawowych i najważniejszych elementów w agrotechnice zbóż, której głównym zadaniem jest przygotowanie odpowiednich warunków do ich wzrostu. Odpowiednie

wykonanie uprawy roli wpływa nie tylko na wysokość i jakość plonu ale także kreuje opłacalność ekonomiczną produkcji roślin zbożowych.

Chociaż w uprawie zbóż dominuje system uprawy płużnej obecnie głównie ze względów ekonomicznych ale co ważne również środowiskowych, praktykowane są uproszczone systemy uprawy roli, w tym uprawa zerowa. Systemy uprawy uproszczonej sprzyjają poprawie struktury gleby, zwiększają zawartość węgla organicznego w glebie, minimalizują ryzyko erozji gleby czy zmniejszają wahania temperatury gleby. Ponadto uproszczenia w uprawie roli wpływają na poprawę zdolności magazynowania i wykorzystania wody w glebie, zapewniając dobre środowisko glebowe dla rozwoju rośliny oraz procesu fotosyntezy. Przy czym wpływ systemów uprawy roli na plonowanie roślin może być nieznaczny, zwłaszcza w korzystnych warunkach siedliskowych. Dlatego też uprawa bezpłużna polecana jest szczególnie w płodozmianach uproszczonych z przewagą zbóż, przy niskich i nierównomiernie rozłożonych opadach atmosferycznych w okresie wegetacji, a także na terenach silnie urzeźbionych w celu zapobiegania erozji gleb.

W perspektywie więc obecnych zmian klimatycznych, dotyczących zwłaszcza gospodarowania zasobami środowiskowymi wody i jej deficytem, głównym aspektem agronomicznym jest poznanie parametrów ilościowych i jakościowych plonu podstawowych gatunków zbóż (pszenica, pszenżyto, jęczmień) na zróżnicowane systemy uprawy roli.

W powyższym kontekście podjętą przez mgr inż. Sonię Kamińską-Stępień tematykę badawczą uważam za trafną i aktualną, posiadającą znaczenie poznawcze i realizującą obecne potrzeby gospodarcze i praktyczne w zakresie możliwości wdrażania zróżnicowanych w tym uproszczonych systemów uprawy roli w zasiewach pszenicy, pszenżyta i jęczmienia. Pozytywnie oceniam więc dobór tematu rozprawy doktorskiej, który jest adekwatny do treści zawartych w opracowaniu.

Ponadto zwraca uwagę również jasno postawiony oraz określony cel badawczy rozprawy doktorskiej, co świadczy o dobrym przygotowaniu materiału badawczego i samej koncepcji dysertacji.

Podstawa metodologiczna badań

Przedstawiona do oceny praca prezentuje wyniki ścisłego doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2012-2015 w na polu doświadczalnym Katedry Agronomii Instytutu Rolnictwa SGGW w Miedniewicach należącym do Stacji Doświadczalnej Instytutu Rolnictwa SGGW im. Prof. Mariana Górskiego w Skierniewicach.

W oparciu o cztery jednoczynnikowe doświadczenia polowe realizowano doświadczenia z roślinami zbożowymi: pszenicą ozimą, pszenżytem ozimym, pszenicą jarą i jęczmieniem jarym uprawianymi w trzech systemach uprawy roli tj. płużnym (tradycyjnym), bezpłużnym (uproszczonym) i uprawie zerowej (siew bezpośredni).

Celem badań była ocena kształtowania się cech budowy przestrzennej i plonowania łańców podstawowych gatunków zbóż w trzech systemach uprawy roli tj. uprawy płuźnej (tradycyjnej), uprawy bezpłuźnej (uproszczonej) i uprawy zerowej (siewu bezpośredniego).

Badania obejmowały dwa gatunki zbóż ozimych: pszenicę odmiany Jenga i pszenżyto odmiany Algozo, a także dwa gatunki zbóż jarych: pszenicę odmiany Tybalt i jęczmień odmiany Eunova.

Doświadczenia polowe prowadzone były więc zgodnie ze stosowaną metodyką i jak można wnioskować z informacji zawartych w opisie poszczególnych etapów tych doświadczeń w sposób poprawny i nie budzący wątpliwości.

Określenie reakcji wymienionych gatunków i form zbóż na działanie powyższych czynników przeprowadzono na podstawie oceny budowy przestrzennej łańca, w której uwzględniono liczbę: roślin po wschodach, pędów po rozkrzewieniu, pędów produktywnych i pędów płonnych traktowane jako cechy struktury łańca oraz długość pędów, długość kłosów, liczbę ziarniaków w kłosie i masę ziaren z kłosów pędów głównych i pędów bocznych kolejnych stopni rozkrzewienia (rośliny jednopędowe, dwupędowe, trzypędowe, cztero- i więcej pędowe) przyjęte jako cechy architektury łańca. Dodatkowo oceniono również plon ziarna, jego składowe i zawartość białka w ziarnie.

Przyjęte i zastosowane przez Autorkę metody badań zostały odpowiednio dobrane i nie budzą zastrzeżeń, co wskazuje na dobre przygotowanie Doktorantki do prowadzenia badań naukowych.

Na uwagę zasługuje, komplementarna analiza statystyczna wyników badań. Do wykazania zależności pomiędzy czynnikami doświadczeń zastosowano jednoczynnikową oraz dwuczynnikową analizę wariancji. Obliczono także współczynniki korelacji prostej celem określenia związków pomiędzy składowymi plonu, a plonem ziarna oraz wykonano analizę regresji wielorakiej na zmiennych standaryzowanych (analiza ścieżek) dla określenia wpływu składowych na plon ziarna. Zaproponowane przez Autorkę wykorzystanie metody podziału wariancji plonu na składniki wariancyjne i kowariancyjne okazało się skuteczne do oceny kształtowania się zmienności plonu ziarna poprzez masę ziarna z roślin o różnym rozkrzewieniu.

Ocena formalna struktury i dokumentacji pracy

Maszynopis recenzowanej pracy doktorskiej obejmuje 188 stron wydruku komputerowego z 36 tabelami zamieszczonymi w pracy oraz 12 tabelami znajdującymi się w aneksie i 12 rycinami do których Autorka odnosi się w tekście pracy.

Dysertacja ma typowy układ dla prac badawczych opartych na doświadczeniach polowych. Składa się z 12 logicznie następujących po sobie rozdziałów: 1. Wstęp i cel pracy – 2 strony, 2. Przegląd literatury – 30 stron, 3. Metodyka badań – 23 strony, 4. Wyniki badań – 76 stron, 5. Dyskusja wyników – 8 stron, 6. Wnioski – 2 strony, 7. Spis literatury – 16 stron, 8. Netografia – 1 strona, 9. Aneks – 12 stron, 10. Spis tabel – 2 strony, 11. Spis rycin – 1 strona, 12. Spis aneksów – 1 strona oraz

streszczenie w języku polskim i angielskim – 2 strony, które znajduje się na początku pracy. Ponadto obszerniejsze rozdziały (Przegląd literatury, Metodyka badań, Wyniki badań) zostały podzielone na podrozdziały pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu, co sprawia, że praca jest uporządkowana.

Od strony formalnej praca jest zredagowana poprawnie a jej struktura jest przejrzysta, co sprawia, że osoba zainteresowana jej tematyką łatwo się orientuje w treści pracy i uzyskanych wynikach. Układ pracy jest właściwy, a opracowanie spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

Dobór oraz wykorzystanie piśmiennictwa

Dobór literatury trafnie cytowanej w tekście pracy, jest wyczerpujący, nie budzi zastrzeżeń i wskazuje na dobre przygotowanie Doktorantki do prowadzenia prac badawczych w zakresie realizowanej problematyki. Rozdział ten jest przygotowany starannie, co wymagało od Autorki dużego nakładu pracy. Bibliografia przedstawiona w rozdziale 7. Spis literatury, obejmuje aż 229 pozycji, z czego około 40% stanowią publikacje obcojęzyczne. Starsze publikacje, zarówno polskie jak i obcojęzyczne, świadczą o poszukiwaniu wszystkich możliwie dostępnych danych literaturowych związanych z problematyką prowadzonych badań. Ponadto spis literatury uzupełnia rozdział 8. Netografia, gdzie wykorzystano dane z 4 stron internetowych.

Merytoryczna ocena pracy

Rozprawę doktorską rozpoczynają rozdział 1. Wstęp i cel pracy w którym mgr. inż. Sonia Kamińska-Stępień przedstawiła zagadnienia związane z treścią rozprawy a dotyczące roli i znaczenia roślin zbożowych dla gospodarki żywnościowej kraju, poziomu ich plonowania oraz charakterystyki systemów uprawy roli, w tym możliwości wdrażania systemów uproszczonych.

Przedstawiony cel pracy został określony w sposób jednoznaczny, w którym założono zróżnicowaną reakcję badanych gatunków zbóż w zakresie kształtowanie się cech budowy przestrzennej i ich plonowania na występujące uproszczenia w uprawie roli w porównaniu z uprawą płużną. Rozdział ten nie budzi zastrzeżeń.

Rozdział 2. Przegląd literatury jest tematycznie powiązany z przedmiotem badań. W podrozdziale 2.1. Autorka dokonała przeglądu zagadnień teoretycznych i badawczych związanych z problematyką budowy przestrzennej i charakterystyką łanu zbóż, a następnie (podrozdziały 2.2. i 2.3) oceniła wpływ czynników siedliskowych i agrotechnicznych na plon ziarna i jego składowe.

W podrozdziale 2.4. dokonała charakterystyki trzech systemy uprawy roli (płużny, bezpłużny, uprawa zerowa) nakreślając jednocześnie jaki jest wpływ systemów uprawy roli na budowę przestrzenną łanów i plonowanie badanych gatunków zbóż, co zawarto w podrozdziale 2.5.

Oceniając treść rozdziału należy podkreślić, że zredagowano go zwięźle, a zawarte w tym rozdziale i jego podrozdziałach informacje są zwartym, jednocześnie wyczerpującym przeglądem

piśmiennictwa, dokładnie prezentującym problematykę następujących dalej treści przedstawionych w opracowaniu.

W rozdziale 3. Metodyka badań Doktorantka wyodrębniła w nim trzy podrozdziały. Podstawy metodologiczne i zakres badań przedstawiłem już w rozdziale recenzji Podstawa metodologiczna badań. Jednak należy podkreślić, że w podrozdziale 3.1. przedstawiono szczegółowo warunki doświadczenia podając zarówno warunki glebowe i pogodowe. Badania polowe, pomiary i analizy prowadzone w warunkach polowych i laboratoryjnych oraz przyjęte statystyczne modele i wskaźniki, wykonano powszechnie uznanymi i dostępnymi metodami, co wnikliwie opisano w podrozdziałach 3.2. i 3.3. oraz 3.4. Świadczy to o dobrym opanowaniu przez Doktorantkę warsztatu badawczego.

Należy dodać, iż badania zarówno polowe realizowano w latach 2012-2015, a więc w cyklu wieloletnim zarówno z formami ozimymi i jarymi zbóż, co wymagało znacznych nakładów pracy, wiedzy i kwalifikacji naukowych oraz zaangażowania Doktorantki.

Najobszerniejszą część rozprawy bo liczącą 76 stron, stanowi rozdział 4. Wyniki badań, w którym wyodrębniono 8 podrozdziałów, a ze względu na ogrom materiału do analizy w ramach tych podrozdziałów wydzielono szereg mniejszych jednostek.

W podrozdziale 4.1. i 4.2. dokonano analizy kształtowania się cech struktury (liczba roślin po wschodach, liczba pędów po rozkrzewieniu, liczba pędów produktywnych, liczba pędów płonnych) i architektury łanu (długość pędów i kłosów, liczba i masa ziarniaków w kłosach) badanych roślin zbożowych w zależności od systemów uprawy roli. Ocena poszczególnych cech struktury i architektury łanu była prowadzona w zależności od udziału grup roślin o określonej liczbie pędów produktywnych co zwiększało skalę trudności prowadzonych badań.

Podrozdział 4.3. i 4.4. obejmujące ocenę plonu ziarna i jego składowych (liczba kłosów, liczba ziaren w kłosie, MTZ) oraz zawartości białka ogólnego w ziarnie kończą się konkretnym wskazaniem który z systemów uprawy roli w latach badań ma większy lub mniejszy wpływ na plon ziarna i badane parametry.

W podrozdziale 4.5. Autorka określiła zależność pomiędzy plonem ziarna, a jego składowymi dla badanych gatunków zbóż i systemów uprawy roli, obliczając współczynniki determinacji i cząstkowe współczynniki regresji dla zmiennych standaryzowanych i współczynniki korelacji pomiędzy składowymi.

W kolejnym podrozdziale 4.6. przedstawiono zależność plonu ziarna badanych gatunków zbóż od badanych cech struktury łanu za pomocą współczynnika korelacji prostej, a w podrozdziale 4.7. przedstawiono wariancję plonu ziarna oraz kowariancję plonu ziarna i mas ziarna z roślin o różnej liczbie pędów produkcyjnych kolejno dla badanych gatunków zbóż odrębnie dla kombinacji z badanymi systemami uprawy roli w tych gatunkach. Zależności te pokazano graficznie w sposób czytelny na rycinach.

W podrozdziale 4.8. przedstawiono siłę związku w postaci wartości współczynników korelacji prostej obrazujące zależność masy ziarniaków z kłosa od cech pędów tj. długości pędu i kłosa, liczby ziarniaków w kłosie i masy pojedynczego ziarniaka.

Podsumowując rozdział 4. Wyniki badań, należy stwierdzić, że zebrany materiał dowodowy jest spójny. Doktorantka w sposób usystematyzowany, przedstawiła oryginalne, własne wyniki z przeprowadzonych badań, które zawarto w dobrze czytelnych tabelach i na rycinach, a także właściwie opisano. Świadczy to o tym, że mgr inż. Sonia Kamińska-Stępień umiejętnie i poprawnie zinterpretowała wyniki badań z wykorzystaniem odpowiednich metod statystycznych.

Rozdział 5. Dyskusja wyników stanowi dyskusję rezultatów własnych badań z piśmiennictwem krajowym i zagranicznym, poświęconemu opracowywanemu zagadnieniu. W rozdziale tym Autorka potwierdziła nie tylko znane z literatury zależności dotyczące swoich badań ale co istotne dokonała ich wyjaśnienia w odniesieniu do wyników już opublikowanych w czasopismach naukowych. Rozdział ten oceniam pozytywnie, jest napisany ciekawie, rzeczowo i wyczerpująco.

Na podstawie 4-letnich badań Autorka sformułowała 11 wniosków, które weryfikują cel pracy, i stanowią syntezę uzyskanych wyników. Ogólnie wnioski są trafnym podsumowaniem części praktycznej pracy i w tym sensie należy je uznać za prawidłowe.

Praca napisana jest starannie, logicznie i nie budzi zastrzeżeń formalnych i merytorycznych, można wskazać jedynie na pewne niedociągnięcia i drobne usterki:

- oprócz celu badań który jak najbardziej jest dobrze sprecyzowany, zaleciłbym co obecnie jest praktykowane w publikacjach podanie i postawienie hipotezy badawczej,
- w przypadku współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa oraz dla skali charakteryzującej warunki hydrometryczne należałoby podać źródło literatury. Ponieważ w zależności od źródła literatury, bierze się do obliczania tego współczynnika dobową temperaturę powietrza tylko powyżej 0 °C (a według niektórych autorów tylko > 5 °C lub nawet >10 °C). Zatem przyjmując takie założenia, stosowanie tego współczynnika w okresie wegetacji jest ograniczone od maja do września czasem lub od kwietnia do października,
- przygotowując pracę do druku zalecałbym podawać dawki NPK (oraz fazy rozwojowe zbóż w których je stosowano) w przypadku badanych gatunków zbóż w czystym składniku w kg·ha⁻¹, dotyczy to także środków ochrony roślin, należałoby podać jakie środki (nazwa handlowa i substancja aktywna środka), w jakiej dawce i w jakiej fazie rozwojowej aplikowano (skala Zadoks'a lub BBCH),
- w przypadku IOR-PIB i COBORU należałoby podać źródło (np. strona internetowa, zalecenia ochrony roślin, charakterystyka odmian roślin rolniczych),

- wskutek tego, że zróżnicowana reakcja na systemy uprawy roli jest cechą gatunkową a nawet odmianową zbóż, w streszczeniu pracy po nazwie gatunku w nawiasie można podać nazwę odmiany np. pszenica ozima (Jenga)/winter wheat (cv. Jenga),

Pragnę zaznaczyć, że wykazane w niniejszej recenzji drobne uchybienia, które mają charakter dyskusyjny lub redakcyjny, nie obniżają znacząco wartości naukowej przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej, którą oceniam bardzo pozytywnie.

Na podstawie analizy wyników badań własnych i dostępnej literatury tematycznej proszę o udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- proszę o wyjaśnienie czy w przeprowadzonych badaniach polowych w uprawie zerowej w okresie po zbiorze przedplonu (rzepak ozimy, łubin wąskolistny, buraki cukrowe, pszenica ozima) do terminu siewu rośliny następczej (pszenica ozima, pszenżyto ozime, pszenica jara, jęczmień jary) stosowano zabiegi chemiczne do zwalczania chwastów,
- proszę o odpowiedź na pytanie jakie są możliwości uprawy zbóż z wykorzystaniem bezpługowego systemu uprawy roli jakim jest siew pasowy (strip-till), w kontekście wpływu uprawy pasowej na poziom plonowania, zachwaszczenia czy jakość gleby.

Podsumowując, należy docenić wielokierunkowość prezentowanych badań nad systemami uprawy roli w roślinach zbożowych, czego odzwierciedleniem jest specyfika i duża liczba przeanalizowanych cech, zwłaszcza pracochłonnych do wykonania cech struktury i architektury ładu, co ma znaczenie poznawcze i aplikacyjne.

Praca napisana jest starannie, logicznie i nie budzi zastrzeżeń formalnych i merytorycznych oraz wnosi oryginalny wkład do rozwoju wiedzy z zakresu badań nad możliwością wdrażania systemów uprawy roli w technologii produkcji ważnych gospodarczo gatunków zbóż a więc pszenicy, pszenżyta i jęczmienia.

Zwróciłbym uwagę w mojej opinii na istotne dla praktyki rolniczej osiągnięcie niniejszej rozprawy jakim jest wykazanie przez Doktorantkę, że:

- spośród badanych gatunków zbóż największą obniżką plonu ziarna po zastosowaniu uprawy bezpługowej i uprawy zerowej w porównaniu z uprawą pługną charakteryzowała się pszenica jara, zaś najmniejsze spadki plonu wystąpiły w przypadku jęczmienia jarego,
- spadek liczby kłosów na jednostce powierzchni pod wpływem uprawy bezpługowej i zerowej w porównaniu z uprawą pługną był zdecydowanie mniejszy na obiektach z pszenicą ozimą w porównaniu z pszenżytem ozimym, pszenicą jarą i jęczmieniem jarým,
- systemy uprawy roli oddziałują istotnie na długość pędów badanych gatunków zbóż, a w niewielkim stopniu na długość kłosów oraz liczbę i masę ziarniaków w kłosach,

- uzyskano większą zawartość białka w ziarnie pszenicy ozimej z uprawy bezpłужnej i zerowej, przy czym tendencja do wyższej zawartości białka w uprawie zerowej i po zastosowaniu uproszczeń niż w uprawie płужnej zaznacza się wyraźniej w przypadku zbóż jarych,

Wniosek końcowy

W konkluzji końcowej stwierdzam, że praca doktorska mgr. inż. Soni Kamińskiej-Stępień na temat „Budowa przestrzenna i plonowanie łańców pszenicy, pszenżyta i jęczmienia w zależności od różnych systemów uprawy roli” jest oryginalną i wartościową rozprawą naukową dotyczącą możliwości wdrażania systemów uprawy roli w tym uprawy bezpłужnej i zerowej w zasiewach pszenicy, pszenżyta i jęczmienia, które mogą znaleźć również odzwierciedlenie w praktyce rolniczej.

Tym samym stwierdzam, iż przedstawiona do oceny praca doktorska spełnia wymogi określone ustawą z dnia z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) w zw. z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 30 sierpnia 2018r. poz. 1669).

Wnoszę zatem do Rady Dyscypliny Naukowej Rolnictwo i Ogrodnictwo, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr. inż. Soni Kamińskiej-Stępień ubiegającej się o stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk rolniczych dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo do dalszego etapu, jakim jest publiczna obrona rozprawy doktorskiej.

Z uwagi na duży wkład pracy w przeprowadzone badania, ich obszerny zakres i kompleksowość, a także aktualność problematyki badawczej, zwracam się z wnioskiem do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o nagrodzenie pracy mgr inż. Soni Kamińskiej-Stępień stosownym wyróżnieniem.

Rzeszów, 08 września 2023 r.

