

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Mirosława Pietrusewicza nt.

Ekologiczne, produkcyjne i ekonomiczne skutki różnych technologii uprawy pszenicy jarej

Pszenica jest jedną z ważniejszych roślin uprawnych, obok ryżu i kukurydzy, wykorzystywanych w żywieniu człowieka. W warunkach Polski to pszenica zwyczajna zarówno forma ozima i jara są najważniejszymi roślinami zbożowymi. Stare formy pszenicy jarej, takie jak samopsza, płaskurka czy orkisz straciły na znaczeniu głównie dlatego że są to formy niewymłacalne o niskim potencjale plonowania. Powoli wracają ale ich znaczenie gospodarcze jest niewielkie - głównie uprawiane są w gospodarstwach o profilu ekologicznym. Pszenica jara w porównaniu z formą ozimą jest uprawiana w Polsce na znacznie mniejszym areale, co nie znaczy że nie ma znaczenia gospodarczego. Jakość ziarna odmian jarych jest często wyższa od form ozimych. Pszenice, zarówno jare jak i ozime charakteryzują się dużymi wymaganiami siedliskowymi i agrotechnicznymi w porównaniu do innych gatunków zbóż. W aktualnej sytuacji ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin stanowisko w płodozmianie nabiera coraz większego znaczenia. Coraz większego znaczenia nabiera właściwy dobór odmian, zwłaszcza charakteryzujących się wysoką odpornością na porażenie chorobami grzybowymi. Nawożenie azotowe, jako czynnik mający duże znaczenie plonotwórcze oraz decydujące o jakości plonu wymaga ciągłych badań w celu oceny wymagań nowych odmian.

Mgr Pietrusewicz w swojej rozprawie doktorskiej podjął się oceny wpływu przedplonu i nawożenia azotem na plonowanie, jakość ziarna odmian pszenicy jarej, przy równoczesnym uwzględnieniu wpływu badanych czynników na zachwaszczenie, zdrowotność roślin oraz efektywność ekonomiczną nawożenia azotem. Hodowla nowych odmian powoduje konieczność oceny ich reakcji na czynniki agrotechniczne i badania ich zachowania w zmieniających się warunkach siedliskowych, głównie zwiększenia temperatur i zmniejszenia ilości opadów w okresie wegetacji.

Materiał stanowiący podstawę rozprawy doktorskiej został przedstawiony w monografii pt: Ekologiczne, produkcyjne i ekonomiczne skutki różnych technologii uprawy pszenicy ozimej i jarej. Autorzy: Mirosław Pietrusewicz, Michał Jacek Skłodowski. Wydawnictwo UWM w Olsztynie 2019. Udział poszczególnych Autorów został wyodrębniony w erracie do opublikowanej monografii..

Doświadczenie polowe z pszenicą jarą przeprowadzono w latach 2014-2016. Uwzględniono w nim 3 czynniki: jako czynnik pierwszy 2 przedplony (rzepak ozimy i

jęczmień jary), jako czynnik drugi odmiany (Struna, Arabella, Kandela) i jako czynnik trzeci 3 poziomy nawożenia azotem (60, 120, 180 kg N ha⁻¹). Doświadczenie założono w układzie podbloków losowych split-split-plot. Jest to związane z koniecznością wydzielenia podbloków 1 rzędu dla czynnika przedplony. Wybór przedplonów badanych w doświadczeniu jest właściwy i uzasadniony przez Autora. Wybór odmian nie jest chyba najlepszy, gdyż są one bardzo podobne. Wszystkie należą do grupy jakościowej, różnica w reakcji na nawożenie azotem jest niewielka (nie przekracza 2%) a zmienność jakości ziarna jest dość symboliczna. W takiej sytuacji może lepszym rozwiązaniem było ograniczenie odmian do 2 a zwiększenie dawek N do czterech wprowadzając dawkę 0 - bez azotu. Z punktu widzenia praktycznego nie ma to większego znaczenia ale daje możliwość wyznaczenia krzywych regresji 2 stopnia a w efekcie określenia poziomu nawożenia maksymalnego i optymalnego.

Zakres pracy jest szeroki, gdyż obejmuje ocenę plonowania, cech biometrycznych roślin, składu chemicznego ziarna oraz gleby, ocenę jakości ziarna oraz zachwaszczenie, porażenie chorobami i ocenę energetyczną i ekonomiczną. Interesującym zagadnieniem jest włączenie do badań oceny występowania mikotoksyn w ziarnie pszenicy. Mikotoksyny są metabolitami wtórnymi grzybów (pleśni), należącymi przede wszystkim do rodzajów *Aspergillus*, *Penicillium* oraz *Fusarium* i stanowią potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. Obok działania toksycznego wykazują one również właściwości rakotwórcze, mutagenne, teratogenne i estrogenne, a ich szkodliwe działanie stwierdza się nawet w przypadku występowania w niewielkich stężeniach. Zanieczyszczenie mikotoksynami żywności i pasz w znacznym stopniu zależy od warunków środowiska, które mogą umożliwiać i przyspieszać powstawanie oraz rozwój pleśni.

Układ z podziałem na poszczególne rozdziały i podrozdziały jest typowy dla prac o charakterze doświadczalnym i powszechnie stosowany. Treść pracy zasadniczo zgodna jest z jej tytułem. Co prawda technologia uprawy dotyczy generalnie zróżnicowania większej liczby zabiegów, nie tylko przedplonu czy nawożenia ale myślę że można to uznać.

Cele pracy zostały sformułowane w końcowej części rozdziału „Wstęp”. Są one jednak dość ogólne i można je było sformułować bardziej precyzyjnie, lub wręcz pokusić się o postawienie hipotez roboczych.

Przegląd literatury jest obszerny i dobrze wprowadza w zagadnienia związane z problematyką badań. Mgr Pietruszewicz omawia zarówno zagadnienia ogólne dotyczące charakterystyki pszenicy jako rośliny uprawnej, wymagań termicznych i wilgotnościowych, reakcji na zróżnicowanie nawożenia azotem i stosowanych przedplonów pod względem plonowania i kształtowania się struktury plonu roślin, jak i składu chemicznego ziarna oraz

jego jakości. Autor przedstawia dużą liczbę pozycji literatury w większości nowej i nie ogranicza się tylko do opublikowanych polskich badań ale wykorzystuje również wiele pozycji obcojęzycznych (głównie w języku angielskim). Świadczy to o dużym zaangażowaniu w poznanie podjętej problematyki badawczej.

Metodyka pracy przedstawiona jest dobrze, zarówno w części dotyczącej opisu doświadczenia, warunków glebowych, meteorologicznych jak i metodyki pomiarów biometrycznych roślin. Autor nie uniknął jednak pewnych błędów czy niedoskonałości. W podrozdziale 2.3.1 znalazła się tab. 5 - Skala punktowa porażenia zbóż przez patogeny..... powinna ona być w rozdziale 2.4 - Zdrowotność roślin. Moje wątpliwości budzą również jednostki podane przy zawartości przyswajalnych składników w glebie (g kg^{-1}) w tab. 6.. W odniesieniu do wartości w tabeli zawartość makroskładników wydaje się być zbyt wysoka. Być może wystąpił jakiś błąd w podaniu jednostek. W rozdziale 2.3.3 omówiony został rozkład temperatury i opadów w latach badań. Można się zastanowić należy nazwać je warunkami klimatycznymi czy też meteorologicznymi. Akapit pierwszy (str 40) dotyczy rzeczywiście warunków klimatycznych ale dalsza część to chyba jednak warunki meteorologiczne. Przebieg faz rozwojowy pszenicy jarej przedstawiono w tab. 17. jako średnie dla pszenicy jarej. Czy znaczy to, że badane czynniki nie wpływały na tempo wzrostu i rozwoju roślin odmian pszenicy jarej?

Komponenty plonu określone zostały na podstawie próby składającej się z 20 pędów kłosonośnych pobranych w sposób losowy. Ocena komponentów plonu jest ważna i uzyskanie wiarygodnych rezultatów ma duże znaczenie. W przypadku dużego wyrównania łąnu liczba 20 sztuk wydaje mi się wystarczająca, jeśli jednak rośliny są mocno zróżnicowane warto wykorzystać dwustopniową metodę Steina do oceny minimalnej liczebności próby. Analiza statystyczna wykonana została w układzie split-split-plot w programie Statistica. Jest to uniwersalny program ale wyliczenie analizy wariancji w tym układzie wymaga sporej wiedzy, jeśli chcemy policzyć układy złożone. Opracowanie schematu liczenia stanowi niewątpliwe osiągnięcie Doktoranta.

Mgr Pietrusewicz ograniczył się do analizy wyników z poszczególnych lat bez wykonania syntezy wyników. Brak syntezy utrudnia wnioskowanie i wyciągnięcie uogólniających wniosków, gdyż porównanie uzyskanych wyników latach ma charakter intuicyjny.

Omówienie wyników napisane jest właściwie, interpretacja w zasadzie zgodna z przedstawionymi obliczeniami statystycznymi. Autor w sposób wyczerpujący opisuje uzyskane wyniki, przyjmując konsekwentnie kolejność w omawianiu poszczególnych

czynników. Świadczy to o dobrym zorientowaniu Autora w zagadnieniach dotyczących prezentowanej rozprawy.

W omówieniu wyników zdarzają się pewne niedoskonałości - niektóre opisy interakcji są mało czytelne - np. str. 183 "w latach 2015 i 2016 współdziałanie dawki azotu i przedplonu wpływało niejednoznacznie (chyba niejednakowo) na ten wskaźnik, czy "W wyniku współdziałania odmian oraz dawek azotu w 2014 roku zaobserwowano tendencję do zwiększenia indeksu Spad w miarę wzrostu dawki azotu". Nie porównujemy między sobą efektu dawki azotu i przedplonu, tylko wskazujemy jak niejednakowo dawki azotu wpływają na badaną cechę w przypadku uprawy po różnych przedplonach.. Innym przykładem niezbyt jasnej interpretacji interakcji jest stwierdzenie: na str. 184. "W latach badań stwierdzono niejednoznaczne współdziałanie czynników doświadczenia na tę cechę". To stwierdzenie właściwie o niczym nas nie informuje.

Tabele zostały zbudowane prawidłowo i zawierają wszystkie efekty główne i interakcje. W części tabel przedstawiono jedynie efekty główne. Czy wynikało to z braku interakcji pomiędzy czynnikami?. Grupy jednorodne zaznaczono literami. Dla efektów głównych podział na grupy jednorodny jest czytelny, W przypadku interakcji znacznie wygodniejsze do interpretacji wyników byłoby porównywanie nie wszystkich średnich dla kombinacji na przykład: nawożenie x przedplon (6 średnich), tylko N(P) nawożenie przy danym przedplonie - jednorazowo 3 średnie- otrzymujemy wtedy bezpośrednio odpowiedź na pytanie jakie jest oddziaływanie nawożenia przy przedplonie rzepakowym i jęczmiennym. Dodatkowo wartości NIR są mniejsze co umożliwia łatwiejsze stwierdzenie istotności różnic. Szczególnie wyraźnie widać to w przypadku interakcji P_xN_xO, gdzie do porównania wszystkich średnich mamy aż 18 kombinacji. Program Statistica tworzy grupy jednorodne dla porównania wszystkich średnich dla danej kombinacji. Czasem jest to dla nas przydatne - wybór najlepszej kombinacji - ale w tego typu badaniach lepiej porównać np. oddziaływanie przedplonu na każdą z odmian osobno. Wymaga to trochę więcej inicjatywy własnej i utworzenie grup jednorodnych samodzielnie.

W języku polskim części dziesiętne liczb oddziela się przecinkiem a nie kropką jak jest w pracy. Prawdopodobnie Autor korzystał do wyliczeń z angielskojęzycznej wersji programu Statistica i zapomniał zmienić znaki.

Dyskusja jest obszerna (15 stron) z czego na Autora przypada około 50%, napisana w sposób uporządkowany. Obejmuje wszystkie główne zagadnienia stanowiące cel pracy. Mgr Pietruszewicz w systematyczny i logiczny sposób przechodzi przez kolejne zagadnienia rozważając w każdym przypadku argumenty za i przeciw określonym stwierdzeniom. Wyniki

badania własnych w przekonujący sposób skonfrontował z danymi z literatury krajowej i zagranicznej, w większości nowej opublikowanej nie wcześniej niż przed 10 laty. W całej monografii zacytowano łącznie 321 prac, co zakładając równy podział na obu Autorów daje i tak imponującą liczbę pozycji literatury.

Praca zakończona jest 14 wnioskami, które napisane są w większości poprawnie i obejmują podsumowanie większości przeprowadzonych badań. Mam jednak następujące uwagi:

Wniosek 9 - należy uściślić - jest zbyt ogólnikowy,

Wniosek 12 - pierwsze zdanie trzeba je zmienić,

Wniosek 13 - Zamiast zajmować się relacją pomiędzy liczbą ziaren w kłosie a plonem z kłosa która jest dość oczywista - lepiej ocenić które z komponentów plonu - liczba kłosów, liczba ziaren, masa 1000 ziaren decydowały o wielkości plonu w przypadku przedplonów, nawożenia i odmian,

We wstępie str. 9, 2 akapit stwierdzenie że przeprowadzone badania pozwolą stwierdzić czy uprawa odpowiedniej odmiany i dawki nawozu umożliwi zniwelowanie zastosowania gorszego przedplonu. Uważam, że warto przedstawić uzyskane rezultaty w osobnym wniosku.

Występujące w pracy drobne błędy czy nieścisłości w interpretacji wyników nie zmniejszają zasadniczo wartości przedstawionej do recenzji rozprawy.

Podsumowując stwierdzam, że praca obejmuje szeroki zakres badań i jest poprawna pod względem formalnym, metodycznym i merytorycznym. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Mirosława Pietruszewicza spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określonym w Ustawie z dnia 14 marca 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 Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

W związku z powyższym przedkładam wniosek do Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie mgr inż. Mirosława Pietruszewicza do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

Szczecin, 11.02.2020r.

Prof. dr hab. Sławomir Stankowski

