

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Edyty Aleksandrowicz nt.

OCENA KUMULACJI MYKOTOKSYN I SKŁADNIKÓW BIOAKTYWNYCH W
ZIARNIE ODMIAN PSZENICY OZIMEJ JAKO REAKCJI NA STRES WYWOŁANY
ZAKAŻENIEM GRZYBAMI RODZAJU *FUSARIUM*

Pszenica jest jedną z najpowszechniej uprawianych roślin na świecie. Zajmuje trzecie miejsce po trzinie cukrowej i kukurydzy. Większość ziarna przeznaczona jest na produkcję żywności (ponad 50%), a dodatkowo jeszcze na pasze dla zwierząt. W tej sytuacji szczególnie ważne jest spełnienie nie tylko warunków dotyczących wartości technologicznej ale również zachowanie odpowiednie zdrowotności. Zanieczyszczenia fizyczne jest dość łatwo wyeliminować. Zanieczyszczenia chemiczne (pozostałości środków chemicznych ochrony roślin, zawartość metali ciężkich czy substancji takich jak azotyny czy azotany) w przypadku ziarna zbóż są znacznie rzadsze i mniej niebezpieczne niż ma to miejsce w przypadku chociażby warzyw, zwłaszcza liściowych o krótkim okresie uprawy. Pozostają do rozważenia zanieczyszczenia biologiczne, do których zaliczamy mykotoksyny – produkty wtórne metabolitów grzybów strzępkowych czyli pleśni. Stanowią one potencjalne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt. Obecność ich występowania w zależności od uprawianych odmian charakteryzujący się różną podatności na porażenie roślin, warunków meteorologicznych w okresie wegetacji, przy braku skutecznych preparatów do zwalczania grzybów może spowodować znaczne niedogodności. Ważnym elementem w zwalczaniu porażenia może być prawidłowy płodozmian. Niestety wykorzystanie tego elementu w gospodarce na dużych arealach ma ograniczone znaczenie gdyż płodozmian to rzepak, pszenica czasem z udziałem kukurydzy. W aktualnej sytuacji zmieniających się warunków

meteorologicznych, wprowadzenia nowych odmian i braku barier w postaci skutecznych preparatów przeciwko grzybom, problem wymaga zajęcia się nim na poważnie.

Mgr Aleksandrowicz w swojej rozprawie doktorskiej zajęła się zagadnieniami wpływu skażenia mykotoksynami fuzaryjnymi ziarna zbóż pszenicy ozimej w szerokim zakresie biorąc pod uwagę zróżnicowaną reakcję odmian w zależności od ich właściwości w zależności od warunków pogodowych. Oceniała wpływ porażenia *Fusarium* na plonowanie jak również na cechy wartość wypiekową ziarna i maki. Zajęła się również oceną wpływu substancji bioaktywnych wytwarzanych przez rośliny na stopień porażenia przez grzyby.

Podjęty temat jest aktualny zarówno od strony naukowej jak i praktycznej zaś zakres badań wskazuje na ich kompleksowość

Układ pracy z podziałem na poszczególne rozdziały i podrozdziały jest typowy i powszechnie stosowany w pracach o charakterze doświadczalnym. Treść pracy zgodna jest z jej tytułem. Cel pracy został sformułowany w końcowej części rozdziału „Wstęp”. Postawione cele Autorka konsekwentnie realizuje w swojej rozprawie.

Przegląd literatury jest obszerny i zajmuje 14 stron. Podzielony został na 9 części:

1. *Fusarium* jako patogen wywołujący choroby pszenicy i wytwarzający mykotoksyny
2. Najważniejsze mykotoksyny tworzone przez grzyby z rodzaju *Fusarium*
3. Szkodliwość mykotoksyn fuzaryjnych
4. Czynniki wpływające ilość mykotoksyn
5. Reakcja pszenicy na stres wywołany grzybami z rodzaju *Fusarium*
6. Związki fenolowe i ich funkcja w roślinie
7. Wpływ związków bioaktywnych na odporność na choroby grzybowe
8. Związki fenolowe w pszenicy
9. Wpływ zawartości mykotoksyn na wartość technologiczną mąki

Jest on tak skonstruowany, że dobrze wprowadza w zagadnienia związane z problematyką badań. Mgr Edyta Aleksandrowicz omawia zarówno zagadnienia ogólne jak szczegółowe. Sposób napisania tego rozdziału, liczba cytowanych pozycji literatury – łącznie z dyskusją 196 oraz fakt, że znaczna część z nich jest obcojęzyczna (głównie w języku angielskim) wskazuje na dobre rozeznanie Autorki w podjętej problematyce badawczej.

Metodyka pracy przedstawiona jest dobrze. Zrealizowano 3 doświadczenia polowe: dwa w celu analizy zawartości składników bioaktywnych i mykotoksyn fuzaryjnych w ziarnie wybranych 13 odmian pszenicy na stres wywołany zakażeniem grzybami *Fusarium* – w doświadczeniu pierwszym *Fusarium culmorum* i w drugim *Fusarium gramineum*. Oba doświadczenia założono w układzie split-plot w 3 replikacjach. W doświadczeniu trzecim porównano wpływ oprysku *Fusarium culmorum* na plonowanie i wartość technologiczną 6 odmian pszenicy. Doświadczenie wykonano w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych w 3 replikacjach. Mam jednak pytanie. W pracy podano że były 2 doświadczenia polowe i poletkowe. O ile opis doświadczenia poletkowego jest dla mnie jasny, to nie bardzo wiem jak wyglądały doświadczenia polowe (1 i 2) realizowane w warunkach częściowo kontrolowanych. W związku z tym proszę o dokładny opis tych doświadczeń. Mam pewną koncepcję ale nie chcę zgadywać.

Opis metodyki przeprowadzenia analiz we wszystkich trzech doświadczeniach jest właściwy i nie budzi moich zastrzeżeń. Nieco szerszego opisu wymagają analizy statystyczne. Należało by podać w jakich układach przeprowadzono analizę statystyczną oraz w jakich programach statystycznych dokonano obliczeń? Myślę, że był to program STATISTICA.PL a może jeszcze jakiś inny? W trakcie późniejszego przygotowywania prac do druku warto podać wzory na stosowane porównania w obrębie kontrastów ortogonalnych.

Rozdział „Wyniki badań” jest obszerny zajmuje 70 stron, z których rysunki i tabele stanowią 45 stron. Można więc powiedzieć, że materiał ilustracyjny jest bogaty. W

większości przypadku jest poprawny ale Autorka nie ustrzegła się pewnych niedociągnięć. Nie stanowią one poważnych błędów ale lepiej gdyby ich nie było. Myślę, że dobrze by było gdyby na rysunkach były zaznaczone grupy jednorodne symbolami literowymi lub podane wartości NIR. Dotyczy to rysunków od numeru 5 do 104. Autorka może opisywać wyniki mając przed sobą analizy statystyczne i tak pewnie to było, ale czytelnik chętnie miałby na rysunkach potwierdzenie co jest istotne a co nie. Jeśli chodzi o rysunki takie jak rys 10 to znacznie ciekawszy byłby ich wygląd gdyby oś Y zaczynał się nie od 0 a od wartości 1,0. Podpisy dotyczące czasu wykonania analizy są może nie najszcześniejsze - albo godziny albo dni. Jeśli chodzi o tabele jak na przykład tab. 6 to czy analiza statystyczna była wykonywana osobno dla każdego czasu po inokulacji. Jeśli tak to podawanie istotności lepiej zastąpić podaniem wartości NIR dla A, B i B(A) co daje możliwość porównanie efektu inokulacji w porównania z kontrolą dla danej odmiany. Jeśli chodzi o tab. 12 (jako przykład porównania grup średnich to w pierwszym wierszu w kolumnie 3 powinien znajdować się tylko opis „Istotność”, jeśli wartość p jest 0,000 to różnica jest **bardzo wysoce istotna**.

Tabele typu tab. 14. Porównanie średnich dla kombinacji odmiana x wariant oprysku może być dokonane na 3 sposoby „odmiana przy danym wariantie oprysku „, wariant oprysku przy danej odmianie” lub porównanie „wszystkich średnich dla kombinacji”. W sytuacji z tabeli 14 najlepszym jest porównanie „wariant oprysku przy danej odmianie”. NIR ze względu na niewielki rozstęp wynoszący 2 jest niewielki i pozwala nam na łatwiejszą odpowiedź odpowiedź czy są istotne różnice czy nie. Pewną zagadkę stanowi dla mnie wykres 107. Porównywane średnie podzielono na grupy jednorodne oznaczając je symbolami literowymi od a do k. Zgodnie z opisem proponowanym przez program Statistica a to wartość najmniejsza. Jednak odmiany Evina, Hystar i Hyti , które mają równe wartości, oznaczono symbolami b, e i c. W zestawieniu brakuje symbolu f. Coś tu jest nie tak. Test HSD Tukeya pisze się bez c po literze u.

Łacińskie przysłowie mówi: Errare humanum est, sed in errare perserverare diabolicum, co wskazują, że mylić się jest rzeczą ludzką, ale błędy trzeba poprawiać.

Omówienie wyników napisane jest właściwie, interpretacja w zasadzie zgodna z przedstawionymi obliczeniami statystycznymi. Autorka w sposób wyczerpujący opisuje uzyskane wyniki, przyjmując konsekwentnie kolejność w omawianiu poszczególnych czynników. Sprawia to że, ten rozdział jest czytelny i łatwy w odbiorze. Świadczy również o dobrym zorientowaniu Autorki w zagadnieniach dotyczących prezentowanej rozprawy.

Dyskusja jest obszerna (10 stron), napisana w sposób uporządkowany, co powoduje, że czyta się ją z przyjemnością. Obejmuje wszystkie główne zagadnienia stanowiące cel pracy. Mgr Edyta Aleksandrowicz systematyczny i logiczny sposób przechodzi przez kolejne zagadnienia rozważając w każdym przypadku argumenty za i przeciw określonym stwierdzeniom. Wyniki badań własnych w przekonujący sposób skonfrontowała z danymi z literatury krajowej i zagranicznej, w większości nowej opublikowanej nie wcześniej niż przed 10 laty. W rozprawie zacytowano łącznie 196 prac, co jest liczbą imponującą.

Praca zakończona jest 11 wnioskami, które napisane są poprawnie w większości poprawnie i obejmują podsumowanie większości przeprowadzonych badań. Proponuję połączenie wniosku 8 i 9 w jeden i zmodyfikowanie wniosku 11. Czytamy „Stwierdzona interakcja inokulacji *Fusarium culmorum* z odmianą wskazujeże, w grupie odmian pszenicy znajdują się genotypy mniej podatne”. Może należało by wskazać na te mniej podatne i najbardziej podatne. Taka jest idea interakcji, że występuje zróżnicowanie w reakcji.

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca obejmuje kompleksowo szeroki zakres badań, zawiera wiele ciekawych wyników o znaczeniu poznawczym i praktycznym a Autorka wykazała się umiejętnością ich analitycznego przedstawienia, przedyskutowania i wyciągnięcia wniosków. Przedstawione przeze mnie uwagi dotyczą raczej pewnej staranności

i dokładności w pisaniu pracy i nie mają zasadniczego wpływu na jej szeroki zakres i wysoką wartość naukową. Pisanie prac naukowych nie jest rzeczą łatwą lecz prawdą jest również stwierdzenie „Per aspera ad astra”

Na podstawie powyższych faktów stwierdzam, że praca przygotowana przez mgr Edytę Aleksandrowicz spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim - art. 13 ust 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (t.j. : Dz. U. z 2017, poz. 1789, ze zmianami, w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku – Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce –Dz. U z 2018 poz. 1669), stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz wskazuje na dużą ogólną wiedzę teoretyczną i praktyczną Kandydatki w dyscyplinie rolnictwo, a w szczególności w uprawie zbóż oraz technologii ziarna i mąki jak również fitopatologii. Posiadła umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy badawczej. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione stwierdzenia wnioskuję o dopuszczenie mgr inż. Edyty Aleksandrowicz do publicznej obrony.

Szczecin, 3.10.2024r.


Prof. dr hab. Sławomir Stankowski