

Opole, dnia 22.01.2022

Recenzja pracy doktorskiej Pani **mgr inż. Joanny Micek** wykonana przez
Dr hab. Ewę Moliszewską, prof. UO

Tytuł dysertacji doktorskiej:

**Wpływ grzybów strzępkowych Mycota występujących w powietrzu atmosferycznym
magazynów przechowalniczych na zdrowotność warzyw**

Promotor: **prof. dr hab. inż. Maria Kowalik**

Dziedzina: **Nauki rolnicze**

Dyscyplina: **Rolnictwo i ogrodnictwo**

Podstawa formalna recenzji

Podstawą formalną niniejszej recenzji jest powołanie na recenzenta do w/w rozprawy doktorskiej przez Radę Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie uchwałą z dnia 08.12.2021, przekazane mi pismem DWBiO 520.10.1/2021 z dnia 08.12.2021 roku. Pismo podpisał przewodniczący Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo prof. dr hab. inż. Marcin Rapacz. Manuskrypt do recenzji został nadany 03.01.2022 roku zgodnie z adnotacją kodu kreskowego na kopercie przesyłki pocztowej.

Ocena formalna rozprawy

Przesłana mi do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Joanny Micek została przygotowana wg. tradycyjnego układu przewidzianego dla tego typu dysertacji. Liczy ona ogółem 200 stron, zawarto w niej nienumerowane 4 strony stanowiące kartę dyplomanta, oświadczenie i umowy licencyjne, a także spis treści oraz spisy rycin i tabel. Tekst rozprawy stanowią 104 strony druku,



resztę stanowi spis bibliograficzny i aneks zawierające dodatkowe tabele i obliczenia statystyczne. Praca zawiera 111 tabel, z czego 52 zostały włączone do tekstu głównego, a pozostałe zawarto w aneksie, a także 35 rycin umiejscowionych odpowiednio w tekście głównym. Praca liczy 9 rozdziałów ułożonych w prawidłowej kolejności i podzielonych na podrozdziały. Zachowano właściwe proporcje między rozdziałami. Trzy ostatnie rozdziały to Streszczenie (w języku polskim), Bibliografia i Aneks. Wnioski zawarto w osobnym rozdziale i umieszczono je po rozdziale Dyskusja. Podział tekstu na podrozdziały znacznie ułatwia czytanie i zrozumienie tekstu, podobnie jak sformułowanie wniosków w zwięzłych 10 punktach. Piśmiennictwo jest bogate, obejmuje 233 pozycje literatury i 5 pozycji internetowych, większa ich część jest obcojęzyczna. Odsyłacze bibliograficzne znajdują się w tekście we właściwych miejscach. Cele, które postawiła sobie doktorantka zostały zrealizowane. Stwierdzam, że układ i struktura pracy są zgodne z ogólnie przyjętymi zasadami pisania prac naukowych. Strona formalna pracy nie budzi zastrzeżeń.

Charakterystyka oraz ocena merytoryczna

Problematyka badań podjęta przez doktorantkę jest wysoce aktualna i potrzebna, dostrzegalna w codziennym aspekcie życia obywateli oraz gospodarek narodowych reprezentowanych zarówno przez wielkie przedsiębiorstwa jak i małe gospodarstwa zajmujące się w swojej działalności gospodarczej przechowywaniem płodów rolnych. Badania zostały przez doktorantkę wykonane w Katedrze Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin UR w Krakowie przy współudziale otoczenia gospodarczego udostępniającego swoje przestrzenie magazynowe i przechowalnicze.

Autorka we wstępie dysertacji doktorskiej wprowadza czytelnika w problematykę ogólną przechowalnictwa warzyw oraz znaczenia tej działalności gospodarczej. Wyczerpująco zagadnienie to zostało omówione w Przeglądzie literatury, który został podzielony na spójne części opisujące problematykę rozpowszechnienia grzybów w powietrzu różnych środowisk, w tym magazynowych. Przedstawiono szereg gatunków omawiając ich frekwencję, preferencje środowiskowe i znaczenie. W dalszej kolejności przedstawiono metody analizy próbek powietrza w celu określenia ich zanieczyszczenia grzybami. Kolejny podrozdział przybliży produkcję i straty warzyw w Polsce i



Unii Europejskiej, by przejść do omówienia zasady przechowalnictwa warzyw. W tej części omówiono zarówno po krótko tradycyjne sposoby przechowywania jak i bardziej szczegółowo nowoczesne przechowalnictwo przybliżając sposoby organizacji takich przedsięwzięć, jak i warunków mających wpływ na jakość przechowywanych warzyw. W ostatniej części Przeglądu literatury omówiono zagadnienie ozonowania higienicznego, jego cele, sposoby, znaczenie oraz ograniczenia. Przegląd literatury jest napisany zwięźle, ciekawie, ładną polszczyzną. Składa się z 4 podrozdziałów i został zilustrowany rycinami.

Część metodyczna została opisana w kolejnym rozdziale Materiały i metody. Przedstawiono tu obiekty badanych magazynów i przechowalni omawiając ich parametry budowy, organizację działania, parametry wewnętrzne pracy oraz lokalizację. Następnie przedstawiono metody badań własnych oraz obliczeń. Rozdział Wyniki badań odpowiada rozdziałowi poprzedniemu, tak więc najpierw omawiana jest szczegółowo mykoflora powietrza, gdzie autorka przechodząc od ogólnych analiz przedstawia kolejne badania w poszczególnych obiektach dla kolejnych warzyw. Wyniki obejmują charakterystykę gatunkową i ich częstotliwość występowania przedstawioną w sposób procentowy i w postaci współczynnika stałości C. Dalsze części wyników badań poświęcono omówieniu skuteczności ozonowania z podziałem na dwie metody, z wyróżnieniem różnych czasów i stężeń działania ozonu. W kolejnym podrozdziale porównano ze sobą oba analizowane magazyny. biorąc pod uwagę średnie stężenie propagułów grzybów w powietrzu nad warzywami. Dla przechowalni porównano te parametry dla warzyw niemytych i mytych, a także przedstawiono wyniki skażenia powietrza przed i po ozonowaniu.

Ostatni podrozdział traktuje o zagadnieniach związanych z patogenicznością grzybów i podatnością na nie badanych warzyw. Jest to trochę niejasno napisany rozdział, gdyż omawiane są te same wyniki w różnych aspektach, co wymaga bardzo dużego skupienia od czytelnika.

Ciekawym i zgrabnie napisanym rozdziałem jest Dyskusja, zwłaszcza, że tematyka podjęta przez doktorantkę jest nietypowa, w Polsce do tej pory nie badana w szerszym zakresie, tak więc analiza literaturowa była sporym wyzwaniem zrealizowanym z sukcesem. Dyskusja jest rozdziałem, który dobrze się czyta. Odnosi się ona systematycznie, zgodnie z układem manuskryptu, do kolejnych realizowanych celów, jest dość obszerna, bo liczy 17 stron. Doktorantka potrafiła umiejętnie przedstawić w niej wyniki swoich badań na tle badań innych autorów. Dyskusja jest rzeczowa,

przemysłana i porusza wszystkie najważniejsze kwestie, które pojawiły się w trakcie prowadzenia badań. Doktorantka wykorzystała w niej liczne, dobrze dobrane źródła literaturowe, dlatego dyskusja jest ciekawa i wartościowa pod względem naukowym i praktycznym. Uważam, że jest to dobrze napisany fragment pracy. Merytoryczna część ocenianej rozprawy kończy się 10 wnioskami. Wnioski są logiczne, spójne z przeprowadzoną analizą wyników i odpowiadają na postawione przez doktorantkę cele badań.

Podsumowując należy zauważyć, że doktorantka wykonała bardzo obszerną pracę, w szczególności polegającą na organizacji i analizie mykologicznej; przebadła blisko dwa tysiące grzybów. Szczególnie ta ostatnia aktywność wymagała od doktorantki pogłębionych studiów, cierpliwości i nakładu pracy. Dzięki temu, trzeba podkreślić, iż doktorantka opanowała szczególnie zestaw umiejętności badawczych i rokuje jako przyszły pracownik nauki, a uwagi zawarte w niniejszej recenzji pozwolą jej na przygotowanie wartościowego materiału publikacyjnego.

Uwagi i sugestie

Moją uwagę przykuł tytuł pracy, który co do brzmienia odpowiada jej treści, jednak zawarcie w nim i dalsze, częste konsekwentne powtarzanie słowa *Mycota* budzi moje zastrzeżenia. Słowo to było używane w dawniejszej taksonomii, jednak obecnie ma znacznie tylko nieformalne i historyczne. W tytule pracy jest ono całkowicie zbędne, natomiast w tekście zamiast niego lepszym rozwiązaniem byłoby użycie słowa *grzyby*, *grzyby anamorficzne*, *grzyby strzępkowe*, *zarodniki*, *spory*, itp. stosownie do treści zdania lub po prostu pominięcie go. Zdaję sobie sprawę, że taksonomia grzybów w ostatnich dekadach dość regularnie się zmienia, jednakże na poziomie królestwa obecnie używana jest nazwa *Fungi*.

Autorka nie uchroniła się także przed błędami pisarskimi i zwrotami żargonowymi, np.:

- tytuł rozdziału „Wyniki testu patogeniczności” byłby bardziej zgrabny i adekwatny gdyby miał formę np. Wpływ wybranych gatunków grzybów na zdrowotność warzyw/Zdolności patogeniczne wybranych gatunków grzybów na zdrowotność warzyw, itp.,
- podobnie rozdział „Materiały i metody” powinien zostać nazwany „Materiały i metody badań”,
- str. 6 zdanie pierwsze rozdz. 4.5.1 – brak orzeczenia (brak słowa „testowano”),

- w wielu tabelach brak oznaczeń literowych grupujących wyniki, pod tabelami nie umieszczono objaśnienia co oznaczają te litery,
- pod fotografiami w nawiasach umieszczono skrót „oryg.” – co to ma oznaczać? Zwyczajowo umieszcza się np. fot. / autor,
- str. 6 – w pierwszym zdaniu brak litery „c”,
- str. 13 – wers 13 od dołu – brak litery „o”
- str. 68 jest „był” powinno być „były”,
- str. 90 – wiersz 12 od dołu – jest „z” ma być „w”,
- str. 57 błędnie podano w tekście, iż *T. harzianum* jest gatunkiem stałym C₃, podczas gdy z tabeli 23 wynika, że jest gatunkiem o współczynniku stałości C₂,
- w tabelach, w których podano spisy wyodrębnionych grzybów przydała by się kolumna numerująca wiersze,
- w tabeli 27 brak nagłówka do kolumn, czytelnikowi pozostaje domyślać się która kolumna jest podana wg Index Fungorum,
- nie opisano w metodologii jak oceniano podatność warzyw na poszczególne patogeny, a w omówieniu użyto tych samych wartości liczbowych, co staje się mylące dla czytelnika,
- zastanawia mnie też wybór pożywki inkubacyjnej i to jak doktorantka oceni możliwość użycia pożywki Martina do inkubacji grzybów?

Wnioski końcowe

Praca doktorska mgr inż. Joanny Micek stanowi wartościowy materiał przede wszystkim z punktu widzenia praktyki przechowalniczej oraz mykologii. Obecne czasy nastawione są przede wszystkim na naukę na „wysokim poziomie”, na wysoko punktowane publikacje, jednakże nauka ma służyć dobru ogólnemu, rozwojowi praktyki rolniczej i technicznej, a praca mgr inż. Joanny Micek znakomicie wpisuje się w te potrzeby. Liczę, że przyczyni się ona do lepszej organizacji przechowalnictwa i poprawy warunków magazynowania oraz lepszej zdrowotności warzyw. Z całą pewnością nie można tej pracy uznać za zakończenie badań nad problematyką jakości powietrza i higieny w przechowalniach. Daje ona podstawy do wytyczenia kierunków dalszej pracy nad tym