

Dr hab. Ewa Dorota Zalewska, prof. uczelni
Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Ul. Doświadczalna 50a
20-280 Lublin

Lublin, dnia 15 września 2023 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Liliany Drzewieckiej

**pt. „Grzyby w powietrzu atmosferycznym i na liściach roślin
zielarskich uprawianych w Ogrodzie Roślin Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego
Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie”**

**wykonanej w Katedrze Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**

pod kierunkiem prof. dr hab. Marii Kowalik

1. Informacje wstępne

Podstawą prawną wykonania recenzji rozprawy doktorskiej Pani mgr Liliany Drzewieckiej pt. „Grzyby w powietrzu atmosferycznym i na liściach roślin zielarskich uprawianych w Ogrodzie Roślin Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie” jest powołanie mojej osoby na recenzenta decyzją Rady dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, w dniu 05.07.2023 roku (uchwała nr RD-62/2023). Stosowne pismo WBO-D5100.11.2023 podpisał Przewodniczący w/w Rady Dyscypliny.

2. Znaczenie podjętej tematyki badawczej

Dobre zdrowie to jedna z najważniejszych wartości w życiu człowieka. Od lat obserwuje się wzrost świadomości i wiedzy konsumentów dotyczącej zdrowego stylu życia i stosowania produktów pochodzenia naturalnego, w tym roślin zielarskich. Czystość mikrobiologiczna surowca roślinnego jest jednym z wielu parametrów decydujących o jego jakości i możliwości wykorzystania do produkcji leków roślinnych czy innych farmaceutyków. Agrofagi, tj. bakterie, grzyby i owady powodują obniżenie jakości surowca roślinnego zarówno pod względem ilościowym, makroskopowym – obniżają jego walory estetyczne, jak

i zawartość związków biologicznie czynnych, co może prowadzić do jego dyskwalifikacji. Niektóre gatunki grzybów chorobotwórczych dla roślin mają właściwości alergizujące. Szczególnie te, których zarodniki konidialne występują w bioaerozolu, mogą być przyczyną chorób układu oddechowego. Ponadto zarodniki propagacyjne grzybów znajdujące się w powietrzu atmosferycznym stanowią źródło infekcji dla roślin w uprawie polowej i pod osłonami. Za szczególnie niebezpieczne uznaje się zasiedlanie surowca roślinnego przez grzyby toksynotwórcze, bowiem stanowią one zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt.

Badania podjęte przez Doktorantkę są niezwykle istotne i w pełni uzasadnione, bowiem dane literaturowe dotyczące występowania i oddziaływania grzybów strzępkowych Micromycetes, których zarodniki, fragmenty grzybni i przetrwalniki występują w powietrzu atmosferycznym, tj. w bioaerozolu, na zdrowotność roślin zielarskich są ubogie. Przeprowadzone badania wskazują na potrzebę monitorowania upraw zielarskich w celu uniknięcia większych strat spowodowanych wystąpieniem agrofagów.

3. Ocena formalna rozprawy

Przedstawiona do oceny praca doktorska liczy 115 stron maszynopisu, w których zawarte są tekst pracy, rysunki, tabele i literatura. Praca stanowi bardzo ciekawe, oryginalne opracowanie naukowe. Rozprawa doktorska została podzielona na rozdziały i podrozdziały charakterystyczne dla tego rodzaju opracowań. Należą do nich Wstęp, Przegląd literatury, Badania własne, w których zawarty jest Cel pracy i Hipotezy badawcze oraz Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski i Bibliografia. Uzupełnieniem pracy są dodatkowe dwa rozdziały, którymi są streszczenia pracy w języku polskim i angielskim. Kolejność zamieszczenia poszczególnych rozdziałów, podrozdziałów i pod podrozdziałów pracy stanowi przemyślany układ i świadczy o dobrym przygotowaniu Doktorantki do właściwego przedstawienia tematu dysertacji, założeń oraz interpretacji i omówienia wyników. Jednakże podczas przygotowania pracy do druku, rozdziały: Streszczenie, Abstrakt oraz Spis rycin i tabel warto byłoby umieścić po rozdziale Bibliografia, na końcu dysertacji. Dane uzyskane w czasie badań Doktorantka zamieściła w formie 17 rysunków i 36 tabel. Analiza treści pracy i przedmiotu badań, którymi są: I - rośliny zielarskie z rodziny jasnotowatych Lamiaceae; bazylika pospolita *Ocimum basilicum* L., lawenda wąskolistna *Lavandula angustifolia* L., melisa lekarska *Melissa officinalis* L., mięta pieprzowa *Mentha piperita* L. i szalwia lekarska *Salvia officinalis* L. i II - rośliny egzotyczne wykazujące właściwości lecznicze, należące do różnych rodzin: balsamowiec mirra *Commiphora habessinica* (berg) Engler, eukaliptus gałkowy *Eucalyptus globulus* Labill., granat właściwy *Punica granatum* L, myszopłoch kolczasty *Ruscus aculeatus* L. i oliwka europejska *Olea europaea* L. oraz wariant III, którym

jest - skład gatunkowy bioaerozolu nad roślinami wymienionych gatunków na kwaterach (rośliny zielarskie) i w warunkach szklarniowych (rośliny egzotyczne), wskazuje na przynależność badanych roślin do dwóch grup, tj. roślin zielarskich i roślin egzotycznych o właściwościach leczniczych. Ponadto Doktorantka w treści pracy utrzymuje taki podział badanych roślin. Natomiast tytuł opracowania mówi tylko o roślinach zielarskich. Dlatego też warto zmodyfikować tytuł dysertacji tak aby oddawał on w pełni zawartość opracowania. W mojej opinii rozprawa doktorska Pani mgr Liliany Drzewieckiej wnosi nowe informacje dotyczące występowania grzybów Micromycetes w powietrzu atmosferycznym oraz ich szkodliwości dla badanych roślin zielarskich. Autorka opracowania w sposób przejrzysty i wiarygodny przedstawiła aktualny stan badań i wiedzy z tego zakresu, a uzyskane wyniki skonfrontowała zarówno ze starszą jak i najnowszą literaturą z tego zakresu. Umiejętnie zaplanowane badania własne wskazują na ogromne zaangażowanie Doktorantki w podjęte badania.

4. Ocena merytoryczna, struktura i zawartość rozprawy

Przedstawiona do recenzji praca jest merytorycznie poprawna. Analiza spisu treści i wyników wskazuje na bardzo szeroki zakres przeprowadzonych badań. Badania prowadzone są na terenie Ogrodu roślin Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w latach 2015-2017. Badania te dotyczą występowania grzybów Micromycetes na roślinach zielarskich i egzotycznych będących w kolekcji ogrodu oraz bioróżnorodności powietrza atmosferycznego nad tymi roślinami.

Pierwszym rozdziałem pracy jest **Wstęp**, który wprowadza czytelnika w tematykę podjętych badań dotyczących roślin zielarskich, ich znaczenia jako środków leczniczych i wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym, spirytusowym, kosmetycznym i gastronomicznym. W dalszej części rozdziału Doktorantka wskazała na zagrożenie roślin zielarskich, niezależnie od warunków ich występowania, czy też uprawy, jakim są różne czynniki chorobotwórcze, m.in. grzyby. To właśnie grzyby znajdujące się w powietrzu atmosferycznym stanowią źródło infekcji pierwotnej dla roślin zielarskich, rolniczych, sadowniczych i ozdobnych, niezależnie od warunków ich uprawy. Ponadto zanieczyszczają powietrze i są przyczyną wielu chorób układu oddechowego. Doktorantka podkreśla, że dane literaturowe dotyczące występowania grzybów strzępkowych w powietrzu atmosferycznym oraz ich wpływu na zdrowotność roślin zielarskich są niewystarczające i dlatego też podjęła badania zasygnalizowane w tytule rozprawy doktorskiej.

Przegląd literatury to bardzo ważny rozdział rozprawy doktorskiej, podzielony na dwa podrozdziały, w których Doktorantka dokonała wnikliwego przeglądu literatury

dotyczącej przeprowadzonych badań. Cytowana literatura i umiejętne opracowanie tekstu świadczy o dużej wiedzy Doktorantki z zakresu badań aeromykologicznych i chorób roślin zielarskich. Autorka opisała źródła mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza, które chociaż nie jest środowiskiem sprzyjającym rozwojowi mikroorganizmów, to jest miejscem bytowania ich struktur propagacyjnych oraz wektorem, przenoszącym je na kolejne rośliny żywicielskie. Doktorantka wskazała na warunki w jakich drobnoustroje mogą długo zachowywać żywotność oraz na okresy nasilonego występowania Micromycetes w powietrzu atmosferycznym. Doktorantka charakteryzuje rodzaje grzybów, które szczególnie często występują w bioaerozolu, a których źródłem jest środowisko rolnicze. Kolejny podrozdział dotyczy grzybów Micromycetes, które bytują na roślinach zielarskich. Doktorantka wskazała, że pomimo bakteriostatycznych i fungisatycznych właściwości substancji biologicznie czynnych zawartych w roślinach zielarskich, są one porażane przez liczne gatunki grzybów chorobotwórczych. Na podstawie literatury przedstawiła gatunki grzybów porażające nadziemne organy wybranych do badań 10 gatunków roślin o właściwościach leczniczych oraz wskazuje, że skład bioaerozolu jest ściśle związany ze środowiskiem zewnętrznym. Charakteryzując skład gatunkowy powietrza atmosferycznego Autorka opracowania bardzo często używa terminu „bioareozol” – moim zdaniem jest to przejęzyczenie, bowiem takiego terminu nie ma, a poprawny termin to bioaerozol. Czytając ten rozdział stwierdzam, że Doktorantka ma bardzo dużą wiedzę dotyczącą powyższych zagadnień, którą uzupełniła m.in. po przeanalizowaniu odpowiednio dobranej literatury. Dobór literatury świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do badań zasygnalizowanych w tytule dysertacji.

Hipotezy robocze i cel pracy to bardzo ważny element rozprawy doktorskiej. Doktorantka jasno sformułowała cel prowadzonych badań, którym było poznanie i porównanie oraz określenie podobieństwa gatunkowego grzybów Micromycetes, pozyskanych z porażonego surowca roślin leczniczych z rodziny jasnotowatych i z egzotycznych roślin leczniczych uprawianych w szklarni. Ponadto celem badań była identyfikacja ilościowa i gatunkowa Micromycetes w powietrzu atmosferycznym na terenie Ogrodu Roślin Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Prawdłowo zaplanowane badania własne pozwoliły na jego realizację. Ponadto w uzyskaniu celu badań bardzo pomocne były 4 prawidłowo postawione hipotezy badawcze.

Materiał i metody to podrozdział w Badaniach własnych, w którym Doktorantka przedstawiła opis obiektu badawczego, lokalizację stanowisk badawczych, charakterystykę roślin objętych badaniami, metodykę badań aeromykologicznych i porażonego materiału

roślinnego, które wykonała poprawnie, dwukrotnie w każdym roku badań, zgodnie ze standardowymi metodykami przyjętymi w fitopatologii. Ponadto podała sposób wykonywania obliczeń, wzory według których wyliczyła współczynniki stałości i podobieństwa (liczbę Sørensen). W podsumowaniu tego rozdziału pragnę podkreślić skrupulatność i dbałość Doktorantki o szczegółowy opis i dokumentację fotograficzną prowadzonych badań.

Wyniki badań - to najobszerniejszy rozdział w przedstawionej do recenzji dysertacji, bowiem liczy on 55 stron maszynopisu. Rozdział ten Doktorantka podzieliła na dwa główne podrozdziały, a te z kolei na dalsze podrozdziały ułożone w logicznej kolejności. Każdy z opisywanych podrozdziałów ma podobną konstrukcję, co z jednej strony ułatwia analizę wyników, ale daje również odczucie schematu, dlatego też warto byłoby nieco zmodyfikować opis wyników, tak aby uniknąć powtórzeń we wszystkich podrozdziałach. Podobnie weryfikacji warto poddać tytuły tabel, tak aby uległy skróceniu i były bardziej czytelne. Pierwszy rozdział wyników dotyczy badań aeromykologicznych i analizy mykologicznej surowca roślinnego, natomiast w drugim Autorka opisała współczynniki stałości i podobieństwa zbiorowisk grzybów. Doktorantka zamieściła zestawienia wyników badań w oddzielnych tabelach dla każdej kombinacji. Biorąc pod uwagę przedmiot badań, tj. dwie grupy roślin, może warto byłoby przeredagować i połączyć tabele przy przygotowywaniu tekstu do publikacji. W wyniku przeprowadzonych badań w latach 2015-2017, Doktorantka uzyskała 8612 kultur i oznaczyła 71 gatunków grzybów należących do 32 rodzajów. Opracowanie tak obszernych danych, świadczy o pracowitości Autorki dysertacji, szerokiej wiedzy dotyczącej Micromycetes oraz o bardzo dobrym przygotowaniu do pracy naukowej.

Jednakże pomimo wnikliwej analizy danych Autorka nie ustrzegła się pewnych niedociągnięć. Jednym z nich jest brak analizy statystycznej uzyskanych wyników, która znacznie podniosłaby wartość opracowania. Z tego też względu moim zdaniem dobrze byłoby gdyby Autorka uwzględniła ją przygotowując manuskrypt do druku. W opisie wyników Autorka opracowania używa nieaktualnych nazw gatunków grzybów, pomimo, że zostały one przedstawione w tabeli nr 4, str. 30-32. Ponadto sugerowałabym używanie pełnej nazwy gatunkowej grzybów tylko przy pierwszym cytowaniu grzyba, a przy kolejnych cytowaniach skrótu w postaci pierwszej litery nazwy rodzajowej i pełnej nazwy gatunkowej, np. przy *Phoma exigua* – *P. exigua*. Często również w schematycznie opisanych wynikach Doktorantka zaczyna zdania od liczby, co należałoby poprawić przygotowując pracę do druku.

Kolejnym rozdziałem recenzowanej przeze mnie dysertacji jest **Dyskusja**. Jest to dobrze opracowany rozdział, w którym Doktorantka omówiła wszystkie badane stanowiska i

rośliny, a uzyskane wyniki skonfrontowała z literaturą polsko- i obcojęzyczną. Doktorantka podkreśliła, że większość gatunków grzybów występujących w bioaerozolu jest nieznaną i wszelkie próby ich identyfikacji będą pomocne w wyjaśnieniu globalnego rozprzestrzeniania i różnorodności gatunkowej grzybów. Spośród uzyskanej puli gatunków grzybów, Dyplomantka wyodrębniła gatunki dominujące, absolutnie stałe, influenty i grzyby akcesoryczne oraz określiła okresy ich najintensywniejszego występowania. Jednakże po zapoznaniu się z treścią tego rozdziału zauważyłam brak przedyskutowania zależności pojawiania się poszczególnych gatunków grzybów do warunków pogodowych. Dlatego też może warto byłoby opisane dane odnieść do warunków atmosferycznych jakie panowały w okresie pobierania prób do analizy, bowiem skład bioaerozolu, obok terminu pobierania prób, determinuje również wilgotność czy temperatura powietrza.

Podsumowaniem niniejszej dysertacji jest rozdział **Wnioski**, w którym Doktorantka potwierdza trafność postawionych hipotez badawczych. Wnioski sformułowano poprawnie, w oparciu o uzyskane wyniki i stanowią one bardzo dobrą konkluzję prowadzonych badań. Jednak niektóre z wniosków są zbyt długie (wniosek 4) i można je przeredagować, ponadto można dodać wniosek dotyczący różnic pomiędzy składem gatunkowym grzybów kolonizujących liście roślin zielarskich i egzotycznych oraz występujących w bioaerozolu nad tymi roślinami.

Bibliografia

Dobór literatury jest właściwy. Doktorantka powołuje się na 333 pozycje literatury, z której przeważającą część, tj. ok. 80% stanowią prace obcojęzyczne oraz dwie strony internetowe www. Ponadto 35% opracowań cytowanych przez Doktorantkę to prace najnowsze z ostatniego dziesięciolecia. Starsze pozycje literatury to klucze do oznaczania grzybów i słowniki opisujące badane gatunki ziół, co jest do przyjęcia i zaakceptowania. Nieliczne błędy redakcyjne np. niestosowanie kursywy przy zapisie nazw łacińskich grzybów należy uzupełnić przy przygotowywaniu manuskryptu do druku. Podobnie pozycje literatury należy uzupełnić o numery DOI, co znacznie ułatwi ich odnalezienie w bazach danych.

Reasumując recenzowana praca doktorska Pani mgr Liliany Drzewieckiej jest ciekawym, a także nowatorskim opracowaniem, w którym wykorzystano rozległy temat badawczy. Założone przez Doktorantkę cele badawcze zostały osiągnięte. Uzyskane wyniki są bardzo cenne, również ze względu na brak możliwości ich powtórzenia w związku z likwidacją Ogrodu Roślin Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Za bardzo cenne uważam określenie składu

gatunkowego grzybów występujących w powietrzu atmosferycznym i wskazanie gatunków dominujących i niebezpiecznych dla roślin oraz zasiedlających materiał roślinny. Wyniki tych badań mają również znaczenie praktyczne, bowiem mogą stanowić bazę dla określenia stanu zagrożenia roślin na nowych poletkach badawczych i odpowiednio zaplanować ich ochronę. Rozprawa napisana jest starannie, a niewielka liczba błędów, które zamieściłam w tekście pracy, czy wspomniany brak opracowań statystycznych nie wpływa na wydaną przeze mnie pozytywną ocenę formalnej strony pracy. Całość opracowania wskazuje na dużą wiedzę teoretyczną Doktorantki i umiejętność samodzielnego prowadzenia badań i pracy naukowej.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska spełnia wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o tytuł doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, w Ustawie o stopniach i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 r., tekst ujednolicony z dnia 29 września 2014 r. oraz w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1668).

Wnioskuje o dopuszczenie Pani mgr inż. Liliany Drzewieckiej do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora przed Radą Naukową Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

Ewa Zalewska

Dr hab. Ewa Zalewska, prof. uczelni