

Prof. dr hab. Tadeusz Kowalski
Wydział Leśny
Uniwersytet Rolniczy
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Al. 29-Listopada 46, 31-425 Kraków
Tel. 012/ 6625035 e-mail: rltkowal@cyf-kr.edu.pl

Kraków, 14.04.2021

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Sylwestra Kowalczuka pt. „Wpływ wielkości kompleksu leśnego na występowanie wybranych patogenów grzybowych”

wykonanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Sękocinie Starym
pod kierunkiem prof. dr. hab. Zbigniewa Sieroty
oraz promotora pomocniczego dr. inż. Pawła Lecha

1. Ocena formalna

Przedstawiona do recenzji rozprawa składa się z części zasadniczej oraz aneksu. Pierwsza z nich zawiera 76 stron tekstu wraz z rycinami, fotografiami i tabelami. Tekst został ujęty w siedmiu numerowanych głównych rozdziałach o klasycznym układzie. Dalsza hierarchizacja tekstu w ramach rozdziałów ułatwia śledzenie prezentowanych treści i analiz. Zamieszczone jest także streszczenie w języku polskim i angielskim. Aneks składa się z trzech pozycji dołączonych do tekstu zasadniczego oraz oddzielnej płyty CD zawierającej zestawienie wyników badań terenowych oraz tabelaryczne zestawienia wyliczonych wskaźników. Tezy pracy należy uznać za kompletne.

2. Ocena merytoryczna

Wstęp: Wstęp do recenzowanej dysertacji doktorskiej zawiera wszystkie istotne elementy związane z zakresem pracy, w tym wprowadzenie do tematyki badawczej, aspekty znaczenia ekologicznego i gospodarczego grzybów. Autor opiera się o konkretne dane pozyskane z ‘Raportu o stanie lasów’ oraz opracowań BULiGL. Bardzo umiejętnie powiązane są aspekty kształtowania różnych warunków siedliskowych w kompleksach leśnych zależnie od ich wielkości a wymaganiami grzybów odnośnie temperatury, pH czy wilgotności dla kiełkowania zarodników, rozwoju grzybni i owocników grzybów. Uzasadniane są także motywy wyboru tematyki badawczej. Problem występowania kompleksów leśnych o różnej wielkości to nie tylko skutek gospodarczych działań z przeszłości, ale także działań bieżących. Do fragmentacji kompleksów leśnych dochodzi zwłaszcza w efekcie budowy ciągów komunikacyjnych, a także coraz częstszych zjawisk kłęskowych. Jednocześnie ukazany jest brak głębszego rozeznania wpływu wielkości kompleksów leśnych na kształtowanie się chorobotwórczej roli grzybów, co uniemożliwia podejmowanie bardziej racjonalnych rozwiązań. Tym samym rozprawa, oprócz znaczenia naukowego, nabiera także wymiaru praktycznego i stanowi próbę uzupełnienia niedostatków posiadanej przez nas wiedzy. Podjęty problem badawczy znajduje uzasadnienie także w kontekście prognozowanych zmian klimatycznych.

Cel pracy: Cele naukowe rozprawy zostały ściśle i precyzyjnie zdefiniowane. Są one ambitne oraz stosunkowo rozległe, chodziło o zbadanie na podstawie wybranych patogenów grzybowych, czy istnieją zależności pomiędzy występowaniem patogenów i związanym z tym zagrożeniem chorobowym a: i) wielkością kompleksu leśnego, ii) wiekiem drzewostanu, iii) wilgotnością siedliska, iv) formą własności (lasy prywatne, lasy publiczne) oraz v) typu gruntu (porolny, leśny). Przedstawiono także, odpowiednio do założonych celów badawczych – pięć hipotez badawczych. W dużym stopniu zostały one wyprowadzone na bazie wnikliwego przeglądu literatury przedstawionego w rozdziale 2 i są one zgodne z obecnym poziomem wiedzy. Z przytoczonych w przeglądzie literatury przykładów jasno wynika, że wymienione czynniki mogą odgrywać istotną rolę w kształtowaniu stanu zdrowotnego kompleksów leśnych.

Metodyka: Założenia metodyczne są dobrze przemyślane, przy wyznaczaniu i ustalaniu liczby powierzchni kierowano się stworzeniem możliwości zastosowania wiarygodnych obliczeń statystycznych, nieodzownych w tego typu badaniach. Dołożono wszelkich starań w zakresie reprezentatywności powierzchni badawczych. Badania przeprowadzone zostały w kompleksach leśnych na terenie województwa podlaskiego. Na podstawie uprzednich studiów baz danych dokonano w 22 nadleśnictwach wyboru 317 powierzchni reprezentujących trzy warianty: kompleksy małe (0.1-5 ha), średnie (25-25 tys. ha) oraz duże (> 40 tys. ha), przy czym na terenie jednego nadleśnictwa było od 7 do 30 powierzchni. Przyjęte kategorie i warianty, odpowiednio dostosowane do założonych celów badawczych zostały jasno i precyzyjnie przedstawione w formie tabelarycznej. Na powierzchniach tych dokonano oceny występowania 9 gatunków grzybów. Autor wymienia je wszystkie w jednej grupie jako 'najważniejsze grzybowe patogeny korzeni i pni powodujące zamieranie drzew i zgniliznę drewna'. Dla osób nie zajmujących się fitopatologią takie ujęcie może sugerować, że wszystkie te gatunki są w stanie powodować wymienione objawy chorobowe. Dla jasności wskazane było by ujęcie ich przynajmniej w trzy grupy: a) patogeny korzeni i sprawcy zgnilizn odziomka (*Heterobasidion annosum*, *H. parviporum*, *Armillaria ostoyae*), b) sprawcy zgnilizn drewna i raków drzewnych, jako efekt możliwości opanowywania żywego bielu (*Fomitiporia robusta*, *Inonotus obliquus*) oraz c) sprawcy zgnilizny drewna (*Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Phellinus igniarius*, *Porodaedalea pini*). Takie wyróżnienie jest istotne z uwagi na różną rolę poszczególnych gatunków grzybów w przyczynianiu się do zamierania drzew. Autor dokonał własnych opisów morfologii poszczególnych gatunków, które uzupełnił oryginalną dokumentacją fotograficzną, a rozszerzona ich charakterystyka została podana dodatkowo także w aneksie (A. 2). Poprawność identyfikacji gatunków nie budzi więc zastrzeżeń.

Wyniki: Na powierzchniach próbnych łącznie przeanalizowano 15 556 drzew oraz 1 567 pniaków, co pozwoliło uzyskać bogaty materiał do dalszych analiz. Na podstawie uzyskanych wyników badań terenowych wyliczony został dla każdej powierzchni próbnej wskaźnik zainfekowania drzewostanu przez patogeny grzybowe Wdi. Ponadto, jako uzupełnienie, wyliczono dwa syntetyczne wskaźniki: WzpP – wskaźnik zagęszczenia patogenów oraz WzgF – wskaźnik zagęszczenia gatunków patogenów na powierzchniach próbnych. Przeprowadzono odpowiednie analizy statystyczne, szczegółowo je przedstawiając i uzasadniając. Wyniki zostały przedstawione w sposób jasny i przejrzysty, począwszy od ich ogólnej charakterystyki poprzez wielostronne analizy zależności pomiędzy występowaniem patogenów a wielkością

kompleksów leśnych oraz cechami siedlisk i drzewostanów, według założonych celów pracy i hipotez badawczych. W efekcie przeprowadzonych, dużym nakładem czasu i pracy, badań uzyskane zostały cenne w wielu aspektach wyniki. Na powierzchniach badawczych najliczniej stwierdzony został *Heterobasidion annosum*, a następnie *Armillaria ostoyae* oraz *Fomes fomentarius*, natomiast najrzadziej odnotowano *Fomitiporia robusta* oraz *Inonotus obliquus*. Stwierdzono istotne statystycznie różnice w stopniu porażenia drzewostanów zależnie od wielkości kompleksu leśnego. Małe kompleksy leśne cechowały się istotnie mniejszym wskaźnikiem porażenia w porównaniu do kompleksów średniej wielkości oraz dużych. Natomiast wartości wskaźnika Wdi nie różniły się istotnie pomiędzy kompleksami średnimi i dużymi. Obecność wszystkich analizowanych patogenów potwierdzono tylko w kompleksach średniej wielkości oraz dużych. Wartość wskaźnika zagęszczenia patogenów Wzpp w małych kompleksach leśnych była ponad siedmiokrotnie niższa niż jego wartość w kompleksach średnich i prawie dziewięciokrotnie niższa niż w kompleksach dużych. Także wartość wskaźnika zagęszczenia Wzgf w kompleksach małych była najniższa. Wykazano istotne różnice pomiędzy drzewostanami zależnie od wyróżnionych kategorii wiekowych. Drzewostany powyżej 60 lat okazały się istotnie bardziej porażone niż drzewostany młodsze. Stwierdzono istotne różnice w stopniu porażenia drzewostanów różniących się wilgotnością siedliska. Wskaźnik porażenia drzewostanów Wdi na siedliskach 'wilgotnych' (wilgotne i bagiennie) był średnio niemal dwukrotnie wyższy w porównaniu z siedliskami 'suchymi' (suche i świeże). Także wartości dwóch pozostałych wskaźników (Wzpp, Wzgf) były wyższe na siedliskach 'wilgotnych'. Szkoda, że nie było możliwym dokonanie analiz oddzielnie dla bardziej szczegółowych kategorii wilgotnościowych siedlisk, z fitopatologicznego punktu widzenia ciekawe byłyby wyniki oddzielnie dla siedlisk suchych i bagiennych, które mogą stwarzać warunki stresowe dla drzew. Konieczność łącznego potraktowania siedlisk suchych i świeżych, a następnie wilgotnych i bagiennych odbija się zapewne w zatarciu występujących w naturze większych różnic. Interesująco przedstawiają się wyliczone wskaźniki występowania patogenów w zależności od formy własności lasu. Wyższymi wskaźnikami cechowały się analizowane lasy publiczne, co wskazuje, że są one bardziej porażone niż analizowane lasy prywatne. Wyniki te są dość zaskakujące, gdyż w trakcie toczących się na różnych płaszczyznach dyskusji, wyrażane są raczej opinie odwrotne. Z zainteresowaniem należy odczytać także poszczególne wskaźniki wyliczone w zależności od typu gruntów, w tym wysokie wartości wskaźników Wzpp i Wzgf w drzewostanach na gruntach porolnych w porównaniu z gruntami leśnymi oraz brak istotnych różnic w stopniu porażenia drzewostanów zależnie od typu gruntu.

Licznych interesujących naukowo danych dostarczają także szczegółowe wyniki dotyczące każdego przypadku stwierdzenia występowania danego patogenu zawarte w aneksie. Pozwalają one między innymi na określenie kręgu roślin żywicielskich grzybów na analizowanym terenie, jak również ocenę relacji pomiędzy pojawem grzybów na drzewach oraz na pniakach. Z uwagi na specyfikę występowania *Heterobasidion parviporum* na świerku wynikającą z porażania twardej tkanki interesujące były by jeszcze dodatkowe dane, czy identyfikacja była możliwa tylko na podstawie zgnilizny, czy też stwierdzano owocniki tego grzyba, a jeśli tak, w jakich okolicznościach. Z przeglądu uzyskanych najważniejszych rezultatów wynika, że rozszerzenie pierwotnych założeń pracy określonych w tytule o dodatkowe czynniki, tzn. wiek, wilgotność siedliska, forma własności i typ gruntu, należy ocenić wysoce pozytywnie. Dzięki temu

uzyskany został dostęp do wielu zależności kształtujących się pomiędzy potencjalnym zagrożeniem stanu zdrowotnego drzew przez grzyby a określonymi cechami drzewostanów i zajmowanych przez nie siedlisk.

Dyskusja: Należy podkreślić wielostronność i wysoki poziom dyskusji uzyskanych wyników, uwzględniającej nie tylko aspekty fitopatologiczne, ale także ekologiczne, wsparte analizą wpływu bioróżnorodności, biogeograficzną teorią wysp, wpływem 'krawędzi' drzewostanu (edge effect) czy hipotezą zaniku gatunków wg Paula Ehrlicha i Anny Ehrlich (1981). Autor słusznie zwrócił uwagę na zróżnicowanie podatności drzew o różnym wieku na analizowane gatunki grzybów. Patogeny korzeni porażają drzewa różnych klas wieku, mogą odgrywać dużą rolę zwłaszcza w drzewostanach młodszych. Natomiast występowanie większości sprawców zgnilizn z grupy pasożytów względnych uwarunkowane jest dostępem do drewna twardego. Autor odnosi się w dyskusji także do tych hipotez badawczych, które nie zostały potwierdzone uzyskanymi wynikami. Właściwie zostaje przedstawiona złożoność pewnych problemów i pośredni wpływ niektórych zjawisk, jak na przykład, stwierdzone w województwie podlaskim mniejsze porażenie drzewostanów w lasach prywatnych, Autor wiąże z tym, że tworzą one głównie mniejsze kompleksy leśne, a jak wykazały uzyskane wyniki, w takich kompleksach występowanie patogenów jest istotnie mniejsze niż w kompleksach średniej wielkości lub dużych. Należało by w dyskusji zastanowić się także nad tym, w jakim stopniu występowanie owocników grzybów jest skorelowane z liczbą drzew z objawami chorobowymi.

Na podstawie uzyskanych wyników Autor wyprowadził prawidłowe wnioski, zarówno te o charakterze szczegółowym jak i ogólnym. Należy zgodzić się z wnioskiem wskazującym na celowość precyzyjnego zdefiniowania pojęcia 'gruntu porolnego'. Bibliografia obejmuje 121 pozycji literatury polskiej i obcojęzycznej w części zasadniczej i 64 pozycje wykorzystane w aneksie. Jest to literatura wielostronna i bardzo dobrze dobrana do podjętej tematyki badawczej.

Uwagi ogólne: Praca napisana jest poprawnie i bardzo starannie pod względem językowym oraz w aspekcie precyzji wypowiedzi. Nasuwają się tylko nieliczne uwagi dyskusyjne w tym zakresie, np.: i) obecnie preferuje się w mykologii pisanie tylko nazw własnych grzybów kursywą, dla określenia typów lub rodzin kursywa nie powinna być stosowana, ii) wyrażenie typu: grzyb 'Inonotus obliquus jest holomorfa' jest zbyt dużym skrótem myślowym, należało by tę myśl szerzej rozwinąć, tym bardziej, że nie jest to jedyny analizowany grzyb, który oprócz teleomorfy wytwarza także anamorfe, iii) wśród fitopatogenów istotnych z punktu widzenia gospodarki leśnej (str. 9) wymieniony jest typ Chytridiomycota, czy ma to uzasadnienie?

3. Podsumowanie

Rozprawa doktorska mgr inż. Sylwestra Kowalczuka oparta jest na własnych materiałach badawczych, jest oryginalnym rozwiązaniem postawionego problemu naukowego w oparciu o właściwie dobraną metodykę, wypracowaną przy wykorzystaniu licznych dostępnych baz danych, zrealizowaną w rozległych kompleksach leśnych województwa podlaskiego. Cele pracy zostały osiągnięte dzięki dużemu zaangażowaniu Autora, co wymagało odpowiedniego przygotowania teoretycznego zarówno z zakresu fitopatologii, ekologii jak i analiz

statystycznych. Praca wnosi nowe dane do wiedzy oraz praktyki leśnej w zakresie uwarunkowań występowania wybranych grzybów chorobotwórczych w ekosystemach leśnych. Autor wykazał się umiejętnościami samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, a także umiejętnościami w zakresie interpretacji i dyskusji otrzymanych wyników oraz w zakresie prawidłowego wnioskowania.

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa mgr inż. Sylwestra Kowalczyka spełnia wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim, w związku z czym przedkładam wniosek do Rady Naukowej IBL o jej dopuszczenie do publicznej obrony.



Prof. dr hab. Tadeusz Kowalski