

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Konrada Kamińskiego
pt.: *„Zmiany zbiorowisk grzybów zasiedlających drewno spał na świerkach ze szczególnym
uwzględnieniem grzybów patogenicznych i powodujących zgnilizny drewna”*
wykonanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Piotra Łakomego
na Wydziale Leśnym i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Informacje formalne

Recenzja wykonana została na wniosek Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Leśnej UP w Poznaniu, wyrażony w piśmie z dnia 14 maja 2025 r. na podstawie uchwały Rady Naukowej Dyscypliny podjętej w dniu 25.04.2025 r. Do pisma w tej sprawie dołączono egzemplarz rozprawy pt.: *„Zmiany zbiorowisk grzybów zasiedlających drewno spał na świerkach ze szczególnym uwzględnieniem grzybów patogenicznych i powodujących zgnilizny drewna”* liczący ogółem 121 stron, kopię dyplomu ukończenia studiów, wykaz dotychczasowego dorobku naukowego, życiorys i kwestionariusz osobowy oraz umowę o dzieło i rachunek. Recenzja została wykonana zgodnie z wymogami art. 187 Ustawy z 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571) oraz zasadami wyrażonymi w piśmie Zamawiającego recenzję.

Pan Konrad Kamiński tytuł magistra inżyniera leśnictwa w zakresie gospodarki leśnej uzyskał w dniu 10 września 2008 r. na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu; nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora; przedłożył wykaz dorobku naukowego oraz życiorys, którego wynika, że po ukończeniu studiów odbył roczny staż zawodowy w Nadl. Drygały, a od 2010 r. podjął pracę w Nadl. Głęboki Bród jako prowadzący Ośrodek Hodowli Zwierząt, uczestnicząc w programie reintrodukcji głuszca na terenach niżowych w Polsce. W latach 2011-2012 ukończył studia podyplomowe z Hodowli lasu prowadzone przez Wydział Leśny UP w Poznaniu, a w latach 2012 – 2019 pracował w terenie Nadl. Drygały. Od 2019 r. do dziś jest zatrudniony w Nadl. Gizycko, początkowo jako sekretarz nadleśnictwa, a aktualnie jako inżynier nadzoru. Uczestniczył w realizacji ogólnopolskiego projektu dotyczącego małej retencji i adaptacji lasów do zmian klimatu. Jego zainteresowania

łowiectwem oraz dobra znajomość terenu stały się, m.in., przesłanką do podjęcia realizacji tematu szkód powstających w wyniku spalowania świerka przez jeleniowate.

Ocena podjętej problematyki badawczej

Notowane w ostatnich latach zmiany w przebiegu zjawisk meteorologicznych, a zwłaszcza pogłębiający się deficyt wody, co uogólniając można nazwać zmianami klimatycznymi, mają szczególnie negatywny wpływ na kondycję drzewostanów świerkowych. Jak wiadomo, ten gatunek lasotwórczy cechują dwa zasięgi występowania, wzrost na określonych siedliskach, zwykle świeżych i wilgotnych, horyzontalny przebieg systemów korzeniowych oraz cienka korowina, podatna na uszkodzenia mechaniczne. Tego typu warunki wzrostu powodują, że kondycja zdrowotna drzewostanów świerkowych z roku na rok ulega obniżeniu. Dodatkowo, stan zagrożenia wzmacnia dość powszechna obecność patogenów korzeni – korzeniowców i opieńek, a także uszkodzenia powodowane przez zwierzynę leśną, przede wszystkim w wyniku spalowania.

Te uwarunkowania, dobrze opisane przez Doktoranta w rozprawie, wystarczająco trafnie uzasadniają podjęcie tematyki z zakresu mykologii i fitopatologii leśnej, a dotyczącej poznania zbiorowisk mikroorganizmów zasiedlających sztuczne i naturalne spały na świerkach oraz określenia zmian zachodzących w czasie – zarówno pod względem terminu powstania spały, jak i po 3. latach rozwoju sprawców w zakresie wywoływanych zgnilizn drewna. Ta część rozprawy, w której wykorzystano nowoczesne techniki bioinformatyczne, jest bardzo dobrze udokumentowana, opisana i przedyskutowana.

Uzyskane wyniki, zwłaszcza w zakresie obecności grzyba *Heterobasidion parviporum* w spałach i w drzewostanie – patogena uważanego zazwyczaj jako głównego sprawcę deprecjacji drewna świerków, zostały następnie wykorzystane w dalszej części rozprawy, do sformułowania i wykorzystania danych aplikacyjnych w programie ROTSTAND, służącym do prognozowania rozwoju choroby w drzewostanie.

Cele i zakres rozprawy

Rozprawa ma klasyczny układ pracy naukowej, zawiera 2,5-stronicowy Wstęp wprowadzający w problematykę tematu wynikającą z tytułu, Cel i hipotezy robocze, 10-stronicowy, wnikliwie zaprezentowany Przegląd literatury, rozdział Materiały i metody z podrozdziałami zawartymi na 17 stronach manuskryptu, rozbudowany na 60 stronach rozdział Wyniki wraz z 10 podrozdziałami opisującymi kolejno uzyskane rezultaty oraz dość zwięzły rozdział Dyskusja, zawarty na 7 stronach tekstu. Pracę kończy rozdział Literatura z 96

pozycjami piśmiennictwa w języku polskim i angielskim oraz interesująco zaprezentowane Streszczenie i Summary. Do tekstu rozprawy dołączono pendrive z materiałami uzupełniającymi (Aneks).

Doktorant, o ile dobrze zrozumiałem intencje, przyjął dwa główne cele badań –

1a) - ilościowe i jakościowe rozpoznanie zbiorowisk grzybów i Oomycetes zasiedlających sztucznie wykonane jesienią i wiosną następnego roku spały na wybranych losowo świerkach znajdujących się na terenie dwóch Nadleśnictw (Drygały i Suwałki) oraz występujące w tych obiektach spały naturalne, spowodowane przez zwierzęta, oraz

1b) - powtórna ocenę badanych uprzednio spał po 3 latach rozwoju organizmów w utworzonych ranach, ze szczególnym uwzględnieniem organizmów patogenicznych i powodujących zgnilizny drewna, co wypełniało założenia określające „zmiany zbiorowisk”, wynikające z tytułu rozprawy, oraz cel nr

2) – określony jako „uzupełniający” – przetestowanie modelu ROTSTAND umożliwiającego symulację rozwoju choroby systemów korzeniowych w drzewostanie świerkowym na podstawie przyjętych parametrów, częściowo wynikających z realizacji celu 1).

Aby zrealizować przyjęty zakres Doktorant przyjął pięć interesujących hipotez badawczych, które przedstawiam tu skrótowo: 1) *Heterobasidion parviporum* jest głównym sprawcą zgnilizny drewna świerków na badanych powierzchniach, 2) występuje zmienność w zasiedlaniu ran powstałych jesienią i wiosną, 3) wysokość powstania rany ma związek z frekwencją zasiedlających je grzybów, 4) zasiedlanie ran ma związek z ich lokalizacją według kierunków stron świata, 5) model ROTSTAND jest przydatny do prognozowania rozwoju choroby powodowanej przez *H. parviporum* w drzewostanach świerkowych.

Najważniejsze wyniki i wnioski rozprawy

Rozprawa doktorska Pana Konrada Kamińskiego jest oryginalnym rozwiązaniem podjętych problemów naukowych, dotyczących poznania zmienności składu zbiorowisk organizmów zasiedlających naturalne i sztuczne spały na badanych świerkach oraz aplikacji uzyskanych wyników w modelu prognostycznym ROTSTAND rozwoju huby korzeni w drzewostanie świerkowym. Uzyskane rezultaty wnoszą istotny wkład w rozwój wiedzy z zakresu mykologii i fitopatologii leśnej i są szczególnie cenne nie tylko z uwagi na nowe aspekty poznawcze, pozwalające na poszerzenie wiedzy dotyczącej roli i oddziaływania grzybów z typów Ascomycota i Basidiomycota oraz lęgniowców Oomycetes na powstawanie szkód (zgnilizn) w drewnie świerków uszkodzanych przez zwierzęta (czy szerzej – w ranach

panionowych na drzewach), ale umożliwiają także prognozowanie zmian związanych z deprecjacją drewna przez konkretne grupy mikroorganizmów.

Jak każda praca wielowątkowa, tak i ta nie jest wolna od skrótów myślowych, niedopowiedzeń metodycznych, czy uproszczeń. Nie mają one większego wpływu na wysoką ocenę całości rozprawy, ale z obowiązku recenzenckiego przedstawiam je kolejno, jako głos w dyskusji nad doskonaleniem tekstu do ewentualnej publikacji, na co moim zdaniem ta praca zasługuje.

- W całej rozprawie połowa cytowanych prac dotyczy badań realizowanych do 2000 r, (45 publikacji), natomiast współczesne prace, choćby wydane po 2010 r, to zaledwie 25 publikacji. Ma to pewne znaczenie interpretacyjne, zarówno z uwagi na inne uwarunkowania klimatyczne w ub. wieku, inny charakter bytowania zwierzyny i stanu jej liczebności, jak i na odmienne metody identyfikacyjne organizmów związanych z uszkodzonymi świerkami;

- uwaga Doktoranta w kontekście występowania *H. parviporum* w drzewach i drzewostanach jest nakierowana głównie na rany i uszkodzenia świerka powstające w wyniku zabiegów gospodarczych oraz spałowania, co w sposób oczywisty wynika z celu rozprawy, natomiast w mniejszym stopniu wiąże obecność zgnilizny w drewnie z infekcjami wtórnymi od struny korzeni, zapewne zainicjowanymi znacznie wcześniej. Poza *H. parviporum* w drzewostanie stwierdzono grzyby z rodzaju *Armillaria*, dość lakonicznie opisane w rozprawie. Przy publikowaniu wyników sugeruję rozwinąć te wątki;

- drzewa spałowane naturalnie czy sztucznie, na skutek przerwania ciągłości przewodów żywicznych intensywnie wydzielają żywicę stwarzającą nie tylko mechaniczną powłokę ochronną dla kielkujących zarodników zasiedlających spałę, ale poprzez uwalnianie różne lotne i nielotne związki, np. liczne kwasy żywiczne, resinole, terpenoidy (np. sesquiterpeny) czy związki fenolowe, oddziałują również inhibicyjnie na wzrastające strzępki grzybni. Ponadto indukowane są traumatyczne mechanizmy obronne drzewa zmierzające do odosobnienia (kompartmentalizacji) zainfekowanych komórek, w tym także tworzenie kalusa, co słusznie dostrzega Doktorant. Oznacza to jednak, że wiązanie obecności OTU danego taksonu z raną nie jest tak bezpośrednie i jednoznaczne, zwłaszcza po upływie okresu 3 lat od powstania spał. Wątek ten proponuję uwzględnić w części dyskusyjnej przy przygotowywaniu publikacji;

- str. 10 trzeci wiersz od dołu – brakuje doprecyzowania o jaki „rodzaj” i czego chodzi;

- w Przeglądzie literatury Doktorant zbyt szczegółowo opisuje wyniki prac poszczególnych badaczy, zwłaszcza dotyczących zgnilizn pniaków i wnętrza strzał,

a w mniejszym stopniu ran pionowych i spał, przy czym brak akapitów na wielu stronach utrudnia zrozumienie toku myślowego Autora;

- Cennym zakończeniem wnikliwie opisanego Przeglądu literatury byłoby podsumowanie najważniejszych faktów, stanowiących punkt odniesienia do przeprowadzonych badań własnych – ale to osobisty pogląd recenzenta;

- w opisie powierzchni badawczych (p.4.2.) zestawienie podawanych danych w formie tabeli dla wszystkich obiektów A – H ułatwiłoby porównywanie zajmowanych siedlisk, czy wieku drzewostanów, a zatem czynników środowiskowych mających pewien wpływ na aktywność zasiedlania spał przez lokalne inokulum;

- odczuwam niedosyt wyjaśnienia celu inwentaryzacji zasiedlenia drewna na powierzchniach badawczych przez grzyby (rozdz. 4.3.) – czy to ma być ocena potencjalnego inokulum lokalnie wyjaśniającego frekwencję konkretnych OTU? Czy może uzyskanie danych do modelu ROTSTAND? Należałoby to wyjaśnić;

- Opis sposobu wykonania spał (4.4.1) jest nieprecyzyjny – Doktorant podaje, że drzewa zraniono w 8 miejscach – czy powierzchnia 100 cm² ran oznacza, że powierzchnia jednej spały wynosiła 12,5 cm²? Czy w tych 100 cm² zawierają się rany na obydwu wysokościach? Czy rycina 4 ilustrując dwie rany od strony np. wschodniej (z prawej strony zdjęcia) wskazuje, że jedna z nich (lewa czy prawa) była wykonana jesienią, a druga obok wiosną następnego roku? Proszę o wyjaśnienie moich wątpliwości;

- czy w obrębie badanych drzew lub niedalekiej odległości znajdowały się spały naturalne („stare”), traktowane jako swoisty punkt odniesienia odnośnie do zbiorowisk spał sztucznych? W jakiej liczbie?? Informacje o spałach naturalnych pojawiają się dopiero w Wynikach, na stronie 43;

- na stronie 30 Doktorant podaje, że „analizował zmiany udziału grzybów” – jakie zmiany ma na myśli – składu gatunkowego? Frekwencję? Zmiany w czasie (jesień-wiosna, teraz - i po 3 latach?), zmiany lokalizacyjne (strony świata, góra-dół)? Wymaga to doprecyzowania, bo dalsza treść rozprawy wskazuje, że „zmiany” dotyczą wszystkiego. Może użyć prościej: zróżnicowanie?

- Doktorant słusznie dostrzega rolę *Stereum sanguinolentum* w powstawaniu zgnilizny drewna świerka, co jednak obniża nieco rangę zagrożenia wywoływanego przez *H. parviporum*. Nie dostrzegłem informacji, czy owocniki tego patogena stwierdzone na pniakach i w odkrywkach zostały zidentyfikowane podobnie jak taksony ze spał? W wielu drzewostanach świerkowych obok *H. parviporum* występuje często na tym samym terenie *H. annosum* – rozumiem, że ten gatunek definitywnie nie został stwierdzony?. Ponadto

obecność *Armillaria* i *S. sanguinolentum* mogłaby mieć dodatkowe znaczenie przy budowaniu bazy danych do modelu ROTSTAND, przez co trafność prognozy rozwoju chorób korzeni w świerczach nabrałaby nowego wymiaru;

- rozdział 4.5. dotyczy aplikacji modelu prognostycznego ROTSTAND, i – moim zdaniem - odpowiednio rozbudowany mógłby sam w sobie stanowić treść rozprawy doktorskiej. Rozumiem jednak, że intencją Doktoranta było wykorzystanie części wyników z wcześniej opisanych badań, stanowiących główny cel rozprawy, jako bazy danych uzupełniających wymagania modelu prognostycznego. Skoro tak, to należałoby w bardziej przekonujący sposób opisać te związki – i może dodać do modelu obok *H. parviporum* także wspomniane *S. sanguinolentum*?

- W Wynikach (5.1.), a może już w metodyce, odczuwam brak uzasadnienia dlaczego oddzielnie prezentowane są Nadleśnictwa – np. odrębne Tabele 1 i 2, skoro celem badań są zbiorowiska grzybów w (na) spałach sztucznych (i naturalnych) oraz ich zróżnicowanie, nazwane w pracy ‘zmianami’, zależnie od lokalizacji, terminu powstania i oceny, położenia na drzewie, wysokości. Jedna zbiorcza tabela ułatwiłaby – moim zdaniem – szybkie porównanie istniejących zróżnicowań i wykazanie dominacji określonych gatunków w określonych pozycjach. Ale jest to moja opinia. Obecny układ prezentacji wyników jest poprawny, bardzo szczegółowy - co oceniam pozytywnie, ale – nużący w odbiorze. W Tabelach, obok nr oddziału dodałbym wiersz ‘siedliskowy typ lasu’, bo choć większość powierzchni reprezentuje Bór mieszany świeży, to jednak są dwie powierzchnie o innym typie siedlisk, co może mieć znaczenie interpretacyjne.

- Rozdziały 5.2 i 5.3 stanowią istotę rozprawy i moim zdaniem powinny zawierać pozostałe rozdziały jako podrozdziały, gdyż te (5.4, 5.5, 5.6. a także 5.7.) wyjaśniają jedynie dodatkowo różnice czasowe i lokalizacyjne w ranach spał sztucznych i naturalnych.

- Tabele 8 i 9 wprowadzają nowe określenia – ‘Etapy’ oraz ‘Początek’ i ‘Koniec’, co powinno być lepiej wyartykułowane. Ponadto cenniejsza byłaby informacja o współczynniku zmienności oraz o istotności wartości p (*, **), niż odchylenie standardowe, choć p jest podane dalej w Tab. 10 i 11. Wartości maksymalne indeksów można byłoby dla ułatwienia czytelności pogrubić. Doceniam wykorzystanie metod bioinformatycznych w tych badaniach;

- Ryciny 32, 34 i 36 powinny prezentować inną kolejność wyników, zgodną z metodyką na str. 27 – najpierw jesień, potem wiosna; należałoby w legendzie podać co na wykresie oznacza „_K” oraz zamienić „stare” na „naturalne”?, jeśli tego dotyczą;

- Rozdziały 5.8 i 5.9. są bardzo cenne i ważne w całości rozprawy i mogłyby stanowić „Podsumowanie wyników” celu nr 1).

- zastanawia mnie podrozdział „Grzyby patogeniczne” w kontekście obecności grzybów sinizny *Ophiostoma*, a umieszczenia *Heterobasidion* w grupie „grzybów powodujących zgniliznę”. Jeśli to świadomy podział, będący wprowadzeniem do modelu ROTSTAND, to należałoby to wyraźnie zaznaczyć, że taki był zamysł Autora. Inaczej, to cały rozdział 5.10. sprawia wrażenie „doczepionego” do rozprawy, w którym wykorzystano pewne wyniki z oceny zagrożenia drzewostanu. A przydałaby się tu także ocena wynikająca z reprezentacji OTU odpowiednich gatunków w odpowiednich wariantach. Być może „niepokój” Autora wynikający z tezy na str. 103, ostatni akapit, byłby inaczej określony.

Uogólniając powyższe stwierdzenia pragnę podkreślić, że przedstawione wyżej uwagi mają na celu wskazanie pewnych niedomowień i lepszą percepcję tekstu. Nie wpływają na moją wysoką ocenę zaprezentowanego zakresu badań, sposobu jego realizacji, uzyskanych wyników i przedyskutowanych wniosków. Wnioski tej pracy zawierają konkretne tezy zweryfikowane szczegółowymi analizami, testami i ocenami, dzięki czemu pozwalają na ich praktyczne wykorzystanie w gospodarce leśnej.

Podsumowanie recenzji

Zakres zastosowanych nowoczesnych metod badawczych oraz specjalistycznych analiz statystycznych i bioinformatycznych wykorzystanych do opracowania zebranych materiałów i uzyskanych danych, jak również ich omówienie, przedyskutowanie i podsumowanie w formie wniosków i przedstawionych tez, oceniam bardzo pozytywnie. Kreatywność Doktoranta w formułowaniu celów i hipotez badawczych, zrealizowanie dość skomplikowanych prac terenowych, właściwe pozyskanie licznych prób do badań laboratoryjnych oraz interpretacja uzyskanych wyników świadczą o dojrzałości twórczej Doktoranta oraz o umiejętności skutecznego realizowania prac naukowych.

Pan Konrad Kamiński w swej rozprawie zaprezentował dobry poziom wiedzy teoretycznej w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie nauki leśne, wykazał się umiejętnością samodzielnej realizacji założonych celów badawczych oraz kreatywnością w rozwiązaniu oryginalnego problemu naukowego. Uzyskane wyniki mają nie tylko dużą wartość poznawczą, ale mogą mieć bezpośrednie wykorzystanie w praktyce gospodarczej Lasów Państwowych. W związku z powyższym **jednoznacznie pozytywnie** oceniam przedłożoną rozprawę pt.: „*Zmiany zbiorowisk grzybów zasiedlających drewno spał na świerkach ze szczególnym uwzględnieniem grzybów patogenicznych i powodujących zgnilizny drewna*” i stwierdzam, że spełnia ona wymogi stawiane rozprawom doktorskim w obowiązującej ustawie. Wnoszę zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Leśne Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

o dopuszczenie mgr. inż. Konrada Kamińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę nowatorski zakres zrealizowanych badań, uzyskane oryginalne wyniki przedstawiające w nowym świetle dotychczasowe poglądy na temat zasiedlania ran na drzewach oraz rozwoju zgnilizn drewna świerka, a także zaprezentowane wnioski o dużych walorach aplikacyjnych, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.



.....
Prof. dr hab. Zbigniew Sierota