

dr hab. Adam Okorski, prof. uczelni  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej  
10-727 Olsztyn, Pl. Łódzki 5

Olsztyn, 04.05.2021 r.

Recenzja pracy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Patejuk  
pt. „Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane gatunki roślin inwazyjnych na  
terenach zurbanizowanych”

Praca doktorska została wykonana w Katedrze Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego pod kierunkiem dr. hab. inż. Wojciecha Pusza, profesora uczelni oraz promotora pomocniczego dr. Kamila Najberka reprezentującego Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.

Dysertacja wpisuje się w tematykę badawczą realizowaną w Katedrze Ochrony Roślin UP we Wrocławiu, dotyczącą grzybów zasiedlających inwazyjne gatunki roślin na terenie Polski. Środowiska miejskie obejmują szeroki zakres siedlisk o dużej różnorodności gatunków roślin, z których wiele jest obcego pochodzenia. Wśród obcych gatunków, szczególnie miejsca zajmują inwazyjne rośliny, które zagrażają rodzimej różnorodności biologicznej. Ich występowanie niesie za sobą negatywne skutki ekonomiczne, a nawet zdrowotne. Gatunki inwazyjne bardzo często sprowadzane były na tereny miejskie ze względu na walory dekoracyjne, ponadto trafiały tam w sposób naturalny, np. przez wzgląd na obecność rozbudowanej sieci komunikacyjnej koncentrującej się w centrach miast. Jak podaje Stajerova in. (2017), pokrycie gatunkowe gatunków inwazyjnych malało wraz ze wzrostem udziału zieleni miejskiej i odległości od centrum miasta, ale rosło wraz z bogactwem siedlisk; najbogatsze w gatunki inwazyjne były obrzeża dróg, tereny ruderalne i tereny kolejowe.

Badania Mitchel i Power (2003), dotyczące mykobioty roślin inwazyjnych, wskazują że średnio 84% mniej grzybów i 24% mniej wirusów infekuje każdy gatunek rośliny w jego naturalizowanym zasięgu w stosunku do naturalnego obszaru występowania. Badania traktujące uciążliwe chwasty rolnicze jako inwazyjne wskazują, że gatunki gromadzące więcej patogenów w swoim naturalizowanym zasięgu są mniej szkodliwe, co potwierdza hipotezę

odporności biotycznej. Inne badania wskazują, że interakcja roślin inwazyjnych z rodzimymi gatunkami w nowo zasiedlonych ekosystemach może polegać zarówno na akumulacji, jak i uwalnianiu patogenów. Na pierwszym etapie inwazji zajmujące nowe siedliska gatunki, kolonizowane są przez patogeny polifagiczne, a jednocześnie mogą być przekazywaczami patogenów występujących w rejonie ich naturalnego zasięgu. Dopiero na dalszych etapach inwazji naturalizowanego obszaru mogą być atakowane przez wyspecjalizowane patogeny, które w ten sposób poszerzą swój zakres żywicielski. W ten sposób centra miast oraz inne obszary zasiedlane przez gatunki inwazyjne mogą stawać się swoistymi „hotspotami” rozsiewającymi patogeny do siedlisk ogrodniczych czy rolniczych.

W tej oto tematyce badawczej osadzona jest praca doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Patejuk, która pierwsza w Polsce wykonała szerokie i wieloaspektowe badania mykobioty wobec trzech gatunków roślin inwazyjnych.

### **Charakterystyka pracy**

Praca licząca aż 162 strony zawiera następujące rozdziały: Wykaz ważniejszych skrótów (1 strona), Wstęp (2 strony), Przegląd literatury (10 stron), Materiał i metody (14 stron), Wyniki (63 strony), Dyskusja (20 stron), Wnioski (jedna strona), Streszczenie w języku polskim i angielskim (jedna strona), Literatura (14 stron), Aneks (50 stron), Spis Tabel, Rysunków i Wykresów (10 stron)

Struktura pracy nie odbiega od przyjętych norm. Spis literatury stanowi 8% objętości pracy, co jest zgodne z wymogami stawianymi tego typu opracowaniom. W cytowanym piśmiennictwie naukowym ponad 22% prac stanowią publikacje z lat 2016-2020, co wskazuje na niemały trud jaki musiała ponieść Autorka, bowiem opracowania dotyczące tej tematyki są nieliczne.

### **Przegląd literatury**

W przeglądzie literatury Autorka nakreśliła tło relacji roślin inwazyjnych na terenach zurbanizowanych, uwzględniając ich wpływ na środowisko naturalne oraz zdrowie człowieka. Ponadto doktorantka omawia zjawisko samoregulacji ekosystemów, opierające się na interakcji roślin inwazyjnych ze środowiskiem, a w szczególności z ich naturalnymi wrogami. Następnie opisuje możliwości przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się roślin inwazyjnych, w której pewne nadzieje można wiązać z mykoherbicydami. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zaprezentowany w dysertacji opis literatury przedmiotu jasno wskazuje zarówno na potrzebę

przeprowadzenia badań ukierunkowanych na rośliny inwazyjne, a ponadto na zasiedlające ich tkanki patogeniczne i saprotroficzne gatunki grzybów. W dalszej części przeglądu Autorka wyczerpująco przedstawia charakterystykę badanych gatunków roślin inwazyjnych. Konstrukcja przeglądu oraz omawiana literatura wskazuje na bardzo dobre przygotowanie teoretyczne Doktorantki do podjętej tematyki badań.

#### **Cel pracy**

**Celem pracy było „określenie składu gatunkowego mykobioty zasiedlającej inwazyjne dla Polski gatunki roślin: *Acer negundo*, *Padus serotina* i *Spiraea tomentosa*”**

#### **Materiał do badań stanowiły trzy gatunki roślin inwazyjnych:**

- Klona jesionolistnego (49 osobników we Wrocławiu i 46 w Wigierskim Parku Narodowym)
- Czeremchy amerykańskiej (18 osobników w Borach Dolnośląskich, 36 we Wrocławiu, 30 w WPN)
- Tawuły kutnerowatej (110 płątów w Borach Dolnośląskich)

#### **Do badania wybrano stanowiska o różnym charakterze:**

1. narażone na bardzo silną antropopresję,
2. narażone na silną antropopresję,
3. narażone na słabą antropopresję.

Prace terenowe prowadzono w latach 2017-2019.

#### **Badania obejmowały:**

1. Określenie zaobserwowanych symptomów chorobowych oraz dynamiki ich pojawu na badanych gatunkach roślin (prace terenowe),
2. Analizę mykologiczną liści i pędów wykazujących objawy chorobowe (badania laboratoryjne),
3. Analizę składu gatunkowego zbiorowisk grzybów zasiedlających materiał nasienny omawianych roślin (badania laboratoryjne),
4. Sekwencjonowanie DNA regionu ITS wybranych szczepów grzybów (badania laboratoryjne) w celu potwierdzenia ich przynależności taksonomicznej z wykorzystaniem programu FinchTV 1.4. oraz Mega7 oraz algorytmu BLAST,
5. Analizę bioinformatyczną uzyskanych sekwencji DNA z wykorzystaniem algorytmu maksymalnego prawdopodobieństwa MLE za pomocą narzędzia Mega7 Toolbar oraz wykreślenie drzew filogenetycznych,



6. Analizę statystyczną uzyskanych wyników badań polegającą na:
- Obliczeniu wskaźników bioróżnorodności badanych zbiorowisk grzybów, tj. wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera oraz Równomierności gatunkowej Pielou,
  - Wieloczynnikowej analizie statystycznej z wykorzystaniem oprogramowania SPSS,
  - Analizie korelacji liniowej wybranych zmiennych środowiskowych na poziom porażenia liści gatunków inwazyjnych,
  - Wykorzystaniu modelu GLMM w celu określenia wpływu przebiegu pogody (dane IMGW) oraz zanieczyszczeń powietrza (dane z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska) na mykobiotę inwazyjnych gatunków.

## Wyniki

**Przedstawiony na 63 stronach opis wyników zawiera:**

1. Opis przebiegu warunków atmosferycznych w latach 2017-2019.
2. **Analizę zaobserwowanych symptomów chorobowych obejmującą 22 fotografie i 2 tabele (Rozdział Wyniki)**

Rozdział opisuje choroby występujące na badanych gatunkach drzew i krzewów. Na klonie jesionolistnym w badaniach terenowych, zidentyfikowano osiem różnych chorób oraz odnotowano obecność grzybów makroskopowych. Czeremcha amerykańska w latach badań wykazywała objawy 10 chorób, zaś wobec tawuły kutnerowatej wytypowano dwie kategorie symptomów chorobowych. Rozdział ten jako całość zawiera zwarty opis objawów chorobowych, **poparty doskonałej jakości materiałem** w postaci fotografii makroskopowych oraz w niektórych przypadkach mikroskopowych. Opisy chorób zawierają pełną charakterystykę na tle okresu wegetacji, a także w latach badań, z odniesieniem do lokalizacji wykonywania obserwacji terenowych.

3. **Analizę mykologiczną tkanek zielonych (pędy i liście) (Tabele 13-18, Wykresy 12-18, Ryc. 27-31 Aneks)**

Rozdział prezentuje wyniki analizy mykologicznej tkanek wykazujących objawy chorobowe.

Z tkanek klona jesionolistnego w latach badań wyizolowano łącznie 962 kolonii reprezentujących 20 taksonów. Autorka wykazała, że badany materiał był najsilniej zasiedlony przez gatunki: *Epicoccum nigrum*, *Alternaria alternata* oraz *Fusarium lateritium*, a ponadto inne ważne patogeny: *B. cinerea*, *Didymella glomerata*, *F. avenaceum*, *F. sporotrichioides*, *F. roseum*.

Czeremcha amerykańska zasiedlona była przez 752 kolonii, reprezentujące 20 taksonów grzybów oraz nieoznaczone kolonie niezarodnikujące. Licznie reprezentowane taksony to: *Arthrimum arundinis*, *A. pullulans*, *A. alternata*, *Cladosporium herbarum*, *E. nigrum*, *F. avenaceum*. Mniej licznie występujące gatunki patogeniczne to: *B. cinerea*, *Didymella glomerata*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. lateritium*, *F. oxysporum*, *F. roseum*, *F. sporotrichioides*.

Z porażonych tkanek tawuły w trakcie analizy mykologicznej wyizolowano łącznie 266 kolonii, reprezentujących 10 taksonów. Dominowały gatunki: *E. nigrum*, *F. tricinctum*, *A. alternata*, *A. pullulans*, zaś do rzadziej reprezentowanych patogenów zaliczono *F. lateritium*.

Podsumowując należy stwierdzić, że większość zidentyfikowanych patogenów to znane w Polsce polifagi. Na szczególną uwagę zasługuje *F. lateritium*, który opisywany jest jako patogen brzoskwini zwyczajnej czy morwy białej. Ponadto podejmowane są udokumentowane w literaturze próby zastosowania tego gatunku jako mykoherbicydu do zwalczania zaślazu pospolitego (*Abutilon theophrasti*), uznanego w Polsce za nowy i uciążliwy chwast w uprawie buraka cukrowego czy kukurydzy. *Arthrimum arundinis* opisywany był na świecie jako sprawca chorób bambusa czy rozmarynu lekarskiego, zaś w Polsce jako gatunek patogeniczny dla człowieka (Dyląg i in. 2017).

#### **4. Analizę mykologiczną nasion (Wykresy: 3-11 Rozdział Wyniki, Ryciny 32-34 Aneks, Tabele 19-22 Aneks)**

Nasiona klona jesionolistnego zasiedlone były głównie przez gatunki z rodzaju *Alternaria*, *Cladosporium*. Patogeny reprezentowane były głównie przez rodzaje *Colletotrichum* i *Fusarium*. Pierwszy z wymienionych infekował wewnętrzne części nasion, zaś drugi charakteryzował się największym zróżnicowaniem gatunkowym (zidentyfikowano 9 taksonów). Analiza wykazała różną obecność gatunków patogenicznych w zależności od lokalizacji, lat badań oraz zastosowanej pożywki (PDA, MEA). Badania obejmowały także przyporządkowanie poszczególnych taksonów do grup troficznych, co pozwoliło na stwierdzenie, że mykobiota nasion klona zdominowana była przez patogeny wtórne. Patogeny pierwotne większy procent stanowiły na nasionach pochodzących z naturalnych stanowisk, zaś w przypadku lokalizacji poddanych silnej antropopresji zróżnicowanie poszczególnych grup troficznych było duże i nie udało się Autorce uchwycić konkretnej tendencji.

Nasiona Czeremchy amerykańskiej zasiedlało łącznie 1107 kolonii grzybów. Dominowały gatunki z rodzaju *Alternaria*, *A. pullulans* oraz *E. nigrum*. Na podkreślenie zasługuje fakt,



że taksony te były zmiennie reprezentowane w zależności od lokalizacji/charakteru stanowiska. Gatunki *Alteranaria* dominowały na stanowiskach o słabej antropopresji, zaś szczepy *A. pullulans* większy udział stanowiły na stanowiskach o wyższym poziomie antropopresji. Na stanowiskach poddanych średniej antropopresji zaznaczyła się tendencja do stosunkowo liczniejszego występowania patogenów z rodzaju *Fusarium* oraz gatunku *B. cinerea*. Nasiona odkażone na stanowiskach poddanych średniej antropopresji najliczniej zasiedlone były przez patogeny pierwotne, zaś z nasion pochodzących ze stanowisk naturalnych najliczniej izolowano grupę patogenów wtórnych. Mykobiota nasion pozyskanych ze stanowisk charakteryzowanych przez bardzo silne oddziaływanie antropopresyjne, posiadała najsilniej zaznaczony udział gatunków saprotroficznych.

Nasiona tawuły kutnerowatej zasiedlało łącznie 2801 kolonii, należących do 26 taksonów. Nielicznie reprezentowane były bakterie, grzyby drożdżoidalne oraz sklasyfikowane jako, tzw. białe niezarodnikujące. Na nasionach tawuły dominowały gatunki z rodzaju *Cladosporium*, *Alternaria* oraz *A. pullulans* oraz *E. nigrum*. Patogeny pierwotne reprezentowane były nielicznie przez gatunki: *B. cinerea*, *Ceratocystis minor*, *Phomopsis velata* oraz przedstawicieli rodzajów: *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Pestalotia*, *Pythium*.

Wszystkie badane stanowiska należały do grupy naturalności C, stąd też w badaniach wykazano, że nasiona tawuły pochodzące z naturalnych siedlisk zasiedlane były głównie przez patogeny wtórne z niewielkim tylko udziałem patogenów pierwotnych.

##### **5. Analizę genetyczną (Ryciny 5-9 Rozdział Wyniki, Tabela 23 Aneks)**

Bardzo istotnym elementem pracy wyróżnionym przez Autorkę, jako samodzielna jednostka redakcyjna jest rozdział, w którym zaprezentowano opis identyfikacji gatunkowej wybranych do badań izolatów patogenów z wykorzystaniem sekwencjonowania gDNA w stosunku do sekwencji izolatów referencyjnych (np. NCBI). Wyniki zaprezentowano na dendrogramach w postaci filogenetycznych drzew ukorzenionych, prezentujących stopień podobieństwa wobec gatunków blisko spokrewnionych metodą przyłączenia sąsiada. Dendrogramy utworzono rozpatrując oddzielnie przynależność systematyczną: *Colletotrichum* czy *Fusarium* oraz wobec patogenów pierwotnych, wtórnych i spartotrofów.

## 6. Analizę statystyczną obejmującą opis:

**Indeksu porażenia liści (Tabela 6, Ryciny 10-16 Rozdział Wyniki)**

**Mykobioty nasion (Tabela 7, Ryciny 17-22 Rozdział Wyniki)**

**Analizy spermosfery (Tabela 8, Ryciny 23-26 Rozdział Wyniki)**

Moim zdaniem jest to bardzo wartościowy element wykonanych przez Autorkę badań, o dużym potencjale publikacyjnym, potwierdzający warsztat naukowy oraz zdolności analityczne. Ze względu na rozległość prowadzonych analiz słusznie wyróżniono w rozdziale trzy jednostki redakcyjne. Zaprezentowane w dwóch podrozdziałach wyniki analiz obejmowały zastosowanie modelowania GLMM oraz korelacji liniowej w celu określenia wpływu przebiegu pogody oraz zanieczyszczeń powietrza. W trzecim podrozdziale analizę poszerzono o obliczanie wskaźników bioróżnorodności Shanona Wiennera oraz równomierności gatunkowej Pielou, co pomogło porównać mykobiotę spermosfery badanych gatunków inwazyjnych uwzględniając ponadto charakter poszczególnych siedlisk.

**Uważam, że na szczególną uwagę zasługuje wykazanie:**

1. dodatniego związku pomiędzy dystansem od źródła wody [km] a porażeniem liści badanych gatunków inwazyjnych,
2. ujemnego związku pomiędzy zanieczyszczeniem powietrza cząsteczkami PM<sub>2.5</sub> a porażeniem liści badanych gatunków inwazyjnych,
3. ujemnego związku pomiędzy zanieczyszczeniem powietrza ditlenkiem siarki a porażeniem liści badanych gatunków inwazyjnych,
4. najwyższej różnorodności gatunkowej (wskaźnik Shanona Wiennera) oraz równomierności gatunkowej (wskaźnik Pielou) mykobioty nasion roślin inwazyjnych na terenie Wigierskiego Parku Narodowego wobec Borów Dolnośląskich,
5. najniższej różnorodności gatunkowej (wskaźnik Shanona Wiennera) oraz równomierności gatunkowej (wskaźnik Pielou) mykobioty nasion roślin inwazyjnych na stanowiskach leśnych, czyli terenach podlegającej najmniejszej antropopresji wobec wartości najwyższych odnotowanych na nasionach pochodzących z przydroży.

Przytoczone powyżej spostrzeżenia Autorki znajdują się w opisie wyników. Według mnie są one **bardzo istotne i zasługują na zapis** w postaci kolejnych wniosków będących podsumowaniem tej części dysertacji.



## Dyskusja

**Bardzo cennym elementem dysertacji** jest poddanie uzyskanych w badaniach własnych wyników obiektywnej, krytycznej i wyczerpującej dyskusji, **potwierdzającej niewątpliwe dużą** wiedzę Doktorantki w zaprezentowanej w dysertacji tematyce, czego przejawem jest cytowanie 178 publikacji naukowych. Ta część dysertacji, obok opisu wyników jest napisana najlepiej. Dyskusja dobrze koresponduje z prezentacją wyników badań własnych, a poszczególne zagadnienia tematyczne są omawiane kolejno na 20 stronach.

## Wnioski

Na podstawie analizy i dyskusji uzyskanych wyników Autorka poprawnie sformułowała 8 wniosków, z których 7- wydaje się być nie precyzyjnie sformułowany „Gatunki roślin inwazyjnych mogą żywicielami chorób groźnych dla gatunków uprawnych. ” lepiej zastąpić przez „Gatunki roślin inwazyjnych mogą być żywicielami patogenów powodujących wiele groźnych chorób roślin uprawnych” na podstawie badań własnych podając przykłady takich gatunków. Ponadto na podstawie wyników analiz matematycznych można wysunąć kolejne wnioski, co zasygnalizowałem już w jednym z poprzednich akapitów.

## Uwagi

-W całości dysertacji należy poprawić numerację Tabel, Wykresów i Rycin w taki sposób, aby rozróżnić elementy z tekstu pracy i Aneksu. Proponuję tabele 9-24 oznaczyć jako 9-24A, następnie wykresy 12-18 jako 12-18A oraz ryciny 27-34 jako 27-34A. Taki zabieg poprawi czytelność wyników badań zaprezentowanych w dysertacji.

-Str. 24. Analiza genetyczna- W akapicie opisującym badany materiał powinno znaleźć się odniesienie do Tabeli 23 w Aneksie str. 159, w której zaprezentowano listę izolatów objętych badaniami wraz z ich charakterystyką.

-Str. 31. Wyk.1. Na wykresie należy wprowadzić oznaczenie A- średniej temperatury z miesiąca oraz B- średniego miesięcznego usłonecznienia

-Str. 32. Wyk. 2. Pokazuje średnią miesięczną sumę opadów dla danych meteorologicznych uzyskanych ze stacji IMGW. Wartości średnie prezentuje się zazwyczaj dla całości kraju lub regionów, natomiast wobec danych pochodzących z konkretnych stacji (str. 26) wykres powinien prezentować sumę miesięczną opadów.

Na wykresie należy wprowadzić oznaczenie A w stosunku do sumy miesięcznej opadów oraz B: w stosunku do średniej miesięcznej wilgotności względnej.

-Str. 65.-Wykres 3. Na wykresie brak grupy C- patrz legenda.

-Str. 66.-Wykres 4. Na wykresie brak grupy C- patrz legenda.

- Str. 77. Analiza genetyczna powinna zawierać odniesienie do Tabeli 23 (Aneks)

Tabela 12. Aneks. W tytule należy sprecyzować z jakiego materiału wyizolowano grzyby.

## Błędy redakcyjne

-Nie zamieszczone skróty: NCBI, NWH, AIC<sub>C</sub>, PM<sub>10</sub>,AVG, EPPO



- Str. 17. Cel 3. poznanie składu gatunkowego zasiedlającego nasiona; poprawić na: poznanie składu gatunkowego grzybów zasiedlających nasiona.
- Str. 18. Należy ujedynolnić cytowanie Fotografii w całości pracy jako Fot.
- Str. 23. ...geograficzne przedstawienie na wykresach... powinno być zamienione na ...przedstawienie rozmieszczenia geograficznego na wykresach.....
- Str. 25. ITS1: 5'-.....-3' and ITS4: 5'.....-3 – poprawić na „i”
- Str. 28. Ujedynolicenie Pisowni PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>.
- Str. 28. (Burnham and Anderson, 2002) poprawić na (Burnham i Anderson, 2002)
- Str. 33 *In situ* – pisownia kursywą
- Str. 36. Fot. 6. Poprawić Fot. 6A i B zamiast zdjęcie lewe, zdjęcie prawe, analogicznie: Fot. 12/str.44, Fot. 14/str.48, Fot. 15/str.51, Fot. 16/str.52, Fot. 20/str.55, Fot. 22/str.58
- W całości pracy pisownia należy ujedynolnić pisownię rodzajów/gatunków grzybów stosując kursywę- zasada ta nie zawsze była stosowana (wykresy). Podając w tekście pracy pierwszy raz łacińską nazwę grzybów stosujemy ich pełną nazwę zaś przy kolejnym jej zapisie stosujemy nazwę skróconą. Zasada ta nie zawsze była stosowana.
- Str. 82. ditlenkiem siarki (SO<sub>2</sub>)- zamiast związkami siarki SO<sub>2</sub>

#### **Nieścisłości cytowania literatury:**

##### **Tekst:**

- Strona 11, 16 – Należy poprawić cytowanie Wiatrowska, Michalska - Hejduk, 2018 na: Wiatrowska i in. 2018 a lub b.
- Strona 12: Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska i Mułenko, 2003, powinno być Ruszkiewicz-Michalska i Mułenko, 2003,
- Strona 125: Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska i Mułenko, 2003, powinno być Ruszkiewicz-Michalska i Mułenko, 2003,
- Strona 105: jak wskazują autorzy Blackburn i Even (2016), w spisie Blackburn i Even (2017)
- Strona 105: Schmid-Hempel (2011) hipoteza nowej broni (ang. Novel Weapons Hipotesis – skrót: NWH) brak pozycji w spisie literatury
- strona 101 (Braga, 2018). W spisie Braga i in. 2018
- strona 101: (Ogórek 2015) w spisie (Ogórek 2005)
- strona 97:(Leather 1996) -brak w spisie literatury
- strona 97 (A. Chlebicki i Olejniczak, 2007) -W cytowaniu wprowadzono pierwszą litera imienia Autora
- strona 97 (A. Chlebicki 2004) - W cytowaniu wprowadzono pierwszą litera imienia Autora
- strona 99. (B. J. Li i in., 2016) – powinno być (Li i in. 2016)
- strona 109: ujedynolicenie pisowni Kryczyński i Weber, 2011a,b

##### **Spis Literatury:**

- Pozycja: 93. (Mąderek i in. 2015), w spisie literatury powinna znaleźć się po pozycji: (Maron i Vilà, 2001)
- Pozycje: 153 (Solarz i Najberek 2017) oraz : 154 (Solarz i in. 2020) powinny się znaleźć w spisie po pozycji 148: (Simmons i in. 1972)
- Pozycja 137: (Samson i in. 2004) – brak cytowania w tekście
- Pozycja 150: Strong, 2016 – brak cytowania w tekście
- Pozycje: 171 (Wiatrowska i in. 2018) oraz : 172 (Wiatrowska i in. 2018) powinny być oznaczone jako a i b oraz odpowiednio zacytowane w tekście

Przedstawione uwagi nie pomniejszają wartości merytorycznej omawianej dysertacji, a mogą być przydatne podczas przygotowywania publikacji z przedstawionych wyników. Doktorantka wykazała się bardzo dobrym przygotowaniem merytorycznym, dobrym

opanowaniem zastosowanych technik analitycznych, umiejętnym wykorzystaniem analiz statystycznych, a sama dysertacja została przygotowana w większości bardzo starannie i napisana bardzo dobrze.

### **Opinia końcowa**

Podsumowując, stwierdzam że pod względem formalnym, metodycznym i merytorycznym przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Patejuk spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określonym w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r., nr 65, poz. 595 z późn. zm.) oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

W związku z powyższym przedkładałam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Patejuk do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

Wyrażam także przekonanie, że oceniana praca ma wysoką wartość merytoryczną, stanowi bowiem, **pierwszą tak szeroką analizę mykobioty** roślin inwazyjnych w Polsce, ponadto wnosi wiele cennych i nowych informacji o charakterze praktycznym, dlatego wnoszę o wyróżnienie przedstawionej mi do recenzji pracy doktorskiej.

dr hab. Adam Okorski, prof. uczelni

