Kraków, dnia 11 lipca 2018 r.

Dr hab. inż. Robert Jankowiak

Zakład Fitopatologii Leśnej, Mykologii i Fizjologii Drzew

Instytut Ochrony Ekosystemów Leśnych

Wydział Leśny

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk w związku z postępowaniem habilitacyjnym wszczętym przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 4 czerwca 2018 r.

Podstawa formalna recenzji

Recenzja dotycząca osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk w związku z wszczęciem postępowania habilitacyjnego została sporządzona na podstawie pisma Dziekana Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 19 czerwca 2018 r. Recenzję sporządzono na podstawie analizy przekazanej dokumentacji zawierającej m. in. wniosek, osiągnięcie naukowe pt. „Różnorodność i funkcje grzybów patogenicznych i saprotroficznych dla dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)", autoreferat, wykaz publikacji wraz z dorobkiem dydaktycznym i popularyzatorskim oraz oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w zakres osiągnięcia naukowego.

Sylwetka naukowa Habilitantki

Pani Jolanta Behnke-Borowczyk uzyskała dyplom magistra inżyniera biotechnologii na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w 2009 r. Pięć lat później uzyskała stopień doktora nauk leśnych na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ sposobu likwidacji pozostałości zrębowych i sposobu przygotowania gleby na skład zbiorowisk mikroorganizmów

glebowych” przygotowaną w Katedrze Fitopatologii Leśnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (promotor prof. dr hab. Hanna Kwaśna).

Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) dr inż. Jolanta Behnke-Borowczyk przedstawiła cykl prac na temat „Różnorodność i funkcje grzybów patogenicznych i saprotroficznych dla dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)”. Wskazane osiągnięcie naukowe Habilitantki składa się z sześciu oryginalnych prac naukowych opublikowanych w latach 2015-2018:

1. Kwaśna H., Szewczyk W., Behnke-Borowczyk J. 2016. Fungal root endophytes of *Quercus robur* subjected to flooding. Forest Pathology 46(1): 35-46.
2. Kwaśna H., Szewczyk W., Behnke-Borowczyk J. 2015. Gatunki *Phytophthora* i *Pythium* w glebie i w korzeniach dębu szypułkowego na terenach popowodziowych w Nadleśnictwie Wołów. Sylwan 159(7): 531-539.
3. Behnke-Borowczyk J., Baranowska-Wasilewska M. 2017. Populacja mączniaka prawdziwego dębu w zachodniej Polsce. Acta Scientiarum Polonorum Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria 16(4): 227-232.
4. Behnke-Borowczyk J. 2018. Bioróżnorodność grzybów igliwia sosny zwyczajnej porażonych przez jesienną osutkę sosny. Sylwan 162(4): 288-294.
5. Kwaśna H., Mazur A., Kuźmiński R., Jaszczak R., Turski M., Behnke-Borowczyk J., Adamowicz K., Łakomy P. 2017. Abundance and diversity of wood-decay fungi in managed and unmanaged stands in a Scots pine forest in western Poland. Forest Ecology and Management 400: 438-446.
6. Behnke-Borowczyk J., Kwaśna H. 2016. Wpływ metodyki badań na ocenę struktury zbiorowisk mikroorganizmów w glebie leśnej. Sylwan 160(6): 492-503.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego prezentują różny poziom naukowy i zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym lub czasopismach krajowych. Dla całego cyklu publikacji sumaryczny *impact factor* wynosi 6, 054; a suma punktów wg wykazu MNiSW z roku 2017 wynosi 127. Zatem wartość tych wskaźników jest stosunkowo wysoka. Przedstawione prace, za wyjątkiem jednej są współautorskie, jednak we wszystkich tych publikacjach dr inż. Jolanta Behnke-Borowczyk

jest autorem z udziałem od 50 do 100%, co świadczy o Jej wiodącej roli w każdej z tych publikacji. Pewne zdziwienie może jednak budzić fakt, że Habilitantka pomimo tak znacznego wkładu w powstanie publikacji, za wyjątkiem publikacji nr 3 i 4, nie jest pierwszym, ani korespondencyjnym autorem w przedłożonych publikacjach.

Wszystkie prace przedstawione przez dr inż. Jolantę Behnke-Borowczyk jako osiągnięcie naukowe dotyczą opisu relacji miedzy znanymi patogenami drzew leśnych a grzybami o innym statusie troficznym, a ściślej poznaniu struktury i funkcji zbiorowisk grzybów saprotroficznych i endofitycznych współwystępujących z patogenami. Obiektem badań były drzewostany dębowe i sosnowe. Zarówno sosna jak i dąb są to gatunki drzew o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym w Polsce. Niewątpliwie zatem wybór gatunków drzew do osiągnięcia naukowego należy uznać za trafny. Jest on także bardzo aktualny, bowiem od kilkudziesięciu lat obserwuję się znaczne pogorszenie stanu zdrowotnego drzewostanów dębowych a ostatnio także drzewostanów sosnowych, które w wielu miejscach w Polsce wykazują objawy zamierania.

Pod względem tematyki cyklu przedstawionych prac złożone do oceny osiągnięcia prace uznać należy za stosunkowo zwarty tematycznie cykl, choć nie pozbawiony wad. Zamieszczone w nich wyniki, po części uzupełniają się i dają dokładny obraz interakcji w układzie patogen-grzyby towarzyszące-roślina. Prace przedstawione przez Habilitantkę poszerzają naszą wiedzę z zakresu ekologii grzybów. Opisując wzajemne relacje pomiędzy poszczególnymi grupami ekologicznymi grzybów, Kandydatka identyfikowała grzyby metodami klasycznymi jak i molekularnymi, w tym także z zastosowaniem najnowocześniejszych metod sekwencjonowania nowej generacji – NGS. Grzyby są organizmami niezwykle zmiennymi pod względem morfologii, ekologii czy metabolizmu dlatego wiele ostatnich prac (np. Raja i in. 2017) dokumentuje, że połączenie różnych metod identyfikacji grzybów powinno być procedurą standardową, która zapewnia wiarygodną identyfikację grzybów. Prace Kandydatki dobrze wpisują się w ten trend. W autoreferacie brakuje jednak jasno sprecyzowanych hipotez badawczych. Dlatego nie wiemy np. w jakim celu Kandydatka badała zbiorowiska mikroorganizmów korzeni dębów w specyficznych warunkach tj. drzewostanach narażonych na zalewanie a nie w drzewostanach typowych „nie zalewanych". Jasno sprecyzowane hipotezy badawcze z pewnością przyczyniły by się do tego, że osiągnięcie naukowe Autorki byłoby bardziej zwarte. Oprócz tego nie do końca jasny jest pierwszy cel przeprowadzonych badań tj. „ poznanie możliwości porażenia korzeni i aparatu asymilacyjnego przez organizmy patogeniczne tj. *Erysiphae alphitoides*, …" Przecież

te grzyby są znane już od wielu lat jako sprawcy groźnych chorób sosny i dębu więc co tu badać.

Dotychczasowe badania dotyczące chorób sosny i dęba skupiały się przede wszystkim na patogenach odpowiedzialnych za rozwój choroby. Natomiast środowisko zewnętrzne obejmujące zbiorowiska mikroorganizmów znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu patogena i rośliny-gospodarza roślinach zielnych było albo pomijane albo identyfikacja tych grzybów była przeprowadzona wyłącznie metodami klasycznymi co mogło przyczyniać się do licznych pomyłek. W przeprowadzonych eksperymentach badano porażenie różnych organów drzew przez takie patogeny jak *Erysiphe alphitoides*, *Cyclaneusma minus*, *Lophodermium* spp., *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Heterobasidion annosum* i *Armillaria* spp. Wybór takich patogenów wydaje się ze wszech miar słuszny gdyż organizmy te należą do najgroźniejszych patogenów sosny i dęba w Polsce. W tym kontekście szczegółowe rozpoznanie przyczyn i uwarunkowań słabo poznanych procesów chorobowych na sośnie i dębie oraz dodatkowo poznanie ich „mykobioty towarzyszącej", poza oczywiście najważniejszym walorze poznawczym, daje podstawy do opracowania skutecznych i mniej inwazyjnych, biologicznych metod ochrony roślin. Ważnym i mało poznanym aspektem prezentowanych badań jest także określenie przydatności różnych metod analizowania struktury mikroorganizmów gleby leśnej. Do tej pory nie było zbyt wiele prac porównujących zbiorowiska grzybów w glebie leśnej badanej metodą klasyczną i molekularną. Praca dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk (praca nr 6) z pewnością dobrze wypełniła tą lukę.

Przedstawiony do oceny cykl prac skupia się zasadniczo wokół poznania różnorodności grzybów mikroskopijnych o różnym statusie troficznym/ekologicznym związanych z korzeniami i aparatem asymilacyjnym sosny i dębu. W pierwszej pracy wykazano, że korzenie dębów z objawami „zamierania dębu" na terenach popowodziowych są kolonizowane przez zróżnicowane grupy grzybów (praca nr 1). Wśród nich zidentyfikowano typowe saprotofy (np. *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp. *Chaetomium* spp. *Umbelopsis* spp.), ednofity (*Pezicula radicicola*, *Cadophora* spp. *Aureobasidium pullulans*), patogeny (*Armillaria gallica*, *Ilynectria radicicola*), czy nawet grzyby pasożytujące na gatunkach z Polyporaceae i Xylariaceae (*Cosmospora* sp.). W pracy udowodniono, że mykobiota korzeni strukturalnych była bardziej zróżnicowana w porównaniu do korzeni drobnych. Z pracy tej wynika także, że zbiorowiska grzybów w korzeniach zalewanych były bardziej zróżnicowane niż korzenie nie zalewne. Wyniki tych badań, choć dość słabo cytowane w literaturze światowej (3 razy wg. Web of Since, 09.07.2018 r), uznać należy za jedne z ważniejszych w

osiągnięciu, gdyż poznano mykobiota korzeni dębu poddanych oddziaływaniu czynnika stresowego tj. zalewania.

Ważnym osiągnięciem Habilitantki w wyjaśnieniu kolonizowania przez patogeniczne mikroorganizmy osłabionych przez zalewanie korzeni dęba były badania, w których wykazano występowanie pięciu lęgniowców: *Pythium attrantheridium, P. intermedium, Phytophthora gibbosa/P. gregata* oraz *Pythium* sp. (praca nr 2). Pierwszy z wymienionych gatunków jest gatunkiem po raz pierwszy stwierdzonym w Polsce. W pracy tej udokumentowano także, że gleby zasiedlone przez Omycota posiadały podwyższoną zawartość azotu, umiarkowaną zawartość wapnia i umiarkowaną kwasowość.

Za dość istotne dla wyjaśnienia porażenia liści dębu przez mączniaki należy uznać badania nad populacjami *E. alphitoides* w zachodniej Polsce (praca nr 3). W pracy tej udowodniono, że w tej części naszego kraju na liściach dębu występuje jedynie *E. alphitoides*, który dodatkowo odznacza się stosunkowo niewielką zmiennością w obrębie sekwencji regionu ITS.

Kolejnym ważnym osiągnięciem poznawczym Habilitantki były wyniki badań przedstawione w pracy nr 4 nad grzybami zasiedlającymi igły sosny zwyczajnej z i bez objawów jesiennej osutki sosny. Jest to o tyle ważne, że przyczyny tej choroby nie są do końca wyjaśnione. W pracy tej potwierdzono udział takich gatunków jak *Lophodermium pinastri, L. seditiosum, Cyclaneusma minus* i *Sydowia polyspora* w procesie chorobowym na igłach sosny. Wyniki tych badań nie wskazują na konkretnego sprawcę tej choroby ale sugerują, że wymienione grzyby mogą występować jako ednofity i w zależności od gatunku i panujących warunków środowiska mogą aktywować swoje zdolności patogenne.

Największym osiągnięciem Habilitanki wydają się być wyniki badań opublikowane w czasopiśmie Forest Ecology and Management, dotyczące obfitości i różnorodności mikroorganizmów zasiedlających martwe drewno w drzewostanach sosnowych (praca nr 5). Do tej pory nie brakowało prac poświęconych udziału grzybów wielkoowocnikowych w rozkładzie martwego drewna. Kandytatka wraz z zespołem postanowiła zbadać dodatkowo udział i sukcesję grzybów mikroskopijnych. W pracy wykazano, że w sosnowym drzewostanie gospodarczym poddanym zabiegom hodowlanym obfitość i różnorodność grzybów występuje na podobnym poziomie jak w drzewostanach, w których tych zabiegów się nie wykonuje. Dodatkowo, grzyby patogeniczne dla sosny, takie jak *Cenangium ferruginosum, Sphaeropsis sapinea* i *Heterobasidion annosum* wystąpiły głównie w

drzewostanie poddanym zabiegom hodowlanym. Z kolei, owocnikujące saprotrofy znane z rozkładu drewna m. in. *Phlebiopsis gigantea* i *Trichaptum fuscoviolaceum* częściej występowały w drzewostanie niepoddanym zabiegom hodowlanym. Kolejnym ważnym osiągnięciem tej pracy było udokumentowanie, że największe zróżnicowanie gatunkowe grzybów występuje w leżących kładach. Co istotne, w kłodach tych wykryto także występowanie groźnych dla drzew sprawców chorób takich jak *C. ferruginosum, S. sapinea* i *H. annosum*. Z wyników tej pracy wypływają wnioski, które mogą być przydatne dla praktyki leśnej. Otóż wbrew powszechnym opiniom usuwanie martwego drewna z drzewostanów sosnowych nie wpływa znacząco na obfitość i różnorodność mikroorganizmów, zaś zostawianie dużej ilość martwego drewna w lesie może przyczynić się do tworzenia rezerwuaru infekcyjnego dla groźnych patogenów sosny.

Na koniec tej części recenzji, chciałbym także krytycznie ustosunkować się do pewnych niedociągnięć w opublikowanych pracach. W pracy nr 1 większość wyizolowanych kultur była identyfikowana na podstawie cech morfologicznych. Jedynie grzyby z rodzaju *Cosmospora* oraz *Sporothrix inflata* były identyfikowane także na podstawie porównywania uzyskanych sekwencji ITS do sekwencji referencyjnych w bazie NCBI. Dlaczego dla większej wiarygodności Kandydatka wraz zespołem nie identyfikowała w ten sposób także pozostałych taksonów? Zresztą dla większości stwierdzonych gatunków nie wystarcza porównanie jedynie sekwencji regionu ITS. Aktualnie uważa się, że analiza sekwencji ITS/LSU służy jedynie do wstępnej identyfikacji grzybów i jest bardziej przydatna do wyznaczenia pozycji filogenetycznej danego gatunku (przynależności do rodzaju, kompleksu gatunkowego) niż do identyfikacji grzybów do poziomu gatunkowego. Do precyzyjnej identyfikacji grzybów używa się obecnie bardziej precyzyjnych markerów, przede wszystkich sekwencji genów kodujących białka np. ACT, βT, HIS, TEF 1-α, CAL. Bez analizy sekwencji genów kodujących białka trudno jest prawidłowo zidentyfikować gatunki z takich rodzajów jak np. *Aspergillus, Alternaria, Fusarium, Penicillium, Ophiostoma, Leptographium, Sporothrix, Trichoderma* wyłącznie na podstawie analizy sekwencji ITS. Ta uwaga dotyczy także pozostałych publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

W publikacji nr 2 uwagi recenzenta dotyczą metodyki pracy. Otóż Habilitantka, co słuszne, dla wyodrębnienia organizmów rodzaju *Phytophthora* stosowała selektywną pożywkę dla *Phytophthora* – PARPH. W związku z tym skąd w wynikach pracy stwierdzone organizmy rodzaju *Pythium*? Przecież aby skutecznie wyizolować te organizmy z różnych substratów należy np. zastosować pożywkę PARP – bez udziału hymeksazolu, który hamuje

rozwój większości gatunków rodzaju *Pythium*. Nie wykluczone, że Kandydatka w pracy uzyskała jedynie te najbardziej tolerancyjne na obecność hymeksazolu organizmy z *Pythium* spp. Jeżeli tak było to taka informacja powinna znaleźć się w publikacji. Zastanawiające, że większość stwierdzonych w korzeniach gatunków to nie lęgniowce ale grzyby należące do innych grup systematycznych. Skąd się one wzięły, skoro użyto wyłącznie selektywnej pożywki PARPH a celem pracy była detekcja wyłącznie lęgniowców w korzeniach i glebie? Kolejna uwaga dotyczy sposobu dezynfekcji korzeni. Otóż zastosowany przez Autorów sposób dezynfekcji korzeni (Autorzy nie powołują się na żadną publikacje w tej kwestii) wydaję się być za silna, zwłaszcza, że organizmy te były izolowane z bardzo cienkich korzeni (o średnicy 1-5 mm). Z reguły organizmy te izoluję się bezpośrednio z materiału roślinnego po jego uprzednim przepłukaniu w sterylnej wodzie lub stosuję się bardzo łagodne i krótkotrwałe działanie alkoholu etylowego lub podchlorynu sodu.

W publikacji nr 4 brak jest w rozdziale materiały i metody podziału analizowanego materiału (tzn. igieł sosny) na poszczególne kategorie. Dlaczego Habiltantka nie rozdzieliła pozyskanych igieł ze względu na ich wiek. Igły powinny być także analizowane ze względu na wiek drzewa (przecież drzewa były w wieku od 4 do 11 lat)? Przecież powszechnie jest wiadomo, że grzyb *L. seditosum* jest związany z najmłodszymi sosnami (siewki i wielolatki w wieku do 4-5 lat), *C. minus* preferuje starsze drzewka (młodniki) i drugi rocznik igieł, zaś *L. pinastri* jako typowy patogen słabość występuje na drzewkach w różnym wieku ale są to zazwyczaj starsze roczniki igieł lub igły opanowane już przez inne grzyby. Niestety Autorzy poprzez to, że pobierali losowo 15 igieł z każdego drzewka nie uzyskali szczegółowych danych, które pozwoliły by na określenie statusu i preferencji wyodrębnionych gatunków grzybów.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe Habilitantki pt. „Różnorodność i funkcje grzybów patogenicznych i saprotroficznych dla dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)" jest oryginalnym osiągnięciem Autorki i stanowi istotny wkład w rozwój nauk leśnych, a w szczególności fitopatologii leśnej i mykologii. Przeprowadzone badania znacznie poszerzają wiedzę odnośnie występowania zespołów grzybów występujących w korzeniach i aparacie asymilacyjnym dębu i sosny co istotnie wpływa na aktywność patogenów. Poza walorem poznawczym o znaczeniu ogólnym, wyniki badań przedstawionych w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego maja także pewien charakter aplikacyjny, który można wykorzystać przy opracowywaniu nowych strategii ochrony roślin drzewiastych.

Przestawione osiągnięcie naukowe całkowicie spełnia wymagania ustawowe stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego i oceniam je pozytywnie.

Ocena istotnej aktywności naukowej

Aktywność naukową dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk należy uznać za przeciętną, zwłaszcza pod względem indywidualnego wkładu w powstanie poszczególnych publikacji. W swoim dorobku Habilitantka wykazała 27 publikacji, w tym 24 po uzyskaniu stopnia doktora. Co warte odnotowania większość publikacji w dorobku dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk znajduje sie w renomowanych czasopismach z bazy Journal Citation Reports. Wszystkie prace przedłożone przez Habilitantkę są pracami z innymi autorami. Jednak w ponad połowie prac udział dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk nie był zbyt znaczący. Na ogólną liczbę publikacji współautorskich, w 15-stu Jej wkład wynosi od 5 do 20%. W żadnej publikacji, poza dwiema publikacjami przed uzyskaniem stopnia doktora, Habilitantka nie jest pierwszym autorem. Łączna liczba punktów za publikacje po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 468 (wliczając w to punkty za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego) i 341 (bez punktów za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego). Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 19,564 (bez osiągnięcia naukowego) lub 25,618 (z osiągnięciem naukowym). Łączna liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science jest stosunkowo nieduża i wynosi 45. Wartość indeksu Hirscha = 4.

Przedstawione oryginalne prace badawcze zostały z wykonane poprawnie pod względem metodycznym i naukowym oraz starannie opracowane także pod względem statystycznym. Wszystkie prace dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk stanowią opracowania zespołowe, co świadczy o umiejętności współpracy w zakresie badań i opracowania wyników. Wśród przedłożonych prac pewne zastrzeżenia mogą budzić prace dotyczące zespołu pasożytów nornicy rudej w Polsce i wolnożyjących gryzoni z Masywu Synaju. Siedem prac z tego zakresu zostało opublikowanych w wysokopunktowanych czasopismach (30-35 pkt. wg listy MNiSzW). O ile prace dotyczące pasożytów nornicy rudej, która występuje w lasach mieszczą się w zakresie dyscypliny leśnictwo to prace dotyczące wolnożyjących gryzoni z Masywu Synaju, które prawdopodobnie żyją w obszarach suchych i półpustynnych już chyba nie za bardzo. Udział Kandydatki w powstanie tych publikacji wynosił jedynie 5% za które uzyskała aż 195 pkt. (występuje tutaj pewna niezgodność bo Habilitantka podaje w

autoreferacie siedem publikacji z tego zakresu a w wykazie publikacji sześć) co stanowi około połowy wszystkich zgromadzonych przez Habilitantkę punktów za publikacje po uzyskaniu stopnia doktora. Niestety jest to trudne do oszacowania ponieważ Habilitantka w przedłożonym wykazie opublikowanych prac nie wyróżnia prac wykonanych przed i po doktoracie.

Zainteresowania badawcze, jakie zostały przedstawione w publikacjach Habilitantki są bardzo różnorodne i dotyczą generalnie pięciu obszarów badawczych. Pierwszy z nich wiąże się ze *zbiorowiskiem grzybów glebowych oraz wpływem stosowanych zabiegów hodowlanych w leśnictwie na ich funkcjonowanie*. Osiągnięciem naukowym wynikającym z przeprowadzonych badań jest wykazanie, że usunięcie pozostałości zrębowych i płytkie lub głębokie wzruszenie gleby przed założeniem uprawy są zabiegami korzystnymi z punktu widzenia mikrobiologicznego. W zakresie tego zagadnienia Habilitantka uznała, że rezygnacja z przygotowania gleby na zrębie może być sposobem indukcji oporności gleby w stosunku do *Armillaria* spp. i *Heterobasidion* spp. co ma bardzo istotny walor praktyczny. Ponadto Habilitantka stwierdziła w glebie z młodnika bardzo rzadkiego grzyba - *Goidanichiella sphaerospora*. W jednej ze swoich prac, Kandydatka ustaliła ponadto przydatność regionu ITS rDNA i 18S rDNA do określenia struktury zbiorowisk grzybów glebowych. Potwierdziła Ona, że region ITS jest bardziej przydatny do detekcji zbiorowisk grzybów glebowych niż 18S rDNA.

Drugi obszar badawczy Habilitantki dotyczy *zmienności wewnątrzgatunkowej wybranych patogenów drzew leśnych*. W pracach tych badano zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe dla takich patogenów jak *Armillaria ostoyae*, *Porodaedalea pini* i *Ophiostoma novo-ulmi*. We wszystkich pracach z tego zakresu oszacowano zmienność genetyczną na podstawie analizy sekwencji ITS lub metodą markerów RAPD. Zastosowana metodyka z użyciem sekwencji ITS wydaję się nie wystarczająca ponieważ aktualnie zmienność genetyczną grzybów najczęściej określa się na podstawie markerów mikrosatelitarnych, lub rzadziej, gdy nie można opracować użytecznych markerów mikrosatelitarnych, w oparciu o analizę sekwencji wielu genów a nie jednego. Z reguły analiza sekwencji ITS wykazuję bardzo małe zróżnicowanie między różnymi populacjami danego gatunku grzyba co potwierdziło się w pracach Habilitantki.

Kolejny obszar badawczy dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk wiąże się z *badaniem różnych populacji grzybów z rodzaju Armillaria* w Polsce. Przeprowadzone badania w tym

aspekcie mają zarówno duże znaczenie poznawcze, jak i praktyczne. Wykazano, że w drzewostanach sosnowych i dębowych zachodniej i środkowej Polski dominują dwa gatunki opieńek: *Armillaria ostoyae* i *A. gallica*. Ponadto stwierdzono, że nieuregulowane stosunki wodne sprzyjają zmniejszeniu obfitości występowania ryzomorf w glebie bez wpływu na różnorodność gatunków rodzaju *Armillaria*, zaś mniejsza obfitość ryzomorf w glebie była wynikiem okresowego ograniczonego zaopatrzenia gleby w tlen. Dodatkowo w badaniach stwierdzono, że rozmnażanie płciowe *A. ostoyae* może występować w Polsce częściej niż przypuszczano.

Kolejnym obszarem badawczym rozpracowanym przez Habilitantkę była *struktura i funkcja zbiorowiska grzybów współwystepujących z P. pini*. W jednej pracy z tego zakresu, Kandydatka z zespołem wykazała, że sosny porażone przez tego patogena były także kolonizowane przez takie grzyby jak *Coniochaeta hoffmannie, C. fodinicola, Infundichalara microchona, Leotiomycetes* spp. i *Rhinocladiella atrovirens*. Dodatkowo ustalono, że zbiorowiska grzybów charakteryzowały się większą liczebnością i mniejszą różnorodnością w sękach drzew porażonych przez *P. pini*.

Ostatnią grupa zagadnień, które badała dr inż. Jolanta Behnke-Borowczyk było *czasoprzestrzenne zróżnicowanie zespołu pasożytów wybranych gatunków gryzoni*. Prace opublikowane z tego zakresu są niezwykle wartościowe. W pracach związanych z nornicą rudą stwierdzono m.in., że struktura populacji hemopasożytów różniła się ekstensywnością i intensywnością zakażenia nornic w zależności od badanego miejsca, zaś u helmintów obserwowano stabilność struktury występowania i ich liczebności. Z kolei u różnych gatunków gryzoni z Masywu Synaju wykazano dynamiczne zmiany w populacji badanych hemopasożytów. Dodatkowo zidentyfikowano trzy nowe dla nauki gatunki pasożytów: *Babesia behnkei, Bartonella sanaae* i *B. fadhilae*.

O stosunkowo dużej aktywności naukowej dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk świadczy również Jej udział w realizacji ośmiu krajowych projektów badawczych, przy czym w jednym projekcie była kierownikiem, a w pozostałych wykonawcą. Wyniki swoich badań prezentowała w formie referatów (11 szt.) lub posterów (17 szt.) na ponad 20 konferencjach naukowych, w tym 5 międzynarodowych. Za działalność naukową została trzykrotnie nagrodzona przez Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu nagrodą III stopnia indywidualną jak i nagrodami I stopnia zespołowymi.

Podsumowując należy stwierdzić, że aktywność naukowa dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk jest różnorodna i znacząca, a uzyskane osiągnięcia są wartościowe stanowiąc znaczny wkład w rozwój fitopatologii i mykologii oraz dodatkowo parazytologii gryzoni.

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dorobek dydaktyczny Pani dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk można uznać za bardzo dobry. Habilitantka w analizowanym okresie prowadziła zajęcia dydaktyczne na kierunku Leśnictwo (przedmioty: fitopatologia leśna, ekologia, mikrobiologia z mikologią, diagnostyka chorób drzew leśnych, integrowana ochrona roślin w leśnictwie, ochrona przyrody) i kierunku Ochrona Przyrody (grzyby w środowisku leśnym) na Wydziale Leśnym oraz na kierunku Medycyna Roślin (diagnostyka chorób roślin) na Wydziale Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu UP w Poznaniu. Należy tu odnotować promotorstwo 5 prac magisterskich obronionych na Wydziale Leśnym UP w Poznaniu. Kolejne pięć prac dyplomowych jest w trakcie realizacji.

Habilitantka brała aktywny udział w 21 konferencjach naukowych, w tym 5 międzynarodowych. W ramach podnoszenia kwalifikacji zawodowych odbyła dwa staże w zagranicznych ośrodkach badawczych, w Wielkiej Brytanii (2012 r.) i w Szwecji (2011-2013 r.) a także odbyła liczne praktyki, szkolenia i kursy krajowe. Dodatkowo dr inż. Jolanta Behnke-Borowczyk sama prowadziła szkolenia dla grupy badaczy z Ukrainy na temat zastosowania metod molekularnych w fitopatologii leśnej. Habilitantka była organizatorką lub współorganizatorką warsztatów realizowanych w ramach różnych edycji Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki oraz tzw. Nocy Naukowców w Poznaniu. Habilitantka aktywnie współpracuje z zagranicznymi jak i polskimi ośrodkami badawczymi. Dr inż. Jolanta Behnke-Borowczyk jest recenzentką jednej pracy w renomowanym czasopiśmie takim jak Forest Pathology. Habilitantka należy do Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego (od 2010 r.) oraz Polskiego Towarzystwa Leśnego (od 2014 r.). O Jej wysokiej aktywności dydaktycznej i popularyzatorskiej świadczą także liczne publikacje popularnonaukowe (11 sztuk) opublikowane m.in. w takich czasopismach jak Ekonatura, Przegląd Leśniczy czy Las Polski.

Podsumowanie

Stwierdzam, że przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe oraz pozostała aktywność naukowa, dydaktyczna i organizacyjna dr inż. Jolanty Behnke-Borowczyk spełnia wymogi stawiane w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 września 2016 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. z 2016 r., poz. 1586). W związku z tym pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie dr inż. Jolancie Behnke-Borowczyk stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk leśnych w dyscyplinie leśnictwo.

Robert Jankowiak

Dr hab. inż. Robert Jankowiak