



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
tel. +48 61 848 70 93
e-mail: dziekwr@up.poznan.pl

WYDZIAŁ ROLNICTWA OGRODNICTWA
I BIOINŻYNIERII

Wpłynęło dnia:

17. 01. 2023

Dziekanat Wydziału
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK

Prof. UPP dr hab. Alicja Niewiadomska
Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, 2023-01-15

RECENZJA

osiągnięć dr. inż. Jacka Grzyba adiunkta w Katedrze Mikrobiologii i Biomonitoringu Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie, ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Recenzja wykonana na zlecenie Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo prof. dr. hab. Marcina Rapacza z dnia 10.11.2022 r.

I. NAJWAŻNIEJSZE FAKTY Z ŻYCIORYSU ZAWODOWEGO, W TYM PRZEBIEG PRACY ZAWODOWEJ

Pan dr inż. inż. Jacek Grzyb w roku 1995 ukończył studia magisterskie na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie. W roku 2003 Rada Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Akademii Rolniczej im. Hugona Kołłątaja w Krakowie nadała Mu stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk rolniczych, na podstawie rozprawy doktorskiej p.t.: „Oddziaływanie czynników hydrochemicznych i mikrobiologicznych na aktywność fosfatów alkalicznej i kwaśnej glonów i bakterii w rzece Rabe”, której promotorem był dr hab. Henryk Kasza, a recenzentami prof. dr hab. Wiesław Barabasz oraz prof. dr hab. Lesław Badura.

Dr inż. Jacek Grzyb karierę zawodową początkowo związał z Instytutem Zootechniki, Państwowego Instytutu Badawczego w Krakowie, pracując od 01.08 – 30.09 1995 r. na stanowisku zootechnika w Zakładzie Trzody Chlewnej. Od 01.10.1995 do 31.12.2007 zatrudniony był na Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie w Katedrze Mikrobiologii jako asystent.

Obecnie, od 01 stycznia 2008 roku Pan dr inż. Jacek Grzyb zatrudniony jest na stanowisku adiunkta w Katedrze Mikrobiologii i Biomonitoringu Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

II. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, które jest opisane w art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. Z 2021 r. poz. 478 z późn. zm)

Jako osiągnięcie naukowe podlegające ocenie w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego dr inż. Jacek Grzyb przedstawił cykl publikacji powiązanych tematycznie p.t.: **„Ocena mikrobiologiczna bioaerozoli pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych.”**

Na osiągnięcie to składają się cztery recenzowane prace naukowe, opublikowane w latach 2019-2021, w czasopiśmie zamieszczonych na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Wszystkie publikacje są współautorskie, przy czym we wszystkich czterech Kandydat jest pierwszym autorem, a w dwóch spośród nich, również autorem korespondencyjnym. Zgodnie z oświadczeniami współautorów o ich udziale w przygotowaniu publikacji wynika, że dr inż. Jacek Grzyb brał czynny udział we wszystkich etapach przygotowania tych artykułów. Nie podano procentowego udziału Habilitanta w ich przygotowaniu, ale z przedstawionych oświadczeń można oszacować, że jest on istotny.

Łączna liczba punktów za osiągnięcie naukowe to 340. Prace naukowe zostały opublikowane w następujących czasopiśmie: *Aerobiologia* (praca H1 i praca H2), *Environmental Science and Pollution Research* (H3 i H4), które są przypisane do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, i które zgodnie z rokiem wydania publikacji wycenione są odpowiednio na 70 pkt. praca oznaczona H1 i H2 oraz 100 pkt. praca oznaczona H3 i H4. Sumaryczny współczynnik wpływu IF — 13,564. **Wskaźniki naukometryczne osiągnięcia naukowego dr inż. Jacka Grzyba są odpowiednie i pod tym względem spełniają kryteria stawiane Kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

Tematyka osiągnięcia naukowego dr inż. Jacka Grzyby dotyczy jakości powietrza i składu bioaerozolu w pomieszczeniach obiektów rekreacyjnych jakimi są w ogrody zoologiczne z jednoczesnym określeniem stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu oraz mikroklimatu. W literaturze naukowej można znaleźć wiele doniesień na temat bioaerozoli, jednak w budynkach inwentarskich, takich jak chlewnie, obory czy kurniki, gdzie obsada zwierząt to setki lub nawet tysiące osobników, rzadkością są publikacje dotyczące bioaerozoli w pomieszczeniach ogrodów zoologicznych.

Bioaerozole mają istotne znaczenie epidemiologiczne, choć w normalnych warunkach środowiska zdecydowana większość jego składników organicznych jest nieszkodliwa. Jednak niektóre składniki bioaerozolu mogą stanowić czynniki zakaźne (być źródłem szczepów patogennych wywołujących zoonozy i epizooce) lub alergizujące, mogą przenosić toksyczne lub drażniące substancje lub metabolity.

Doceniając istotność zagadnień podjętych przez Habilitanta w kontekście potencjalnego narażenia zdrowia zarówno pracowników ogrodów zoologicznych, osób odwiedzających te ogrody oraz zwierząt zamieszkujących pomieszczenia w ogrodach zoologicznych można powiedzieć, że osiągnięcie to pokazuje w pewnym sensie nowe wyniki badań, które w znacznym stopniu **poszerzają wiedzę w zakresie mikrobiologii środowiskowej oraz stanowią cenny wkład w rozwój aerobiologii.**

Dr inż. Jacek Grzyb w przedstawionym osiągnięciu naukowym wskazał zasadniczy cel naukowy jakim była ilościowa i jakościowa charakterystyka mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt w ogrodach zoologicznych. Cel ten osiągnięty został przez Habilitanta przez realizację dziewięciu szczegółowych celów badawczych jakimi były:

- a. określenie rozkładów ziarnowych mikroorganizmów wchodzących w skład mikrobioty powietrza w

pomieszczeniach dla zwierząt w ogrodach zoologicznych w celu wyznaczenia hipotetycznej głębokości penetracji układu oddechowego przez poszczególne frakcje cząstek bioaerozolu i prognozy ewentualnych niekorzystnych skutków zdrowotnych wynikających z inhalacyjnego narażenia na oddziaływanie badanych bioaerozoli,

- b. określenie zmienności sezonowej aerozoli bakteryjnego i grzybowego w powietrzu badanych pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych,
- c. określenie wpływu parametrów mikroklimatycznych na stężenie aerozoli bakteryjnego i grzybowego w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych,
- d. określenie wpływu zapylenia na stężenie aerozoli bakteryjnego i grzybowego w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych,
- e. określenie udziału w mikrobiocie powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt w ogrodach zoologicznych poszczególnych grup drobnoustrojów (bakterii, grzybów, bakterii wskaźnikowych),
- f. określenie poziomu intoksykacji pomieszczeń dla zwierząt przez badane grupy drobnoustrojów,
- g. określenie, czy wielkość zwierząt wpływa na poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego pomieszczeń, w których przebywają zwierzęta w ogrodach zoologicznych,
- h. określenie, czy wiek budynków, które zamieszkują zwierzęta w ogrodach zoologicznych wpływa na skażenie mikrobiologiczne tych pomieszczeń,
- i. oznaczenie antybiotykooporności gronkowców wyizolowanych z powietrza pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych.

Badania stanowiące osiągnięcie naukowe Habilitant prowadził na terenie dwóch ogrodów zoologicznych: Ogrodu Zoologicznego w Krakowie oraz Ogrodu Zoologicznego w Chorzowie. Ogrody te wytypował, ze względu na podobną powierzchnię, częściowo zbieżne gatunki hodowanych w nich zwierząt oraz porównywalny rozmiar pomieszczeń. W badanych ogrodach zoologicznych wybrał pomieszczenia, w których zwierzęta spędzały większą część doby niezależnie od pory roku. Pomiary stężeń bioaerozolu wykonał przy użyciu identycznej metodyki i jednolitego sprzętu, co pozwoliło porównać ze sobą uzyskane wyniki.

We wszystkich pracach stanowiących osiągnięcie naukowe dr inż. Jacek Grzyb wykonał pomiary stężenia bioaerozolu przy użyciu 6-stopniowego impaktora Andersena-Graseby (model WES-710, Westech Instrument, Wielka Brytania). W pracy **H1** przedstawił wyniki badanego aerozolu bakteryjnego w Ogrodzie Zoologicznym w Krakowie (**OZK**), który obejmował ogólną liczbę bakterii (**TB**) oraz bakterie wskaźnikowe: Gram-ujemne bakterie kałowe (**FB**), gronkowce mannitolo-dodatnie (**ST-POS**) oraz mannitolo-ujemne (**ST-NEG**). W pracy **H2** przybliżył wyniki aerozolu grzybowego w tym samym ogrodzie zoologicznym. Z kolei w pracach oznaczonych przez Habilitanta jako **H3** i **H4** zaprezentował aerozol bakteryjny w Śląskim Ogrodzie Zoologicznym w Chorzowie (**OZCh**), gdzie odpowiednio analizował ogólną liczbę bakterii (**TB**), natomiast w pracy oznaczonej **H4** przedstawił wyniki bakterii wskaźnikowych takich jak: **FB**, **ST-POS**, **ST-NEG**.

W wyniku przeprowadzonych badań jako pierwsze zdanie badawcze, dr inż. Jacek Grzyb wykazał, że stężenia bioaerozolu w powietrzu przybierają odmienne wartości w pomieszczeniach dla zwierząt w obrębie jednego ogrodu zoologicznego, ale mogą także wykazywać znaczące różnice dla takiej samej grupy zwierząt w różnych ogrodach zoologicznych. Stwierdził, że pod względem bakteriologicznym czystsze powietrze występowało w pomieszczeniach dla zwierząt w krakowskim ogrodzie zoologicznym. W pracach

wchodzących w skład osiągnięcia naukowego ocenił również stężenia drobnoustrojów w powietrzu w odniesieniu do wartości normatywnych proponowanych przez ZECB (Zespół Ekspertów ds. Czynników Biologicznych). Wykazał, że w większości przypadków proponowane wartości normatywne nie zostały przekroczone, a tym samym nie stanowiły zagrożenia dla zdrowia pracowników w ogrodzie zoologicznym w Krakowie. W przypadku Śląskiego Ogrodu Zoologicznego w Chorzowie, ze względu na wyższe stwierdzone stężenia bakterii występował tylko niewielki stopień zagrożenia. Wykazał również, że aerozol grzybowy nie przekraczał wartości normatywnych, zatem nie stanowił on także zagrożenia dla zdrowia pracowników OZK.

W pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego oznaczonych przez Habilitanta jako: H1, H3, H4 - dzięki użyciu impaktora kaskadowego Andersena przedstawił wyniki kolejnego celu badawczego jakim był rozkład ziarnowy mikroorganizmów wchodzących w skład mikrobioty powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt w ogrodach zoologicznych, jednocześnie wyznaczając hipotetyczną głębokość penetracji układu oddechowego przez poszczególne frakcje cząstek bioaerozolu i prognozy ewentualnych niekorzystnych skutków zdrowotnych wynikających z inhalacyjnego narażenia na oddziaływanie badanych bioaerozoli. Wskazał, że przechodzący strumień bioaerozolu przez kolejne stopnie w głowicy, podzielony zostaje na frakcje (F1 – F6), którego cząstki mają następującą średnicę aerodynamiczną: F1: 7 – 11 μm ; F2: 4,7 – 7 μm ; F3: 3,3 - 4,7 μm ; F4: 2,1 - 3,3 μm ; F5: 1,1 - 2,1 μm oraz F6: 0,65 - 1,1 μm . Zaznaczył, że sumę frakcji F1 - F6 traktuje się jako całkowite stężenie bioaerozolu (TC), a frakcje F3 - F6 (poniżej 4,7 μm) klasyfikuje się jako frakcję respirabilną bioaerozolu (RF). Dr inż. Jacek Grzyb wykazał, że największy udział w całkowitym stężeniu (TC) aerozoli bakteryjnych oraz grzybowych w obydwóch badanych ogrodach zoologicznych miała frakcja F4 (2,1 - 3,3 μm), jednocześnie wyjaśniając, że bioaerozol zawarty w tej frakcji dociera do oskrzeli drugorzędowych. Habilitant wskazał, że mniejszy udział w całkowitym stężeniu bioaerozolu miała frakcja F5 (1,1 - 2,1 μm), której cząsteczki bioaerozolu trafiają do pęcherzyków płucnych. Habilitant dowiódł także, najmniejszy udział w przypadku aerozolu bakteryjnego frakcji F2 (4,7 - 7 μm), penetrującej górne drogi oddechowe i zatrzymywania ich w gardle. W przypadku aerozolu grzybowego dr inż. Jacek Grzyb wykazał najmniejszy udział frakcji skrajnych F1 (7 - 11 μm), która jest deponowana w jamie ustnej i nosowej oraz F6 (0,65 - 1,1 μm) osadzająca się w pęcherzykach płucnych. Autor osiągnięcia unaoczniał, że w aerozolu części pomieszczeń dla zwierząt w badanych ogrodach zoologicznych udział frakcji respirabilnej (RF) w bioaerozolu przekracza 80%, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia osób narażonych na jego działanie. **Habilitant zaznaczył, że kontakt z takim bioaerozolem może prowadzić do wystąpienia zapalenia oskrzeli, obturacyjnej choroby płuc, astmy alergicznej lub zapalenia pęcherzyków płucnych.**

Kolejnym celem badawczym podjętym przez Habilitanta w osiągnięciu naukowym była ocena intoksykacji pomieszczeń polegająca na określeniu stosunku stężenia bioaerozolu na zewnątrz budynków (O-outdoor) do stężeń występujących w badanych wnętrzach (I-indoor). Według American Industrial Hygiene Association jest to bardzo istotny wskaźnik w kontekście oceny istnienia wewnętrznych źródeł emisji drobnoustrojów. Jeśli współczynnik I/O jest wyższy od 1 stanowi to potwierdzenie istnienia takiego źródła lub źródeł.

Kandydat przeprowadzając analizy wykazał, że w przypadku aerozolu bakteryjnego ten współczynnik miał zawsze wartości wyższe od 1, a w przypadku aerozolu grzybowego jedynie w pomieszczeniach dla dwóch grup zwierząt (dla tapirów i hipopotamów w OZK) był niższy od 1. W przeprowadzonych badaniach stwierdził

zależność ocenianego współczynnika od badanej grupy drobnoustrojów oraz od gatunku zwierząt. Dr inż. Jacek Grzyb odnotował znacznie wyższe wartości współczynnika intoksykacji dla gronkowców mannitolododatnich (ST-POS), wykazując kilkadziesiąt razy wyższe wartości tego współczynnika dla tej grupy mikroorganizmów m.in. w ogrodzie zoologicznym w Chorzowie. Różnica pomiędzy stężeniem gronkowców w powietrzu pomieszczeń w stosunku do powietrza na zewnątrz budynków była bardzo wysoka, co uzasadnia wybór tej grupy drobnoustrojów jako bakterii wskaźnikowych. W przypadku aerozolu grzybowego w OZK współczynniki I/O były porównywalne z wartościami uzyskanymi dla ogólnej liczby bakterii (TB). Najwyższą wartość I/O dla aerozolu grzybowego wynoszącą 16 dowiódł Habilitant w egzotarium ogrodu zoologicznego w Krakowie. Autor na podstawie przeprowadzonych badań stwierdził zależność współczynnika intoksykacji od pory roku, wykazując najwyższy jego poziom podczas pomiarów wykonywanych na wiosnę oraz w jesieni, szczególnie w przypadku takich bakterii jak gronkowce czy bakterie kałowe.

Kolejnym czwartym zadaniem (celem) badawczym w przedstawionym osiągnięciu naukowym było określenie wpływu zapylenia na stężenie aerozoli bakteryjnego i grzybowego w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych. Habilitant przybliżył, że m.in. poziom zapylenia jest istotnym wskaźnikiem skażenia powietrza, gdyż z większością cząsteczek pyłu zawieszonego połączone są drobnoustroje, fragmenty ich komórek lub metabolity (np. mykotoksyny, glukany, endotoksyny). Wskazał, także że poziomy penetracji układu oddechowego przez różne frakcje pyłu zawieszonego są podobne do bioaerozolu. W pracach oznaczonych jako H1, H2 oraz H3 wchodzących w skład osiągnięcia naukowego przybliżył stężenia pyłu zawieszonego PM_{10} , które można odnieść do całkowitego stężenia bioaerozolu (TC) w kontekście jego depozycji w układzie oddechowym. Zaznaczył również, że cząsteczki pyłowe należące do frakcji PM_4 mające wielkość poniżej $4 \mu m$ zalicza się do frakcji respirabilnej pyłu. Pan dr inż. Jacek Grzyb w przypadku znacznej części badanych pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych wykazał, że stężenia pyłu w powietrzu były niższe niż na stanowiskach kontrolnych. Maksymalne stężenia frakcji PM_{10} w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w badanych ogrodach zoologicznych mieściło się w zakresie od $0,01 \text{ mg/m}^3$ do $0,202 \text{ mg/m}^3$ co stanowiło czterokrotność dopuszczalnego stężenia tej frakcji pyłowej w stosunku do wartości granicznej zawartej w stosownym Rozporządzeniu Ministra Środowiska.

Pan dr inż. Jacek Grzyb realizując kolejny cel badawczy jakim było określenie wpływu parametrów mikroklimatycznych (temperatury, wilgotności względnej powietrza) na stężenie bioaerozoli w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych wykazał, brak statystycznie istotnych zależności pomiędzy temperaturą, a stężeniem pyłu w powietrzu oraz pomiędzy temperaturą a stężeniem bioaerozolu m.in. w publikacji oznaczonej jako (H1) wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego. Dodatkowo przedstawione przez Habilitanta wyniki analizy głównych składowych (PCA) w publikacji oznaczonej jako (H2) wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego, dowiodły ujemną zależność między temperaturą, a poziomem bioaerozolu w powietrzu pomieszczeń m.in. dla żyraf i strusi. Z kolei na podstawie przeprowadzonych analiz statystycznych Autor wykazał, że istotnym parametrem mikroklimatycznym determinującym stężenie mikroorganizmów w pomieszczeniach dla zwierząt w ogrodach zoologicznych jest wilgotność względna powietrza. Wskazał on w pracy H1 na istnienie dodatniej korelacji pomiędzy wilgotnością względną, a stężeniami trzech frakcji aerozolu bakteryjnego (F3, F4, F5), całkowitym stężeniem tego aerozolu (TC) oraz stężeniem frakcji respirabilnej (RF). Ponadto w pracy H2 wykazał, że stężenia

poszczególnych frakcji i stężenie całkowite aerozolu grzybowego (TC) były dodatnio skorelowane z wilgotnością względną powietrza. Zależność tą potwierdzają również wyniki analizy skupień, która grupuje wilgotność względną powietrza z całkowitym stężeniem aerozolu (TC) oraz wszystkimi frakcjami aerozolu grzybowego. Ponadto przedstawione przez Habilitanta wyniki analizy głównych składowych (PCA) także wskazują na dodatnią zależność między aerozolem grzybowym, a wilgotnością względną w przypadku zgrupowania pomieszczeń dla żyraf, surykatek, małp i strusi.

Realizując ostatnie z celów badawczych Habilitant wyjaśnił w przedstawionym osiągnięciu naukowym dlaczego gronkowce są grupą bakterii wskaźnikowych w atmosferze, w pomieszczeniach przebywania ludzi i zwierząt badając jednocześnie lekooporność wyizolowanych szczepów gronkowców. Wykonując w badaniach własnych testy antybiotykoodporności wyizolowanych szczepów gronkowców stwierdził, że wykazywały one największą oporność na działanie kwasu fusydowego (42% szczepów było opornych), ryfampicyny (36% opornych szczepów), tetracykliny (27% opornych szczepów) oraz klindamycyny (22% szczepów było opornych). Jednocześnie wykazał, że badane szczepy gronkowców odznaczały się całkowitą wrażliwością na działanie 4 antybiotyków: chloramfenikolu, gentamycyny, tigeicykliny oraz erytromycyny.

Podsumowując: osiągnięcie naukowe dr inż. Jacka Grzyba oceniam pozytywnie i w mojej opinii spełnia kryteria stawiane wymaganiom związanym z uznaniem wyników za osiągnięcie naukowe.

Jako Recenzent muszę jednak zasugerować że przedstawienie celów szczegółowych przez Habilitanta nie korespondowało zawsze z opisanymi w dalszej części autoreferatu wynikami, a właściwie wynikami zadań badawczych, co znacznie utrudniło zrozumienie i interpretację założeń osiągnięcia naukowego, wprowadzając czytelnika w błąd. Uważam, że dr inż. Jacek Grzyb do osiągnięcia celu zasadniczego powinien przedstawić jedynie zadania badawcze, a nie cele szczegółowe. Przedstawiając cel szczegółowy drugi oznaczony w autoreferacie jako podpunkt „b” dotyczący *”określenia zmienności sezonowej aerozoli bakteryjnych i grzybowych w powietrzu badanych pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych”* powinien ująć jako jedno zadanie badawcze w połączeniu z innymi przedstawionymi na stronie dziewiątej celami szczegółowymi oznaczonymi w autoreferacie jako „e”, „g” i „h”, i powinno ono brzmieć np. - *określenie stężenia i/lub udziału bioaerozoli mikrobiologicznych (bakteryjnych i grzybowych) w powietrzu badanych pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych w zależności od wieku budynków, wielkości zwierząt i zmienności sezonowej”* Dodatkowym mankamentem przedstawionego osiągnięcia naukowego jest brak przyporządkowania przez Autora artykułów naukowych kolejnym szczegółowym celom badawczym.

Mimo pewnych niedociągnięć w przedstawieniu osiągnięcia naukowego przez Pana dr inż. Jacka Grzyba, w mojej opinii zaprezentowane wyniki są wartościowe zarówno z punktu widzenia poznawczego, jak i aplikacyjnego. Wnoszą nowe elementy poznawcze do obszaru mikrobiologii środowiskowej poszerzając dostępną wiedzę w zakresie aerobiologii, będącej elementem dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, ale również wprowadzają wiele istotnych wskazówek dla dyscypliny pokrewnej takiej jak m.in.: zootechnika i rybactwo należącymi do nauk rolniczych.

Doktor Jacek Grzyb przeprowadzając liczne badania oszacował możliwy poziom penetracji układu oddechowego człowieka przez cząstki bioaerozolu występujące w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych, co znacząco poszerza wiedzę odnośnie bioaerozoli w środowisku ogrodów zoologicznych i wnosi istotny wkład w rozwój aerobiologii.

Dowiodł, że to głównie wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt, w ogrodach zoologicznych jest ważnym czynnikiem determinującym stężenie mikroorganizmów. A oceniając poziom intoksykacji w badanych pomieszczeniach dla zwierząt Habilitant wykazał istnienie dodatkowych wewnętrznych źródeł emisji drobnoustrojów. Stwierdził, że wyższe stężenia drobnoustrojów występują w powietrzu pomieszczeń dla dużych zwierząt, co wynikało m.in. ze znacznie większego zapotrzebowania dużych zwierząt na paszę oraz ściółkę, ilości produkowanych przez nie odchodów oraz znacznie większej powierzchni ich ciał. Dodatkowo, wykazał, że wyższe stężenia bakterii występowały w powietrzu starszych pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych, a wyższe stężenia grzybów pleśniowych w nowszych pomieszczeniach.

Uzyskane wyniki dostarczyły cennych informacji na temat typowych stężeń bioaerozoli, które mogą posłużyć do opracowania propozycji dopuszczalnych stężeń drobnoustrojów w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt nie tylko ogrodów zoologicznych ale także zwierząt gospodarskich co wpisuje się istotnie w dyscyplinę rolnictwa i ogrodnictwa.

III. OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora praca naukowa Pana dr Jack Grzyba była związana z tematyką dotyczącą aktywności mikrobiologicznej gleb i występowaniem w nich nitrozoamin. Kolejne zagadnienie, którym zajmował się Habilitant przed uzyskaniem stopnia doktora dotyczyło mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza na krakowskim składowisku odpadów komunalnych Barycz. W kolejnych latach poszerzył badania o inne składowiska odpadów komunalnych w Krzyżu i Bolesławiu. Innym zagadnieniem którego podjął się Pan dr inż. Jacek Grzyb w tym okresie i kontynuował również po uzyskaniu stopnia doktora był problem zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza oraz mikroklimat komór sanatoryjnych zlokalizowanych w kopalniach soli w Bochni oraz Wieliczce. Istotna część aktywności naukowej Habilitanta w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora była związana z badaniami, które dotyczyły aktywności fosfatów w wodzie z rzeki Raby oraz wpływu czynników hydrochemicznych i mikrobiologicznych wpływających na tę aktywność.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pan dr inż. Jacek Grzyb kontynuował szeroko zakrojone badania nad wpływem składowisk odpadów komunalnych na stan sanitarny środowiska przyrodniczego. Badania w tym zakresie w latach 2011 - 2013 realizował m.in. w ramach projektu naukowego N N304 308540 pt.: „Ocena zagrożeń mikrobiologicznych powodowanych przez drobnoustroje i ich toksyczne metabolity w środowisku przyrodniczym składowiska odpadów komunalnych”, którego był wykonawcą.

W swoich publikacjach wykazał także wpływ składowiska odpadów komunalnych na środowisko glebowe, wodne oraz powietrzne. Zajmował się też wpływem oczyszczalni ścieków komunalnych na stan powietrza oraz oceną stanu mikrobiologicznego pomieszczeń podziemnych oraz naziemnych w ośrodkach sanatoryjnych w Szczawnicy. W ramach projektu badawczego, w którym był kierownikiem ocenił zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz zapylenie powietrza w środowisku wielkomiejskim. Habilitant jest także autorem prac naukowych i doniesień konferencyjnych dotyczących oceny bakteriostatycznych i bakteriobójczych właściwości folii z wbudowanymi nanostrukturami oraz zanieczyszczeń mikrobiologicznych oraz pyłowych

powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt gospodarskich.

Dr inż. Jacek Grzyb jest współautorem 1 monografii naukowej, która ukazała się w 2006 roku i współautorem 11 rozdziałów w monografiach naukowych przed nadaniem tytułu doktora i 2 po nadaniu stopnia doktora, co stanowi 68pkt. Nie został jednak opisany udział Kandydata w tych opracowaniach.

Poza pracami naukowymi wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego (4 artykuły o łącznej sumie 340 pkt., IF= 13,564), dr inż. Jacek Grzyb jest współautorem 8 artykułów naukowych indeksowanych w bazie Journal Citation Reports. Wszystkie te artykuły ukazały się po uzyskaniu przez dr inż. Jacka Grzyba stopnia naukowego doktora. Ich łączna punktacja, zgodna z rokiem opublikowania, wynosi 371pkt. (zakres 15 — 100pkt.), a ich sumaryczny *impact factor* (IF) — 17,346. Ponadto Habilitant jest współautorem artykułów naukowych w innych recenzowanych czasopismach naukowych. Siedem z nich zostało opublikowanych przed doktoratem (23pkt.), a 49 po uzyskaniu stopnia doktora (273 pkt.) o łącznej punktacji 296pkt. Dorobek ten świadczy o zwiększeniu aktywności naukowej dr inż. Jacka Grzyba po uzyskaniu stopnia doktora, zarówno liczbowo, jak i jakościowo.

Sumarycznie Habilitant jest współautorem 1 monografii, współautorem 11 rozdziałów w monografiach naukowych, 68 publikacji naukowych, w tym 12 indeksowanych w bazie JCR, gdzie te ostatnie, wszystkie opublikowano po doktoracie. Łączna suma punktów za wszystkie oceniane publikacje według listy MNiSW (zgodnie z rokiem publikacji) wynosi 1070pkt. (przed doktoratem 50 punktów, po doktoracie 1025 punkty).

Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych, których autorem i współautorem jest Habilitant wynosi 30,914, a łączna liczba punktów za publikacje wyróżnione w JCR — 711. Suma cytowań publikacji, których współautorem jest dr inż. Jacek Grzyb, według bazy Web of Science (Wos) wynosi 61, a Indeks Hirscha (Wos) 4 — na dzień składania wniosku, z kolei według bazy Google Scholar odpowiednio 247, a IH — 8.

Podsumowując uważam, że wskaźniki naukometryczne osiągnięć dr. inż. Jacka Grzyba są wysokie i w pełni spełniają kryteria stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Znaczące są osiągnięcia dr. inż. Jacka Grzyba w pozyskiwaniu środków na finansowanie badań naukowych. Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora Habilitant był kierownikiem jednego projektu badawczego p.t. 'Badanie wpływu czynników mikrobiologicznych i hydrochemicznych na aktywność fosfataz alkalicznej i kwaśnej glonów i bakterii w rzece Rabe' oraz wykonawcą w dwóch innych projektach o numerach **6PO4G 002 21** i **6PO4G 001 21** pozyskanych z KBN.

Po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant uczestniczył w zespołach badawczych realizujących projekty finansowane m.in. przez KBN, NCN oraz MNiSW, w których był wykonawcą. Ponadto w latach 2009-2011, był kierownikiem projektu p.t. „Miejska wyspa ciepła jako czynnik determinujący rozmieszczenie aerozolu w Krakowie”, oznaczony numerem N **N304 152937** finansowanym przez MNiSW.

Dr inż. Jacek Grzyb również był koordynatorem i współwykonawcą testów biologicznych w ramach projektu badawczego B-Z/82/2019/WHiBZ finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020

W roku 2010 w Czeskim Uniwersytecie Przyrodniczym w Pradze w Katedrze Mikrobiologii, Odżywiania i Dietetyki Habilitant odbył krótkoterminowy staż naukowy, uczestnicząc tam w szkoleniu w zakresie molekularnych technik i metod identyfikacji drobnoustrojów

Istotna jest aktywność Habilitanta w prezentowaniu wyników badań na konferencjach i sympozjach naukowych. Dr inż. Jacek Grzyb aktywnie uczestniczył w konferencjach i sympozjach krajowych (49) i międzynarodowych (10), w sumie w 59, prezentując wyniki swoich badań w formie wystąpień ustnych lub posterów. W formie referatu plenarnego przedstawił wyniki badań dotyczące zagrożeń mikrobiologicznych środowiska powodowane przez wody podziemne w strefie oddziaływania składowiska odpadów komunalnych, na międzynarodowej konferencji naukowej w Warszawie i na temat czynników biologicznych na składowiskach odpadów komunalnych na konferencji krajowej w Czarnej k/Ustrzyk Dolnych.

Habilitant brał także czynny udział w organizacji 4 konferencji będąc członkiem komitetu organizacyjnego odpowiedzialnego za opracowywanie materiałów konferencyjnych oraz przygotowywanie wszystkich artykułów do druku w monografii, obsługę sprzętu komputerowego oraz multimedialnego podczas konferencji, opracowania oraz prowadzenia strony internetowej Konferencji

Kandydat jest członkiem zwyczajnym Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów oraz Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności

Dotychczas Kandydat nie uczestniczył w pracach komitetów redakcyjnych czasopism naukowych. Jednak dr inż. Jacek Grzyb od uzyskania stopnia doktora regularnie wykonuje recenzje artykułów naukowych z czasopism o zasięgu międzynarodowym takich jak: Environmental Science and Pollution Research, Water, Air, & Soil Pollution, Ecological Indicators, oraz krajowych Ecological Indicators, Journal of Water and Land Development, Nauka Przyroda Technologie

W swojej działalności naukowej wykazał się współpracą z sektorem gospodarczym. Przed uzyskaniem stopnia doktora, w latach 1997-2005, w związku z realizowanymi badaniami naukowymi współpracował z Miejskim Przedsiębiorstwem Oczyszczania sp. z o.o. w Krakowie oraz z Kopalnią Soli w Wieliczce i Bochni. Po uzyskaniu stopnia doktora, podjął współpracę ponownie z Kopalnią Soli w Bochni, ponadto z firmą PGE Energia Ciepła SA, Oddział w Krakowie, z firmą ZEW Kogeneracja SA we Wrocławiu, z firmą PGE GiEK SA, Oddział Elektrownia Rybnik w Rybniku, gdzie w wymienionych ostatnich czterech został konsultantem w zakresie mikrobiologicznych szkodliwych czynników biologicznych oraz sposobów ochrony pracowników przed tymi zagrożeniami i funkcję tę pełni do dnia dzisiejszego. Dodatkowo podjął współpracę naukową z firmą ActivTek sp. z o.o. w charakterze konsultanta w zakresie badań bioaerozolu oraz zapylenia w pomieszczeniach. Ponadto dr inż. Jacek Grzyb od 2008 jest członkiem zespołu eksperckiego w firmie Biocert Małopolska sp. z o.o., która zajmuje się certyfikacją ekologicznych gospodarstw rolniczych.

IV. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO I POPULARYZACYJNEGO

Habilitant zatrudniony jest na stanowisku adiunkta i aktywnie uczestniczy w procesie dydaktycznym macierzystej Katedry i środowiska, a także bierze aktywny udział w pracach popularyzujących osiągnięcia naukowe Katedry i Uczelni. Do najważniejszych osiągnięć w tym zakresie należy zaliczyć:

- » Prowadzenie zajęć dydaktycznych dla studentów Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego, Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt oraz Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa – zarówno dla studentów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych, w tym prowadzenie wykładów z przedmiotu: „Mikrobiologia Ogólna” oraz prowadzenie ćwiczeń z przedmiotów „Mikrobiologia ogólna”, „Biochemia gleby”, „Biologia gleby”, „Ekologia drobnoustrojów”, „Ekotoksykologia”, „Mykotoksyny w żywności”
- » Opracowanie i wdrożenie autorskich programów dla przedmiotów: „Ekotoksykologia”, „Higiena i bezpieczeństwo produkcji pierwotnej”, „Higiena surowców” oraz „Mykotoksyny w żywności”.
- » Koordynator przedmiotu „Mikrobiologia ogólna” dla studentów Wydziałów: Hodowli i Biologii Zwierząt oraz Biotechnologii i Ogrodnictwa

Od początku pracy naukowej sprawował opiekę merytoryczną (promotor) nad studentami w czasie przeprowadzania badań i pisania przez nich prac dyplomowych (magisterskich i licencjackich). W sumie był promotorem: 58 prac magisterskich i 50 inżynierskich/licencjackich. Ponadto był recenzentem 21 prac inżynierskich oraz 29 magisterskich.

Pan dr Jacek Grzyb w roku 2010/2011 otrzymał nagrodę dla Najlepszego Nauczyciela akademickiego na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

Habilitant wykazuje (i wykazywał) zaangażowanie w działalności organizacyjnej i popularyzującej naukę. Był lub jest:

1. członkiem Komitetu Organizacyjnego Konferencji Mikrobiologicznych
2. członek Rady Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego 2004-2008
3. sekretarz komisji rekrutacyjnej dla kierunku Biotechnologia,
4. opiekun roku dla studentów kierunku Biotechnologia,
5. członek Komisji Dziekańskiej ds. Jakości Kształcenia na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym,
6. członek Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo
7. członek Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej ds. Doktorantów od 2021 roku

Dr inż. Jacek Grzyb popularyzując naukę był aktywnym uczestnikiem Festiwalu Nauki w Krakowie, realizował zajęcia pokazowe z mikrobiologii organizowane dla uczniów Szkoły Podstawowej w Krakowie, aktywnie uczestniczył w Małopolskiej Nocy Naukowców oraz w zajęciach pokazowych z mikrobiologii organizowanych dla uczniów Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie

Podsumowując stwierdzam, że dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski dr. inż. Jacka Grzyba jest duży i spełnia wymogi stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

V. WNIOSEK KOŃCOWY

Biorąc pod uwagę dorobek naukowy, w tym osiągnięcie naukowe, działalność dydaktyczną i organizacyjną oraz zaangażowanie na rzecz Instytutu, Kolegium, Uczelni i środowiska stwierdzam, że dr inż. Jacek Grzyb spełnia kryteria określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz, 574 ze zm.). Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe, pozostały opublikowany dorobek naukowy oraz znaczące efekty w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej dr. Jacka Grzyba stanowią podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

