



RPW/16269/2022
Data: 2022-08-19
UME

Bydgoszcz, dn. 17.08.2022 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Anny Bukłahy pt. „Zastosowanie metod dezynfekcji drogą powietrzną do dekontaminacji powierzchni kabinowych i układów klimatyzacji samochodowych” wykonanej pod kierunkiem dr hab. n. med. Piotra Wieczorka z Zakładu Diagnostyki Mikrobiologicznej i Immunologii Infekcyjnej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

1. Podstawa recenzji

Podstawę przygotowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr Anny Bukłahy zatytułowanej: „Zastosowanie metod dezynfekcji drogą powietrzną do dekontaminacji powierzchni kabinowych i układów klimatyzacji samochodowych” stanowi pismo z dnia 30.06.2022 r. sygnowane przez prof. dr hab. Irinę Kowalską, Dziekana Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, w którym zamieszczono informację o powołaniu mnie uchwałą Senatu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku z dnia 29.06.2022 r. na recenzenta niniejszej rozprawy.

Tematyka rozprawy doktorskiej mgr Anny Bukłahy wpisuje się w moje zainteresowania naukowo-badawcze, co czyni mnie upoważnionym do przygotowania recenzji.

2. Uwagi ogólne dotyczące rozprawy doktorskiej

Recenzowana rozprawa doktorska została przygotowana pod kierunkiem promotora, dr hab. n. med. Piotra Wieczorka z Zakładu Diagnostyki Mikrobiologicznej i Immunologii Infekcyjnej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Powstała ona w ramach projektu pt. „Krajowe Międzysektorowe Studia Doktoranckie na Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku” (POWR.03.02.00-00-1050/16).

Praca obejmuje cykl dwóch publikacji składający się z pracy przeglądowej (Anna Bukłaha, Anna Wieczorek, Piotr Majewski, Dominika Iwaniuk, Paweł Sacha, Elżbieta Tryniszewska, Piotr Wieczorek. New trends in application of the fumigation method in medical and non-medical fields. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2022; 29(2):185–189, DOI: <https://doi.org/10.26444/aaem/144136>) oraz pracy oryginalnej (Anna Bukłaha, Anna Wieczorek, Ewelina Kruszewska, Piotr Majewski, Dominika Iwaniuk, Paweł Sacha, Elżbieta Tryniszewska, Piotr Wieczorek. Air disinfection - from medical areas to vehicle. *Frontiers in Public Health*. 2022, Feb 24; 10; 820816, DOI:10.3389/fpubh.2022.820816).



Rozprawa liczy 57 stron i podzielona jest na typowe dla tego typu prac sekcje. Pierwsza z nich obejmuje syntetyczne podsumowanie wyników uzyskanych w publikacji oryginalnej wchodzącej w skład cyklu i zawiera rozdziały: Wstęp, Cel pracy, Materiał i metody, Wyniki, Wnioski, Streszczenie w języku polskim i angielskim, Piśmiennictwo. Sekcja druga zawiera wykaz publikacji składających się na cykl oraz ich tekst, a także informacje o dorobku Doktorantki. W części trzeciej ujęto informacje o charakterze udziału współautorów w publikacjach składających się na rozprawę doktorską, zgoda komisji bioetycznej oraz oświadczenie o potencjale wdrożeniowym.

Pani Anna Bukłaha przygotowując syntetyczny opis cyklu prac składających się na rozprawę doktorską wykorzystała 17 pozycji piśmiennictwa, z czego 12 (70,5%) to publikacje z ostatnich 10 lat, a 16 (94,1%) to prace badaczy zagranicznych. Wszystkie użyte pozycje piśmiennictwa są publikacjami w języku angielskim. W pracy przeglądowej wchodzącej w skład cyklu Doktorantka powołuje się na 42 pozycje piśmiennictwa, z czego 37 (88,1%) źródeł pochodzi z ostatnich 10 lat, a 41 pozycji piśmiennictwa to opracowania autorów zagranicznych. W tym przypadku także wszystkie cytowane pozycje piśmiennictwa są publikacjami w języku angielskim. Z kolei pracę oryginalną mgr Anna Bukłaha przygotowała w oparciu o 34 pozycje piśmiennictwa, wśród których 24 (70,6%) to publikacje z ostatnich 10 lat, a 28 (82,4%) to prace autorów zagranicznych. Wszystkie wykorzystane pozycje piśmiennictwa są pracami w języku angielskim.

Rozprawa doktorska, w części stanowiącej syntetyczny opis cyklu publikacji, zawiera cztery kolejno ponumerowane tabele. W pracy przeglądowej zamieszczona została jedna tabela, a w pracy oryginalnej cztery tabele i cztery rozbudowane ryciny ilustrujące uzyskane wyniki.

Reasumując, układ przedłożonej do recenzji rozprawy doktorskiej nie budzi moich zastrzeżeń. Zarówno kompozycja pracy, jak i proporcje jej poszczególnych rozdziałów są prawidłowe. Pani Anna Bukłaha poprawnie dobrała także piśmiennictwo, do którego odwoływała się przygotowując swoją dysertację. Opiera się głównie na pozycjach zagranicznych, anglojęzycznych pochodzących z ostatnich 10 lat. Załączone tabele i ryciny są prawidłowo skonstruowane, przejrzyste i znacznie wzbogacają treść rozprawy, jednocześnie ułatwiając odbiór przedstawionych treści. Praca napisana jest jasnym, zrozumiałym i naukowym językiem. Wszystko to wskazuje na bardzo dobre opanowanie przez mgr Annę Bukłahę zasad przygotowania i redagowania prac naukowych. Kończąc ten punkt recenzji mam kilka drobnych uwag:

- w części stanowiącej opis cyklu publikacji Doktorantka nie przywołuje w tekście tabel, które przedstawia w pracy,
- sugerowałbym reorganizację kolejności prac składających się na cykl – najpierw przedstawić pracę przeglądową, która jakoby wprowadza czytelnika w zagadnienie, a na drugim miejscu załączyć pracę oryginalną, która zawiera wyniki badań przeprowadzonych przez Doktorantkę,
- dodanie rycin (nawet prosty schemat układu doświadczenia) w części stanowiącej opis cyklu publikacji znacznie wzbogaciłoby treść i uatrakcyjniło przekaz.

3. Tematyka rozprawy doktorskiej i jej kontekst

Tytuł pracy trafnie nawiązuje do podjętego problemu badawczego i jest spójny z treścią rozprawy. Pewien niedosyt pozostawia jedynie fakt, iż drugi człon tytułu sugeruje, że mgr Anna Bukłaha przeprowadziła także ocenę czystości mikrobiologicznej całego układu klimatyzacji, a więc również przewodów układu wentylacyjnego pojazdu (np. poprzez pobranie wymazów z przewodów za kratkami nawiewów) i miejsca montażu filtra kabinowego. Z pewnością takie informacje byłyby interesujące i sprawiłyby, że podejście do problemu badawczego byłoby bardziej kompleksowe. Niemniej jednak w procesie dezynfekcji układu klimatyzacji chodzi przede wszystkim o poprawę czystości mikrobiologicznej powietrza wylotowego, która została oceniona przez Doktorantkę.

Bez wątplenia największym atutem recenzowanej pracy jest jej aplikacyjny charakter. Pani mgr Anna Bukłaha przeprowadziła badania, które w sposób bezpośredni przekładają się na możliwość zastosowania ich wyników w praktyce przemysłowej i rozwiązaniu realnego problemu. Znajduje to potwierdzenie w załączonym do rozprawy zaświadczeniu o potencjale wdrożeniowym wystawionym przez firmę Medilab Sp. z o.o. Obecnie duży nacisk kładziony jest na współpracę nauki z otoczeniem gospodarczym i właśnie przedstawiona do recenzji praca doskonale wpisuje się w ten nurt.

Podjęta tematyka badawcza jest istotna, zarówno ze względu na bezpieczeństwo zdrowotne użytkowników pojazdów, jak i coraz większą powszechność układów klimatyzacji w samochodach. Wyposażenie samochodów w klimatyzację jest standardem dzisiejszych czasów. Korzystanie z systemu klimatyzacji samochodowej ma zapewnić niską temperaturę, odpowiednią wilgotność powietrza oraz zmniejszyć obecność zanieczyszczeń mikrobiologicznych wewnątrz pojazdu. Jednak, nie każdy użytkownik zdaje sobie sprawę z zagrożeń mikrobiologicznych wynikających z niewłaściwej konserwacji i użytkowania klimatyzacji. W praktyce, instalacje klimatyzacji samochodowej stają się dość często aktywnym źródłem emisji szkodliwych czynników biologicznych (głównie bakterii i grzybów) w skutek braku lub niewłaściwego sposobu czyszczenia. Aspekt ten jest istotny zwłaszcza dla osób, które dużo czasu spędzają w klimatyzowanym samochodzie, m.in. kierowców taksówki, samochodów ciężarowych, czy autobusów. Wnętrze samochodu to środowisko, które ze względu na wysoką wilgotność i obecność różnych materiałów stwarza optymalne warunki do rozwoju drobnoustrojów, w tym patogennych. Klimatyzacja samochodowa może być źródłem wirusów, bakterii i grzybów w powietrzu kabiny samochodu. Drobnoustroje, jak i wytwarzane przez nie związki mogą być szkodliwe dla zdrowia ludzi. Nie wszystkie choroby związane z zanieczyszczoną klimatyzacją bezpośrednio zagrażają życiu. Ponadto, niepatogenne gatunki bakterii i grzybów oraz ich metabolity obecne w klimatyzacji samochodowej mogą stać się alergenami, a ponadto grzyby mogą wytwarzać mykotoksyny. W ten sposób mają realny wpływ na nasze zdrowie i jakość naszego życia. Narażenie na bioaerozole może powodować liczne niekorzystne skutki zdrowotne objawiające się podrażnieniem nosa i oczu, reakcjami

astmatycznymi i alergicznymi. Najwyższe zagrożenie stanowi rozwój zakażeń u użytkownika klimatyzowanego samochodu, zwłaszcza osób o obniżonej odporności. Systemy klimatyzacji samochodowej obejmują systemy filtrów chroniące pasażerów przed zanieczyszczeniem biologicznym powietrza. Jednak te same filtry mogą być źródłem potencjalnego zagrożenia mikrobiologicznego, jeżeli nie są odpowiednio monitorowane i wymieniane. Wykazano, że podwyższone stężenie mikrobiologiczne w powietrzu kabiny występuje zazwyczaj pomiędzy 5 a 15 minutami od włączenia klimatyzacji samochodowej. Najbardziej rozpowszechnionymi gatunkami bakterii w powietrzu kabin samochodów są Gram-dodatnie ziarniaki (głównie z rodzajów *Staphylococcus* i *Micrococcus/Kocuria*) oraz tworzące przetrwalniki Gram-dodatnie laseczki z rodzaju *Bacillus*. Do najczęstszych przedstawicieli grzybów związanych z klimatyzacją samochodową należą te z rodzajów *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* i *Penicillium*. Kolejnym aspektem, który warto podkreślić jest możliwość tworzenia biofilmu przez drobnoustroje w obrębie systemu klimatyzacji, co utrudnia ich skuteczną eradykację. Procedury czyszczenia układów klimatyzacyjnych w istotny sposób wpływają na jakość powietrza w kabinie samochodu oraz minimalizują zagrożenia mikrobiologiczne związane z bioaerozolami. Skuteczność procedur czyszczenia klimatyzacji uzależniona jest od systematyczności oraz zastosowanej metody. Wśród głównych metod czyszczenia wyróżnić można: procedury chemiczne (z zastosowaniem środków dezynfekcyjnych należących do różnych grup związków chemicznych), fizyczne (np. ozonowanie), lub połączenie obu metod. Skuteczność metod niewątpliwie spada jeżeli nie jest wykonywana systematycznie. Regularne procedury czyszczenia klimatyzacji, również miejsc trudniej dostępnych, znacząco wpływają na poprawę jakości powietrza, w tym redukcję zagrożeń mikrobiologicznych. Zagadnienie dotyczące kontaminacji powietrza w kabinie samochodowej przez bioaerozol z klimatyzacji jest w niewielkim stopniu opisane w piśmiennictwie. Poszukanie nowych i skutecznych metod czyszczenia i dezynfekcji klimatyzacji o szerokim zakresie działania, zarówno wobec bakterii (w tym przetrwalnikujących), jak i grzybów stanowi istotny aspekt ochrony zdrowia użytkowników. Niezbędne są badania oceniające skuteczność metod chemicznych obejmujących różne grupy związków chemicznych.

Przedstawiony powyżej opis kontekstu naukowego podjętego problemu badawczego jednoznacznie wskazuje, że rozprawa doktorska mgr Anny Bukłahy, wraz pracami innych autorów poruszających tę tematykę, uzupełnia bardzo ważną lukę w wiedzy, wnosząc nowe informacje istotne z punktu widzenia troski o zdrowie użytkowników pojazdów. Jednocześnie publikacje tego typu przyczyniają się także do wzrostu poziomu świadomości w tym zakresie.

4. Szczegółowa ocena rozprawy doktorskiej

Podstawę rozprawy doktorskiej stanowi cykl dwóch publikacji, który obejmuje jedną pracę przeglądową i jedną pracę oryginalną. W obu pracach Doktorantka jest pierwszym i korespondencyjnym autorem, a jej udział w powstaniu publikacji oszacowany został na 70% i polegał, w przypadku pracy przeglądowej, na dokonaniu przeglądu piśmiennictwa oraz



przygotowaniu manuskryptu, a w pracy oryginalnej na wybraniu pojazdów do badań, przeprowadzeniu procesu dezynfekcji, gromadzeniu danych, przeprowadzeniu oznaczeń, analizie otrzymanych wyników, przeglądzie piśmiennictwa i przygotowaniu manuskryptu. Udział Doktorantki potwierdzają stosowne oświadczenia podpisane przez wszystkich współautorów i załączone do rozprawy doktorskiej. Bez wątplenia można więc uznać Panią mgr Annę Bukłahę za głównego autora obu prac. Sumaryczna, aktualna punktacja cyklu prac wynosi: IF – 8,064 i MEiN – 200 pkt. W mojej opinii jest to wartość dość znaczna i wystarczająca jeśli chodzi o cykl publikacji składających się na rozprawę doktorską.

Praca przeglądowa zatytułowana „New trends in application of the fumigation method in medical and non-medical fields” podsumowuje aktualnego stanu wiedzy w zakresie fumigacji na podstawie dotychczasowych wyników oryginalnych badań, z uwzględnieniem nowych trendów i możliwości ich zastosowania. Autorka opisuje obszary, w których fumigacja może znaleźć i znajduje zastosowanie, a także charakteryzuje działanie przeciwdrobnoustrojowe różnych substancji chemicznych mających zastosowanie w tego typu dezynfekcji. Praca ta stanowi bardzo dobry wstęp, zapoznający czytelnika z podstawowymi zagadnieniami procesu fumigacji i wprowadzający w tematykę badań przedstawionych w pracy oryginalnej. Publikacja ta opublikowana została w 2022 r. Ukazała się w czasopiśmie *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* wydawanym przez Instytut Medycyny Wsi w Lublinie. Czasopismo to jest indeksowane w bazie Web of Science i znajduje się w wykazie *Journal Citation Reports (Clarivate)*. Aktualne parametry bibliometryczne czasopisma to: IF – 1,603, punktacja MEiN – 100, kwartył Q4 (w kategoriach: environmental sciences i public, environmental & occupational health).

W pracy oryginalnej, pt. „Air disinfection - from medical areas to vehicle” mgr Anna Bukłaha zajęła się oszacowaniem poziomu skażenia mikrobiologicznego systemów klimatyzacji samochodowej oraz wybranych powierzchni w kabinach pojazdów przed i po dezynfekcji z wykorzystaniem trzech środków dezynfekcyjnych. Ocena opierała się na analizach jakościowych i ilościowych bakterii i grzybów izolowanych z próbek powietrza i powierzchni, i pozwoliła na wytypowanie najbardziej skutecznego spośród badanych preparatów. Treść tej publikacji stanowi istotę rozprawy doktorskiej. Praca ta również pochodzi z 2022 r. Ukazała się w czasopiśmie *Frontiers in Public Health*. Czasopismo to jest indeksowane w bazie Web of Science i znajduje się w wykazie *Journal Citation Reports (Clarivate)*. Aktualne parametry bibliometryczne czasopisma to: IF – 6,461, punktacja MEiN – 100, kwartył Q1 (w kategorii: public, environmental & occupational health).

Część rozprawy stanowiąca sumaryczne ujęcie cyklu badań jest zasadniczo napisana poprawnie i dostarcza czytelnikowi wszystkich informacji niezbędnych do zapoznania się z tematyką rozprawy i uzyskanymi efektami badań. Część ta mogłaby funkcjonować samodzielnie bez konieczności odnoszenia się do publikacji składających się na cykl. Jedyne dyskusja uzyskanych wyników przeprowadzona jest w pracy oryginalnej i w celu zapoznania się z nią trzeba sięgnąć do publikacji.

Wstęp pracy jest napisany zwięźle i treściwie, dostarcza niezbędnych informacji dotyczących tematu badawczego, uzasadnia jego istotność i konieczność podjęcia badań w tym



zakresie oraz umiejscawia prowadzone badania w szerszym kontekście naukowym. Doktoranta, bez wątpienia, posiada umiejętność zwięzłego przedstawienia najbardziej istotnych dla czytelnika informacji, tym bardziej, że po rozwinięciu tematu można sięgnąć do pracy przeglądowej stanowiącej element cyklu. Jedynie pewien niedosyt pozostawia brak omówienia wymienionych sposobów dezynfekcji układów klimatyzacyjnych. Wśród sposobów dezynfekcji, a raczej wśród metod aplikacji dezynfektantów (za wyjątkiem generatora ozonu), Doktorantka wymienia: formę aerozolu, urządzenia ultradźwiękowe, generatory ozonu oraz fumigatory. W moim odczuciu, warto byłoby w tej części wstępu poświęcić trochę uwagi opisowi wymienionych metod/sposobów i porównaniu ich wad i zalet, tym bardziej, że informacji tych nie dostarcza także załączona praca przeglądowa.

Cel pracy został przedstawiony w postaci 4 celów szczegółowych. Wszystkie cele znalazły odzwierciedlenie w przeprowadzonych badaniach i zostały osiągnięte w toku ich realizacji. Drobne uwagi można mieć do sformułowania celów nr 3 i 4. Wskazują one, że badane preparaty miały działać na drobnoustroje znajdujące się w powietrzu wypływającym z układu klimatyzacji. Jest to sprzeczne z metodyką badań, w której wyraźnie stwierdzono, że próbki powietrza były pobierane przed i po procesie dezynfekcji, czyli preparat nie wpływał bezpośrednio na drobnoustroje znajdujące się w powietrzu w momencie pobierania próbek. Preparat oddziaływał raczej na powierzchnie kanałów wentylacyjnych w pojeździe i to oddziaływanie rzutowało dopiero na jakość mikrobiologiczną powietrza w trakcie poboru próbek. Uwaga ta ma jedynie charakter redakcyjny i porządkowy.

Plan eksperymentu jest prawidłowy, a metody badawcze są właściwie dobrane. Na podkreślenie zasługuje fakt zastosowania metody zderzeniowej zamiast sedymentacyjnej do oceny czystości mikrobiologicznej powietrza, co ma znaczenie w przypadku pobierania próbek powietrza znajdującego się w ruchu. Warto też zaznaczyć wykorzystanie przez mgr Annę Bukłahę, nadal stosunkowo nowej metody identyfikacji drobnoustrojów, jaką jest spektrometria mas zastosowana w urządzeniu Vitek MS (bioMérieux). Wszystko to wskazuje na dobre opanowanie przez Doktorantkę warsztatu badawczego niezbędnego do zrealizowania rozprawy doktorskiej.

Z obowiązku recenzenta mam jednak kilka uwag, co do kwestii metodycznych, do których o ustosunkowanie się chciałbym poprosić mgr Annę Bukłahę:

- Czy liczba 34. pojazdów była to liczba wszystkich badanych samochodów (wówczas na preparat przypada około 11 aut), czy też działanie każdego z preparatów badano w odniesieniu do 34. pojazdów?
- Czy dobór pojazdów był w pełni losowy, tzn. czy nie brano pod uwagę żadnych kryteriów kwalifikacji do badań? Kryteriami takimi mogłyby być chociażby: czas jaki upłynął od ostatniego serwisu klimatyzacji, stan czystości wnętrza auta, sposób jego użytkowania (auto indywidualne, rodzinne, dostawcze, do przewozu większej liczby osób – typu „bus”, itp.), wykończenie wnętrza auta (tapicerka skórzana lub materiałowa), rodzaj klimatyzacji (manualna/automatyczna) i liczba stref, itd. Czynniki te mogą istotnie wpływać na wyjściowy poziom zanieczyszczenia



mikrobiologicznego systemu klimatyzacji i powierzchni w kabinie, a przez to pośrednio rzutować na określaną efektywność preparatów dezynfekcyjnych.

- Czy którykolwiek z pojazdów powtórzył się w trakcie prowadzenia badań?
- Czy badania były przeprowadzane wraz z wykonywaniem w pojazdach serwisu klimatyzacji i czy przy tej okazji był wymieniany filtr kabinowy?
- Dlaczego nie pobierano wymazów z przewodów wentylacyjnych za kratkami nawiewów oraz z miejsca umieszczenia filtra kabinowego?
- Jaki był czas aplikacji poszczególnych preparatów dezynfekcyjnych we wnętrzu auta i jakie były nastawy klimatyzacji (temperatura, siła nawiewu) podczas dezynfekcji? Nastawy te są podane przy pobieraniu próbek powietrza, natomiast w tym miejscu tego brakuje.
- Czy próbki powietrza i odciski z powierzchni były pobierane bezpośrednio po przeprowadzeniu dezynfekcji, czy też po jakimś czasie? Jeśli tak, to po jakim?
- Czym były podyktowane różnice w doborze podłoży do hodowli bakterii w metodzie odciskowej (agar TSA) i zderzeniowej (agar COS)?
- Doktorantka pisze, że „w wybranych przypadkach” drobnoustroje identyfikowano z wykorzystaniem urządzenia Vitek MS. Co to oznacza? Jakie były kryteria wyboru tych „przypadków”?
- W sekcji metodyki dotyczącej analizy statystycznej uzyskanych wyników Doktorantka pisze, że wykorzystwała „analizę wariancji Kruskala-Wallisa”. Jest to sformułowanie nieprawidłowe, gdyż test Kruskala-Wallisa stanowi nieparametryczną alternatywę dla jednoczynnikowej analizy wariancji, a nie jest odmianą analizy wariancji. Ponadto proszę o doprecyzowanie jakiego testu post-hoc używano. Brakuje też informacji o przyjętym poziomie istotności dla przeprowadzonych testów, chociaż informacja taka znajduje się w pracy oryginalnej zamieszczonej w rozprawie. Zastanawia mnie fakt, dlaczego nie wykorzystano testów wielokrotnych porównań, które pozwoliłyby na jednoczesne porównanie skuteczności wszystkich badanych preparatów, zamiast stosować porównania typu „każdy z każdym”.

Uzyskane wyniki są interesujące i wartościowe. Są one prawidłowo opisane i uzupełnione tabelami, które niestety nie zostały przywołane w tekście rozprawy, o czym już wspominałem. Uzyskane wyniki pozwalają wytypować najbardziej skuteczny preparat dezynfekcyjny w oparciu o liczbę bakterii i grzybów przed i po dezynfekcji oraz wyliczone spadki ich liczby. Forma prezentacji wyników w postaci median i kwartyli jest prawidłowa i przejrzysta. Szkoda, że mgr Anna Bukłaha nie przedstawiła (np. w formie tabeli) wykazu gatunków lub chociaż rodzajów drobnoustrojów izolowanych z powietrza i badanych powierzchni. Zamiast tego posłużyła się jedynie grupami bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich i zamieściła krótką wzmiankę dotyczącą identyfikacji drobnoustrojów w punkcie 6.5. Ponadto podział na bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne został zaprezentowany tylko w odniesieniu do próbek powietrza. Myślę, że warto uzupełnić te informacje, tym bardziej, że została przeprowadzona identyfikacja metodą spektrometrii mas.

Wnioski przedstawione przez Doktorantkę są uprawnione i prawidłowo sformułowane. Jednoznacznie podsumowują one przeprowadzane badania i wskazują preparat wytypowany



do wprowadzenia do oferty firmy Medilab Sp. z o.o. Prosiłbym tylko o wyjaśnienie dlaczego we wnioskach całkowicie pominięty został preparat nr 2.

5. Ocena dorobku naukowego

Poza cyklem dwóch prac składających się na rozprawę doktorską, mgr Anna Bukłaha jest współautorką trzech publikacji naukowych o łącznym wskaźniku IF – 11,262 i sumarycznej punktacji MEiN – 380 (wartości na dzień złożenia rozprawy) oraz 20. streszczeń zjazdowych. W mojej opinii dorobek ten jest wystarczająco duży i wskazuje na aktywność naukową Doktorantki wykraczającą poza przygotowanie rozprawy doktorskiej.

6. Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska porusza bardzo istotny i powszechny problem. Wybrana tematyka jest bardzo interesująca, a w dostępnym piśmiennictwie niewiele jest prac poruszających tego typu zagadnienia. Ponadto niezwykle cenny jest walor aplikacyjny rozprawy i jej bezpośrednie przełożenie na rozwiązanie realnego problemu badawczego.

Moje uwagi, chociaż liczne, mają charakter sugestii lub prośby o uzupełnienie informacji i w żadnym stopniu nie przekreślają pozytywnej oceny recenzowanej pracy doktorskiej.

Reasumując, stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Anny Bukłahy spełnia wymogi zawarte w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r., poz. 574) i wnioskuję do Senatu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku o dopuszczenie mgr Anny Bukłahy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kierownik
Zakładu Oceny Działań
Przeciwdrobnoustrojowych
Krzysztof Skowron
dr hab. inż. Krzysztof Skowron, prof. UMK
Katedra Mikrobiologii