

Poznań, 10.08.2023

### Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Justyny Rewak-Soroczyńskiej  
pt. „Badania aktywności biologicznej jonów lantanowców i jonów metali przejściowych  
oraz nanomateriałów na bazie hydroksyapatytu współdomieszkowanych tymi jonami  
wobec *Pseudomonas aeruginosa*”  
przygotowanej pod kierunkiem Prof. dr hab. Rafała J. Wilgusza  
oraz Dr Agaty Dorotkiewicz-Jach  
w Oddziale Fizykochemii Biomedycznej Instytutu Niskich Temperatur i Badań  
Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu

Obecnie, coraz większym problemem jest narastająca oporność bakterii, zarówno na antybiotyki jak i antyseptyki. Dlatego, istotne jest poszukiwanie nowych substancji przeciwbakteryjnych. W swojej rozprawie doktorskiej mgr Justyna Rewak-Soroczyńska zbadała aktywność biologiczną jonów lantanowców i jonów metali przejściowych, a także ich połączeń z hydroksyapatytem. Hydroksyapatyt jest głównym składnikiem kości i zębów. Stosowany jest również w zabiegach odbudowy kości oraz w implantologii. Doktorantka zanalizowała aktywność jonów i nanomateriałów wobec *Pseudomonas aeruginosa*. Wybór tej bakterii jest jak najbardziej uzasadniony, ze względu na jej powszechność i patogenność w zakażeniach szpitalnych, zakażeniach ran i implantów. *P. aeruginosa* posiada wiele czynników zjadliwości, m.in. wytwarza biofilm, ma zdolność ruchu oraz produkcji enzymów i barwników. Doktorantka przedstawiła to bardzo dobrze we Wstępie, w którym opisała także alternatywne terapie przeciwbakteryjne, w tym rolę nanomateriałów oraz metali (lantanowców i metali przejściowych).

Cel rozprawy został przedstawiony w pięciu podpunktach badawczych. Wszystkie z nich zostały zrealizowane. W badaniach wykorzystano 2 szczepy wzorcowe i 11 izolatów klinicznych *P. aeruginosa*. Doktorantka w pierwszej części badań wyznaczyła poziomy MIC, sub-MIC jonów metali i FIC z dodatkiem antybiotyków. Zbadła wytwarzanie biofilmu, ilość uwalnianego eDNA, poziom produkcji plicjaniny, piowerdyny i elastazy, a także wpływ jonów na ruch typu swimming, swarming i twitching. Ponadto, zanalizowała wpływ jonów na właściwości powierzchniowe komórki, przepuszczalność osłon komórkowych *P. aeruginosa* oraz hemolizę i morfologię erytrocytów. W drugiej części badań Doktorantka zbadła aktywność przeciwbakteryjną uzyskanych hydroksypatytów i poziom cytotoksyczności nanomateriałów. Wyniki zostały profesjonalnie opisane i przedstawione na rycinach i w tabelach. W sumie, w rozprawie doktorskiej zawarto 50 rycin w głównym opisie i 11 w materiałach dodatkowych oraz 18 tabel w głównym opisie i 7 w materiałach dodatkowych.

Rozprawa doktorska jest niezwykle ważna dla nauk medycznych, ponieważ dotychczas niewiele było wiadomo na temat działania przeciwbakteryjnego lantanowców. Doktorantka wykazała, że jony lantanowców wykazują aktywność wobec *Pseudomonas aeruginosa* w stężeniu około 500 µg/ml i hamują zdolność bakterii do ruchu. Jednocześnie, w stężeniach subinhibicyjnych wykazują działanie odwrotne, nasilając przyleganie bakterii, zwiększając grubość biofilmu i wykazując toksyczność wobec erytrocytów. Wyniki te wskazują na dwoistą rolę jonów lantanowców, zależną od ich stężenia.

Rozprawa doktorska ma typowy układ, a mianowicie wstęp, cele badawcze pracy, materiał i metody, dyskusja oraz wnioski. Podobny układ zastosowano w opisie w języku angielskim. W ramach rozprawy przedstawiony został również dorobek Doktorantki, który obejmuje 15 publikacji naukowych, 12 wystąpień konferencyjnych, jedno wystąpienie na posiedzeniu Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów oraz współautorstwo patentu.

Rozprawa doktorska została przygotowana bardzo starannie i napisana jest poprawnym językiem naukowym, co sprawia, że czyta się ją z przyjemnością. Zdarzają się pojedyncze literówki, jednak nie mają one wpływu na całość pracy.

Biorąc pod uwagę powyższe, należy podkreślić duże znaczenie badań wykonanych przez Doktorantkę. Cel pracy podano w sposób zwięzły. Opis zastosowanych metod badawczych jest szczegółowy a wyniki zostały przedstawione w sposób czytelny, z licznymi rycinami i tabelami. Prowadzona przez Autorkę dyskusja wskazuje na jej świetną orientację w badanym zagadnieniu. Wnioski znajdują uzasadnienie w przedstawionych wynikach badań.

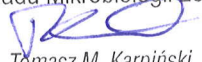
Praca doktorska stanowi wartościowy i oryginalny dorobek naukowy Pani mgr Justyny Rewak-Soroczyńskiej.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 187 ust. 1-4 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.). Wobec tego wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu o dopuszczenie Pani mgr Justyny Rewak-Soroczyńskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, zgłaszam wniosek o wyróżnienie pracy ze względu na niezwykle ważną tematykę przeprowadzonych badań, szeroki i zaawansowany warsztat badawczy oraz uzyskanie wyników istotnych dla nauk medycznych.

Z wyrazami szacunku,

Kierownik  
Katedry i Zakładu Mikrobiologii Lekarskiej

  
Dr hab. n. med. Tomasz M. Karpiński, Prof. UM