



dr hab. Monika Osińska-Jaroszuk

Lublin, 11.09.2023

Katedra Biochemii i Biotechnologii

Instytut Nauk Biologicznych

Wydział Biologii i Biotechnologii

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

## RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

**Pani mgr Malwiny Brożyny**

**wykonanej w Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej i Parazytologii**

**Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu**

**Tytuł rozprawy: „Określenie zdolności wybranych olejków eterycznych do eradykacji biofilmu tworzonego przez drobnoustroje izolowane z zakażeń kości i ran”**

*Promotor: dr hab. n. med. Adam Feliks Junka, prof.UMW*

*Promotor pomocniczy: dr n. farm. Ruth Dudek-Wicher*

Podstawą formalną przygotowania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Farmaceutyczne Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu prof. dr hab. Adama Matkowskiego z dn. 25 lipca 2023 r. z prośbą o sporządzenie oceny rozprawy doktorskiej mgr Malwiny Brożyny pt. „**Określenie zdolności wybranych olejków eterycznych do eradykacji biofilmu tworzonego przez drobnoustroje izolowane z zakażeń kości i ran**”. Rozprawa doktorska została opracowana pod kierunkiem Pana promotora dr hab. n. med. Adama Feliksa Junka, prof. UMW oraz Pani promotor pomocniczej dr n. farm. Ruth Dudek-Wicher.



## 1. Ocena merytoryczna i metodologiczna pracy

### Celowość podjętej tematyki badawczej i jej oryginalność

Zdolność drobnoustrojów do tworzenia złożonych i wielowarstwowych struktur stabilizowanych głównie zewnątrzkomórkową macierzą polimerową (EPS – z ang. Extracellular Polymeric Substances) zwanych biofilmami od lat stanowi problem zarówno w medycynie jak i w przemyśle. Jeszcze do niedawno sądzono, że w środowisku naturalnym drobnoustroje bytują głównie w postaci pojedynczych, rozproszonych komórek (forma planktonowa), obecnie wiadomo, że ponad 90% bakterii występuje w formie biofilmu. Do najbardziej niebezpiecznych gatunków bakterii biofilmu należy zaliczyć *Escherichia coli*, *Legionella pneumonia*, *Enterococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* sp. Należy również pamiętać, że zdolność formowania biofilmu posiadają także grzyby w tym grzyby chorobotwórcze np. *Candidia albicans*. Tworzenie biofilmu umożliwia mikroorganizmom przetrwanie w niesprzyjających warunkach środowiskowych oraz zwiększa ich odporność na działanie m.in. detergentów i antybiotyków. Odporność ta wynika między innymi z tego, że macierz zewnątrzkomórkowa znacznie utrudnia przedostawanie się antybiotyków do wnętrza komórek bakteryjnych. Biofilmy mogą ukształtować się zasadniczo na każdej powierzchni przy czym zdecydowanie szybciej przytwierdzają się do niepolarnych, hydrofobowych materiałów (np. PET, PTFE lub inne tworzywa sztuczne), niż do szkła czy metali, które są materiałami hydrofilowymi. Ich formowanie jest także cechą naturalną wszystkich bakterii tworzących mikroflorę skóry i błon śluzowych. Szacuje się, że aż około 65% szpitalnych infekcji powiązanych jest z powstawaniem biofilmu, Patogenne mikroorganizmy z łatwością wytwarzają biofilm na takich powierzchniach jak cewniki moczowe i naczyniowe, stenty, protezy naczyniowe czy implanty chirurgiczne. Istotną właściwością mikroorganizmów wytwarzających biofilm jest ich zwiększona oporność na działanie wielu substancji przeciwdrobnoustrojowych, w tym antybiotyków. Na występowanie zakażeń pooperacyjnych po



wszczepieniu protez szczególnie narażone są osoby starsze oraz pacjenci, u których zdiagnozowano reumatoidalne zapalenie stawów, łuszczycę, otyłość, cukrzycę lub u których prowadzona jest terapia sterydami. W tym kontekście podjęcie tematyki badawczej przez Panią mgr Malwinę Brożynę, związanej z badaniem nowych substancji o charakterze przeciwbakteryjnym i przeciwbiofilmowym jest jak najbardziej uzasadnione. Należy również zwrócić uwagę, że badanie procesów powstawania biofilmów jest niezwykle złożone, wymaga ogromnej wiedzy i umiejętności posługiwania się różnymi technikami badawczymi. Dlatego opracowanie nowych metod badawczych dotyczących oceny procesów biofilmowych w tym szczególnie trudnych do badania substancji lotnych (co było jednym z celów przedstawionej do oceny pracy doktorskiej) znakomicie wpisuje się w ten problem.

### **Charakterystyka pracy wraz z oceną uzyskanych rezultatów**

Rozprawa doktorska Pani mgr Malwiny Brożyny powstała w oparciu o cykl czterech spójnych tematycznie artykułów naukowych o charakterze eksperymentalnym wydanych w latach 2020-2023 w uznanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym:

1. **Brożyna Malwina**, Żywicka Anna, Fijałkowski Karol, Gorczyca Damian, Oleksy-Wawrzyniak Monika, Dydak Karolina, Migdał Paweł, Dudek Bartłomiej, Bartoszewicz Marzenna, Junka Adam. The novel quantitative assay for measuring the antibiofilm activity of volatile compounds (AntiBioVol). *Applied Sciences-Basel*, 2020, vol. 10, nr 20, art.7343.  
**IF = 2679; MEiN = 100 pkt**
2. **Brożyna Malwina**, Paleczny Justyna, Kozłowska Weronika, Chodaczek Grzegorz, Dudek-Wicher Ruth, Felińczak Anna, Gołębowska Joanna, Górniak Agata, Junka Adam. The antimicrobial and antibiofilm *in vitro* activity of liquid and vapour phases of selected essential oils against *Staphylococcus aureus*. *Pathogens*, 2021, vol. 10, nr 9, art.1207.  
**IF = 4,531; MEiN = 100 pkt**
3. **Brożyna Malwina**, Paleczny Justyna, Kozłowska Weronika, Ciecholewska-Juśko Daria, Parfieńczyk Adam, Chodaczek Grzegorz, Junka Adam. Chemical composition and antibacterial activity of liquid and volatile phase of essential oils against planktonic and biofilm-forming cells of *Pseudomonas aeruginosa*. *Molecules*, 2022, vol. 27, nr 13, art.4096.  
**IF = 4,927; MEiN = 140 pkt**



4. **Brożyna Malwina**, Kozłowska Weronika, Malec Katarzyna, Paleczny Justyna, Detyna Jerzy, Fabianowska-Majewska Krystyna, Junka Adam. Chronic Wound Milieu Challenges Essential Oils' Antibiofilm Activity. Publikacja została udostępniona w bazie bioRxiv jako preprint, DOI: 10.1101/2023.06.21.545846.

Sumaryczny współczynnik wpływu (Impact Factor, IF) dla wszystkich pięciu czasopism będących podstawą rozprawy doktorskiej osiągnął wartość **12,137** oraz **340 pkt. pkt. MEiN** i jest to w mojej ocenie bardzo dobry wynik zważywszy na krótki okres ich powstania. We wszystkich czterech z zaprezentowanych publikacji Doktorantka jest pierwszym autorem z czego w trzech pracach także autorem korespondencyjnym. Zgodnie z załączonymi oświadczeniami współautorów prac, Jej udział w powstaniu w/w artykułów jest wiodący i większościowy. Doktorantka uczestniczyła w przygotowaniu wszystkich czterech artykułów badawczych, odpowiadała za koncepcję badań i opracowanie metodologii, wykonywała prace eksperymentalne, przeprowadzała analizy statystyczne oraz opracowywała szkice manuskryptu. Odpowiadała także za przygotowanie ostatecznych wersji prac. Dodatkowo, na uwagę zasługuje fakt, iż badania przedstawione w rozprawie doktorskiej były częściowo finansowane w ramach projektów Preludium 20 (nr 2021/41/N/NZ6/03305) oraz Opus 14 (nr 2017/27/B/NZ6/02103) finansowanych ze źródeł Narodowego Centrum Nauki, a także projektu dla Młodych Naukowców (nr STM.D230.20.126) finansowanego ze środków Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, przy czym w dwóch z tych projektów Doktorantka była kierownikiem.

Zaprezentowane prace badawcze zostały poprzedzone, krótkim liczącym 20 stron autoreferatem, który zawierał typowy układ pracy spotykany w monograficznych pracach doktorskich. W autoreferacie Doktorantka zamieściła: spis treści, wykaz publikacji wraz z odpowiednimi danymi naukowymi, streszczenie w języku polskim i angielskim (2 strony), teoretyczne wprowadzenie do tematu rozprawy doktorskiej (2 strony), cele pracy (1 strona), metodykę badań (4 strony), uzyskane wyniki badań (2 strony) oraz wnioski a także cytowaną literaturę (20 pozycji). Oddzielnie zostały załączone osiągnięcia naukowe Doktorantki, kopie publikacji wchodzących w skład cyklu stanowiącego rozprawę doktorską



oraz oświadczenia współautorów publikacji naukowych wchodzących w skład zaprezentowanego cyklu prac.

Głównym celem rozprawy doktorskiej Pani mgr Malwiny Brożyny była ocena *in vitro* aktywności przeciwdrobnoustrojowej i przeciwbiofilmowej frakcji lotnych i płynnych wybranych olejków eterycznych względem patogenów izolowanych z zakażeń kości i ran.

W ramach realizacji celu głównego Doktorantka postawiła sobie również cele szczegółowe dotyczące:

- opracowania nowatorskiego testu służącego ocenie aktywności przeciwbiofilmowych lotnych związków w tym olejków eterycznych - „AntiBioVol” (ang. *Antibiofilm Activity of Volatile Compounds*) względem szczepów wzorcowych drobnoustrojów z gatunków *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*;
- ocena *in vitro* właściwości przeciwdrobnoustrojowych i przeciwbiofilmowych frakcji lotnych i płynnych siedmiu olejków eterycznych wobec szczepów klinicznych i wzorcowych *S. aureus* i *P. aeruginosa* izolowanych z zakażeń kości i ran hodowanych w standardowym medium mikrobiologicznym;
- określenie wpływu składu medium hodowlanego na cechy biofilmu szczepów *S. aureus* izolowanych z zakażeń ran i skuteczność przeciwdrobnoustrojową olejków eterycznych.

W mojej opinii podjęta tematyka badawcza jest jak najbardziej uzasadniona i stanowi cenny materiał naukowy pozwalający na kompleksowe uzupełnienie dotychczasowej wiedzy na temat właściwości przeciwdrobnoustrojowych i przeciwbiofilmowych frakcji lotnych i płynnych wybranych olejków eterycznych także w kontekście ich użycia jako substancji leczniczych o działaniu antysepetycznym.

Pierwsza z zaprezentowanych prac, zatytułowana „The novel quantitative assay for measuring the antibiofilm activity of volatile compounds (AntiBioVol)” dotyczyła prezentacji wyników badań nad nowym testem o nazwie AntiBioVol do oceny ilościowej aktywności przeciwbiofilmowej związków lotnych *in vitro*. Przydatność testu oceniano z użyciem trzech wybranych olejków eterycznych: eukaliptusowego, tymiankowego oraz olejku z drzewa



herbacianego, dla których wykonano analizę składu jakościowego i ilościowego (określenie składu procentowego) badanych olejków przy użyciu metody gazowej chromatografii sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS, ang. *Gas Chromatography-Mass Spectrometry*). Metodami mikrobiologicznymi potwierdzono również właściwości przeciwbakteryjne zarówno lotnych jak i ciekłych frakcji badanych olejków. Wyniki tych eksperymentów Autorzy zamieścili w materiałach uzupełniających pracy. Następnie Autorzy przeanalizowali zdolność szczepów *S.aureus*, *P.aeruginosa* i *C. albicans* do tworzenia biofilmów na powierzchni agarów. Istotnym elementem pracy badawczej było porównanie zaprezentowanej nowatorskiej metody AntiBioVo z obecnie stosowaną metodą standardową „Inverted Petri dish”. Z oświadczeń współautorów publikacji wynika, iż Doktorantka brała wiodący i czynny udział w pracach koncepcyjnych, metodologicznych, badawczych, a także w opracowywaniu wyników badań i ich wizualizacji oraz była odpowiedzialna za napisanie oryginalnego szkicu pracy oraz jej redakcję. W mojej ocenie praca przedstawia wartościowe wyniki badań pozwalające na praktyczne zastosowanie nowej metodyki badawczej służącej do oceny *in vitro* aktywności przeciwbiofilmowej lotnych związków, w tym lotnych frakcji olejków eterycznych. Technika ta znacznie eliminuje koszty badań, charakteryzuje się względną powtarzalnością wyników i umożliwia wykonanie badań bez konieczności użycia zaawansowanego sprzętu badawczego. W trakcie wykonywania pracy badawczej Doktorantka wykazała się dużą wiedzą praktyczną oraz zdolnością posługiwania się różnorodnymi technikami badawczymi.

Druga z zaprezentowanych prac “ The antimicrobial and antibiofilm *in vitro* activity of liquid and vapour phases of selected essential oils against *Staphylococcus aureus*” ukazała się w renomowanym czasopiśmie Pathogens. W opracowaniu tym, Doktorantka podjęła się próby zbadania aktywności przeciwbakteryjnej i przeciwbiofilmowej w warunkach *in vitro* ciekłych i lotnych faz wybranych olejków eterycznych wobec referencyjnych i klinicznych szczepów *S. aureus*. Podobnie jak w poprzedniej publikacji Autorzy swoją pracę rozpoczęli od zbadania składu ilościowego wybranych do badań olejków eterycznych (olejek z drzewa herbacianego, tymiankowy, bazyliowy, rozmarynowy, eukaliptusowy, lawendowy i mentolowy) z



zastosowaniem techniki GC-MS oraz określili zdolność analizowanych szczepów *S. aureus* do tworzenia biofilmu za pomocą technik barwienia fioletem krystalicznym (CV) i chlorkiem tetrazolu (TTC). Właściwości przeciwbakteryjne olejków eterycznych badano wobec dwóch szczepów referencyjnych *Staphylococcus aureus* 6538 i 33591 z kolekcji ATCC oraz czternastu izolatów klinicznych (7 z kości i 7 z ran infekcyjnych) metodą dyfuzji krążkowej oraz metodą "Inverted Petri Dish." Następnie wykonano badania aktywności przeciwbiofilmowej zarówno frakcji płynnych jak i lotnych olejków eterycznych z zastosowaniem różnorodnej metodyki mikrobiologicznej między innymi biofilmy poddano działaniu emulsji olejków eterycznych metodą mikrorozcieńczeń. Wyznaczono wartości minimalnego stężenia eradykującego biofilm (MBEC, ang. *Minimal Biofilm Eradication Concentration*), oceniono aktywność przeciwbiofilmową frakcji płynnych olejków eterycznych aplikowanych na nośniku – biocelulozie, z wykorzystaniem zmodyfikowanej metody „A.D.A.M.” (ang. *Antibiofilm Dressing's Activity Measurement*) oraz lotnych z zastosowaniem autorskiej metody AntiBioVo. Dokonano również wizualizacji biofilmów z zastosowaniem technik mikroskopowych (mikroskop konfokalny) oraz wykonano analizę wielkości kropeł emulsji olejków eterycznych za pomocą metody dynamicznego rozpraszania światła (DLS, ang. *Dynamic Light Scattering*). Uważam, że tak różnorodny wybór technik badawczych pozwolił na uzyskanie przez Doktorantkę pełnego obrazu właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwbiofilmowych badanych olejków eterycznych. W tym miejscu nasuwa się jednak pytanie jakimi kryteriami kierowała się Doktorantka w czasie doboru rodzajów szczepów klinicznych *S. aureus* w badaniach biofilmu na różnych typach olejków eterycznych (Fig.3 i Fig.4). Na przykład olejek eukaliptusowy szczep SA5, SA9 i SA34, a olejek rozmarynowy SA2, SA28, SA33? Czy badania zostały przeprowadzone na wszystkich szczepach klinicznych dla wszystkich typów olejków eterycznych? Jeśli tak, czy nie lepiej było porównać właściwości różnych olejków na tych samych szczepach klinicznych? Podobnie jak w poprzedniej publikacji udział Doktorantki w powstaniu publikacji był wiodący zarówno w sferze koncepcyjnej jak i badawczej. W swojej pracy badawczej Doktorantka wykazała zadawalającą redukcję żywotność biofilmów (o około



90%) olejków tymiankowego i rozmarynowego. Stąd moje pytanie w jaki praktyczny sposób można by było zastosować ww. olejki eteryczne w praktyce medycznej ?

Trzecia praca opublikowana w czasopiśmie *Molecules*, "Chemical composition and antibacterial activity of liquid and volatile phase of essential oils against planktonic and biofilm-forming cells of *Pseudomonas aeruginosa*" opierała się na podobnym schemacie badawczym jak praca druga jednakże badania zostały przeprowadzone na referencyjnym szczepie *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442) oraz czternastu wybranych szczepach będących izolatami klinicznymi. Uzyskane wyniki badań wykazały najsilniejsze działanie przeciwdrobnoustrojowe w formie płynnej i lotnej olejku rozmarynowego względem form planktonicznych istotnej większości badanych szczepów *P. aeruginosa*, natomiast w stosunku do biofilmu *P. aeruginosa* nie wskazano olejku, którego aktywność przeciwbiofilmowa obu badanych frakcji była istotnie wyższa niż pozostałych olejków. Podobnie jak w poprzednich pracach udział Doktorantki w powstaniu publikacji był wiodący zarówno pod względem metodologicznym jak i koncepcyjnym. Ponieważ szczepy *S. aureus* i *P. aeruginosa* zaliczane są do jednych z najbardziej niebezpiecznych gatunków bakterii biofilmu ich wybór do badań uważam za jak najbardziej uzasadniony, pozwalający na kompleksowe ujęcie omawianego tematu. W swojej pracy Doktorantka wykazała m.in., że 0,8% stężenie olejku w emulsji całkowicie hamowało wzrost 93% badanych szczepów. I tu nasuwa się pytanie, czy porównywano stężenia olejków ciekłych z kontrolnymi substancjami np. antybiotykami i jak na ich tle przedstawiają się te wartości ?

W czwartej pracy zatytułowanej "Chronic Wound Milieu Challenge Essential Oils' Antibiofilm Activity" Doktorantka podjęła się próby oceny różnic w biofilmach szczepów *S. aureus* w nowatorskim podłożu „In Vitro Wound Milieu” (IVWM) zaprojektowanym do symulacji środowiska rany w porównaniu do biofilmów hodowanych w standardowym podłożu mikrobiologicznym Tryptic Soy Broth (TSB). W trakcie badań określono takie właściwości biofilmu jak: morfologię, biomasę, aktywność metaboliczną, liczbę komórek, grubość oraz rozmieszczenie przestrzenne żywych i martwych komórek. Następnie w obu pożywkach tj. TSB





i IVWM Doktoranta badała właściwości przeciwbakteryjne frakcji płynnych olejków tymiankowego i rozmarynowego względem form planktonicznych i biofilmów gronkowca złocistego. W wyniku przeprowadzonych prac wykazano m.in. iż morfologia biofilmów wyhodowanych w IVWM bardziej przypomina morfologię biofilmów uwidoczniionych w nieogojących się ranach niż biofilmów wyhodowanych w TSB. Wykazano także różnice w skuteczności działania badanych olejków eterycznych w zależności od użytego podłoża. Przedstawione przez Doktorantkę analizy stanowią wartościowe, nowatorskie uzupełnienie dotychczasowej wiedzy dotyczącej powstawania biofilmu w środowisku ran oraz możliwości jego leczenia niestandardowymi środkami leczniczymi jakimi są olejki eteryczne. W mojej opinii ciekawym uzupełnieniem przeprowadzonych analiz byłyby badania na podłożu IVWM przeprowadzone także na szczepach *P.aeruginosa*. Czy takie badania są planowane w przyszłości?

**Reasumując** merytoryczną część recenzji pragnę zwrócić uwagę, że zaprezentowane do oceny prace badawcze stanowią monotematyczny, oryginalny cykl publikacji, które w sposób kompleksowy wyjaśniają zagadnienia związane z oceną *in vitro* aktywności przeciwdrobnoustrojowej i przeciwbiofilmowej frakcji lotnych i płynnych wybranych olejków eterycznych względem patogenów izolowanych z zakażeń kości i ran. Tym samym Doktorantka zrealizowała postawione cele naukowe, uzyskując wyniki o dużej wartości poznawczej oraz potencjale aplikacyjnym. W pracach badawczych mamy do czynienia z nowatorskim podejściem do zaprezentowanych zagadnień (tutaj na uwagę zasługuje opracowanie nowej metody do oceny biofilmów) oraz wysoką jakością prowadzonych badań pod względem metodycznym. Równie wysoko oceniam sposób zaplanowania eksperymentów. W tym miejscu pragnę zwrócić uwagę na zaawansowany mikrobiologiczny warsztat badawczy Doktorantki oraz umiejętność posługiwania się zaawansowaną aparaturą analityczną np. GC-MS. Pewien niedosyt pozostawia jednak brak zaprezentowania obecnie obowiązującego stanu wiedzy na temat prezentowanych zagadnień w postaci pracy przeglądowej bądź wstępu teoretycznego w autoreferacie.



## **Formalna ocena pracy**

Publikacje stanowiące cykl rozprawy doktorskiej zostały przygotowane w sposób staranny, pewne zastrzeżenia mam jednak co do sposobu przygotowania autoreferatu, który w mojej ocenie jest zbyt lakoniczny, brakuje wstępu oraz dyskusji łączącej zagadnienia prezentowane we wszystkich czterech pracach. Wyniki w autoreferacie również mogłyby być zaprezentowane w sposób bardziej czytelny tym bardziej, iż w publikacjach wiele wyników było dołączonych jako materiały uzupełniające. Unikałabym także takich sformułowań jak:

- str. 18 „ 6. Cytowana literatura” termin zarezerwowany bardziej dla nauk humanistycznych niż biologicznych, lepiej brzmi bibliografia;
- wyższa ....., niższa..... czy w publikacjach higher, lower activity.... W mojej ocenie lepiej takich wyrażen unikać, a wyniki badań prezentować w sposób ilościowy umożliwiając ich jednoznaczne odniesienie do wyników badań innych autorów.

### **3. Podsumowanie i wniosek końcowy**

Podsumowując, rozprawa doktorska Pani mgr Malwiny Brożyny zawiera oryginalne, wartościowe wyniki badań dotyczące właściwości przeciwdrobnoustrojowych i przeciwbiofilmowych frakcji lotnych i płynnych wybranych olejków eterycznych. Uzyskane wyniki badań mogą mieć również bardzo ważne znaczenie aplikacyjne w kontekście opracowania nowych możliwości zapobiegania bądź leczenia stanów infekcyjnych. W trakcie wykonywania pracy badawczej oraz podczas przygotowywania rozprawy doktorskiej pani mgr Malwina Brożyna wykazała się dużą umiejętnością planowania i realizacji zadań badawczych z użyciem zaawansowanych mikrobiologicznych technik badawczych. Pragnę również zwrócić uwagę na bardzo dobry dorobek publikacyjny Doktorantki poza cyklem publikacji będącej przedmiotem rozprawy doktorskiej (15 publikacji i 17 komunikatów konferencyjnych). Łączny IF prac wchodzących w skład dorobku naukowego mgr Malwiny Brożyny wynosi aż 71,533, co jest osiągnięciem rzadko spotykanym na tym etapie kariery naukowej.



Ostatecznie stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska autorstwa Pani mgr Malwiny Brożyny pt. „Określenie zdolności wybranych olejków eterycznych do eradykacji biofilmu tworzonego przez drobnoustroje izolowane z zakażeń kości i ran”. spełnia warunki określone w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018, poz. 1668 ze zm.). Wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki Farmaceutyczne Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu o dopuszczenie rozprawy mgr Malwiny Brożyny do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora.

Lublin, 11.09.2023

dr hab. Monika Osinska-Jaroszuk

