



KATEDRA MIKROBIOLOGII, ZAKŁAD MIKROBIOLOGII LEKARSKIEJ,
ul. Dębowa 25, 80-204 Gdańsk, tel. 58 349 18 31, fax 58 349 18 29

Gdańsk, 25.01.2024

RECENZJA

całokształtu dorobku naukowego oraz osiągnięcia naukowego dr n. biol. Bożeny FUTOMA-KOŁOCH pt. „Wpływ środków dezynfekcyjnych i surowicy na fenotyp związany z wirulencją unietyfoidalnych szczepów *Salmonella enterica*”,

- w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne, sporządzona zgodnie z uchwałą Nr 219/2023 Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego z dnia 23 listopada 2023 roku.

Przedstawioną poniżej ocenę osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego, sporządziłam w oparciu o kryteria zawarte w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 20 lipca 2018r, ust.1 pkt 2 Ustawy) oraz przygotowane przez dr n. biol. Bożenę FUTOMA-KOŁOCH dokumenty, przesłane w wersji elektronicznej (płyta CD):

- 1/ kopię dyplomu stwierdzającego nadanie stopnia doktora
- 2/ dane wnioskodawcy
- 3/ autoreferat
- 5/ wykaz osiągnięć naukowych zawierający informacje o dorobku naukowym, organizacyjnym, dydaktycznym i popularyzatorskim oraz informacje naukometryczne
- 6/ oświadczenia wskazujące na merytoryczny wkład współautorów w powstanie prac stanowiących osiągnięcie naukowe, oraz
- 7/ kopie prac wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego.

Wszystkie dokumenty pod względem formalnym i edytorskim zostały przygotowane prawidłowo, w sposób umożliwiający ocenę.

Przebieg kariery naukowej Habilitantki do stopnia doktora habilitowanego

Dr n. biol. Bożena FUTOMA-KOŁOCH jest absolwentką Wydziału Nauk Biologicznych (WNB) Uniwersytetu Wrocławskiego. W 2004 roku obroniła pracę magisterską pt. „Udział białek OMP bakterii Gram-ujemnych w determinowaniu oporności na bakteriobójcze działanie dopełniacza” i uzyskała tytuł magistra biologii w zakresie mikrobiologii.

Od 2008 roku do dnia dzisiejszego pracuje w Zakładzie Mikrobiologii Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, początkowo jako asystent, obecnie (od 2009 roku) jako adiunkt.

W 2008 roku Habilitantka uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia nadany przez Wydział Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, na podstawie rozprawy zatytułowanej „Bakteriobójcza aktywność surowicy wobec szczepów *Salmonella* 048 zawierających sjalowane lipooligosacharydy”, pod kierunkiem prof. dr hab. Włodzimierza Doroszkiewicza. W związku z powyższym, **dr n. biol. Bożena FUTOMA-KOŁOCH spełnia podstawowy wymóg ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego (zgodnie z art. 219 ust.1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) - wymóg posiadania stopnia naukowego doktora i może zostać dopuszczona do postępowania habilitacyjnego.**

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr n. biol. Bożeny FUTOMA-KOŁOCH nosi tytuł „Wpływ środków dezynfekcyjnych i surowicy na fenotyp związany z wirulencją u nietyfoidalnych szczepów *Salmonella enterica*” i stanowi cykl siedmiu publikacji (jedna przeglądowa, sześć eksperymentalnych), które ukazały się w latach 2009-2023, w czasopismach o międzynarodowym zasięgu, indeksowanych przez *Journal Citation Reports* (JCR), o sumarycznym współczynniku wpływu (IF) równym **17,783**. Sumaryczna liczba punktów MNiSW/MEiN dla prac składających się na cykl habilitacyjny wyniosła 330 (w roku opublikowania prac).

Tematyka badań jaką podjęła dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH w cyklu prac osiągnięcia habilitacyjnego dotyczy wpływu środków dezynfekcyjnych i surowicy ludzkiej na przeżywalność szczepów *Salmonella enterica*, z towarzyszącymi temu zjawisku zmianami fenotypu wirulencji. W szczególności badała powstawanie oporności adaptacyjnej na środki dezynfekcyjne skutkującą opornością na wybrane antybiotyki i indukcją oporności na surowicę ludzką. Jednocześnie analizowała wpływ pasażowania pałeczek *Salmonella enterica* w surowicy ludzkiej na zwiększoną tolerancję bakterii na środki dezynfekcyjne i wirulencję szczepów. Przyjęty przez Habilitantkę kierunek badawczy mieści się w tematyce zjawiska o charakterze globalnym, związanym z opornością na środki dezynfekcyjne czy chemioterapeutyki szczepów *Salmonella*.

Salmonellozy znajdują się pod względem częstości występowania. w czołówce zatruc pokarmowych w wielu krajach, a bakterie z gatunku *Salmonella enteritidis*, które zróżnicowane są na ponad 2500 serotypów, stanowią główny czynnik etiologiczny tej choroby. Szacuje się, że na świecie dochodzi do około 100 milionów zachorowań spowodowanych *S. enteritidis*, oraz 15 0000 zgonów rocznie. Uważa się, że salmonelloza u ludzi jest jedną z najważniejszych ekonomicznie zoonoz, które rozprzestrzeniają się głównie drogą pokarmową poprzez spożywanie najczęściej mięsa drobiowego czy jaj kurzych. Walka z salmonellozami jest trudna, ze względu na duże możliwości przystosowawcze do warunków zewnętrznych i dużą żywotność pałeczek *Salmonella*. Zwalczanie tych bakterii jest zadaniem wieloetapowym i wymaga likwidacji wszystkich czynników sprzyjających rozprzestrzenieniu się tych zakażeń. Odpowiednia higiena sanitarna chroni nas przed salmonellozą, a umiejętne wykorzystanie czynników fizyko-chemicznych gwarantuje pełną eliminację tych drobnoustrojów z żywności w populacji ludzkiej. Ponadto należy podkreślić, że mimo, iż salmonellozy w większości nie wymagają leczenia antybiotykami, to jednak zawsze istnieje ryzyko rozwoju inwazyjnego zakażenia i w związku z tym konieczności zastosowania terapii antybiotykowej. Problemem jest jednak łatwość rozwoju lekooporności wśród pałeczek *Salmonella*, podobnie jak u innych pałeczek fermentujących do których ten rodzaj należy. Niekontrolowane traktowanie szczepów *Salmonella* różnymi czynnikami zewnętrznymi, w tym środkami dezynfekcyjnymi, może przyczynić się do wielu niekorzystnych zmian w komórkach bakterii z klinicznego i terapeutycznego punktu widzenia. Zatem tematyka jaką podjęła

Habilitantka w cyklu prac, w mojej ocenie wychodzi naprzeciw potrzebom zdrowotnym i wpisuje się w badania nad tym niezwykle częstym patogenem ludzi i zwierząt.

Dr n. biol. Bożena FUTOMA-KOŁOCH przedstawiła do oceny, jako osiągnięcie naukowe w ramach postępowania habilitacyjnego, cykl siedmiu wspólnych tematycznie publikacji:

- [1] "Isolation of outer membrane proteins (OMP) from *Salmonella* cells using zwitterionic detergent and their separation by two-dimensional electrophoresis (2-DE)"
- [2] „The sensitivity level of *Salmonella Enterica* ESBL + transconjugants to normal human serum correlated with OMP band patterns obtained by SDS-PAGE"
- [3] „Presumable role of outer membrane proteins of *Salmonella* containing sialylated lipopolysaccharides serovar Ngozi, sv. Isaszeg and subspecies arizonae in determining susceptibility to human serum"
- [4] „Selection and electrophoretic characterization of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* biocide variants resistant to antibiotics"
- [5] „Relationship of triamine-biocide tolerance of *Salmonella enterica* serovar Senftenberg to antimicrobial susceptibility, serum resistance and outer membrane proteins"
- [6] „The prolonged treatment of *Salmonella enterica* strains with human serum effects in phenotype related to virulence"
- [7] "Outer membrane proteins of *Salmonella* as potential markers of resistance to serum, antibiotics and biocides"

Wszystkie powyższe prace Habilitantki są wieloautorskie (3-9 osób). W sześciu pracach dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH jest pierwszym autorem ([1], [3], [4], [5], [6], [7]), a w pięciu artykułach – autorem korespondencyjnym ([1], [3], [4], [5], [6]), przy czym w publikacjach [5] i [6], dzieli tę funkcję ze współautorką.

Habilitantka w autoreferacie określa swój udział we współpracowaniu założeń i struktury niniejszych artykułów, tj. współtworzenie koncepcji badań, udział w pracach eksperymentalnych tj. izolacja białek błony zewnętrznej OMP, elektroforetyczny rozdział białek, test bakteriobójczości normalnej surowicy ludzkiej, test aglutynacji szkiełkowej, badanie przeżywalności *Salmonella* w surowicy ludzkiej, test pośredni ELISA, generowanie tolerancji na środki dezynfekcyjne zawierające tiaminę, optymalizacja techniki elektroforezy dwuwymiarowej (2-DE) w systemie kapilarnym, elektroforeza SDS-PAGE, elektroforeza BN-PAGE, western blot, opracowywanie wyników i ich interpretacja, korespondowanie z redakcją oraz opracowaniu ostatecznej wersji artykułu.

Według recenzenta, powyższy opis wkładu Habilitantki w powstanie poszczególnych artykułów oraz oświadczenia współautorów, świadczą o wiodącej roli dr Bożeny FUTOMA-KOŁOCH zarówno w opracowaniu koncepcji badań jak też wykonaniu eksperymentów i podsumowaniu w postaci zaprezentowanych prac.

Celem publikacji [1] w cyklu było zoptymalizowanie i opracowanie przez Habilitantkę podstaw technicznych metody elektroforezy dwuwymiarowej (2-DE) w systemie kapilarnym. Elektroforezie zostały poddane białka OMP (*outer membrane proteins*) bakterii *Salmonella enterica* serogrupy O:48 izolowane detergentem Zwittergent Z 3-14 (Calbiochem). W rezultacie badań Habilitantka uzyskała i przeanalizowała 35 i 84 spoty w dwóch badanych szczepach pałeczek *Salmonella* i w konkluzji artykułu

podkreśliła Ona przydatność metody 2-DE do analizy białek OMP w kontekście zróżnicowanej wrażliwości pałeczek *Salmonella* O:48 w stosunku do bakteriobójczej aktywności surowicy.

Praca zawiera część metodologii badań, którą Habilitantka stosuje w pracach badawczych. Przygotowanie próbek białkowych (OMP) do rozdziatu elektroforetycznego w gradiencie stężeń pH, oraz przeprowadzenie elektroforezy 2-DE w systemie kapilarnym wymagało od Habilitantki dużych umiejętności manualnych, precyzyjności i dokładnego opanowania warsztatu metodologicznego, aby uzyskać czytelne i powtarzalne wyniki proteinogramów.

Celem publikacji [2] było określenie podatności szczepów *Salmonella* na bakteriobójczą aktywność normalnej, ludzkiej surowicy (NHS) i analiza profilu białek błony zewnętrznej (OMP) badanych transkoniugantów ESBL+ *Salmonella enterica* (z grup O:9, O:4, O:8, LPS bez NeuAc). Habilitantka wraz ze współautorami artykułu wykazała, że transkoniuganty wykształciły oporność na wybrane antybiotyki (ceftazidim, cefotaksim), podobnie jak dawca plazmidu R, ale jednocześnie były skutecznie eliminowane w teście bakteriobójczości NSL. Analiza białek OMP pozwoliła wykryć różnice w proteinogramach dla szczepów przed i po procesie koniugacji. Według Habilitantki, pozyskiwanie nowych plazmidów może mieć niekorzystne konsekwencje dla bakterii chorobotwórczych przez zwiększenie ich podatności na aktywność surowicy.

W publikacji [3] dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH badała poziom aktywacji białka C3 przez całe komórki bakterii *Salmonella*, wyizolowane z nich LPS oraz białka OMP. Habilitantka jako pierwsza wykazała proces depozycji składowej komponentu C3c na komórkach szczepu *Salmonella enterica* grupy O:48 oraz aktywację białka C3 przez antygeny powierzchniowe bakterii. Dowiodła Ona też, że cząstki C3c wiązały białka OMP o określonym zakresie mas. W publikacji zastosowano zaawansowane metody immunochemiczne (ELISA, immunobloting, BN-PAEG) do badania białek, a Habilitantka uczestniczyła w optymalizacji warunków wykorzystania tych metod, aby jak najlepiej zrealizować i udowodnić zamierzony cel.

Celem publikacji [4] było zbadanie możliwości wygenerowania u szczepu *Salmonella enterica* cechy tolerancji na środki dezynfekcyjne (biocydy) zawierające tiaminę oraz mononadsiarcezan potasu, określenie lekooporności badanego szczepu oraz wykazanie zmian w proteomach błonowych powstałych w wyniku powyższych przystosowań. Habilitantka wprowadziła do badań podłoża suplementowane środkami dezynfekcyjnymi w celu wykształcenia tolerancji szczepów bakteryjnych na biocydy i wraz ze współautorami artykułu udowodnił, że wcześniejsza ekspozycja bakterii na biocydy może spowodować wtórną oporność na antybiotyki, co jest zjawiskiem niepokojącym w obszarze walki z pałeczkami *Salmonella*. W artykule została zastosowana technika LAMP-PCR, w celu potwierdzenia czystości badanych szczepów.

W publikacji [5] dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH i współautorzy zbadali zjawisko krzyżowej oporności na środki dezynfekcyjne i antybiotyki oraz na środki dezynfekcyjne i surowicę u szczepów *Salmonella enterica* serowar Senftenberg. Wykazali Oni, że adaptacja badanego szczepu do biocydów nie wywołała oporności na antybiotyki, ale niektóre warianty z wykształconą tolerancją na wybrany biocyd (tiaminę) stały się jednocześnie odporne na surowicę ludzką (NSL). Było to jedno z pierwszych przeprowadzonych badań efektu indukowania oporności na surowicę ludzką u szczepów wykazujących tolerancję względem środków dezynfekcyjnych, gdyż według obecnego stanu wiedzy nie był on dotychczas badany na szczepach innych od *S. enterica* serowar Senftenberg. Habilitantka wykazała również, że krzyżowa oporność na środek dezynfekcyjny i surowicę była widoczna w proteomie błonowym bakterii i obejmowała głównie białka budujące aparat rzęskowy.

W publikacji [6] w cyklu, Habilitantka za cel obrała porównanie fenotypów bakterii *Salmonella* serogrupy O:48 poddawanych długotrwałemu działaniu surowicy ludzkiej (SPPP) jako czynnika stresowego, i szczepów wyjściowych (bez kontaktu z surowicą). Jest to pierwsza praca w której pasażowano bakterie *Salmonella* w SPPP i obserwowano cechy fenotypowe. Analiza objęła zarówno fenotyp komórek bakteryjnych, jak też dotyczyła białek MP. Habilitantka wykazała, że bakterie poddane działaniu czynnika stresowego (SPPP) zmieniają znacząco swój fenotyp, co może utrudniać diagnostykę mikrobiologiczną. Bakterie zwiększyły na przykład tolerancję na środki dezynfekcyjne zawierające CSA w wyniku pasażowania w surowicy (SPPP) i zmieniły profile białek MP, które biorą udział w interakcjach ze składnikami dopełniacza. Oporność na SPPP skutkowałą trudnościami w identyfikacji genu *fljB* odpowiedzialnego za wytwarzanie białek rzęskowych. Habilitantka wykazała też związek między detekcją genu *fljB* a ruchliwością *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028.

Publikacja [7] jest pracą przeglądową, wieloautorską, w której opisano białka OMP występujące u szczepów *Salmonella* opornych na surowicę, antybiotyki i środki dezynfekcyjne. Mogą one stanowić markery molekularne, wskazujące na dany typ oporności, w tym oporności krzyżowej. Habilitantka i współautorzy artykułu, na podstawie przeglądu dostępnej literatury, dokonali obszernej, a zarazem precyzyjnej charakterystyki białek błonowych (Rck, PagC, PgtE oraz TraT) oraz usystematyzowali wiedzę na ich temat pod kątem wpływu na fenotyp lekooporności u szczepów *Salmonella*. Dodatkowo przeanalizowali mechanizmy zachodzące na poziomie molekularnym, warunkujące krzyżową oporność na środki dezynfekcyjne i antybiotyki u szczepów *Salmonella enterica*.

W podsumowaniu cyklu siedmiu publikacji naukowych Habilitantki stwierdzam, że są one spójne tematycznie, a ich tytuł „Wpływ środków dezynfekcyjnych i surowicy na fenotyp związany z wirulencją unietyfoidalnych szczepów Salmonella enterica” został odpowiednio dobrany. Artykuł przeglądowy [7] stanowi kompendium wiedzy z zakresu białek OMP pałeczek Salmonella w ujęciu jako potencjalne markery oporności na antybiotyki, surowicę i biocydy. Prace eksperymentalne z kolei [1-6], wykorzystują tę wiedzę i dostarczają kolejnych danych na temat zależności między oddziaływaniem czynników zewnętrznych a zmianami fenotypu wirulencji u pałeczek Salmonella. Uważam więc, że przedstawione prace mają wartość poznawczą, gdyż dostarczają nowych, cennych wyników poszerzających wiedzę z zakresu biologii pałeczek Salmonella. Wnoszą tym samym wkład w rozwój dyscypliny nauki biologicznej. Na szczególną uwagę zasługuje dobór przez Habilitantkę zaawansowanych metod badawczych adekwatnych do realizacji podjętego zadania.

Ocena pozostałej aktywności naukowej

Pozostała aktywność naukowa dr n. biol. Bożeny FUTOMA-KOŁOCH, **poza pracami wchodzącymi w skład głównego osiągnięcia naukowego**, obejmuje 23 publikacje naukowe: 15 artykułów oryginalnych, 8 prac o charakterze przeglądowym. Łącznie, 20 artykułów ukazało się w czasopiśmie z bazy JCR o różnicowanym współczynniku wpływu (IF 0,161 – 6,064), przy czym w ośmiu z nich Habilitantka jest pierwszym autorem, w 8 artykułach jest również autorem korespondencyjnym. Łączny współczynnik oddziaływania wynosi **IF 43,899** i punktach **MNiSW 702**, liczbą cytowań **462** (414 bez autocytoowań). Habilitantka jest również autorką 1 monografii, 8 artykułów w materiałach pokonferencyjnych, 5 editoriali oraz aż 37 prac popularnonaukowych.

Łączny współczynnik oddziaływania całego dorobku naukowego dr n. biol. Bożeny FUTOMA-KOŁOCH z włączeniem prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) wynosi **IF 61,682** i liczbą cytowań (bez autocytoowań) równą 460 (wg. *Web of Science*), 441 (wg. *Scopus*) z dnia 21.08.2023r.

Indeks Hirscha według powyższych baz wynosi 8. *W mojej ocenie, przedstawione wskaźniki naukometryczne nie są wysokie jak na etap kariery naukowej, w którym znalazła się Habilitantka.*

Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka zajmowała się tematyką bakteriobójczej aktywności surowicy (ludzkiej i bydłowej) w odniesieniu do różnych pałeczek Gram (-) oraz udziałem struktur powierzchniowych tych bakterii (LPS, OMP) w warunkowaniu wrażliwości na bakteriobójcze działanie białek układu dopełniacza. Z tego okresu powstały 3 prace oryginalne i 1 praca przeglądowa, przy czym w 2 z nich, Habilitantka jest pierwszym autorem.

Po uzyskaniu stopnia doktora dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH poszerzyła tematykę badawczą o ocenę wpływu środków dezynfekcyjnych na biologię/fenotyp komórek bakterii *S. enterica*, jak też o intensywność wiązania składowych dopełniacza do komórek drobnoustrojów należących do grupy serologicznej 0:48 i innych. Z tego okresu powstały publikacje włączone w cykl doniesienia habilitacyjnego.

W kolejnych latach Habilitantka kontuuje nurt z cyklu, dotyczący przeciwdrobnoustrojowego działania środków dezynfekcyjnych, a dokładniej dotyczącego wytypowania surfaktantów o najsilniejszym działaniu antybakteryjnym i przeciwwgrzybiczym, przy jednocześnie niskiej toksyczności dla komórek ludzkich. Efektem jest praca oryginalna zatytułowana „The effectiveness of newly synthesized quaternary ammonium salts differing in chain length and type of counterion against priority human pathogens”(2022) oraz praca przeglądowa pt. „Biological activity of quaternary ammonium salts and resistance of microorganisms to these compounds” (2021), w których Habilitantka jest autorem korespondencyjnym.

Oprócz publikacji z głównego obszaru zainteresowań naukowych dr Bożeny FUTOMA-KOŁOCH, w dorobku Habilitantki znajdują się publikacje z trzech innych nurtów.

Pierwszy z nich obejmuje prace badawcze związane z **tematyką potencjału chorobotwórczego szczepów *Escherichia coli*** pochodzących z kurzych odchodów (fermy drobiu), żywności (surowe mięso drobiowe) i z moczu pacjentów z zakażeniami układu moczowego. Habilitantka współpracowała z jednostką spoza macierzystej uczelni - Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu (Zakład Nauk Podstawowych, WNOZ) oraz z jednostkami w obrębie Uniwersytetu Wrocławskiego (Zakład Biologii Patogenów i Immunologii; Zakład Mikrobiologii). Efektem prowadzonych prac było wykazanie 8 grup filogenetycznych wśród izolatów bakteryjnych i podobieństwa w profilach oporności na leki. Dodatkowo wykazano, że grupa izolatów z układu moczowego, wykazywała cechy predysponujące do zakażeń pozajelitowych (ExPEC). Efektem tych badań była 1 publikacja oryginalna - „**Comparative characteristics and pathogenic potential of *Escherichia coli* isolates originating from poultry farms, retails meat, and human urinary tract infection**” oraz 1 praca przeglądowa – “**Virulence factors, prevalence and potential transmission of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* isolated from different sources: recent reports**”. Ostatnia wymieniona praca ukazała się w 2019 roku i osiągnęła znaczną liczbę cytowań. Ponadto, otrzymała wyróżnienie przez *Web of Science* (zajęła jedno z miejsc w grupie 1% najwyżej cytowanych prac z zakresu Medycyny Klinicznej). Dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH jest w niej drugim współautorem. *W mojej opinii uzyskane wyniki pracy oryginalnej oraz wiedza zawarta w publikacji przeglądowej, stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny, gdyż poszerzają wiedzę z zakresu badań nad potencjałem chorobotwórczym i lekoopornością szczepów bakterii *Escherichia coli* izolowanych z różnych rezerwarów, co jest istotne z epidemiologicznego i terapeutycznego punktu widzenia.*

Kolejny nurt zainteresowań oparty jest na oddziaływaniu komórek bakterii z rodzaju *Salmonella* z poszczególnymi składnikami układu dopełniacza. Habilitantka weryfikuje hipotezę

mówiącą o możliwym wpływie białek budujących systemy wyrzutu dla leków na wykształcenie oporności bakterii na surowicę. Rezultatem jest rozdział w monografii (RM1), w którym udział Habilitantki polegał na opracowaniu metodyki przygotowania prób do obserwacji w TEM.

Następnym, trzecim obszarem zainteresowań Habilitantki są bakterie pozyskane od pacjentów z wrzodziejącym zapaleniem jelit, redukujące siarczany. Badania Habilitantki będą polegały na sekwencjonowaniu genomów mikroorganizmów, analizę metaboliczną i badanie struktur powierzchniowych bakterii wchodzących w skład mikrobiomu jelit. Badania będą prowadzone w ramach projektu złożonego do oceny w programie Weave-UNISONO (NCN), we współpracy z Uniwersytetem Masaryka w Brnie (Republika Czeska).

Dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH pozyskiwała fundusze na realizację badań naukowych z grantów, co „świadczy o Jej samodzielności naukowej”. Była Ona wykonawcą 9 projektów/grantów naukowych, w tym w 5 pełniła funkcję kierownika: w latach 2006-2008 wykonawca 2 projektów badawczych dla doktorantów (Europejski Fundusz Społeczny, fundusz wewnętrzny UWr); w latach 2011-2016 kierownik 3 i wykonawca 4 grantów na prowadzenie badań naukowych, finansowanych z dotacji docelowej MNiSW (1235/M/IGiM/11; 2012/M/IGiM/12; 2110/M/IGiM/14, 1213/M/IGM/15); w latach 2014-2015 kierownik projektu „Identyfikacja markerów wśród białek powierzchniowych u szczepów *Salmonella* cechujących się opornością na biocydy, antybiotyki i surowicę” (BPZ.506.50.2012.MS). Obecnie, Habilitantka jest kierownikiem i współwykonawcą grantu badawczego finansowanego w ramach programu IDUB, pt. „Strategia unikania odpowiedzi immunologicznej zależnej od działania białek dopełniacza surowicy krwi przez bakterie *Salmonella* O:48, posiadające sjalowane lipopolisacharydy”.

Na dorobek naukowy dr n. biol. Bożeny FUTOMA-KOŁOCH składają się również prezentacje wyników badań naukowych w formie wystąpień ustnych i prezentacji posterów (łącznie 30), na konferencjach krajowych i zagranicznych. W zjazdach/konferencjach krajowych Habilitantka uczestniczyła czynnie 12-krotnie (przed uzyskaniem stopnia doktora -3 postery, 1 wykład na zaproszenie; po uzyskaniu stopnia doktora – 3 postery, 5 wykładów na zaproszenie). W zjazdach międzynarodowych uczestnictwo Habilitantki było również znaczne (przed uzyskaniem stopnia doktora – 3 plakaty; po uzyskaniu stopnia doktora – 3 wykłady na zaproszenie). Habilitantka jest zaangażowana w różne tematycznie prace badawcze, dzięki czemu poszerzy swój warsztat badawczy, wiedzę i umiejętności.

Osiągnięcia naukowe Habilitantki zostały wyróżnione Zespołową Nagrodą Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego (2008r), nagrodą naukową II stopnia w konkursie im. Prof. Edmunda Mikulaszka (Polskie Towarzystwo Mikrobiologów, 2010 rok) oraz nagrodą im. Prof. Kazimierza Bassalika, nadaną przez Komitet Mikrobiologii PAN w Warszawie za najlepszą pracę eksperymentalną z zakresu mikrobiologii, wykonaną w 2010 roku (2011 rok). Ponadto, dr n. biol. Bożena FUTOMA-KOŁOCH otrzymała III nagrodę za prezentację posteru w kategorii najwyższe walory naukowe z zakresu badań biologii medycznej i weterynaryjnej (Konferencja naukowo-szkoleniowa, Wrocław, 2014).

Podsumowując pozostałą aktywność badawczą i dorobek naukowy dr Bożeny FUTOMA-KOŁOCH należy stwierdzić, że spełnia wymagania dotyczące ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w stopniu zadowalającym. Habilitantka wykazała aktywność zarówno w obszarze publikacyjnym, jak też kontaktów z różnymi ośrodkami badawczymi (w tym międzynarodowymi) jak i projektowym (aplikowanie do konkursów międzynarodowych).

Istotna aktywność naukowa albo artystyczna realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH odbyła 2 - tygodniowy staż naukowy (2021r.) w ramach umowy bilateralnej z Uniwersytetem Karola w Pradze (Republika Czeska), gdzie współpracowała przy optymalizacji metody wykorzystującej system CRISPR/Cas9. Habilitantka przebywała również w ramach umowy bilateralnej na **Uniwersytecie Masaryka w Brnie** (staż krótkoterminowy) w 2023 roku. Współpraca obejmowała udział w prowadzeniu hodowli bakterii redukujących siarczan oraz metagenne archeony. Uzgodniono również metodykę badań oraz koncepcję przyszłego, wspólnego projektu naukowego pt. „Fundamental investigation of uncultivable and cultivable intestinal sulfate-reducing bacteria and study of their surface structures” (wniosek w konkursie Weave-UNISONO (NCN), 2024-2026). Habilitantka odbywała również krótkoterminowe staże w kraju (Uniwersytet im. Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu), gdzie zdobywała doświadczenia w zakresie technik immunoenzymatycznych przydatnych do testowania antygenów powierzchniowych bakterii w kontekście aktywacji składników układu dopełniacza.

Dr n. biol. Bożena FUTOMA-KOŁOCH współpracowała z wieloma ośrodkami naukowymi w kraju zakończonych publikacjami, w tym z Uniwersytetem im. Jana Kochanowskiego w Kielcach (Zakład Mikrobiologii), Politechniką Wrocławską (Katedra Inżynierii i Technologii Polimerów), Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu, Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu (Zakład Nauk Podstawowych), Uniwersytetem Wrocławskim (Zakład Biologii Patogenów i Immunologii) oraz Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu (Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności). Efektem współpracy były prace oryginalne, wieloautorskie zaprezentowane przez Habilitantkę w wykazie osiągnięć naukowych, organizacyjnych i dydaktycznych.

Pomimo braku informacji o publikacjach będących efektem współpracy międzynarodowej Habilitantki, podkreślenia wymaga fakt podjęcia starań o dofinansowanie badań naukowych przez dr Bożenę FUTOMA-KOŁOCH poprzez: 1) udział w przygotowywaniu wniosku grantowego w programie POMOST (FNP) w 2013 r. we współpracy z **University of Birmingham, Antimicrobial Agents Research Group, Division of Immunity and Infection (Wielka Brytania)**, jak również 2) udział jako wykonawca w projekcie z programu Weave-UNISONO, NCN, świeżo złożonym do oceny (2023r.), przy współpracy z liderem projektu – **Uniwersytet Masaryka w Brnie (Republika Czeska)**, Zakład Biologii Eksperymentalnej.

W podsumowaniu stwierdzam, że dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH dostatecznie wykorzystwała kontakty z grupami badawczymi z ośrodków w Polsce i zagranicy do własnego rozwoju naukowego i uważam, że aktywność naukowa realizowana przez Habilitantkę w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej uznaję za zadowalającą.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH w ramach zatrudnienia w Uniwersytecie Wrocławskim prowadziła zajęcia dydaktyczne dla studentów (wykłady, ćwiczenia, laboratoria i seminaria) polsko i angielskojęzycznych (2005-2023) głównie z przedmiotu mikrobiologia. Była też promotorem 16 prac magisterskich i 16 prac licencjackich oraz recenzentem 4 prac magisterskich i 15 prac licencjackich (2016-2022). Obecnie, Habilitantka pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim. W latach 2012-2021 była dziesięć-krotnie opiekunem studentów w ramach praktyk zawodowych. W latach 2019-2022 była członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej na staże studenckie realizowane w ramach projektu „Zintegrowany Program Rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego 2018-2022”,

współfinansowanego ze środków UE. W latach 2012-2023 była członkiem lub egzaminatorem w 18 komisjach ds. kształcenia, powoływanych w Uniwersytecie Wrocławskim.

W latach 2011-2022 dr Bożena FUTOMA-KOŁOCH była członkiem 6 komitetów organizacyjnych konferencji o zasięgu krajowym i międzynarodowym oraz w 1 Komitecie naukowym (zasięg krajowy). Recenzowała 35 prac w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym i współczynniku oddziaływania w zakresie IF 0,270 – 6,064 w roku przeprowadzania recenzji. Prowadziła również działalność ekspercką w NCBR wykonując 2 prace eksperckie. Jest również autorką 37 prac popularno-naukowych.

Podsumowując, przedstawione osiągnięcia dowodzą dużego zaangażowania w proces dydaktyczny Habilitantki, posiadania umiejętności organizacyjnych oraz wskazuje na znaczny potencjał naukowy wykorzystywany w pisaniu recenzji dla poważnych czasopism naukowych. Działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską Habilitantki uważam za bardzo dobrą.

Podsumowanie

Dr n. biol. Bożena FUTOMA-KOŁOCH posiada wartościowy dorobek naukowy. Praca badawcza przedstawiona w cyklu osiągnięcia habilitacyjnego wpisuje się w tematykę badań związanych z szeroko pojętymi oddziaływaniami czynników zewnętrznych na wirulencję drobnoustrojów, a więc istotnych z klinicznego, terapeutycznego i epidemiologicznego punktu widzenia. Oprócz aktywności w obszarze publikacyjnym, Habilitantka posiada zdolności nawiązywania współpracy z zewnętrznymi zespołami badawczymi, niemałą aktywność twórczej pracy zespołowej, umiejętność generowania funduszy na badania oraz jest aktywna w polu organizacyjnym, dydaktycznym i popularyzującym naukę.

Reasumując stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe dr n. biol. Bożeny FUTOMA-KOŁOCH, całość dorobku naukowego oraz osiągnięcia w obszarze dydaktyki, popularyzacji wiedzy oraz organizacyjne, **spełniają wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wg kryteriów określonych w art. 219 ustawy „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” z dnia 20 lipca 2018r. ust.1 pkt2.** Dlatego też zwracam się do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.


.....

dr hab. n. med. Lidia Piechowicz, prof. uczelni

Gdański Uniwersytet Medyczny