



In mari via tua



Uniwersytet Gdański

Gdańsk, dnia 12 grudnia 2019 r.

Prof. dr hab. Jerzy Falandysz

**Recenzja opracowania mgr Adriana Soboń pt.: „Zmiany w metabolomie i proteomie *Cunninghamella echinulata* w trakcie biodegradacji tributyllocyny”, złożonego jako rozprawa doktorska.**

Przedmiotem badań mgr Sobonia była tributyllocyna (TBT) - syntetyczna substancja wyjątkowo silnie toksyczna dla mikroorganizmów i młodocianych form zwierząt wodnych. Wyjątkowa toksyczność TBT była podstawą pomysłu o jej zastosowaniu jako popularnego, co najmniej okresowo, biocydu, z bardzo błędnym przypisaniem TBT miana substancji bezpiecznej dla środowiska wodnego. Z upływem czasu okazało się, że TBT jest substancją silnie toksyczną dla wszystkich postronnie narażonych na nią organizmów a jej dowolne stosowanie, zwłaszcza w farbach przeciwporostowych, jest uciążliwe dla środowiska przyrodniczego oraz zanieczyszcza łańcuch troficzny zwierząt związanych ze środowiskiem wodnym i ludzi. W rezultacie ograniczono - w skali międzynarodowej - możliwość legalnego stosowania TBT i zakazano niektórych zastosowań. Niemniej problem nie zniknął - poza dozwolonymi zastosowaniami TBT bywa i stosowana i wytwarzana nielegalnie. Tributyllocyna w środowisku przyrodniczym i w zależności od warunków z upływem czasu ulega degradacji biotycznej i abiotycznej do dibutyllocyny (DBT) i monobutyllocyny (MBT), które substancje też są toksyczne, lecz znacznie mniej niż TBT. Produktem końcowym degradacji TBT jest cyna w postaci praktycznie nietoksycznych połączeń nieorganicznych.

Rozprawa doktorska ma formę spójnego tematycznie zbioru artykułów opatrzonych wprowadzeniem i dodatkami. Kandydat - jako pierwszy współautor - wyniki badań eksperymentalnych zawarł w trzech artykułach opublikowanych w czasopismach takich jak *International Biodeterioration and Biodegradation* i *Environmental Science and Pollution Research*, a Jego indywidualny udział w pracach wyniósł, odpowiednio: 60, 65 i 70 %.

Rozprawę - przedstawioną jako krótkie opracowanie - przyglądając się jej w szczególności, tworzą: strona tytułowa z danymi biograficznymi; podziękowania; spis treści; informacja o źródłach sfinansowania badań; spis artykułów będących podstawą rozprawy (z podaniem punktacji czasopism - IF i MNiSW); spis innych opracowań składających się na dorobek naukowy kandydata (10 artykułów wraz z podaniem punktacji czasopism - IF i MNiSW); streszczenia w językach polskim i angielskim (cztery



strony); „Wprowadzenie” - nieco skromne (trzy strony) aby zaciekać tematem czytelnika nieobznajmionego z problemem biocydów cynoorganicznych; cele i metodologia badań (na czterech stronach); syntetyczne omówienie wyników zawartych w trzech artykułach opublikowanych w języku angielskim w czasopiśmie z przypisanym „współczynnikiem wpływu - IF” (sześć stron) oraz przedruki tych artykułów (na stronach od 26 do 69); podsumowanie i stwierdzenia końcowe (na dwóch stronach); piśmiennictwo uzupełniające (21 pozycji zamieszczone na stronach 72 i 73) oraz autoryzowane oświadczenia kandydata i współautorów o udziale w publikacjach tworzących podstawę rozprawy - całość obejmuje 78 stron.

„Literatura uzupełniająca” - 21 pozycji zamieszczonych na stronach 72 i 73 rozprawy - odnosi się do treści zawartych w rozdziale „Wprowadzenie” na stronach od 12 do 14. Czytelnikowi byłoby wygodniej aby piśmiennictwo uzupełniające znalazło się tuż za rozdziałem do którego się odnosi. W rozdziale „Syntetyczne omówienie wyników przedstawionych w cyklu publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej” kandydat przedstawił zwięźle zastosowane metody badawcze oraz podsumował najważniejsze wyniki.

Zaprezentowany układ rozprawy jest nieco nietypowy. Jakkolwiek zawarte w niej informacje wyczerpują zapotrzebowanie od strony formalnej to umieszczenie „część naukowej” bezpośrednio za stroną z celem badań a dopiero w dalszej kolejności wymagane załączniki pomogło by poprawić jej czytelność.

Kandydat jako główne cele naukowe w rozprawie wyznaczył: (i) określić zdolność grzyba strzępkowego *Cunninghamella echinulata* IM 2611 do degradacji TBT; (ii) ocenić wpływ TBT na wzrost, aktywność metaboliczną oraz morfologię drobnoustroju; i (iii) zanalizować metabolom i proteom *C. echinulata* w czasie ekspozycji na TBT. Cele te, w mojej ocenie jako istotne, sformułował jasno i logicznie, i osiągnął. Poznanie na poziomie molekularnym mechanizmów procesu biodegradacji TBT i jej pochodnych niewątpliwie może być pomocne do stworzenia efektywnych metod usuwania tych substancji ze skażonych nimi materiałów środowiskowych na drodze mikrobiologicznej.

Kandydat zastosował dobrze dobraną metodykę zaczynając od doboru gatunku i szczepu grzyba poprzez całą analitykę (techniki spektrometrii mas - takie jak GC-MS, LC-MS/MS i MALDI-TOF/TOF oraz elektromigracyjne - takie jak I i 2-DE) wraz z zaawansowanymi obliczeniowo pakietami programów komputerowych (PeakView, LightSight, markerViwe, MultiQuant, ImageLab, Image Master 2D Platinum, ProteinPlot).

Ponadto, za szczególne osiągnięcia kandydata uważam:

- wykazanie, że grzyb strzępkowy *Cunninghamella echinulata* IM 2611, pomimo doznawanych „cierpień” przy narażeniu na TBT jest w stanie zaadoptować się do toksycznego środowiska i w określonych warunkach w miarę wydajnie przekształcać tę substancję do pochodnych mniej toksycznych, tj. DBT i MBT,
- wykazanie, że jedną z pochodnych biodegradacji TBT przez *C. echinulata* może być pochodna hydroksylowa (z przyłączeniem grupy -OH bezpośrednio do Sn). Niemniej to odkrycie wymaga potwierdzenia identyczności metabolitu na drodze jego odrębnej syntezy i analizy fizykochemicznej,
- wyniki badań metabolomu *C. echinulata* w warunkach stresu oksydacyjnego na tle narażenia na TBT,

- wyniki badań proteomu *C. echinulata* w warunkach stresu oksydacyjnego na tle narażenia na TBT,
- zaproponowanie, w oparciu o uzyskane wyniki z badań własnych, gatunku *C. echinulata* jako obiecującego grzyba strzępkowego do dalszych prac nad doskonaleniem organizmów drobnoustrojowych celem ich możliwego praktycznego wykorzystania w bioremediacji materiałów środowiskowych i innych (osadów dennych, osadów pościelowych, gruntów) silnie zanieczyszczonych butylowymi.

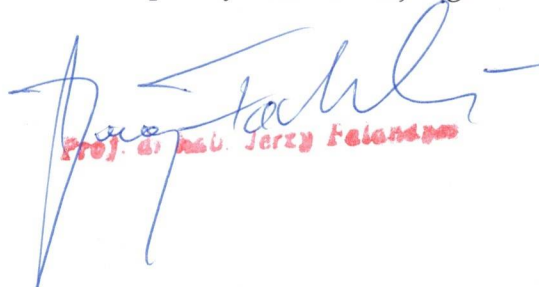
Inne uwagi formalne:

- zapis tytułu tego samego czasopisma raz jest podany jako „*International Biodeterioration and Biodegradation*” – co jest poprawne, a raz jako „*International biodeterioration andand biodegradation*” – co nie jest poprawne (str. 4).
- Kandydat pisze (wiersz 11 od dołu na str. 20); W obecności TBT stwierdzono **tajże** wzrost syntezy peroksyredoksyny, ... (?) – czy chodzi o „utajnioną obserwację” czy błąd literowy?
- na stronie 22 (wiersz 7 od góry) jest: ... „wykorzystania glukozy w hodowlach suplementowanym ksenobiotykiem’... Zrozumiałe i poprawnie byłoby np.: „w hodowlach z dodanym ksenobiotykiem”, albo „w hodowlach w podłożu wzmocnionym ksenobiotykiem”.
- w spisie „Literatura uzupełniająca” (str. 72-73) tytuły czasopism winny być podane w jednolitym a nie różnym stylu – wszystkie pierwsze litery wyrazów w tytule czasopisma winny być z dużej litery w każdym przypadku.

Uwag ad. drobnych uchybień języka i formy w rozprawie w sumie jest niewiele – czemu być może sprzyjała nieduża ilość tekstu w języku polskim (?).

Podsumowując stwierdzam, że rozprawę doktorską mgr Adriana Sobonia cechuje oryginalność naukowa i aktualność tematyki badawczej. Kandydat dysponuje ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie nauki biologiczne i posiadał umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. **W mojej opinii recenzowane opracowanie mgr Adriana Sobonia spełnia ustawowe warunki stawiane rozprawom doktorskim. Zatem wnioskuję do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki biologiczne o dopuszczenie Kandydata do publicznej obrony tez przedstawianych w ocenianej rozprawie doktorskiej.**

Z uwagi na fakt opublikowania przez Kandydata - jako pierwszego współautora – trzech artykułów naukowych prezentujących wyniki oryginalnych badań o charakterze empirycznym w języku angielskim w czasopismach naukowych oraz współudział i współautorstwo w dziesięciu innych opublikowanych oryginalnych opracowaniach naukowych (zestawienie na str. 6-7) wnioskuję o **wyróżnienie** rozprawy doktorskiej mgr Adriana Sobonia.

  
Prof. dr hab. Jerzy Felanson