



Prof. dr hab. Krzysztof Solarz

Sosnowiec, 05.07.2019

Zakład Parazytologii

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

41-218 Sosnowiec, ul. Jedności 8

L. dz. FZP-31-07-19

Ocena

pracy doktorskiej Pani Mgr Anny Szczepańskiej

pt. „Zróżnicowanie wrażliwości kleszczy *Ixodes ricinus* (L., 1758) i *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1794) na środowiskowe entomopatogeny bakteryjne i grzybowe”

napisanej pod kierunkiem Promotora Pani dr hab. prof. Doroty Kiewry

oraz Promotora pomocniczego Pani dr Katarzyny Guz-Regner

z Instytutu Genetyki i Mikrobiologii Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu

Wrocławskiego

Obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach znaczne zwiększenie zapadalności na choroby odkleszczowe miało duży wpływ na wzrost zainteresowania lekarzy, epidemiologów, mikrobiologów, akarologów, jak też uczonych innych specjalności kleszczami (Acari, Ixodida) i ich rolą w transmisji patogenów, jak też szeroko pojętą profilaktyką odkleszczową. Rezultatem prowadzonych na całym niemal świecie badań są liczne publikacje, w tym niektóre o szczególnej wartości naukowej i poznawczej, przyczyniające się w istotny sposób do uzupełnienia naszej wiedzy na temat znaczenia medycznego, roli w transmisji patogenów oraz biologii i zwalczania tych niebezpiecznych pasożytów człowieka i zwierząt. Takie też walory ma przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska Pani Mgr Anny Szczepańskiej pt. „Zróżnicowanie wrażliwości kleszczy *Ixodes ricinus* (L., 1758) i *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1794) na środowiskowe entomopatogeny bakteryjne i grzybowe.” Należy podkreślić, że oba badane gatunki kleszczy mają w naszym kraju szczególne znaczenie pod względem epidemiologicznym, weterynaryjnym i medycznym.

W walce chemicznej z kleszczami właściwymi, głównie kleszczem pastwiskowym

(*Ixodes ricinus*), wykorzystuje się szeroką gamę akarycydów (preparatów roztoczbójczych), wśród nich organofosfory i pyretroidy. Stosowanie zabiegów chemicznych, w tym akarycydów (np. benzoesu benzylu) jest utrudnione ze względu na nierównomierne (tzw. „mozaikowe”) rozmieszczenie kleszczy pastwiskowych (pospolitych), rozległość ich występowania oraz szkodliwość preparatu dla środowiska. Środki te nie powinny być zatem stosowane szeroko na roślinność w środowisku naturalnym, natomiast można dopuścić takie zabiegi (w ostateczności) w zakleszczonych ogrodach działkowych, w prywatnych posesjach, czy ogródkach przydomowych. Należy pamiętać jednak, że są to trucizny działające na wszystkie organizmy, także na owady i roztocze niezbędne do prawidłowego funkcjonowania ekosystemu, na wszystkie inne zwierzęta i na ludzi, dlatego ich zastosowanie w przypadku zwierząt należy ograniczać, podobnie jak w przypadku roślinności, drzew, krzewów i runa leśnego. Ale w celu ochrony zwierząt gospodarskich np. bydła, stosuje się preparaty roztoczbójcze w formie aerozolu lub kąpieli środkach chemicznych. Opracowano także szczepionkę dla bydła uodparniającą bydło domowe i inne zwierzęta hodowlane na kleszcze pasożytujące na bydło – głównie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Natomiast feromony kleszczy w połączeniu z akarycydami nie znalazły szerszego zastosowania. W wielu przypadkach jednak konieczne może okazać się użycie akarycydów, bez względu na ich uboczne, niekorzystne oddziaływanie na środowisko. Ponieważ opryskujemy rośliny, należy rozważyć zastosowanie preparatów (akarycydów) kontaktowych, wykorzystywanych powszechnie w walce z przedziorkami (głównie przedziorkiem chmielowcem i przedziorkiem owocowcem), pospolitymi pasożytami roślin, szkodnikami upraw w ogrodach, sadach i szklarniach. Akarycydy te działają na ogół na wszystkie stadia rozwojowe roztoczy. Zaletą ich jest niska toksyczność dla zwierząt stałocieplnych, oraz pożytecznych owadów. Oprócz akarycydów można stosować insektycydy, związki karbaminianowe (bendiokarb, propoksur, karabryl), fosforoorganiczne (fenitroton, malation) albo syntetyczne pyretroidy (permetryna, deltametryna). Wykorzystywane są powszechnie (za wyjątkiem preparatów fosforoorganicznych) w obrozach dla psów, zabezpieczających je przed inwazją kleszczy i pcheł. Akarycydy lub insektycydy można zastąpić repelentami (preparatami odstrasżającymi kleszcze i owady, np. N,N-dietylo-m-toluamidem). W przypadku kleszcza pospolitego (*Ixodes ricinus*), gatunku będącego typowym kleszczem pozagniazdowym, najczęściej zbieranym na flagę i najczęściej atakującym człowieka, stosowanie repelentów poważnie ogranicza ryzyko ekspozycji na tego kleszcza i przenoszone przez niego patogeny. Wśród

innych repelentów o podobnym działaniu można wymienić pikardynę (pochodna piperydyny) oraz ester kwasu acetylo-butylo aminopropinowego (IR 3535). Działanie odstrasżające roztoczy, w tym także kleszczy, mają też niektóre naturalne roślinne preparaty chemiczne, np. pyretryny, olejki roślinne, np. olejek drzewa herbacianego. Permetryna – pyretroid o działaniu owadobójczym i roztoczebójczym wykazuje również krótkotrwałe działanie repelentne. Zwalczenie kleszczy w ich środowisku naturalnym może opierać się także na zmianie warunków mikroklimatycznych siedliska (np. obniżenia wilgotności) uniemożliwiających lub utrudniających rozwój populacji kleszczy, dostępność żywiciela, lub odbycie pełnego cyklu rozwojowego. W przypadku metod walki biologicznej z kleszczami coraz więcej uwagi poświęca się możliwości wykorzystania bakterii, grzybów, a spośród zwierząt największe nadzieje budzi wykorzystanie nicieni, niektórych gatunków błonkówek, a także ptaków. W ten kierunek analiz naukowych wpisują się doskonale badania Pani Anny Szczepańskiej. Ograniczenie liczby zachorowań na choroby odkleszczowe wymaga stosowania metod indywidualnej profilaktyki, ale także wdrażania zintegrowanych metod kontroli liczebności populacji kleszczy w środowisku naturalnym. Konieczność implementacji przyjaznych dla środowiska metod biologicznych skłoniła Doktorantkę do podjęcia badań, w których poszukiwano potencjalnie wirulentnych szczepów grzybów entomopatogennych i bakteryjnych wobec lokalnych populacji kleszczy pospolitych i łąkowych. Należy podkreślić, że w dużym stopniu są to badania nowatorskie, o dużym znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym, a dotyczą zróżnicowania wrażliwości kleszczy pastwiskowych i łąkowych na środowiskowe entomopatogeny bakteryjne i grzybowe.

Oceniana praca doktorska została przedstawiona w postaci oprawionego wydruku komputerowego. Wyróżnia się ona estetyczną formą, starannym opracowaniem graficznym i logicznym, przejrzystym układem, spełniającym we wszystkich szczegółach wymagania stawiane pracom doktorskim. Napisana jest bardzo dobrym stylem, nienaganną polszczyzną. Praca obejmuje ogółem 168 stron tekstu, zawiera 8 tabel oraz 114 rycin, odznaczających się bardzo dobrą jakością. Wszystkie tabele i ryciny stanowią ważną część pracy, a ryciny stanowią cenną dokumentację uzyskanych wyników badań. Pragnę podkreślić bardzo dużą liczbę opracowanych rycin i ogromny nakład pracy włożony w ich opracowanie. Praca podzielona została na 12 rozdziałów, w kolejności – Wstęp, Cel pracy, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Podsumowanie i wnioski, Streszczenie i Abstract, Literatura, Załączniki

oraz Spis rycin i Spis tabel. Załącznik 1 przedstawia tabelę złożoną z 4 części, obejmującą wykaz szczepów bakteryjnych *Bacillus thuringiensis* oraz grzybowych zastosowanych w biotestach, natomiast Załącznik 2 obejmuje wykaz zastosowanych szczepów grzybowych. W Załączniku nr 3 zaprezentowano ryciny 26-68, natomiast w Załączniku 4 – ryciny 69-114. Wszystkie załączniki mogły być, moim zdaniem, włączone w pracę podobnie jak pozostałe ryciny i tabele (wtedy byłoby 10 tabel). Być może zamysłem Doktorantki było uproszczenie redakcji pracy lub zadecydowały inne powody mające na celu podniesienie estetycznego poziomu pracy i logiczności jej układu. Pragnę jeszcze raz podkreślić, że spis rycin obejmujący 114 pozycji świadczy o bardzo dobrej, szczegółowej i wielostronnej dokumentacji wyników przeprowadzonych badań.

W pierwszym rozdziale rozprawy zatytułowanym „Wstęp” Autorka przedstawia, w miarę możliwości, współczesny stan wiedzy na temat metod fizycznych, chemicznych i biologicznych kontroli populacji organizmów szkodliwych, oraz aktualnych metod ochrony przed kleszczami i biokontroli kleszczy jako organizmów szkodliwych. Wykazała tu nieprzeciętną wiedzę na ten temat, umiejętność selekcji licznych danych literaturowych oraz przedstawiania w sposób dyskusyjny, przemyślany i krytyczny poszczególnych aspektów prezentowanych zagadnień. Zabrakło jedynie informacji na temat przynależności systematycznej kleszczy, poza stwierdzeniami, że są pasożytami ludzi i zwierząt i organizmami szkodliwymi, nie znalazłem informacji o ich stanowisku systematycznym, przynależności do pajęczaków (Arachnida) i roztoczy (Acari) z grupy Parasitiformes.

W kolejnym rozdziale precyzyjnie i szczegółowo określono główny cel pracy, jak też cele szczegółowe, będące w istocie zdaniami badawczymi, pozwalającymi osiągnąć główny cel rozprawy doktorskiej. Obejmował on analizę biologicznej aktywności wybranych środowiskowych i komercyjnych szczepów bakteryjnych (*Bacillus thuringiensis*) i grzybowych, o potencjalnym znaczeniu entomopatogenicznym względem powszechnie występujących w Europie dwóch gatunków kleszczy - *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus*, ze szczególnym uwzględnieniem efektu bójkowego. Podstawą realizacji pracy było uzyskanie i charakterystyka środowiskowych mikroorganizmów o potencjalnej przydatności w ochronie zdrowia człowieka i zwierząt domowych przed chorobami wektorowymi przenoszonymi przez kleszcze. W tym celu pozyskiwano szczepy entomopatogenów z gleby oraz z kleszczy, a następnie charakteryzowano je pod względem taksonomicznym,

efektywności bójczej oraz zdolności produkcji enzymów. Dodatkowo badano właściwości repelencyjne wybranych szczepów grzybowych wobec kleszczy pospolitych (*Ixodes ricinus*).

W rozdziale trzecim pt. "Materiał i metody" Autorka przedstawia wyczerpująco na 19 stronach tekstu metodykę przeprowadzonych przez Nią szeroko zakrojonych, wszechstronnych badań. Wykazała przy tym dużą wiedzę i profesjonalizm. Do izolacji mikroorganizmów wykorzystano 30 osobników kleszczy, do biotestów 2520 osobników, a do szacowania repelencji - 144 osobniki. Kleszcze te odławiano z terenów leśnych i łąkowych w latach 2013-2017 posługując się metodą flagowania. Zebrane w 2015 roku próby gleby przeznaczone do izolacji entomopatogenów pochodziły z 38 punktów zlokalizowanych na terenie Lasu Osobowickiego, położonego w północno-zachodniej części Wrocławia. Pragnę podkreślić tutaj dużą pracowitość przeprowadzonych badań, już na etapie zbierania materiału badawczego. W przypadku grzybów do izolacji z gleby zastosowano bardzo pracowitą metodę owadów pułapkowych, z larwami mącznika młynarka - *Tenebrio molitor*. Do identyfikacji bakterii z kleszczy i z gleby posłużono się analizą kolonii wyhodowanych na podłożu agarowym, czyli obserwacją preparatów w barwionych metodą Grama. Grzyby określono do gatunku na podstawie morfologii kolonii oraz za pomocą analizy sekwencji ITS4 i ITS5. Do biotestów wykorzystano zarówno własne izolaty, 7 losowo wybranych izolatów grzybowych, szczepy pochodzące z kolekcji muzealnej Instytutu Genetyki i Mikrobiologii Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, w tym 4 szczepy *B. thuringiensis*, 1 szczep *B. subtilis* i 1 szczep grzybowy, jak też preparaty komercyjne - MET52, Botanigard i VectoBac. Kleszcze zakażano (lub zarażano) entomopatogenem stosując metodę immersji, a śmiertelność obserwowano przez okres 3 tygodni. Zdolność produkcji enzymów szacowano przy pomocy testów komercyjnych - API ZYM (Biomerieux) oraz Chitinase Assay Kit (Sigma). Aby ustalić repelencyjny wpływ grzybów na kleszcze pospolite, wykorzystano metodę „dual choice,” wykorzystującą tendencję kleszczy wspinania się podczas obserwacji pojedynczych osobników kleszczy przez okres 30 minut. Pragnę podkreślić, że zastosowanie przez Doktorantkę zoptymalizowanych i najnowocześniejszych metod badawczych, z użyciem nowoczesnej aparatury warunkuje rzetelność uzyskanych wyników badań. Pragnę także bardzo mocno zaznaczyć, że zastosowana w pracy metodyka może stanowić wzór w jaki sposób powinno się dokonywać badania tego typu oraz jak należy analizować uzyskane wyniki. Widać tu wpływ doskonałego warsztatu badawczego Pani Prof. Doroty Kiewry, Promotora ocenianej rozprawy doktorskiej,

jak też Promotora pomocniczego, Pani Dr Katarzyny Guz-Regner. Chciałbym ponadto z całą mocą zaznaczyć, że rzadko spotyka się opracowania i publikacje nt. biokontroli kleszczy oraz entomopatogenów kleszczy i innych stawonogów stojące na tak wysokim poziomie pod względem warsztatu badawczego i jakości przeprowadzonych analiz.

W analizie statystycznej danych wykorzystano test Chi-kwadrat, analizę probitową oraz test korelacji Pearsona. Nie wiemy jednak czy i w jaki sposób badano zgodność uzyskanych i analizowanych danych z rozkładem normalnym, i jaki był wynik tej analizy?

W rozdziale „Wyniki” Pani Mgr Anna Szczepańska przedstawia w sposób wyczerpujący, a zarazem przejrzysty uzyskane rezultaty przeprowadzonych badań. W postaci dobrze skonstruowanych tabel i wykresów Autorka prezentuje bogaty zestaw cennych danych. W badaniach zidentyfikowano łącznie 11 szczepów grzybów entomopatogenicznych. Wykonane przez Panią Mgr Annę Szczepańską badania, jak też statystyczna analiza wyników pozwoliły na sformułowanie 10 wniosków, które można uznać za ważne osiągnięcia Doktorantki, stanowiące Jej oryginalny wkład w naszą wiedzę na temat możliwości (i skuteczności) wykorzystania entomopatogenów w biokontroli populacji kleszczy pospolitych i łąkowych na terenie Polski. Niektóre wnioski mają w mojej ocenie zbyt ogólny lub dyskusyjny charakter, typowy dla podsumowujących konkluzji. Z drugiej strony jednak tak brzmi tytuł tego rozdziału – Podsumowanie i Wnioski. Należy podkreślić, że wszystkie te konkluzje są odkrywcze, mają duże znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Badania własne Pani Mgr Anny Szczepańskiej pozwoliły na zakwalifikowanie lokalnych populacji kleszczy *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus* do grupy kleszczy, wobec których, w przypadku planowania biokontroli, można a nawet należy rozważyć możliwość wykorzystania biopreparatów mikrobiologicznych. Jednakże, jak ostrożnie konkluduje Doktorantka, opracowanie standardów takiej biokontroli kleszczy pospolitych i łąkowych z wykorzystaniem mikrobiologicznych preparatów, które mogłyby być wykorzystane w warunkach *in vivo* wymaga podjęcia dalszych, szczegółowych badań.

Dyskusja wyników jest bardzo dobra, wszechstronna; obejmuje 14 stron tekstu. Pani Mgr Anna Szczepańska wykazała znajomość fachowego piśmiennictwa jak też umiejętność krytycznej dyskusji uzyskanych wyników na tle piśmiennictwa polskiego i światowego. Autorka bardzo wnikliwie analizuje otrzymane wyniki, dając dowód Swej dużej wiedzy na temat pracy, jak też talentu przedstawiania skomplikowanych zależności w sposób wyczerpujący, a zarazem przejrzysty i zrozumiały dla czytelnika.

Zacytowane piśmiennictwo obejmuje aż 264 pozycje literatury światowej; zostało trafnie dobrane i wykorzystane głównie we Wstępie pracy oraz podczas dyskusji uzyskanych wyników.

Pragnę podkreślić także dobrą jakość rycin i tabel. Streszczenie i Abstract są także bardzo dobre, przedstawiają w sposób skrótowy i rzeczowy najważniejsze tezy pracy doktorskiej Mgr Anny Szczepańskiej.

W mojej ocenie praca nie zawiera istotnych błędów rzeczowych, błędów metodycznych czy kontrowersyjnych sformułowań. W trakcie uważnej lektury znalazłem trochę błędów edytorskich, tzw. literówek lub (na przykład) brak kropki po tytułach tabel i rycin. Generalnie jednak redakcja pracy jest bardzo staranna. Poza pewnymi uwagami, które zgłaszałem wcześniej, zauważyłem niewielką liczbę innych drobnych usterek, które przytoczę (w miarę możliwości) w kolejności tekstu:

- 1) Tabela 1. Tytuł brzmi „Lokalizacja miejsc odłowu kleszczy”. Należało tu podać gatunek kleszcza (lub kleszczy), ponieważ praca dotyczyła 2 gatunków kleszczy. Każda tabela i rycina powinna być zrozumiała bez konieczności czytania pracy. Dlatego też należało podawać gatunek kleszcza, o którego chodzi, na przykład *Ixodes ricinus* (albo polską nazwę - kleszcz pospolity, kleszcz pastwiskowy).
- 2) Jak już wspomniałem każda tabela i rycina powinna być zrozumiała bez konieczności czytania pracy, dlatego w tytułach tabel i rycin wskazane są pełne nazwy gatunków, rodzajowa i gatunkowa. Uwaga ta dotyczy większości tabel, a także rycin (ryciny 4, 6, 21, 22, 23, 24) i załączników. Ponadto tytuły pewnych tabel nie dają pełnej informacji, nie zawierają też odnośników (objaśnień), dlatego też nie wszystkie tabele są w pełni zrozumiałe bez konieczności czytania tekstu – np. załącznik 1 (strona 111), załącznik 2 (strona 113). Dotyczy to także rycin 26-68 (załącznik 3, strona 120). Powinny być (w stopce) wyjaśnione wszystkie skróty i symbole. Powinny być podane pełne nazwy taksonów. Ponadto tytuł załącznika 3 brzmiący „Wykaz wykresów ...” nie jest w mojej opinii właściwy. To nie wykaz wykresów ale wykresy, a właściwie ryciny 26-68. Ta sama uwaga dotyczy tytułu załącznika 4 (strona 142), obejmującego ryciny 69-114. Ponadto na rycinach tych należało zastąpić śródtytuły w języku angielskim śródtytułami w języku polskim.

- 3) Zgodnie z polskim nazewnictwem terminów infekcja i zakażenie używa się w stosunku do mikroorganizmów takich jak wirusy i bakterie, natomiast w przypadku pasożytów i grzybów powinno się stosować terminy inwazja i zarażenie. Nie zawsze to rozgraniczenie było właściwe w ocenianej pracy doktorskiej (np. tytuły rycin 15-17).
- 4) Należy ujednoczyć w całej pracy nazewnictwo gatunków kleszczy z rodzaju *Rhipicephalus*, podrodzaju *Boophilus*: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* i *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*. Mamy we Wstępie różne nazwy (strony 20-25).
- 5) Strona 5, wiersz 1 – *Homo sapiens* to gatunek, nie rasa.
- 6) Strona 6, wiersz 10 (od dołu) powinno być *Rickettsia prowazekii* (lub ew. *R. prowazeki*) - zamiast *Rickettsia provazeki*.

Pragnę w tym miejscu podkreślić jednak z całą mocą, że powyższe uwagi dotyczą drugoplanowych szczegółów, które mogą mieć znaczenie przy późniejszym przygotowaniu pracy do druku i nie obniżają mojej bardzo wysokiej oceny tej bardzo dobrej pracy doktorskiej.

Podsumowując, rozprawa doktorska Pani Mgr Anny Szczepańskiej to praca wartościowa, perfekcyjnie zaplanowana i wykonana, stanowiąca oryginalny wkład do nauki światowej. Świadczy ona o umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych przez Doktorantkę i o Jej dużej wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie tematyki pracy. Wnikliwe i stojące na bardzo dobrym poziomie naukowym opracowanie wielu zagadnień związanych z możliwością wykorzystania entomopatogenów bakteryjnych i grzybowych w biokontroli kleszczy łąkowych i pospolitych może stanowić podstawę do co najmniej dwóch lub trzech publikacji w renomowanym czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym lub w innych wydawnictwach naukowych stojących na odpowiednim poziomie.

Wniosek końcowy. Rozprawa doktorska Pani Mgr Anny Szczepańskiej pt. „**Zróżnicowanie wrażliwości kleszczy *Ixodes ricinus* (L., 1758) i *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1794) na środowiskowe entomopatogeny bakteryjne i grzybowe**” spełnia wszelkie wymagania stawiane pracom doktorskim, określone w art. 13 ustęp 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). **W związku z tym, stawiam pod adresem Wysokiej Rady**

Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego wniosek o dopuszczenie Pani Mgr Anny Szczepańskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ponadto, ze względu na szczególną wartość naukową recenzowanej rozprawy, wykrycie nowych dla nauki faktów oraz perfekcyjne wykonanie pracy, przy zastosowaniu zaawansowanych metod badawczych, **wnioskuję o przyjęcie tej rozprawy doktorskiej z wyróżnieniem.**

Uzasadnienie wniosku. Pani Mgr Anna Szczepańska podjęła w swojej rozprawie doktorskiej ambitny i nowatorski temat mający na celu analizę biologicznej aktywności wybranych środowiskowych i komercyjnych szczepów bakteryjnych (*Bacillus thuringiensis*) i grzybowych, o potencjalnym znaczeniu entomopatogenicznym względem powszechnie występujących w Europie gatunków kleszczy - *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus*, ze szczególnym uwzględnieniem efektu bójkowego. Podstawą realizacji pracy było uzyskanie i charakterystyka środowiskowych mikroorganizmów o potencjalnej przydatności w ochronie zdrowia człowieka i zwierząt domowych przed chorobami wektorowymi przenoszonymi przez te kleszcze. Dodatkowo zbadano właściwości repelencyjne wybranych szczepów grzybowych wobec kleszczy pospolitych (*I. ricinus*). Należy podkreślić, że oba badane gatunki kleszczy mają w naszym kraju szczególne znaczenie pod względem epidemiologicznym, weterynaryjnym i medycznym. Badania Pani Mgr Anny Szczepańskiej pozwoliły na zakwalifikowanie lokalnych populacji kleszczy pospolitych i łakowych do grupy kleszczy, wobec których, w przypadku planowania biokontroli, można a nawet należy rozważyć możliwość wykorzystania biopreparatów mikrobiologicznych.

Praca została zaplanowana w sposób bardzo staranny i logiczny, wykonana rzetelnie i perfekcyjnie, na dużym materiale, przy zastosowaniu właściwej metodyki i przyniosła oryginalne, nowe dla nauki wyniki, które Doktorantka wnikliwie zinterpretowała, posługując się zaawansowanymi metodami badawczymi i statystycznymi.

z Wyrazami Głębokiego Szacunku

KIEROWNIK
Zakładu Parazytologii
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

prof. dr hab. n. bio. Krzysztof Sblarz

