

Puławy, 03 grudnia 2018 r.

Dr hab. Teresa Szczęsna, prof. nadzw.
Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2

**Recenzja pracy doktorskiej mgr Yekateriny Zonovej
pt. *"Transfer pierwiastków o właściwościach toksycznych z gleby poprzez
rośliny do organizmu pszczoły miodnej (Apis mellifera L.) i miodu"***

wykonanej w Katedrze Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu pod kierunkiem naukowym dr hab. Adama Romana, prof. nadzw. oraz promotora pomocniczego dr Moniki Kowalskiej - Góralskiej.

Podstawą formalną wykonania niniejszej recenzji jest uchwała Rady Naukowej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu podjęta w dniu 13 czerwca 2017 r.

Przedmiotem recenzji jest ocena, czy przedstawiona do zaopiniowania praca odpowiada warunkom określonym w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (Dz.U., nr 65, poz. 595 ze zm.), i czy może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika.

1. Dobór i znaczenie tematu

Rozwój przemysłu, chemizacja rolnictwa a także gwałtowny rozwój motoryzacji sprawia, że do środowiska naturalnego trafiają duże ilości różnego rodzaju zanieczyszczeń. Ich kumulowanie się w środowisku stanowi jedno z poważniejszych zagrożeń dla człowieka. Substancjami, które mogą w sposób dominujący wpływać na przyswajalność i biodostępność składników odżywczych są metale ciężkie, w tym szczególnie ołów i kadm. Pierwiastki te pobrane z pożywieniem i wodą pitną podlegają kumulacji w narządach i tkankach. Zaliczane są do najbardziej toksycznych zanieczyszczeń przenikających do pożywienia, a ich niekorzystny wpływ na organizm pozostaje ciągle nie do końca wyjaśniony. W niewielkich ilościach są one tolerowane, lecz po osiągnięciu lub przekroczeniu stężeń progowych wywołują określone zaburzenia w funkcjonowaniu organizmu.

Metale o właściwościach toksycznych wykrywane w żywności należą do grupy skażeń trudnych lub wręcz niemożliwych do uniknięcia z uwagi na ich podwyższoną zawartość w środowisku naturalnym wywołaną czynnikami antropogenicznymi, ich trwałość oraz zdolność do kumulowania się w ogniwach łańcucha żywnościowego. Metale z gleby przedostają się do rośliny, a następnie do produktów pszczelich za pośrednictwem łańcucha troficznego. Dzieje się tak głównie w przypadku kadmu, który należy do grupy metali o dużej mobilności, szczególnie w warunkach obniżonego pH gleby. Metale mało mobilne, do których należy

m.in. ołów, pochodzą głównie ze skażonego powietrza i osiadają na powierzchni pyłku oraz surowców miodowych (nektaru, spadzi).

Tematyka pracy doktorskiej mgr Yekateriny Zonovej poświęcona jest bardzo ważnemu i aktualnemu zagadnieniu jakim jest problematyka transferu metali o właściwościach toksycznych z gleby poprzez rośliny do organizmu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) i miodu. Niekorzystny wpływ zanieczyszczeń przemysłowych, w tym metali szkodliwych emitowanych do atmosfery objawia się w drastycznych przypadkach w zatruciu rodzin pszczelich, a w przypadkach łagodniejszych - poprzez kumulowanie się tych metali w tkankach żywych pszczół oraz w miodzie.

Za wykorzystaniem pszczół i produktów pszczelich w badaniu skażenia środowiska naturalnego przemawia fakt, iż pszczoły są owadami bardzo wrażliwymi na różnego rodzaju zanieczyszczenia, a ich dostępność w różnych środowiskach i strefach klimatycznych umożliwia objęcie kontrolą dużych obszarów. Ponadto określony czas życia pszczół pozwala na śledzenie zmian w środowisku wynikających z wpływu przemysłu w aspekcie czasowym i sezonowym. Dodatkowo różnego rodzaju zanieczyszczenia, które mogą się kumulować w tkankach pszczół oraz produktach pszczelich pochodzą z określonego, aczkolwiek stosunkowo dużego areału. Poza tym nektar i spadź - główne surowce miodowe - w trakcie obróbki w ulu ulegają odparowaniu i zagęszczeniu do około 20% wody. Może to prowadzić do znacznego wzrostu koncentracji niektórych składników, w tym substancji toksycznych (ekotoksyn), co umożliwia łatwiejszą ich identyfikację w badanych produktach, a w dalszym etapie na ocenę stopnia skażenia badanego środowiska.

Mając powyższe na uwadze, aspekt migracji metali o właściwościach toksycznych ze środowiska naturalnego do ula i ich odkładania się w miodzie - jaki podjęła Doktorantka - bardzo dobrze wpisuje się w aktualny i ważny trend badawczy jakim jest ochrona środowiska naturalnego i produkcja żywności bezpiecznej dla zdrowia organizmów. Badania pierwiastków stanowiących poważny problem z powodu ich toksyczności, bioakumulacji i migracji w łańcuchu żywnościowym wymagają kontynuowania i stałego ich monitorowania ze względu na ciągłe zmiany w środowisku na skutek naturalnych i antropogenicznych czynników.

2. Ocena rozprawy pod względem formalnym

Przedłożona do oceny praca doktorska Pani mgr Yekateriny Zonovej obejmuje pełne 137 ponumerowanych stron maszynopisu, łącznie ze spisem treści, objaśnieniami zastosowanych w pracy skrótów, streszczeniem polskim i angielskim oraz wykazem piśmiennictwa. Na zasadniczą część pracy składają się: wstęp (11 stron) i przegląd piśmiennictwa (5 stron), cel pracy (1 strona), materiał i metody (15), omówienie wyników (64 strony) oraz wnioski (1 strona). Podkreślić należy bogaty materiał dokumentacyjny przedstawiający uzyskane przez Doktorantkę wyniki badań, na który składają się tabele w liczbie 36 oraz 8 rycin zamieszczonych w tekście rozdziału „Omówienie wyników”. Dodatkowo praca została zilustrowana 6 rycinami przedstawiającymi: transfer zanieczyszczeń w środowisku, mapami z zaznaczonymi rejonami badań i lokalizacjami pasiek,

z których pobierano próbki do badań. Pracę wyróżnia szeroka baza źródłowa licząca 313 krajowych i zagranicznych pozycji piśmiennictwa, z czego 60% stanowią pozycje w języku angielskim.

3. Ocena rozprawy pod względem merytorycznym

W obszernym, zajmującym 11 stron maszynopisu „**Wstępie**” pracy (rozdział 4) oraz liczącym 5 stron „**Przeglądzie literatury**” (rozdział 5) - Doktorantka w przekonujący sposób przedstawiła motywację podjęcia badań dotyczących problemu transferu metali o właściwościach toksycznych z gleby poprzez rośliny do organizmu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) i miodu.

We „**Wstępie**” pracy doktorskiej (rozdział 4) Doktorantka z dużą znajomością tematu opisała wybrane wskaźniki stanu i jakości środowiska naturalnego, do których zaliczyła glebę, rośliny, pszczołę miodną i jeden z produktów pszczelich jakim jest miód. Następnie dokonała charakterystyki badanych w pracy metali (cynk, kadm, mangan, miedź, nikiel, ołów, srebro, żelazo), w której uwzględniła znaczenie poszczególnych pierwiastków dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka oraz niekorzystny ich wpływ w przypadku niedoboru lub nadmiaru, a także udokumentowała niezwykle toksyczne właściwości kadmu i ołowiu.

W rozdziale „**Przegląd literatury**” (rozdział 5) Doktorantka przedstawiła rolę poszczególnych ogniw/indykatorów środowiska naturalnego w transferze pierwiastków o właściwościach toksycznych z gleby do organizmu pszczoły miodnej i miodu oraz wpływ antropogenicznych zanieczyszczeń (zwłaszcza w rejonach uprzemysłowionych) na pszczołę miodną i produkty pszczele.

Moim zdaniem, punkty 4.1 i 4.2 znajdujące się we „**Wstępie**” pracy (rozdział 4) powinny znaleźć się w rozdziale „**Przegląd literatury**” (rozdział 5) ponieważ de facto stanowią one przegląd literatury związany z tematem pracy doktorskiej i zakresem przeprowadzonych badań. We „**Wstępie**” pracy należało jedynie w syntetyczny sposób zasygnalizować problem zanieczyszczenia środowiska naturalnego w aspekcie wykorzystania gleby i różnych gatunków roślin oraz pszczół i miodu jako wskaźników jego skażenia. **Proszę o wyjaśnienie takiego nietypowego ujęcia redakcyjnego.**

W obu omawianych rozdziałach zabrakło krótkiej charakterystyki jednostki chorobowej pszczoł – nosemozy oraz omówienia dotychczas wykonanych badań wpływu skażenia środowiska naturalnego metalami ciężkimi na stopień zakażenia pszczoł sporami *Nosema spp.* Wskazane by to było ze względu na postawiony w pracy cel dodatkowy. W „**Przeglądzie literatury**” (rozdział 5) widnieje tylko jedno zdanie wskazujące, że „postępujące skażenie środowiska naturalnego jest czynnikiem wywierającym duży wpływ na zdrowie pszczoł”. Poparte jest ono zaledwie jedną pozycją literaturową (Pashayan i in. 2010). **Proszę Doktorantkę o ustosunkowanie się także do tej uwagi.**

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony przez Doktorantkę stan wiedzy, poparty cytowaniem licznych prac opublikowanych w większości w ostatnich latach (2010 – 2018), dobrze wprowadza czytelnika w doświadczalną część rozprawy doktorskiej i jednocześnie uzasadnia cel główny pracy oraz zakres podjętych badań eksperymentalnych opisanych w

dalszej części rozprawy. Przegląd literatury przedstawiony w tej części pracy potwierdza trafność wyboru tematu badań i jego oryginalność oraz kompetencje Doktorantki do realizacji postawionego w kolejnym rozdziale pracy celu.

Cel główny” przedstawionej do zaopiniowania pracy doktorskiej (rozdział 6) sformułowany przez Doktorantkę jest zrozumiały i nawiązuje bezpośrednio do tytułu rozprawy. Jest nim:

- ocena wpływu stopnia uprzemysłowienia poszczególnych rejonów na zawartość pierwiastków o właściwościach toksycznych w glebie, częściach zielonych i kwiatach roślin pyłko- i miododajnych, organizmie pszczoły miodnej i miodzie
- określenie kierunku transferu pierwiastków o właściwościach toksycznych w łańcuchu pokarmowym: gleba - roślina (osobno części zielone i kwiaty) – pszczoła - miód oraz gleba - roślina (osobno części zielone i kwiaty) – miód - pszczoła.

Dodatkowym celem pracy było określenie związku stopnia zakażenia pszczoły miodnej sporami *Nosema* spp. z poziomem zawartości pierwiastków o właściwościach toksycznych w organizmie owada.

W kolejnym rozdziale „**Materiał i metody**” (rozdział 7) Doktorantka, na 15 stronach maszynopisu, opisała materiał badawczy z uwzględnieniem rodzaju wybranych do badań próbek oraz sposobu ich pobierania. Przedstawiła także metodykę badawczą oznaczeń ilościowych badanych pierwiastków. W rozdziale opisała również metodykę określania stopnia zakażenia pszczół sporami *Nosema* spp.

Doktorantka trafnie wybrała materiał do badań, którym były próbki: gleby, zielonych części oraz kwiatów roślin pyłko- i miododajnych, pszczół robotnic i miodu. W dalszej części rozdziału omówiła miejsca zebrania materiału badawczego, do których należał rejon wysoko uprzemysłowiony z kompleksem przemysłowym należącym do Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM) i rejon, który potraktowała jako kontrolny w stosunku do rejonu uprzemysłowionego, którym była dolnośląska część Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”. Autorka szczegółowo opisała sytuację ekologiczną obu rejonów, sygnalizując o przekroczeniu dopuszczalnych norm zawartości niektórych pierwiastków i substancji szkodliwych dla zdrowia w rejonie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Wskazała również, że zawartość metali o właściwościach toksycznych w glebach „Doliny Baryczy” nie przekraczała dopuszczalnych poziomów.

W sezonach pszczelarskich 2015 i 2016 Doktorantka pozyskała próbki do badań z 20 pasiek z każdego rejonu. W większości, w obu sezonach próbki pochodziły z tych samych pasiek. Sumaryczna liczba pozyskanych próbek wyniosła 400, tj. po 20 próbek każdego rodzaju materiału badawczego. Przy pozyskiwaniu materiału roślinnego Doktorantka uwzględniła najważniejsze rośliny miododajne, kwitnące w okresie zbioru próbek, m.in. gorczycę białą (*Sinapis alba*), facelię błękitną (*Phacelia tanacetifolia*), grykę zwyczajną (*Fagopyrum esculentum*), koniczynę białą (*Trifolium repens*), lipę szerokolistną (*Tilia platyphyllos*), lipę drobnolistną (*Tilia cordata*), nostryk żółty (*Melilotus officinalis*) i trojeść amerykańską (*Asclepias syriaca* L.).

W próbkach materiału badawczego Doktorantka oznaczyła wybrane metale o właściwościach toksycznych o różnym stopniu zagrożenia dla środowiska naturalnego: srebro, miedź, żelazo, nikiel, mangan, cynk, kadm i ołów.

Metody badawcze zastosowane w rozprawie doktorskiej są właściwie dobrane. Próbki do badań poddano mineralizacji na mokro, a następnie wykonano oznaczenia wybranych metali. Zawartość srebra, miedzi, żelaza, niklu, manganu i cynku oznaczono techniką Atomowej Spektroskopii Absorpcyjnej ze wzbudzeniem w płomieniu (FAAS). Dla zapewnienia wiarygodności wyników badań, metoda została zwalidowana przy użyciu certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM).

W opisie metody oznaczania w/w metali brak jest odwołania do literatury, w której opublikowano tę metodę. Ponadto w przypadku badań kadmu i ołowiu Doktorantka podała jedynie informację, że oznaczenia tych metali w materiale badawczy zostały wykonane w laboratorium zewnętrznym na zlecenie. Wskazanim byłoby dodanie opisu metody oznaczania tych metali i odwołanie do odpowiedniej pozycji literaturowej, w której opisana jest metoda. Proszę zatem Doktorantkę o uzupełnienie w tym punkcie.

Wyniki swoich badań Doktorantka opracowała statystycznie przy użyciu programu komputerowego STATISTICA ver.10. Narzędzia statystyczne zawarte w tym programie zostały odpowiednio dobrane. Pozwoliło to Doktorantce na prawidłową analizę wyników, realizację postawionych celów i sformułowanie trafnych wniosków.

W rozdziale „**Materiał i metody**” (rozdział 7) Doktorantka opisała również metodę określania stopnia zakażenia pszczoł sporami *Nosema* spp. techniką hemocytometryczną ze statystycznym opracowaniem uzyskanych wyników.

Moim zdaniem podrozdział dotyczący sposobu statystycznego opracowania wyników badań powinien być umieszczony na końcu rozdziału metodycznego i powinien uwzględniać wszystkie rodzaje przeprowadzonych badań. Oczekuję od Doktorantki wyjaśnienia - dlaczego zastosowała nietypowy układ rozdziału 7.

W kolejnym, bardzo obszernym rozdziale pracy „**Omówienie wyników**” (rozdział 8), zajmującym 64 strony maszynopisu, Doktorantka przedstawiła szczegółowy opis wyników badań wraz z dyskusją.

Tytuł tego rozdziału nie jest do końca precyzyjny. Należałoby zatytułować go „Omówienie wyników i dyskusja”, gdyż oprócz omówienia wyników badań własnych Doktorantka przeprowadziła także dyskusję z wynikami badań uzyskanymi przez innych autorów.

Rozdział „**Omówienie wyników**” został podzielony przez Doktorantkę na trzy podrozdziały, które dobrze korespondują z postawionymi w pracy celami oraz – ze sformułowanymi wnioskami.

W pierwszym podrozdziale przedstawione są wyniki badań zawartości wybranych metali w próbkach materiału badawczego (glebie, częściach zielonych i kwiatach roślin pyłko- i miododajnych oraz w pszczołach i miodzie). Doktorantka wykazała m.in., że zawartość poszczególnych pierwiastków o właściwościach toksycznych w glebie z obszaru ekologicznego była dużo niższa niż w próbkach z rejonu uprzemysłowionego. Szczególną

uwagę zwraca bardzo wysoka zawartość miedzi w glebie pochodzącej z rejonu silnego oddziaływania przemysłu miedziowego, co świadczy o jego niebagatelny wpływ na środowisko naturalne.

Doktorantka wykazała także, że zanieczyszczenia emitowane przez przemysł miedziowy powodują wzrost koncentracji ołowiu i miedzi w częściach zielonych roślin pożytkowych dla pszczoły miodnej. Ponadto jednoznacznie udowodniła, że poziom miedzi w kwiatach roślin pyłko- i miododajnych był ściśle uzależniony od stopnia antropopresji rejonu występowania uprawy.

Pozytywnym zjawiskiem jest to, że oznaczone w miodzie zawartości miedzi, kadmu, ołowiu, żelaza i cynku nie przekraczały dopuszczalnych poziomów określonych w PN-88/A-77626 „Miód pszczeli” (1988), nawet w próbkach pozyskanych w rejonie uprzemysłowionym. Uzyskane przez Doktorantkę wyniki badań są zgodne z wynikami badań prowadzonymi od wielu lat w ramach „Programu badań kontrolnych pozostałości chemicznych w miodzie”, które wskazują, że miód krajowy pozyskany z rejonów o różnym stopniu uprzemysłowienia nie zawiera metali toksycznych (kadm, ołów, arsen i rtęć) powyżej wartości dopuszczalnych.

Bardzo ważnym elementem pracy jest problem migracji pierwiastków o właściwościach toksycznych z gleby poprzez rośliny do organizmu pszczoły miodnej i miodu. Zostało to opisane w drugim podrozdziale.

Doktorantka udowodniła istnienie przepływu pierwiastków z gleby przez rośliny pyłko- i miododajne do pszczół i miodu, ale nie wykazała jednoznacznego kierunku tego transferu. Poziom pierwiastków o właściwościach toksycznych w łańcuchu: gleba – części zielone – kwiaty – pszczoła - miód oraz gleba - części zielone – kwiaty – miód - pszczoła nie był stabilny na poszczególnych etapach i zależny był od rejonu badań.

W trzecim podrozdziale Doktorantka omówiła wyniki badań dotyczące zależności pomiędzy poziomem badanych pierwiastków a stopniem zakażenia pszczół sporami *Nosema* spp.

Badania wykazały, że poziom zarażenia pszczół nosemozą w próbkach pszczół z obszaru uprzemysłowionego był 2-3 krotnie wyższy niż w próbkach z rejonu ekologicznego (*vide Tabela 46*). Doktorantka konkluduje jednakże (*vide str. 107*), iż „stopień zarażenia nosemozą nie był skorelowany z poziomem srebra, miedzi, manganu, żelaza, niklu, kadmu, ołowiu i cynku w organizmie pszczoły miodnej oraz **nie zależał od obszaru występowania pszczoły miodnej**”.

*Uwaga! Konkluzja powyższa nie jest spójna z wynikami badań w części dotyczącej zależności pomiędzy stopniem zakażenia pszczół sporami *Nosema* spp. a rejonem badań i danymi przedstawionymi w tabeli 46 oraz z ich omówieniem przez samą Doktorantkę.*

Reasumując stwierdzam, że wyniki badań zostały przedstawione przez Doktorantkę prawidłowo, przejrzysto i syntetycznie omówione. Narzędzia statystyczne zastosowane do analizy danych pozwoliły na logiczną interpretację uzyskanych wyników. W sprawie przeprowadzonej dyskusji, Doktorantka porównała wyniki swoich badań z danymi zawartymi w piśmiennictwie. Dyskusja została przeprowadzona wnikliwie, w ciekawy, dojrzały i kompetentny sposób świadczący o dużej wiedzy Doktorantki w zakresie poruszanej w

rozprawie problematyki. Doktorantka trafnie i precyzyjnie przedstawiła w niej stan badań i osiągnięcia innych autorów, a na tym tle wyniki badań własnych, ich wartość poznawczą i aplikacyjną.

Na podstawie wyników części doświadczalnej swojej pracy - Doktorantka wysnuła generalnie właściwe wnioski (rozdział 9), które potwierdzają, że cele główne pracy zostały z powodzeniem osiągnięte. Zostały one przedstawione przez Doktorantkę w sposób kompletny, szczegółowy i spójny, przy czym większość z nich ma charakter stwierdzający i stanowi podsumowanie wyników badań. Wątpliwości budzi jedynie wniosek 9, który nie jest zgodny z wynikami uzyskanymi przez Doktorantkę i przedstawionymi w tabeli 46.

4. Uwagi szczegółowe:

- Strona 17 i 74 – informacja o tym, iż dopuszczalne zawartości miedzi, kadmu, ołowiu i cynku w miodzie określone są obecnie w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu, nie jest prawdą, ponieważ Rozporządzenie to nie określa wymagań dotyczących dopuszczalnych zawartości w/w metali w miodzie.
- W wielu miejscach pracy (np. na stronach: 7, 12, 17, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 41, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 86) Doktorantka posługuje się nazwą „miód pszczeli”, podczas gdy poprawną nazwą jest nazwa „miód”. Nie ma potrzeby dodawania przymiotnika „pszczeli”, ponieważ nazwa miód odnosi się do produktu wytworzonego przez pszczołę miodną z naturalnych surowców miodowych jakimi jest nektar i spadź i nie można jej stosować do innych produktów np. ziołomiód, czy miód sztuczny. Niestety produkty o takiej nazwie znajdują się od wielu lat w handlu. Używanie nazw „miód sztuczny” lub ziołomiód” jest niezgodne z przepisami i logiką.
- Numeracja tabel i rycin w przedstawionej do oceny pracy powinna być rozdzielona.

Doktorantka nie ustrzegła się przed literówkami i innymi drobnymi błędami redakcyjnymi. Nie widzę jednak potrzeby ich wyszczególniania w niniejszej ocenie, gdyż w żaden sposób nie obniżają one wysokiej wartości merytorycznej i oryginalności ocenianej pracy.

5. Całościowa ocena wartości naukowej i wniosek końcowy

Przeprowadzona powyżej szczegółowa analiza poszczególnych aspektów pracy doktorskiej mgr Yekateriny Zonovej świadczy o jej wysokiej jakości i bardzo dobrym warsztacie badawczym. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie tematu naukowego. Doktorantka dostrzegła i zmierzyła się z jakże aktualnym problemem dotyczącym skażenia środowiska naturalnego metalami o właściwościach toksycznych oraz ich bioakumulacji i migracji w łańcuchu troficznym - trafnie wykorzystując do tego celu pszczoły miodne oraz miód. Wykazała się dobrą znajomością literatury przedmiotu, umiejętnością stawiania i rozwiązywania problemów naukowych i samodzielnego prowadzenia pracy naukowej oraz

umiejętnością właściwego opracowania wyników badań i ich interpretacji. Rozprawę cechuje logiczna kolejność poszczególnych etapów pracy badawczej.

Konkludując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca stanowiąca podstawę postępowania doktorskiego jest oryginalna i wartościowa, a tym samym spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, wymienione w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U., nr 65, poz. 595 ze zm.). Wnioskuje zatem do Rady Naukowej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o jej przyjęcie i dopuszczenie mgr Yekateriny Zonovej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z uwagi na ogromną rangę rozwiązywanego w pracy problemu i jej wysoki poziom merytoryczny, a także szeroki zakres przeprowadzonych badań z przyjemnością wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o jej wyróżnienie (nagrodzenie).

Dr hab. Teresa Szczęsna, prof. nadzw.

Puławy, 03 grudnia 2018 r.

