



WYDZIAŁ NAUK BIOLOGICZNYCH

ZAKŁAD BIOLOGII, EWOLUCJI I OCHRONY BEZKRĘGOWCÓW

Pracownia Biologii i Entomologii Sądowej

ul. S. Przybyszewskiego 65

51-148 Wrocław

tel. +48 71 375 63 85

www.zbeob.uni.wroc.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej**mgr Joanny GRUSZKI****pt. „Modele rozwoju oraz agregacje larwalne chrząszcza z gatunku *Necrodes littoralis* L.
(Staphylinidae: Silphinae)”****wykonanej pod kierunkiem dra hab. Szymona MATUSZEWSKIEGO, prof. UAM (promotor)****w Zakładzie Taksonomii i Ekologii Zwierząt Wydziału Biologii****Uniwersytetu im. Adama MICKIEWICZA****w oparciu o zbiór wcześniejszych publikacji****Podstawy formalne wydania opinii/recenzji:**

- art. 190, ust. 3 oraz art. 187, ust. 1-2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 r., poz. 742).
- Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza z 21 kwietnia 2023 r.
- Praca doktorska – rozprawa w postaci wydruku obejmująca cykl czterech, powiązanych tematycznie publikacji naukowych:

- #1. GRUSZKA J., KRYSZKOWIAK-KOWALSKA M., FRĄTCZAK-ŁAGIEWSKA K., MĄDRA-BIELEWICZ A., CHARABIDZE D., MATUSZEWSKI S. 2020. Patterns and mechanisms for larval aggregation in carrion beetle *Necrodes littoralis* (Coleoptera: Silphidae), *Animal Behaviour*, 162, 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2020.01.011>
- #2. GRUSZKA J., MATUSZEWSKI S. 2021. Insect rearing protocols in forensic entomology: Benefits from collective rearing of larvae in a carrion beetle *Necrodes littoralis* L. (Silphidae). *PlosONE*, 16(12), e0260680, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260680>
- #3. GRUSZKA J., MATUSZEWSKI S. 2022. Temperature models of development for *Necrodes littoralis* L. (Coleoptera: Silphidae), a carrion beetle of forensic importance in the Palearctic region. *Scientific Reports*, 12, 9689, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13901-y>
- #4. GRUSZKA J., MATUSZEWSKI S. 2023. Initial laboratory validation of temperature development models for *Necrodes littoralis* L. (Staphylinidae: Silphinae). *International Journal of Legal Medicine*, 137, 903–911, <https://doi.org/10.1007/s00414-023-02969-4>

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZPRAWY UWAGI OGÓLNE

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Joanny GRUSZKI stanowi zbiór czterech oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w języku angielskim w latach 2020-2023 na łamach czasopism o zasięgu międzynarodowym, takich jak *Animal Behaviour* (Q1, 140 pkt¹), *PlosOne* (Q1, 100 pkt¹), *Scientific Reports* (Q1, 140 pkt¹) oraz *International Journal of Legal Medicine* (Q1, 100 pkt¹). **Wszystkie** przedstawione mi do oceny teksty stanowiące rdzeń rozprawy doktorskiej zostały opublikowane w czasopismach naukowych posiadających tzw. współczynnik wpływu (*impact factor* - IF), zaliczanych do **pierwszego kwartyła (Q1)**². Łączna liczba punktów ministerialnych dla opublikowanych prac wynosi **480**, zaś łączny IF ok. **13,349**.

Całość rozprawy doktorskiej, włączając okładkę, stronę tytułową, spis treści, właściwą treść pracy, oświadczenia współautorów oraz podziękowania liczy 93 strony.

Poszczególne zagadnienia rozprawy zostały podzielone na 7 głównych rozdziałów, tj. *Streszczenie* (str. 5), *Abstract* (str. 6), *Wprowadzenie* (str. 7), *Lista publikacji* (str. 18), *Oświadczenia doktoranta* (str. 78) i *współautorów* (str. 83) *o wkładzie w powstanie artykułów*, *Finansowanie* (str. 92), *Podziękowania* (str. 93).

Pani mgr Joanna GRUSZKA jest **pierwszym autorem we wszystkich czterech** pracach składających się na rozprawę doktorską. W **trzech** pełniła dodatkowo funkcję autora korespondencyjnego (por. rozdz. „*Lista publikacji*”, str. 18 oraz „*Oświadczenia doktoranta o wkładzie w powstanie artykułów*”, str. 78).

Zasadniczy i największy wkład pracy w powstanie powyższych publikacji został wskazany w przypadku trzech z czterech publikacji (publikacje nr 2-4, 80% wkładu), w których obok Doktorantki był jeszcze tylko jeden współautor. W przypadku wieloautorskiej publikacji nr 1 wkład ten wynosił 25%. Powyższe dane zostały potwierdzone przez współautorów (por. str. 83, rozdz. 5 pt. „*Oświadczenia współautorów o wkładzie w powstanie artykułów*”).

Doktorantka w bazie *Web of Science Core Collection* ma obecnie zarejestrowanych pięć publikacji naukowych, jej indeks HIRSCHA wynosi 3³, zaś liczba cytowań wynosi 36³ (bez autocytacji 29³). Mimo, że powyższe dane nauko-metryczne nie są przedmiotem oceny, to jednak przytaczam je tutaj, ponieważ moim zdaniem stanowią dobrą prognozę dalszego rozwoju naukowego Pani mgr Joanny GRUSZKI.

UWAGI SZCZEGÓŁOWE

Tematyka, problem naukowy, cele i zakres rozprawy doktorskiej

Entomologia sądowa jest wąską specjalizacją wykorzystującą wiedzę o biologii i ekologii owadów nekrofagicznych. Zazwyczaj pełni ona funkcję użytkową, jako narzędzie wspierające działania służb w różnorodnych postępowaniach o charakterze kryminalistycznym. W związku z tym badania w zakresie bionomii nekrofagów mają potencjał nie tylko naukowy, ale także utylitarny.

¹ Wg *Załącznika* do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17 lipca 2023 r.

² Stan na 26 sierpnia 2023 wg *Web of Science* (WoS).

³ Stan 26 sierpnia 2023 wg *Web of Science* (WoS).

Tematyka przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej łączy w sobie te dwa elementy – naukowy oraz aplikacyjny. Ten pierwszy odnosi się do lepszego poznania ekologii wybranego gatunku owada nekrofagicznego pod kątem tworzenia agregacji oraz opracowania modelu rozwojowego w warunkach laboratoryjnych. Drugi – użytkowy element – stanowi o możliwym wykorzystaniu tej wiedzy na potrzeby ewentualnych opinii w zakresie entomologii sądowej. Takie podejście jest szczególnie cenne, ponieważ przedmiotem badań był padliniec pospolity *Necrodes littoralis* (LINNAEUS, 1758) – gatunek nekrofagicznego chrząszcza z podrodziny omarlicowatych Silphinae o pierwszorzędym znaczeniu w entomologii sądowej.

Podjęte przez Autorkę badania w wątku poświęconym modelom rozwojowym nie są nowe. Obecnie wiele gatunków owadów nekrofagicznych badanych jest pod tym właśnie kątem, także w rodzimej jednostce Doktorantki. Z drugiej zaś strony są jednak nowatorskie, ponieważ dotychczas nie było opracowanego modelu rozwoju *N. littoralis* z taką dokładnością jak to uczyniła Doktorantka ze współpracownikami. Należy ponadto nadmienić, że są to badania trudne. Wymagają bowiem pełnego zaangażowania w przygotowanie i utrzymanie żywotnej hodowli. Bez tego niemożliwe jest wyciąganie wniosków na temat prawidłowości wpływających na cykl rozwojowy oraz jego poszczególne fazy. Dobrze zaplanowane badania, a potem rzetelnie wykonane analizy stanowią natomiast bardzo poważne źródło informacji, które entomolog sądowy może wykorzystać w pracy na rzecz organów ścigania takich jak prokuratura czy policja.

Drugi podjęty przez Doktorantkę wątek w zakresie larwalnych agregacji jest oryginalnym pomysłem na badania behawioru stadiów młodocianych chrząszczy. Warto nadmienić, że wpływ na rozwój owadów ma wiele czynników. Obok dostępu do pokarmu i wody jednym z najistotniejszych czynników jest temperatura. Także opieka rodzicielska oraz inne zachowania, np. zdolności do tworzenia agregacji mogą znacząco wpływać na sukces rozwojowy. Z tego też powodu, ten ostatni wątek (zwłaszcza w odniesieniu do chrząszczy), wymaga pogłębionych badań. Podjęte przez Doktorantkę analizy wpisują się w tę potrzebę, uzupełniając tym samym naszą wiedzę o owadach nekrofagicznych na przykładzie padlińca pospolitego.

W rozdziale pt. „Wprowadzenie” Autorka opisuje tło podjętych przez siebie badań, jednocześnie uwypuklając ich uzasadnienie. Powołuje się przy tym na właściwie dobrane źródła (łącznie 66 pozycji). Prezentuje także cztery jasne i sprecyzowane cele badawcze, które w mojej ocenie, ostatecznie udało się jej osiągnąć. Dodatkowo krótko opisuje założenia jakie przyświecały jej w kolejnych krokach badawczych, finalizowanych potem konkretnymi publikacjami naukowymi. Na podkreślenie zasługuje umiejętność stosowania przez Doktorantkę oszczędnego języka i trafność formułowania komunikatów.

Rozdział pt. „Lista publikacji” stanowi wykaz czterech prac stanowiących trzon rozprawy doktorskiej. Doktorantka zaprezentowała tutaj kopie wszystkich publikacji naukowych z jej pierwszym udziałem. W mojej ocenie nie wykorzystwała w pełni możliwości prezentacji faktu, jak dobrze ulokowała swoje badania w kontekście publikacyjnym. Na str. 18 mogła podać przynajmniej jak wysoko klasyfikowane są wybrane przez nią tytuły czasopism naukowych, bo przecież wszystkie zaliczane są do pierwszego kwartyła (Q1).

UWAGI POLEMICZNE

Po zapoznaniu się z treścią opublikowanych prac #1-4 nie mam uwag polemicznych do pracy #1. Natomiast, po lekturze publikacji #2-4 nasuwają się pewne komentarze.

W pracy #2 w metodach brakuje informacji w jakich warunkach świetlnych prowadzono eksperyment (fotoperiod). Jeśli dobrze zrozumiałem, protokół był wykonywany raz dla każdej z temperatur. W związku z tym, w mojej ocenie, trudne jest rozróżnienie wpływu samej komory (*temperature chamber*) na rozwój [np. ewentualne różnice w występowaniu pasożytów mogą znacząco zakłócić rozwój, co też autorzy sami potwierdzają w pracy #3]. Podobnie trudne jest rozróżnienie wpływu wilgotności powietrza czy niezamierzonych wahań temperatury (z przyczyn wewnętrznych lub zewnętrznych) pomiędzy różnymi komorami, a tym samym wpływu temperatury na długość rozwoju. Proszę o ustosunkowanie się do tego.

Ponadto, autorzy w eksperymencie chyba nie uwzględnili tzw. skutków matczynek i dziedzicznych, tj. głównych czynników zakłócających wielkość i masę ciała osobników. Optymalnym rozwiązaniem byłoby podzielenie każdej partii pochodzącej od tych samych rodziców pomiędzy dwie grupy badawcze (rozwój w grupie i indywidualnie). Moją inną obawą jest możliwość zmierzenia jednorodności temperatury wewnątrz komory, a jeśli nie ma takiej możliwości, w jaki sposób można wykazać, że gradient temperatury nie wpływa na wyniki. Proszę o komentarz w tej kwestii.

W pracy #3 autorzy wskazują, że różnica między osobnikami mierzonymi i niemierzonymi może wynikać także z podwyższonego poziomu stresu, który zwiększa poziom hormonu młodzieńczego (z ang. *juvenile hormone*, JH). W świetle powyższego szczególnie interesujące są wyniki uzyskane przez autorów, w których osobniki niemierzone miały dłuższy rozwój niż te mierzone. Podnoszę ten wątek, ponieważ podwyższony poziom JH u mierzonych osobników larwalnych powinien chyba wydłużyć ich rozwój (sytuacja przeciwna - spadek JH w hemolimfie indukuje przepoczwarczenie, a zatem skraca rozwój larwalny). Proszę o ustosunkowanie się do tego zagadnienia i doprecyzowanie. Poza tym w odniesieniu do osobników mierzonych i niemierzonych sugerowałbym zamiast słowa „*beetles*” stosować „*larva(e)*”. Zakładam bowiem, że to właśnie osobniki larwalne były mierzone przez autorów eksperymentu.

Podobnie jak w pracy #2, przypuszczam, że również nie ma powtórzeń protokołu dla poszczególnych temperatur względem komór, ani kontroli możliwych czynników zakłócających, takich jak skutki matczyne lub dziedziczne. W metodach brakuje informacji w jakich warunkach świetlnych prowadzono eksperyment (fotoperiod). Autorzy nie podają także w jaki sposób umieszczali pojemniki wewnątrz komory. Piszę o tym ponieważ zakładam, że środowisko w komorze nie jest idealnie jednorodne, dlatego niektóre jego obszary mogą być nieco cieplejsze lub zimniejsze. Umieszczenie analizowanych pojemników na dwóch półkach w obrębie tej samej komory, nie zmierzy różnic między badanymi próbami, ale jedynie różnice między półkami. To samo dotyczy może lewej i prawej strony komory, jak też jej przedniej i tylnej części. Proszę o ustosunkowanie się do powyższych uwag.

W pracy #4 w części poświęconej metodom brakuje informacji w jakich warunkach świetlnych prowadzono eksperyment (fotoperiod). Na str. 66 autorzy stwierdzają, że modele rozwojowe działają lepiej w wyższej temperaturze. Oczywiście krótszy czas rozwoju wiąże się z mniejszym błędem pomiaru, jednak zakładam, że nie da się tego udowodnić bez centrowania i standaryzacji pierwotnych wartości czasu rozwoju. Powyższa procedura standaryzowałaby

również wartości błędów w różnych temperaturach, aby można je było porównać między sobą. Proszę o ustosunkowanie się do tej uwagi.

Ponadto, kierując się czystą ciekawością chciałbym zapytać czy w zaplanowanych badaniach brany był pod uwagę wpływ płci poszczególnych osobników na długość cyklu rozwojowego osobnika. Czy w ogóle możliwe było zbadanie tego parametru w przypadku *N. littoralis*?

Przedstawione powyżej uwagi i komentarze mają charakter polemiczny i nie podważają wartości merytorycznej rozprawy.

WNIOSKI

Oryginalność badań

Przeprowadzone badania w zakresie:

- temperaturowego modelu rozwoju obejmującego modele sumowania cieplnego, diagramy izomorficzne i izomegaleniczne oraz krzywe wzrostu larw;
 - mechanizmów stojących za tworzeniem larwalnych agregacji;
 - wpływu tychże agregacji na rozwój larw w warunkach eksperymentalnych
- uważam za oryginalne, nowatorskie i uzasadnione zarówno ze względu na uzupełnienie wiedzy biologicznej, ale także późniejsze jej wykorzystanie w procesach opiniowania w szeroko rozumianej entomologii sądowej. Za szczególnie cenne uważam przeprowadzenie walidacji uzyskanych wyników badań.

Poprawność redakcyjna rozprawy

Z uwagi na brak sztywnych wytycznych odnośnie zawartości rozprawy doktorskiej bazującej na zestawie opublikowanych prac (tzw. „zszywka”) nie oceniałem tego wątku. Pewnym niedosytem dla mnie jednak jest brak wyodrębnionych w przedłożonej do oceny rozprawie treści poświęconych metodom oraz rezygnacja z dyskusji, a przynajmniej czegoś w rodzaju syntetycznego podsumowania. Podsumowanie i wnioski, a zwłaszcza dyskusja, to te części pracy, które dają niepowtarzalną możliwość wykazania, że aplikujący do stopnia naukowego doktora posiada umiejętność krytycznej analizy uzyskanych wyników badań na tle dostępnych źródeł naukowych. Okolicznością łagodzącą są włączone w rozprawę kopie prac, które z oczywistych względów zawierają wyżej wymienione elementy, tj. metody i dyskusję. Niemniej jednak miejscami wymagają one uzupełnienia (patrz *Uwagi polemiczne* powyżej). Tego rodzaju podsumowanie zarówno w odniesieniu do zastosowanych metod, trudności w ich implementacji, jak i trudności z jakimi borykała się Doktorantka w trakcie badań, z pewnością stanowiłoby wartościowy wkład w rozprawę. Ponadto ogólna dyskusja lub jakiś rodzaj podsumowania byłby elementem ilustrującym zdolność Autorki do syntezy i dyskusowania wyników opublikowanych w osobnych pracach.

W mojej opinii należało dokonać także drobnej korekty w tytule rozprawy. Obecnie tytuł brzmi następująco: *Modele rozwoju oraz agregacje larwalne chrząszcza z gatunku *Necrodes littoralis* L. (Staphylinidae: Silphinae)*. Wystarczy pominąć słowa „chrząszcza z gatunku” – już samo użycie dwuczłonowej nazwy naukowej *Necrodes littoralis* informuje czytelnika, że badania

dotyczą konkretnego gatunku. Proponowałbym temat w następującym ujęciu: *Modele rozwoju oraz agregacje larwalne padlińca pospolitego Necrodes littoralis L. (Coleoptera: Staphylinidae: Silphinae)*.

W rozdziale pt. „Wprowadzenie” Autorka przywołuje cytowane prace zazwyczaj wg kolejności alfabetycznej. Lepszym rozwiązaniem byłoby stosowanie cytacji wg dat publikacji rosnąco – takie podejście pokazuje następstwo prac, a tym samym badań oraz przyrost wiedzy w danym wątku wraz z upływem czasu.

Rekomendowałbym rezygnację ze stosowania w tekstach w języku ojczystym takich terminów jak „*images*” czy stadia „*preimaginalne*” zwłaszcza, że w języku polskim mamy takie wyrażenia jak „*postacie dorosłe*” czy „*stadia młodociane*”.

Na str. 10 we „Wprowadzeniu” Autorka niepotrzebnie odmieniła nazwę naukową rodzaju *Necrodes*, używając formy, tu cyt. „*Necrodesa*”. Zgodnie z przyjętą zasadą nazw łacińskich nie odmieniamy, dokładnie odwrotnie niż w przypadku nazw potocznych/zwyczajowych.

Przedstawione powyżej uwagi i komentarze mają charakter porządkujący i nie podważają wartości merytorycznej rozprawy.

Wartość merytoryczna i naukowa

Stwierdzam, że wyniki badań Doktorantki stanowią oryginalne osiągnięcie w zakresie lepszego poznania biologii jednego z ważniejszych nekrofagicznych chrząszczy jakim jest *Necrodes littoralis* w warunkach laboratoryjnych.

Wysoko oceniam wyniki w zakresie temperaturowego modelu rozwojowego tego gatunku – niezwykle przydatnego narzędzia w ocenie okresu pośmiertnego na podstawie dowodów entomologicznych. Doktorantka swoimi badaniami wypełniła lukę zarówno w odniesieniu do głębszego zrozumienia mechanizmów leżących u podstaw agregacji larwalnych obserwowanych u padlińca pospolitego, jak i wykazując pozytywny wpływ agregacji na rozwój tego gatunku (szybszy wzrost i niższa śmiertelność), a także wzbogaciła entomologię sądową w zakresie rozwoju tego chrząszcza w warunkach laboratoryjnych. Tę utylitarną stronę doktoratu wspierają opracowane przez nią modele sumowania cieplnego, diagramy izomorficzne i izomegaliczne oraz krzywe wzrostu larw.

Podsumowując, Doktorantka wykazała się umiejętnością:

- a) profesjonalnego wprowadzenia w tematykę badawczą (patrz „Wprowadzenie” i „Introduction” w przedłożonych kopiach publikacji);
- b) udowodnienia zasadności podejmowanych badań (patrz „Wprowadzenie” i „Introduction” w przedłożonych kopiach publikacji);
- c) doboru metod badawczych i narzędzi do analizy danych (patrz „Materials and methods” w przedłożonych kopiach publikacji);
- d) przedstawienia wyników (patrz przedłożone kopie publikacji);
- e) krytycznej analizy wyników i ich interpretacji na tle literatury przedmiotu (patrz przedłożone kopie publikacji);
- f) poprawności formułowania wniosków (patrz przedłożone kopie publikacji).

OCENA KOŃCOWA – KONKLUZJA

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska spełnia ustawowe wymogi (Dz. U. 2023 r., poz. 742). Po pierwsze prezentuje oryginalną wiedzę Kandydatki w zakresie wybranej przez nią dyscypliny, po drugie dowodzi umiejętności realizowania przez Doktorantkę pracy naukowej, po trzecie stanowi zbiór czterech powiązanych tematycznie artykułów naukowych.

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska pt. „Modele rozwoju oraz agregacje larwalne chrząszcza z gatunku *Necrodes littoralis* L. (Staphylinidae: Silphinae)” spełnia warunki określone art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2023 r., poz. 742) i wnioskuję o dopuszczenie mgr Joanny GRUSZKI do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę pracochłonność prowadzonych badań, znaczenie i walor naukowy oraz potencjał aplikacyjny tej rozprawy (patrz uwagi powyżej w sekcji „*Wartość merytoryczna i naukowa*”) wnioskuję do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu im. Adama MICKIEWICZA o jej wyróżnienie.

Wrocław, 14 września 2023 r.

Dr hab. inż. **MARCIN KADEJ**, prof. UW r