

prof. dr hab. Bernard Staniec
Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody UMCS w Lublinie
ul. Akademicka 19
20-033 Lublin

Ocena

rozprawy doktorskiej Pani mgr Joanny Gruszki pt.: "Modele rozwoju oraz agregacje larwalne chrząszcza nekrofagicznego z gatunku *Necrodes littoralis* L. (Staphylinidae: Silphinae)"

Wprowadzenie

Systematyczny rozwój entomologii sądowej, jako dziedziny nauki sprawił, że zaczyna ona odgrywać coraz większą rolę aplikacyjną w różnych systemach wymiaru sprawiedliwości. Jest to spowodowane m.in. rosnącą liczbą możliwości wykorzystania owadów nekrofilnych, jak i innych śladów bytowania tych stawonogów na zwłokach ludzkich. Ślady te stanowią głównie różne formy rozwojowe owadów, ich części oraz oznaki żerowania. Na podstawie dowodów entomologicznych z miejsca popełnienia przestępstwa możliwe jest łatwiejsze ustalenie tożsamości sprawcy i/lub samej ofiary, także gdzie i w jakich okolicznościach, a przede wszystkim, kiedy nastąpił zgon zmarłego. Ta ostatnia kwestia ma często kluczowe znaczenie w powodzeniu różnego rodzaju śledztw, czy dochodzeń kryminalnych, szczególnie w przypadku zaawansowanego etapu rozkładu zwłok, kiedy już zawodzą metody biochemiczne, czy fizjologiczne. Wśród dwóch obecnie stosowanych, wzajemnie uzupełniających się metod entomologicznych, służących do określania czasu śmierci osoby zmarłej, czyli metody sukcesyjnej i metody rozwojowej, przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr Joanny Gruszki dotyczy, przynajmniej pośrednio, tej drugiej metody. Polega ona na ustaleniu wieku najstarszych, żerujących na ciele zmarłego stadiów przedimagnalnych owadów, z uwzględnieniem zbadanych wcześniej różnych uwarunkowań, np. morfologicznych, ekologicznych, czy behawioralnych, dotyczących zwykle poszczególnych gatunków nekrofilnych Insecta. W przypadku przeprowadzonych przez

Autorkę obserwacji i analiz, takim modelowym gatunkiem w omawianym aspekcie był *Necrodes littoralis* - nekrofagiczny chrząszcz z rodziny kusakowatych.

Ocena formalnej strony rozprawy

Rozprawę doktorską mgr Joanny Gruszki stanowi zbiór czterech, powiązanych tematycznie, oryginalnych artykułów naukowych, które opublikowano w latach: 2019, 2021, 2022 i 2023 r. Wchodzące w skład dysertacji prace ukazały się na łamach wysoko (140 pkt.) lub dość wysoko (100 pkt. -1 praca) punktowanych czasopism naukowych, których łączny Impact Factor obecnie wynosi niemal 14. Wszystkie cztery prace są efektem pracy zespołowej sześciu (jedna praca) lub dwóch osób (trzy pozostałe prace). Według deklaracji Autorki oraz współautorów, Jej procentowy udział w powstaniu prac składowych rozprawy to w jednym przypadku 20% a w trzech pozostałych publikacjach po 80% (średnio 65%). Przy czym należy podkreślić, że mgr J. Gruszka była zawsze pierwszym autorem, a w odniesieniu do trzech z czterech prac również autorem korespondencyjnym. Oprócz załączonych skanów 4 artykułów naukowych, rozprawa obejmuje także polskojęzyczne *Streszczenia* (1 strona), anglojęzyczny *Abstract* (1 strona) oraz *Wprowadzenie* (6 stron) w tematykę badawczą, z dołączonym spisem 52 pozycji literatury. Do rozprawy dołączono również informacje dodatkowe, uzupełniające otrzymane wyniki oraz oświadczenia współautorów o procentowym wkładzie naukowym w powstanie uwzględnionych artykułów. Są one spójne z podobnymi oświadczeniami Autorki rozprawy.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, **że pod względem formalnym** przedstawiona mi do recenzji rozprawa mgr Joanny Gruszki spełnia wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Rozdział II. Art. 187. Pkt. 1-4)*.

Analiza merytoryczna pracy

Artykuły naukowe wchodzące w skład rozprawy opublikowano w prestiżowych, wysoko punktowanych czasopismach z Bazy JCR. Tak więc każda z tych czterech prac osobno, zapewne już wcześniej przeszła z powodzeniem złożoną procedurę wnikliwych

ocen, sporządzonych przez uznanych w świecie entomologów, co ułatwia moje zadanie, jako recenzenta. Zatem w dalszej części recenzji skupię się głównie na nieco innych jej elementach, niż w przypadku samodzielnych, nieopublikowanych, jednolitych monografii, które dotychczas wyłącznie miałem okazję oceniać i których, na tym etapie awansu naukowego, jestem nadal zwolennikiem. Aczkolwiek, zgodnie z przyjętymi ogólnymi przepisami, oczywiście akceptuję formę rozprawy przedstawionej mi do oceny.

Gatunkiem modelowym w przeprowadzonych przez Doktorantkę badaniach był *Necrodes littoralis* L. (polska nazwa to padliniec pospolity). Jest to nekrofagiczny, dość dużych rozmiarów (15-25 mm) chrząszcz z rodziny kusakowatych (Staphylinidae), na ogół powszechnie występujący w Polsce i niemal w całej Europie (prócz jej najbardziej północnych obszarów). Zasiedla martwe ciała zwykle dużych zwierząt oraz zwłoki ludzkie, na zaawansowanym etapie rozkładu. Przechodzi, jak na chrząszcza padlinożernego, bardzo długi (3-12 tygodni) rozwój holometaboliczny, z żerującymi gromadnie trzema stadiami larwalnymi, raczej mało kłopotliwymi w hodowli laboratoryjnej. Wszystkie te cechy zdecydowanie predestynują ww. gatunek do prowadzenia wielowątkowych badań podstawowych, z zakresu biologii i autekologii oraz potencjalnie praktycznego jego wykorzystania w aspekcie entomologii sądowej. Tym bardziej, że wiedza dotycząca *N. littoralis* w omawianym zakresie wymagała weryfikacji lub/i szeregu uzupełnień. O tym wszystkim zapewne doskonale wiedziała Doktorantka, podejmując trafną decyzję, obierając właśnie ten gatunek nekrofaga, jako model do swoich analiz.

Szkoda jednak, że we *Wprowadzeniu* Autorka poświęciła na jego temat jedynie lakoniczny, półstronicowy akapit. Pomięła natomiast takie kwestie jak np.: historię taksonomiczną gatunku, ogólny wygląd, cechy diagnostyczne poszczególnych stadiów rozwojowych, w tym stadiów larwalnych, czy istotną w rozpatrywanym kontekście charakterystykę fenologiczną i biologiczną badanego chrząszcza, w odniesieniu do warunków terenowych (np. liczba pokoleń, stadium zimujące, okres rozrodu, aktywności etc.). Zabrakło też pogładowej dokumentacji fotograficznej z przeprowadzonych hodowli (np. z gromadnego żerowanie larw) oraz, tak istotnego dla uzyskanych wyników

objaśnienia metody przeprowadzonych pomiarów larw i imagines, w tym wskazania punktów pomiarowych badanych owadów. Tym bardziej, że w żadnej z prac składowych nie znalazłem większości z tych informacji, a jeśli już one są to występują w rozproszeniu. Oczywiście dane te nie są najważniejsze w omawianym kontekście, dają jednak potrzebne tło do przeprowadzonych badań.

Prace wchodzące w skład rozprawy są spójne tematycznie i każda z nich wnosi znaczący wkład naukowy, przede wszystkim, w zakresie badań podstawowych. Doktorantka w pierwszej pracy badała, w warunkach laboratoryjnych, interesujące zjawisko i jego mechanizmy gromadnego żerowania wszystkich (czyli trzech) stadiów larwalnych *N. littoralis*. Inspiracją do przeprowadzonych badań były zapewne wcześniejsze obserwacje, przeprowadzone w warunkach terenowych. Autorka udowodniła ścisły związek takiego zachowania z mozaikową różnicą temperatur, panujących w zasiedlanym środowisku. Stwierdziła też jednocześnie jedynie niewielki wpływ sygnałów chemicznych na powstawanie takich agregacji. Obserwowana przez Autorkę duża liczebność skupisk larw, w porównaniu z innymi poznanymi pod tym względem omarlicowatymi pozwala także przypuszczać, że *N. littoralis* wykazuje prawdopodobnie najbardziej zaawansowaną ewolucyjnie formę opisanego zachowania wśród Silphidae. Z tego też względu uzyskane przez Doktorantkę wyniki mogą stanowić dobry punkt odniesienia, w kontekście poznania wzorców i mechanizmów agregacyjnych żerujących larw, występujących także u innych nekrofagów.

W następnej pracy, która jest właściwie kontynuacją poprzedniej, Doktorantka przeanalizowała wpływ skupiskowego żerowania larw *N. littoralis* na śmiertelność, tempo rozwoju i wielkość ciał opuszczających osłony poczwarkowe osobników dorosłych. Jak się okazało, żerowanie gromadne larw, szczególnie w niższych temperaturach, wpływa istotnie na większą przeżywalność, szybsze tempo rozwoju oraz większe rozmiary ciała postaci dorosłych. Uzyskane dane są bardzo istotne w aspekcie potencjalnego wykorzystania omawianego nekrofaga w kryminalistyce, i mogą być w przyszłości brane pod uwagę przy szacowaniu okresu pośmiertnego. Jednak zanim stanie się to możliwe, istnieje pilna potrzeba wyjaśnienia szeregu złożonych zależności na styku

agregacje larw - korzyści rozwojowe – temperatura, i ustalenia odpowiednich wzorców rozwojowych.

Tym zagadnieniom poświęcona jest trzecia praca składowa ocenianej rozprawy doktorskiej. Autorka opracowała w niej modele rozwojowe *N. littoralis* dla 10 różnych wartości temperatur hodowli, w tym także dla wartości skrajnych. Warto podkreślić, że w przypadku badanego nekrofaga, jest to pierwszy tak kompleksowy zbiór danych, dotyczący jego rozwoju, który okazał się najdłuższy wśród poznanych pod tym względem Silphidae. Fakt ten poszerza okno czasowe możliwości oszacowania okresu pośmiertnego, na podstawie analizy rozwoju *N. littoralis*, a tym samym potęguje potencjalne znaczenie tego gatunku w sądownictwie.

W czwartym (ostatnim) artykule, wchodzącym w skład rozprawy Doktorantka przeprowadziła weryfikację wcześniej opracowanych modeli rozwojowych, pod kontem ich wiarygodności przy szacowaniu wieku chrząszczy *N. littoralis*, a w przyszłości również interwału pośmiertnego. Przeprowadzone analizy pokazują interesujące uwarunkowania, dotyczące popełnianych błędów przy ocenie wieku owadów. Jak się okazało skala tych błędów zależy od fazy rozwojowej chrząszczy, temperatury odchowu, a także od rodzaju rozpatrywanego modelu. Generalnie uzyskano zadawalającą ocenę większości opracowanych modeli rozwojowych dla *N. littoralis*, jako narzędzi służących do dość precyzyjnego szacowania wieku chrząszczy. Fakt ten potwierdza rzetelność danych opracowanych wcześniej przez Doktorantkę, jest to też kolejny krok do efektywnego wykorzystania tego nekrofaga w szacowaniu czasu zgonu.

Na podkreślenie zasługuje też krytyczna refleksja Autorki, dotycząca szeregu ograniczeń oraz wad stworzonych i zweryfikowanych w warunkach laboratoryjnych modeli rozwojowych, w perspektywie ich ewentualnego wykorzystania do oceny czasu zgonu. W tym aspekcie kluczowy wpływ na tempo i długość rozwoju w warunkach terenowych mogą mieć takie czynniki jak m.in.: funkcja protekcyjna owadów dorosłych, żerowanie larw w dużych, naturalnych skupiskach, zapewne silna konkurencja i/lub ewentualna symbioza badanego gatunku z innymi przedstawicielami biocenozy rozkładających się zwłok, czy wreszcie niestabilność warunków otoczenia. Wymienione

czynniki mogą w poważnym stopniu ograniczyć wiarygodność modeli rozwojowych, opracowanych w laboratorium. Problemem jest też określenie dokładnego momentu zasiedlenia zwłok przez *N. littoralis*, tym bardziej, że ten gatunek preferuje martwe ciała dużych ssaków, będące na zaawansowanym etapie rozkładu. Stąd możliwość określenia za pomocą tej metody jedynie minimalnego czasu zgonu, który często może być nierozstrzygający w śledztwie. Dlatego też, moim zdaniem metoda rozwojowa ma o wiele mniejsze możliwości przy precyzyjnym określaniu interwału pośmiertnego, niż metoda sukcesyjna, która jest testowana wyłącznie w warunkach naturalnych. Z drugiej strony, zdaję sobie też sprawę, że uzyskane przez Autorkę wyniki, na obecnym etapie badań, należy traktować jako wstępne. Zatem ich kontynuacja, mająca na celu określenie wpływu przynajmniej niektórych z ww. czynników na tempo rozwoju *N. littoralis*, może pozwolić skuteczniej zaadoptować opracowane modele do warunków terenowych.

Reasumując, prace wchodzące w skład rozprawy doktorskiej mgr Joanny Gruszki są spójne tematycznie a każda następna jest kontynuacją poprzedniej. Zawarte w nich wyniki w znacznym stopniu można uznać za nowatorskie, bowiem dotyczą niezbadanych dotychczas wybranych elementów rozwoju i behawioru *N. littoralis* – pospolitego w Europie nekrofagicznego chrząszcza o potencjalnym znaczeniu praktycznym. Wnoszą one oryginalny i znaczący wkład naukowy, przede wszystkim w zakresie entomologicznych badań podstawowych, z perspektywą wykorzystania uzyskanych wyników w sądownictwie, do szacowania interwału pośmiertnego. Godne pochwały jest również krytyczne spojrzenie Autorki na uzyskane dane, pod kontem ich ewentualnego wykorzystania praktycznego. Najważniejsze osiągnięcia rozprawy, dotyczące *N. littoralis* to:

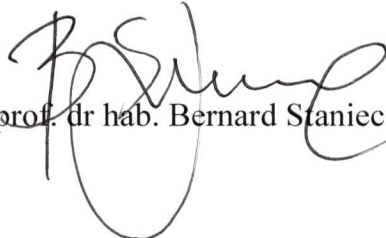
- opisanie zjawiska gromadnego żerowania larw oraz mechanizmów nim rządzących;
- określenie wpływu tworzenia agregacji larw na różne parametry rozwoju;
- kompleksowe opracowanie modeli rozwojowych;
- przetestowanie sporządzonych modeli rozwojowych w warunkach laboratoryjnych;

- zdefiniowanie ograniczeń i wad uzyskanych danych rozwojowych, w świetle potencjalnego ich wykorzystania w sądownictwie.

Moje zastrzeżenia, o niektórych już wcześniej pisałem, dotyczą trzech kwestii: **po pierwsze**, potrzeby bardziej kompleksowej, niż to przedstawiono w przesłanych mi materiałach, prezentacji badanego gatunku nekrofaga; **po drugie**, dokładnego określenia położenia punktów pomiarowych mierzonych owadów; **po trzecie**, braku syntetycznego podsumowania uzyskanych wyników. Uwagi te oczywiście w żadnej mierze nie umniejszają dużej wartości naukowej, a w przyszłości także, praktycznej rozprawy. Mam też nadzieję, że podczas obrony pracy doktorskiej Doktorantka rozwieje moje opisane wyżej wątpliwości, dotyczące potencjału aplikacyjnego uzyskanych danych.

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska pt. "*Modele rozwoju oraz agregacje larwalne chrząszcza nekrofagicznego z gatunku *Necrodes littoralis* L. (Staphylinidae: Silphinae)*" spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce* (Dz.U. z 2023 poz. 742) i wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o dopuszczenie Pani mgr Joanny Gruszki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Lublin, 12.09.2023 r.


prof. dr hab. Bernard Staniec