

Łódź, 20.06.2021

Dr hab. Maciej Bartos, prof. UŁ
Katedra Badania Różnorodności Biologicznej,
Dydaktyki i Bioedukacji, Uniwersytet Łódzki,
Ul. Banacha 1/3, 90-237 Łódź

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Angeliki Teresy Dawidowicz pt. „Biologia *Pardosa lugubris* (Araneae: Lycosidae) z populacji dolnośląskich” wykonanej w Katedrze Bioróżnorodności i Taksonomii Ewolucyjnej pod kierunkiem prof. dr hab. Wandy Wesołowskiej.

Tematyka rozprawy

Tematem rozprawy Pani magister Angeliki Dawidowicz jest wieloaspektowa analiza biologii *Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802), rodzimego gatunku pająka należącego do rodziny pogońców (Lycosidae). Badania będące przedmiotem rozprawy są zakrojone szeroko i obejmują różnorodne podejścia do problemu, w tym prace terenowe, hodowle i eksperymenty laboratoryjne oraz obserwacje zachowania pająków.

Ze względu na dużą różnorodność, znaczny wpływ na populacje owadów i swoją wszędobylskość Lycosidae należą do najbardziej popularnych grup modelowych wśród pająków. Badane są jednak bardzo wybiórczo, zarówno pod względem dobieranych gatunków, jak i podejmowanej problematyki. Największym zainteresowaniem cieszą się pająki o potencjalnie dużym znaczeniu w walce biologicznej ze szkodnikami upraw. Dzięki badaniom nad tą grupą dość dobrze zostały rozpoznane interakcje pomiędzy wybranymi gatunkami pogońców (także przedstawicielami rodzaju *Pardosa*) a owadami występującymi w agrocenozach. Między innymi z tych prac wiemy, że Lycosidae pełnią istotną rolę w regulacji liczebności populacji owadów. Natomiast niewiele mamy danych o roli pogońców w sieciach troficznych ekosystemów naturalnych, szczególnie ekosystemów leśnych. Bliższe poznanie biologii tej grupy, ich interakcji z poszczególnymi funkcjonalnymi grupami owadów oraz prowadzenie monitoringu liczebności populacji, choćby wybranych gatunków modelowych, są ważnymi zadaniami nie tylko w aspekcie czysto poznawczym, ale także praktycznym. Takie prace są obecnie bardzo istotne, szczególnie w perspektywie zmian klimatu i ich wpływu na

ekosystemy oraz obserwowanego obecnie, bezprecedensowego w historii ludzkości, spadku różnorodności biologicznej owadów i pajęczaków.

Pardosa lugubris, czyli wałęsak leśny, to pospolity pająk zamieszkujący, jak wskazuje jego nazwa, przede wszystkim siedliska leśne i zaroślowe na terenie całej Europy. Obejmuje swoim zasięgiem większość obszaru Palearktyki – od zachodu Europy aż po południową Syberię. *Pardosa lugubris* należy do bardzo licznej rodziny pogońcowatych (Lycosidae), rodziny, której przedstawiciele osiągają duże zagęszczenia, tak w ekosystemach naturalnych, jak i antropogenicznych. W gildii naziemnych drapieżników wysuwają się na czoło jako jedno z kluczowych epigeicznych bezkręgowców. Rodzaj *Pardosa* to najliczniejszy rodzaj w tej rodzinie, liczący 533 gatunki, z czego ponad połowa występuje w Eurazji, a 26 gatunków jest znanych z naszego kraju. Nasza wiedza na temat biologii tych pająków jest niestety dość skromna, ograniczona do fragmentarycznych informacji dotyczących fenologii, preferencji siedliskowych, behawioru rozrodczego i kwestii związanych z budową aparatów kopulacyjnych, istotnych dla oznaczenia gatunku. Nawet kwestie dotyczące identyfikacji są niepewne, ponieważ pająki należące do grupy *lugubris* w obrębie rodzaju *Pardosa* są bardzo trudne do rozróżnienia przy wykorzystaniu samych tylko cech morfologicznych (w ostatnich latach opisano w tej grupie gatunki kryptyczne). Pomocne są tu badania molekularne z wykorzystaniem barkodów DNA oraz inne cechy wykorzystywane w taksonomii integratywnej, przede wszystkim dobra znajomość ich biologii.

Warto w tym miejscu podkreślić, że pająki, szczególnie te niebudujące sieci, są wymagającym obiektem obserwacji naukowych, zaś ich hodowla jest zajęciem bardzo żmudnym i trudnym. Cykle życiowe są dość długie, a wszystkie stadia rozwojowe wrażliwe na nieodpowiednie warunki hodowli. Jeśli dodamy do tego niewielkie rozmiary *P. lugubris* (dorośle nie przekraczają 8 mm, zaś najmłodsze pająki są wielkości 1-2 mm), to możemy sobie wyobrazić, że praca z takimi zwierzętami w terenie, czy w laboratorium jest niełatwa. Między innymi ze względu na swoją pracochłonność badania laboratoryjne nad cyklami życiowymi są obecnie rzadkością, szczególnie takie badania, w których hodowla jest prowadzona przez kilka lat. Tym większe uznanie należy się Doktorantce za podjęcie się realizacji tego rodzaju badań i za przeprowadzenie ich z sukcesem.

Przedstawione powyżej uwarunkowania wskazują, że wybór ogólnej tematyki rozprawy doktorskiej oraz wybór obiektu badań są uzasadnione nie tylko kwestiami czysto poznawczymi, ale również potencjalnym znaczeniem tego gatunku jako modelowego przedstawiciela naziemnych drapieżników w regulowaniu populacji owadów.

Struktura rozprawy i jej ocena formalna

Przedłożona rozprawa doktorska w formie oprawionego wydruku komputerowego liczy 65 stron tekstu z wkomponowanymi tabelami i rycinami. Kolejność rozdziałów głównych odpowiada ogólnej konstrukcji rozpraw doktorskich i obejmuje: Wstęp, Metodykę, Wyniki, Dyskusję, Wnioski, Spis literatury, a także Streszczenie w języku angielskim. Pomiedzy rozdziałem Wstęp i Metodyka znajduje się sześć rozdziałów mających rangę rozdziałów głównych. Są to rozdziały: 2. Cele pracy, 3. Charakterystyka rodziny Lycosidae, 4. Charakterystyka gatunku, 5. Chetotaksja, 6. Nazewnictwo stadiów rozwojowych i 7. Ogólna charakterystyka terenu badań. Ze względu na ich bardziej szczegółowy charakter powinny w zasadzie zostać włączone jako podrozdziały do rozdziału głównego (Wstęp), m.in. dlatego, że w kolejnych rozdziałach głównych (Metodyka, Wyniki i Dyskusja) przynajmniej niektóre z tych tematów są wymieniane jako podrozdziały.

W rozdziale pierwszym (Wstęp) Doktorantka przedstawia uwarunkowania badań nad cyklami życiowymi, charakteryzuje czynniki wpływające na zmienność historii życiowych oraz trudności pojawiające się przy ustalaniu przebiegu cyklu życiowego. Kolejny rozdział zawiera siedem jasno postawionych celów mających charakter opisowy. Dalej prezentuje charakterystykę pajków z rodziny Lycosidae wymieniając najważniejsze cechy ich biologii. Podsumowuje stan wiedzy o badanym przez siebie gatunku zwracając uwagę na trudności wynikające ze słabo poznanych cech historii życiowych tych pajków, m.in. związane z identyfikacją gatunków. W kolejnym rozdziale zatytułowanym „Chetotaksja” charakteryzuje możliwości, jakie daje wykorzystanie specyficznego ułożenia szczecin na ciele stawonogów w taksonomii, szczególnie zaś w identyfikacji stadiów młodocianych, które w środowisku naturalnym są najliczniejsze, a których przypisanie do gatunku na podstawie wyglądu jest praktycznie niemożliwe ze względu na brak opisu łatwo dostrzegalnych cech specyficznych. W następnym rozdziale Doktorantka charakteryzuje badania poświęcone biologii rozwoju embrionalnego pajków, nazewnictwu poszczególnych stadiów rozwojowych i przedstawia argumenty na rzecz wybranego przez siebie systemu nazewnictwa zaproponowanego przez Holma. Ostatni rozdział we wstępnej części pracy charakteryzuje powierzchnie, na których prowadzone były obserwacje. Ich opis, jak z resztą całość pracy, jest oszczędny, ale wystarczający aby wyobrazić sobie, w jakich siedliskach prowadzono obserwacje.

Pierwsza część pracy jest bogato ilustrowana. Znajdują się tu fotografie różnych stadiów rozwojowych oraz siedlisk, w których prowadzone były badania. Szczególną uwagę zwracają profesjonalne makrofotografie bardzo drobnych, jedno- lub kilkumilimetrowej długości, stadiów młodocianych i jaj badanego gatunku. Kontekst zdjęć sugeruje, że wykonała je Doktorantka, jednak nie jest to nigdzie wzmiankowane.

W rozdziale 8. opisano metody wykorzystane podczas badań, w tym metody zbioru materiału w terenie umożliwiające określenie względnej liczebności poszczególnych stadiów rozwojowych oraz metody pomiaru pajaków, kokonów oraz jaj pajaków. Szczegółowo przedstawiono protokoły laboratoryjne: hodowli, karmienia, łączenia w pary i obserwacji behawioru rozrodczego pajaków, sekcji kokonów oraz inkubacji. W swoich badaniach Autorka wykorzystała długość i szerokość głowotułowia jako główne parametry służące do oceny tempa wzrostu i przynależności do poszczególnych stadiów rozwojowych. Są to właściwie dobrane parametry, w najmniejszym stopniu uzależnione od bieżącej kondycji pajaków. Przydałby się tu jednak bardziej precyzyjny opis techniki prowadzenia pomiarów, narzędzi wykorzystywanych przy tej okazji i oczywiście podanie dokładności pomiarów. Szczegółowo przedstawiono także sukcesy i porażki związane z próbami uzyskania osobników dorosłych z jaj złożonych w laboratorium. Ten rozdział może z pewnością posłużyć jako zestaw wskazówek dla innych arachnologów rozpoczynających hodowle. Dwa ostatnie rozdziały poświęcone są odpowiednio: opisowi sposobu wykonania rysunków odnóży, który miał posłużyć badaniom nad chetotaksją oraz danym terenowym – pomiarom zwężności ściółki oraz pozyskaniu danych meteorologicznych. Poza szczegółowym rozdziałem dotyczącym hodowli pozostałe części rozdziału Metody są dość ogólne.

Na rozdział Wyniki składają się opisy, liczne wykresy oraz fotografie wykonane podczas obserwacji w laboratorium. Poglądowe diagramy prezentujące ogólną charakterystykę cyklu życiowego i poszczególne jego etapy są bardzo przejrzyste i estetyczne. Wartościowym elementem pracy są także wysokiej jakości fotografie poszczególnych faz składania jaj, rozwoju pajaków i budowy kokonu. Na końcu rozdziału Wyniki zaprezentowane zostały znakomite poglądowe rysunki odnóży z umiejscowionymi na nich szczecinami u dwóch stadiów młodocianych oraz lakoniczny opis tych cech.

Niestety wykresy prezentujące wyniki (słupkowe, skrzynkowe, liniowe i rozrzutu) są już dużo gorsze. Irytujący jest sposób prezentacji pojedynczych wykresów w ramce, pozostawienie legendy z boku wykresu, co zawęża obszar prezentacji danych i utrudnia ich interpretację. Podobnie, brak opisu osi OY na niektórych wykresach. Części wykresów brakuje jasno wskazanej liczby danych stanowiących ich podstawę, w niektórych brak też zakresu zmienności. Te wszystkie niedociągnięcia zmniejszają przejrzystość graficznej strony prezentacji danych. Odczytaniu wyników porównań nie sprzyja także prezentacja wyników analiz statystycznych w opisach niektórych wykresów. Co prawda zawsze podana jest istotność testów, ale brak niektórych ważnych informacji, jak wartość testu, czy liczba stopni swobody. Test T-studenta jest niewłaściwie użyty w stosunku do danych zaprezentowanych na Ryc. 38-42, gdzie zamiast dwóch grup porównywana jest ich większa liczba. Co prawda z opisu Ryc. 41 wynika, że niektóre grupy mogły być połączone ze sobą i porównywane sekwencyjnie, jednak brak wyjaśnienia sposobu testowania utrudnia ocenę jego poprawności. Niezależnie od tego, w jaki sposób te dane zostały pogrupowane, to ich wielokrotne porównania zwiększają ryzyko popełnienia błędu i

rodzaju, czyli przyjęcia fałszywej hipotezy alternatywnej. W takiej sytuacji należałoby zastosować np. analizę wariancji lub poprawkę dla porównań wielokrotnych (np. poprawkę Bonferroniego). Akurat w przypadku opisywanego porównania żaden z tych testów nie ma sensu jeśli sumowane są dane z całego sezonu. W przypadku takiej serii danych nie dziwi fakt, że wyniki są tu w większości nieistotne.

W rozdziale Dyskusja Doktorantka w sposób syntetyczny porównuje i podsumowuje dane z hodowli laboratoryjnej i badań terenowych. Przeprowadza dyskusję swoich wyników porównując je z wynikami innych badaczy przede wszystkim dla populacji holenderskiej i szkockiej. Analizuje także możliwe czynniki wpływające na zmienność cykli życiowych, długości poszczególnych stadiów oraz liczby i wielkości składanych jaj.

W tym miejscu mam do Doktorantki kilka pytań. *Pardosa lugubris* należy do grupy trudno rozróżnialnych gatunków, o czym Doktorantka wspomina m.in. na str. 12. Jakie cechy zdaniem Doktorantki pozwalają na określenie przynależności gatunkowej tego pająka w terenie? Czy zmienność w cyklu życiowym opisana przez Autorkę mogła być wynikiem nałożenia się na siebie cykli życiowych kilku podobnych do siebie gatunków, np. gatunków kryptycznych?

Opisując karmienie pająków Autorka cytuje pracę Mayntza i Tofta z 2001 roku, w której autorzy analizowali wpływ poszczególnych składników ciała ofiar na tempo wzrostu i osiągnięcie dojrzałości płciowej przez inny gatunek z rodzaju *Pardosa*. Chciałbym się dowiedzieć, jak Doktorantka wykorzystała tę wiedzę w swoich badaniach. Mam tu na myśli nie to, czym żywione były same pająki, ale czym karmione były ich ofiary i w jaki sposób skład pokarmu mógł wpłynąć na tempo wzrostu i osiągnięcie dojrzałości płciowej w hodowli laboratoryjnej.

Wnioski z pracy są przedstawione w pięciu punktach, które właściwie podsumowują główne wyniki badań. Kończący pracę Abstrakt w języku angielskim jest właściwym podsumowaniem badań, jednak zawiera kilka błędów językowych.

Spis literatury składa się z 69 pozycji oraz odniesienia do siedmiu stron internetowych. Literatura jest właściwie dobrana i poprawnie cytowana poza kilkoma błędami polegającymi na niewłaściwej kolejności prac (Alarie... powinien być przed Aisenberg...; Edgar 1971a przed Edgar 1971b (zamiana a-b w spisie literatury i w tekście); Liu... przed Mayntz & Toft; Rybak... 2003 przed Rybak... 2005; Vlijm... przed Walckenaer 1802). Należy także ujednolicić sposób podawania nazw czasopism (pełny lub skrócony zapis).

Uwagi krytyczne

- W pracy regularnie pojawiają się zaczerpnięte z języka angielskiego określenia „palp” (czemu nie nogogłaszczek?) „adult” (czemu nie „dorosły?”). Autorka bardzo często używa też określenia

„subadult” na określenie pajaków młodocianych (czy tylko tych przed ostatnią wylinką?). Chciałbym wiedzieć, w jaki sposób takie stadium rozwojowe było wyznaczane (czy „wstecznie” na podstawie losów kolejnego stadium?). Czy określenie „subadult” jest w pracy Autorki synonimem słowa młodociany? W rozdziale dyskusja Autorka pisze, że „subadult to 7 i 8 stadium rozwojowe”. Czy Autorka ma na myśli to, że samce przechodzą w porównaniu z samicami mniej o jedną wylinkę?

- W pracy zdarzają się określenia potoczne stosowane do opisu badanych zjawisk. Niektóre z nich zdecydowanie ubarwiają pracę, inne są zbyt potoczne i niewłaściwe w rozprawie doktorskiej. Na przykład, zamiast „zrobić kokon” powinniśmy raczej powiedzieć „zbudować kokon”. Zdarzają się też skróty myślowe np. „złożyć kokon” oznacza zapewne „złożyć jaja i zbudować kokon”;

- Ryc. 35: na rysunku prezentującym sezonowe zmiany w rozmiarach kokonu i liczbie jaj w kokonie zamiast mnożenia tej pierwszej wartości (podanej w mm) powinno się wykorzystać dwie osie OY z niezależną skalą albo rozdzielić dane na dwa wykresy. Zabieg mnożenia wartości jednej zmiennej i prezentowania ich na wspólnej skali z inną zmienną (nawet taką samą zmienną ilorazową) nie jest właściwy i utrudnia odczytanie wyników;

Poniżej zamieszczam kilka uwag szczegółowych, głównie natury redakcyjnej, które mogą okazać się pomocne przy przygotowywaniu publikacji:

- Nazwa badanego gatunku podana w tytule powinna być pełna, tj. wraz z nazwiskiem osoby, która go opisała i i datą opisanie.

- W pracy brak utrzymania jednolitego stylu wszystkich wykresów (niektóre wykresy różnią się wielkością i pogrubieniem czcionki) oraz wielkości i kroju czcionki w tekście głównym (tekst w kilku akapitach jest pisany mniejszą czcionką lub o innym kroju niż pozostałe);

- Autorka ma tendencję do używania określeń sugerujących istotność różnic pomimo jej braku w testach statystycznych lub braku takiego testu (np. „...wielkość jaj znacząco się różniła” – str. 53).

- Str. 8: Nazwiska niektórych autorów są podkreślone: Walckenaer (str. 8), Wilgers i Hebets (str. 9);

- Str. 8: Ryciny są czasami cytowane w nawiasach kwadratowych, np. [Ryc. 1a] na str. 8, innym razem w nawiasach zwykłych;

- Str. 8, 15: Niekonsekwentne używanie łącznika, pauzy i półpauzy (również w innych miejscach w tekście);

- Str. 8: Zamiast „Te ostatnie...” powinno być „Ci ostatni...”;

- Str. 9: Brak konsekwencji w liczbie autorów danej publikacji cytowanej w tekście. Zwykle podane są nazwiska trzech autorów, ale niekiedy nawet pięciu (Liu, Qian, Li, Zhang, i Liang 2009);
- Str. 11: Powinno być „lugubris” zamiast „lugibris”;
- Str. 11: Powinno być „palearktyczny zasięg”, nie „Palearktyczny zasięg”;
- Str. 12: W opisie Ryc. 3 brak podanego źródła (Fauna Europaea, <https://fauna-eu.org/>);
- str. 14: Powinno być: „w poszczególnych” zamiast „w-poszczególnych”;
- str. 14: Powinno być (Chamberlin 1931) zamiast (Chamberlin1931);
- Str. 14: Powinno być „rodzin wykazało” zamiast „rodzin – wykazało”;
- Str. 20: Powinno być „pokryte jest młodymi drzewami” zamiast „pokryte jest z młodymi drzewami”;
- Str. 21, Ryc. 11: Na mapach przedstawiających obszar badań powinna znaleźć się skala lub opis odległości w podpisie pod rysunkiem oraz źródło, z jakiego pochodzi mapa;
- Str. 23: W opisie Ryc. 13 powinno być „gleba pod ściółką” zamiast „gleba z pod ściółką”;
- Str. 29, Ryc. 16: Elementy w obrębie złożonych rycin są opisywane za pomocą liter – zwykle po myślniku, innym razem w nawiasach zwykłych (a), jak na Ryc. 16;
- Str. 42, Ryc. 34: Poza istotnością należy wskazać test/współczynnik do którego ta istotność się odnosi (np. istotność współczynnika korelacji Pearsona);
- Str. 47, Ryc. 43: Pomiar średniej ilości opadów w 2018 roku jest podany z inną dokładnością niż pozostałe.
- Str. 50: Powinno być „Bristowe (1958)”, zamiast „Bristove (1958)”
- Str. 53: Powinno być „P. piraticus – Hendrickx i Maelfait”, zamiast „P .piraticus - Hendrick i Maelfait”

Uwagi końcowe

Przedstawiona mi do oceny praca dowodzi kompetencji Autorki w zakresie biologii pajaków. Rozprawa z całą pewnością jest dziełem oryginalnym i wnosi istotny zasób nowej wiedzy naukowej do znajomości biologii i ekologii gatunku i grupy. Szeroki zakres podjętych działań wymagał dużego wysiłku strony Doktorantki. Pani magister przeprowadziła rzetelne badania, zebrała i z sukcesem opracowała duży i różnorodny materiał. Drobne potknięcia, które zauważyłem, nie wpływają na moją pozytywną ocenę całej pracy.

W konkluzji stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pani mgr Angeliki Dawidowicz pt. „Biologia *Pardosa lugubris* (Araneae: Lycosidae) z populacji dolnośląskich” spełnia warunki stawiane pracom doktorskim z dn. 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach naukowych i tytule w dziedzinie sztuki; Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.). Na tej podstawie wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego wniosek o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Maciej Dobrowolski', is written in a cursive style.