

Prof. dr hab. Beata Gabryś
Instytut Nauk Biologicznych
Uniwersytet Zielonogórski
ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra

Zielona Góra, 22 maja 2023

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgra Pawła Jarzembowskiego
p.t.
„Czynniki wpływające na powstawanie galasów u przedstawicieli rodzaju *Juncus*
(Juncaceae)”

Rozprawa doktorska Pana mgra Pawła Jarzembowskiego p.t. „Czynniki wpływające na powstawanie galasów u przedstawicieli rodzaju *Juncus* (Juncaceae)” została przedstawiona w postaci manuskryptu (komputeropisu). Praca została wykonana pod kierunkiem promotora – dra hab. Jarosława Proćków i powstała w oparciu o wyniki badań terenowych oraz badań laboratoryjnych i studyjnych. Rozprawa, licząca 142 strony, ma układ charakterystyczny dla tego typu opracowań i składa się z dziewięciu zasadniczych rozdziałów, zatytułowanych odpowiednio: Wstęp, Materiały, Metody, Wyniki, Dyskusja, Podsumowanie i wnioski, Wykaz tabel zamieszczonych w pracy, Wykaz rycin zamieszczonych w pracy, Bibliografia. Pracę zamyka streszczenie w językach polskim i angielskim. Materiał ilustrujący i dokumentujący badania – ryciny (28) i tabele (22) umieszczone są w tekście i numerowane zgodnie z numeracją rozdziałów.

Rozdział 1. **Wstęp** liczy 15 stron i składa się z dziewięciu podrozdziałów, stanowiących *de facto* przegląd piśmiennictwa (1.1-1.8) oraz prezentację hipotez badawczych (1.9). Pierwsze podrozdziały (1.1-1.4) zawierają charakterystykę galasów – od historii badań poprzez dane paleontologiczne do biologii i typów budowy tych anomalii. W kolejnych podrozdziałach (1.5-1.6) Autor omawia rośliny żywicielskie z rodzaju *Juncus* – ich systematykę oraz historię badań nad galasami tych roślin. Podrozdziały 1.7 i 1.8 dotyczą organizmów uważanych za czynniki odpowiedzialne za powstawanie galasów u sitów –

odpowiednio: pluskwia *Livia junci* (Schrank, 1789) (Hemiptera: Psyllidae) oraz fitoplazm. Ostatni podrozdział – 1.9 – zawiera informację o zakresie pracy i hipotezy badawcze.

Bardzo pozytywnie oceniam wysiłek Autora poświęcony prezentacji obiektów badawczych – niezwykle interesujące są informacje o historii badań nad sitami, galasami i organizmami odpowiedzialnymi za ich powstawanie. Autor zadał sobie sporo trudu opracowując materiały źródłowe sięgające kilku wieków wstecz, a także analizując historię określania przynależności systematycznej i nazewnictwa *L. junci* (dlaczego jednak rycina ilustrująca ten aspekt znajduje się w rozdziale ‘Materiały’ – str. 29?). Interesująca i informatywna jest również część dotycząca fitoplazm. Materiały zebrane podczas przygotowywania tego rozdziału mogą z powodzeniem być opublikowane w postaci niezależnej pracy przeglądowej. Tekst jest zrozumiały, a cytowania źródeł poprawne. Autor pomija jednak w przeglądzie swoje prace dotyczące tych organizmów. Pojawiają się dopiero w rozdziale Dyskusja. Styl prezentacji jest jasny, zwięzły i logiczny, napisany poprawnym językiem. Pewien niedosyt pozostawia lektura podrozdziału 1.9 poświęconego hipotezom badawczym. Brak jest uzasadnienia podjęcia badań – podsumowania luk w wiedzy, które Autor starał się wypełnić i wyraźnego sformułowania celu. Wynika to oczywiście z przeglądu piśmiennictwa, ale zwięzłe podsumowanie zawsze nadaje pracy naukowej jasności. Mowa jest jedynie o ‘przedmiocie badań’. Autor nie podaje, dlaczego wybrał do badań te trzy konkretne gatunki sitów, zwłaszcza, że *Juncus fontanesii* nie występuje w Polsce (naturalny zasięg obejmuje obszar śródziemnomorski). Brak jest informacji, które badania były realizowane na jakich gatunkach – bo nie wszystkie badania dotyczyły wszystkich, a przynajmniej ‘polskich’ gatunków sitów, badania dotyczące *J. fontanesii* oparte były wyłącznie na materiałach zielnikowych. Część informacji pojawia się dopiero w rozdziałach ‘Metody’ i ‘Wyniki’. Sformułowanie użyte przez Autora na str. 20. sprawia wrażenie, że badanie wpływu żerowania *L. junci* i identyfikacja czynników galasotwórczych dotyczyła wszystkich trzech gatunków sitów. Autor nie wymienia też, które czynniki galasotwórcze badał. W wykazie hipotez brakuje hipotezy dotyczącej fitoplazm (a badania nad fitoplazmami stanowią bardzo ważny element rozprawy), jest natomiast hipoteza dotycząca alokacji składników mineralnych, chociaż w przeglądzie piśmiennictwa Autor nie odnosi się do tego aspektu fizjologii rośliny. Bardzo obszerne informacje odnajdujemy dopiero w Dyskusji.

Rozdział 2. **Materiały** liczy 8 stron. W tym rozdziale Autor prezentuje teren badań, podając dokładne współrzędne geograficzne 8. stanowisk badawczych na terenie Dolnego Śląska oraz prezentując systematykę, morfologię i inne dane dotyczące pluskwiaka *L. junci*. Lista stanowisk liczy 8 lokalizacji, przy czym w rozprawie Autor odnosi się tylko do niektórych z nich. Należałoby wyjaśnić, dlaczego tak się dzieje. W rozdziale Materiały znajduje się też opis metody pozyskiwania materiału do badań, sposobu jego przechowywania, analizy taksonomicznej itp., co powinno znaleźć się w kolejnym rozdziale 'Metody'.

Rozdział 3. **Metody** liczy 15 stron i podzielony jest na 12 podrozdziałów. Generalnie, rozdział w sposób wyczerpujący zapoznaje czytelnika z procedurami badawczymi wykorzystanymi przez Autora rozprawy. Niemniej jednak, opisy metodyki należałoby uzupełnić o pewne aspekty, na które zwracam uwagę poniżej. Podrozdział 3.1 zawiera skróty i jednostki użyte w pracy, 3.2 - omówienie hodowli *L. junci* na roślinach żywicielskich. Podrozdział 3.3 nosi tytuł 'czynniki odpowiedzialne za powstawanie galasów', a zawiera jedynie opis metody badania wpływu uszkodzeń mechanicznych na powstawanie galasów. Wykrywanie i badanie transmisji fitoplazm omawiane są osobno w podrozdziałach 3.7 i 3.8. Podrozdział 3.4 zawiera dane odnośnie konserwacji i preparacji materiału entomologicznego i roślinnego. Podrozdział 3.5 to wykaz herbariów, z których Autor pozyskał materiał do badań porównawczych. Wykaz jest imponujący i obejmuje 30 herbariów z 16. krajów, z Polski i innych krajów Europejskich oraz z Azji, Afryki i Ameryki Północnej. Łącznie Autor przebadiał 2733 arkusze zielnikowe. W przypadku niektórych okazów, Autor uzyskał pozwolenie na preparację galasów, co pozwoliło na odkrycie nowych dla wiedzy danych o zasięgu geograficznym oraz powiązań żywicielskich *L. junci*. Z opisu nie wynika jednak, czy badania okazów zielnikowych dotyczyły wszystkich trzech badanych gatunków sitów. W rozdziale 'Wyniki', Autor odnosi się bowiem tylko do gatunku *Juncus fontanesii*, a w samym omawianym podrozdziale Autor wspomina o 19. arkuszach zielnikowych roślin z galasami, nie podając, na jakich gatunkach zostały stwierdzone. Nie ma też tej informacji w rozdziale Wyniki. W podrozdziale 3.6 Autor opisuje metodykę pomiaru galasów, którą opracował samodzielnie testując i weryfikując inne metodyki podawane w literaturze. Podrozdziały 3.7 i 3.8 dotyczą fitoplazm, jak wspomniałam wcześniej, natomiast podrozdziały 3.9 i 3.10 – pomiaru zawartości mikro- i makroelementów odpowiednio w roślinach i w glebie. Podrozdziały 3.11 i 3.12 to opis analizy statystycznej wyników i sposobu wykonywania

dokumentacji fotograficznej. W opisie analizy statystycznej Autor podaje, że analizował rośliny z 17 miejsc. Co to oznacza? Z podrozdziału 3.9 wynika, że było to 17 roślin z jednej lokalizacji. Czy Autor ma pewność, że były to różne osobniki, a nie odrosty tej samej rośliny? Z kolei z opisu prowadzenia dokumentacji fotograficznej wynika, że Autor wykonał bardzo dużo zdjęć zarówno makro-, jak i mikroskopowych. Szkoda, że nie umieścił chociaż wybranych przykładów w rozprawie (są tylko fotografie sitów na str. 51 oraz kilka fotografii arkuszy zielnikowych, brak na przykład zdjęć przekrojów anatomicznych badanych organów roślin). Brakuje też schematu wykonywanych pomiarów.

Rozdział 4. **Wyniki** liczy 39 stron i jest podzielony na 9 podrozdziałów. Podrozdziały 4.1 i 4.2 zawierają opis cyklu życiowego *L. junci* na podstawie badań laboratoryjnych i terenowych. Podział na dwa podrozdziały nie jest uzasadniony, ponieważ w obydwu występują wyniki obserwacji terenowych, oprócz laboratoryjnych. Opis cyklu życiowego jest bardzo szczegółowy, uzupełniony autorskim schematem, świadczący o bardzo dużym nakładzie pracy włożonym w zdobycie podawanej wiedzy. Mam jednak pewien niedosyt. Autor prezentuje jedynie końcowe wnioski z obserwacji, a nie podaje danych liczbowych w tabelach i na wykresach, z podstawową statystyką (SD, min, max). Dane takie dałyby obraz zmienności (np. w odniesieniu do wymiarów jaj). Z pewnością Autor dysponuje takimi informacjami. Brak tabel lub/i wykresów ilustrujących te obserwacje dziwi, ponieważ pozostałe podrozdziały, np. dotyczące zawartości pierwiastków, czy fitoplazm zawierają dobrze opracowane dane statystyczne. Brakuje mi też precyzyjnych informacji o warunkach pogodowych (opady i temperatura), do których Autor często się odnosi. Omawiane podrozdziały zawierają wyniki obserwacji nad wpływem przenoszenia jaj oraz czasu trwania żerowania larw na wytwarzanie galasów. Moim zdaniem, te obserwacje powinny być umieszczone w podrozdziale 4.5 'czynniki odpowiedzialne za powstawanie galasów' i skwantyfikowane. Podrozdział 4.3 zawiera opis budowy morfologicznej galasów – tutaj również brakuje danych liczbowych pokazujących zakresy zmienności. Cennym elementem są autorskie ryciny zmian patologicznych. Podrozdział 4.4 ukazuje efekty analizy materiału zielnikowego. Autor szczegółowo omawia materiał dotyczący *J. fontanesii* z pominięciem pozostałych badanych gatunków sitów, jak wspominałam wcześniej. Niemniej jednak, to, co przedstawia, jest niezmiernie interesujące, zwłaszcza, że poparte próbą Autora dotarcia do stanowiska zbioru ważnych okazów (wizja terenowa w Portugalii). Autorowi udało się,

poprzez logiczne wnioskowanie stwierdzić, że *J. fontanesii* jest wcześniej niepodawaną rośliną żywicielską dla *L. junci*, a także wzbogacić wiedzę o nowe dane zoogeograficzne podając pierwsze stwierdzenie *L. junci* w Iraku. Podrozdział 4.6 i jego cztery części dotyczą występowania fitoplazm w porażonych roślinach *J. acutiflorus* i *J. articulatus*, w nasionach wytworzonych przez *J. acutiflorus* zakażonych fitoplazmą i w osobnikach *L. junci*, co zostało zbadane za pomocą analizy PCR materiału genetycznego. Dowiadujemy się, między innymi, że brak symptomów to niekoniecznie brak zakażenia fitoplazmą – pasożyta stwierdzono zarówno w roślinach z galasami, jak i bez tych anomalii. Fitoplazmę stwierdzono również w organizmie *L. junci*. Doprecyzowania wymagałaby kwestia, czy owady analizowane w aspekcie obecności fitoplazmy zostały zebrane z roślin porażonych tym pasożytem. Podrozdział 4.7 zawiera analizę galasów: morfologiczną i entomologiczną. Z analizy morfologicznej wynika, że powierzchnia i masa galasów to wielkości od siebie zależne, natomiast ani powierzchnia, ani masa galasów nie mają wpływu na poziom zasiedlenia przez *L. junci*. W tym przypadku zakres zmienności można sobie wyliczyć na podstawie danych pomiarowych zamieszczonych w tabeli. Z analizy entomofaunistycznej galasów wynika, że *L. junci* towarzyszą muchówki z rodziny Anthomyzidae (obserwowano larwy i imagines), pluskwiaki z rodziny Blissidae oraz chrząszcze z rodziny Carabidae. Niektóre gatunki zostały stwierdzone po raz pierwszy w Polsce (*Stiphrosoma cingulatum*, Anthomyzidae). Podrozdziały 4.8 i 4.9 zawierają dane o zawartości mikro- i makroelementów w glebie i badanych roślinach *J. articulatus*. W roślinach badano zawartość w różnych organach: w galasach, częściach wegetatywnych i w kwiatostanach. Łącznie Autor określił zawartość 11. pierwiastków w każdej z części roślin. Na podstawie uzyskanych danych wyliczono współczynniki akumulacji poszczególnych pierwiastków w organach roślin. Opis wyników ilustrują tabele i wykresy ukazujące wartości średnie, zakresy zmienności oraz wyniki analizy statystycznej. Oprócz podstawowej statystyki (średnia, mediana, SD) przeprowadzono porównanie z wykorzystaniem testu Kruskala-Wallisa, analizę korelacji Spearmana i Pearsona oraz analizę głównych składowych i korelacji PCCA. W oparciu o te analizy Autor stwierdził, że galasy zmieniają wzorzec akumulacji pierwiastków w poszczególnych organach roślin oraz, że galasy akumulują istotnie więcej sodu, potasu i miedzi w porównaniu z organami wegetatywnymi i kwiatostanami.

Rozdział 5. **Dyskusja** liczy 22 strony. W sposób bardzo szczegółowy Autor podsumowuje wyniki uzyskane w trakcie badań, analizuje je w kontekście istniejącej wiedzy oraz próbuje podać wyjaśnienie obserwowanych zjawisk. Rozdział ten jest bardzo mocną stroną ocenianej rozprawy. Autor wykonał ogromną pracę gromadząc i krytycznie analizując dostępną literaturę naukową i umiejętnie wykorzystując te źródła do interpretacji własnych wyników. W niektórych przypadkach nie dało się przedstawić logicznej interpretacji, co Autor dokładnie precyzuje. Wskazuje jednocześnie kierunek dalszych badań, które pozwolą dalej zgłębiać zjawisko powstawania galasów typu 'czarcie miotły' nie tylko na roślinach z rodzaju *Juncus*. Część prezentowanego materiału w Dyskusji powinna, w formie skróconej, wzmocnić rozdział Wstęp, co wspomogłoby uzasadnienie podjęcia badań i doprecyzowanie ich celu, zwłaszcza jeśli chodzi o akumulację mikro-i makroelementów. Dobór źródeł naukowych jest bardzo wszechstronny i obejmuje bardzo szeroki zasięg chronologiczny, jak i geograficzny. Ogółem, wykaz cytowanego piśmiennictwa – rozdział 9. **Bibliografia** – obejmuje bowiem 324 pozycje.

Część merytoryczną rozprawy mgra Pawła Jarzębowskiego zamyka rozdział 6. **Podsumowanie i wnioski**. Jest to zwięzłe przedstawienie wyników oraz ich interpretacji. Brakuje mi jednak wyraźnego odniesienia do stawianych we wstępie do rozprawy hipotez. Niemniej jednak, Autor wykazał się umiejętnością selekcji najważniejszych informacji i przedstawienia ich w sposób przystępny, a jednocześnie merytoryczny.

Uwagi ogólne. Rozprawa napisana jest w języku polskim. Styl wypowiedzi jest zwięzły, merytoryczny i dobrze zrozumiały. Zauważyłam jedynie pojedyncze błędy literowe. Strona graficzna rozprawy jest poprawna, tabele i ryciny umieszczone w tekście mają logiczną numerację. Piśmiennictwo jest cytowane poprawnie, brak jedynie wykazu stron internetowych wykorzystanych jako źródła informacji (strony 'www' są jedynie cytowane w tekście). Stronę formalną pracy oceniam pozytywnie.

Uwaga polemiczna. Moje wątpliwości wzbudza stosowanie w rozprawie określenia 'pasożyt' w odniesieniu do pluskwiaka *L. junci*. Oczywiście, można uznać, że sposób życia i odżywiania się tego owada spełnia warunki definicji pasożyta stosowanej w ekologii. Według Krebsa (w: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, 1997), 'pasożytnictwo

jest to związek pomiędzy dwoma gatunkami o charakterze obligatoryjnym, w którym gatunek będący pasożytem zależny jest metabolicznie od gatunku żywiciela'. Weiner (w: Życie i ewolucja biosfery, 1999) dodaje, że 'pasożyt to organizm żyjący wewnątrz lub na powierzchni innego organizmu uzyskujący większość lub całość pożywienia od jednego osobnika (żywiciela)'. Jednakże, w odniesieniu do zwierząt żywiących się materiałem roślinnym używamy pojęcia roślinożerca (= fitofag). Jest to odrębna kategoria antagonistycznego oddziaływania międzygatunkowego i nie dotyczy wyłącznie zwierząt konsumujących rośliny w całości. Stąd moja sugestia, aby przy przygotowywaniu pracy do druku rozważyć te niuanse nomenklatoryczne.

Podsumowując, uważam, że rozprawa doktorska mgra Pawła Jarzembowskiego wnosi duży ładunek nowej wiedzy biologicznej o galasach typu 'czarcie miotły' i czynnikach je powodujących. Za najważniejsze osiągnięcia Autora rozprawy uważam:

- zbadanie cyklu życiowego *Livia junci* i jego szczegółowy opis z analizą powiązania cyklu życiowego fitofaga z rośliną żywicielską i czynnikami środowiska;
- przyczynienie się do poznania entomofauny sitów z innych regionów świata oraz wykrycie nieznanej dotąd rośliny żywicielskiej dla *L. junci*;
- opisanie entomofauny towarzyszącej *L. junci* w galasach;
- określenie czynników odpowiedzialnych za powstawanie 'czarcich mioleł' u roślin z rodzaju *Juncus* – potwierdzenie udziału żerowania fitofaga i infekcji przez fitoplazmy, a wykluczenie czynników o naturze mechanicznej, a także wykazanie, że *L. junci* jest rezerwuarem i wektorem dla *Candidatus Phytoplasma asteris*;
- opracowanie nowej metody pomiaru galasów typu 'czarcie miotły'.

Wniosek końcowy

Przedstawione w recenzji uwagi mają charakter polemiczny oraz porządkujący i nie podważają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej mgra Pawła Jarzembowskiego. Wiedza powstała w wyniku przeprowadzonych badań ma duży wymiar poznawczy, a także –

w perspektywie – aplikacyjny. Niedociągnięcia, na które zwróciłam uwagę w recenzji mogą być łatwo skorygowane w trakcie przygotowania pracy do druku.

Stwierdzam, że oceniana praca spełnia wszystkie warunki stawiane rozprawom doktorskim wymienione w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz.U. z 2017 r. poz. 1789 z późn. zm.) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. ,w przepisach wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669) a także zawartych w rozporządzeniu MNiSW z dnia 26 września 2016r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora i wnioskuję o jej dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wieloaspektowość, szeroki zakres i dużą pracochłonność wykonanych badań oraz kompleksowość uzyskanej wiedzy składam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgra Pawła Jarzembowskiego.

Beata Dobnyś