

Lublin, dnia 21 stycznia 2021 r.

dr hab. Paweł Buczyński, prof. UMCS
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Jakuba Goczała
pt. „Wewnątrz- i międzygatunkowa zmienność morfometryczna w wybranych grupach
chrząszczy związanych z ekosystemami leśnymi”
wykonanej na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kollątaja w Krakowie,
w Katedrze Ochrony Ekosystemów Leśnych
pod kierunkiem prof. dr. hab. Adama Tofilskiego (promotora)
i dr. hab. inż. Roberta Rossy, prof. UR (promotora pomocniczego)**

Wstęp

Oceniana dysertacja jest oparta na spójnym tematycznie cyklu 5 anglojęzycznych prac opublikowanych w międzynarodowych czasopismach naukowych z Journal Citation Reports. Ich wybrane parametry bibliometryczne zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela. Zestawienie wybranych parametrów bibliometrycznych prac wchodzących w skład pracy doktorskiej Pana mgr. inż. Jakuba Goczała.

Rok	Czasopismo	Pct ¹	IF ²	P ³	Cytowania ² (bez autocytowań)	udział autorski
2016	Journal of Applied Entomology	78%	1,629	*30	4 (2)	70%
2017	Zoomorphology	64%	1,143	*30	4 (4)	70%
2018	Environmental Entomology	70%	1,450	*30	2 (2)	60%
2019	Biological Journal of the Linnean Society	77%	1,961	**70	3 (2)	70%
2020	Scientific Reports	93%	3,998	**140	0 (0)	60%
	suma:	–	10,181	–	13 (10)	–
	średnia:	–	2,036	–	2,6 (2,0)	66%

¹ Scopus (<https://www.scopus.com/>) (dostęp 17.01.2021)

² Web of Science (<https://www.webofknowledge.com/>) (dostęp 17.01.2021)

³ listy czasopism punktowanych MNiSW: * z dnia 9.12.2016 r., ** z dnia 18.12.2019 r.

Prace będące podstawą dysertacji ukazały się w latach 2016-2020 w czasopiśmie specjalizujących się w tematyce przyrodniczej, o profilu: entomologicznym (dwa teksty), zoomorfologicznym (jeden tekst) i ogólnym (dwa teksty). Są to publikacje wieloautorskie (3-14 autorów, średnio: 6, mediana: 3), jednak w każdej pracy Pan mgr inż. Jakub Goczał jest autorem pierwszym i korespondencyjnym a jego udział w opracowaniu wynosi 60-70%. Wybrane czasopisma lokują się w wysokim percencylu pism ze swych dziedzin: 64-93% (średnio: 76%). Wartości ich czynnika wpływu (IF) wynoszą 1,143-3,998 (średnio: 2,036; mediana: 1,629), punktacja na liście czasopism MNiSW jest wysoka: prace z lat 2016-2018 – 30 na 50 możliwych punktów, prace z lat 2019 i 2020 – 70 i 140 na 200. Wszystkie artykuły poza najświeższym, opublikowanym dopiero w październiku 2020 r., są już cytowane w pracach uwzględnianych w bazie Core Collection serwisu Web of Science: ogółem 13 cytowań (10 bez autocytowań).

Układ i treść pracy doktorskiej

Układ dysertacji jest następujący: zaczyna się od liczącej 35 stron polskojęzycznego autoreferatu, na który składa się 8 numerowanych rozdziałów. Po nim zamieszczono załączniki, czyli reprinty pięciu publikacji i kopie oświadczeń o udziale autorskim. Całość, wraz ze stronami tytułowymi i spisem treści, liczy 93 strony.

We „Wstępie” (o długości ok. trzech stron – rozdziały nie zaczynają się od nowej strony, stąd liczby przybliżone) autor przedstawił podstawowe informacje o chrząszczach jako grupie taksonomicznej o ich znaczeniu ekonomicznym, szczególnie w ekosystemach leśnych. Omówił też podstawowe zagadnienia związane z morfometrią organizmów żywych oraz wprowadził czytelnika w podstawy morfometrii geometrycznej, bardzo dynamicznie dziś się rozwijającej dziedziny morfologii organizmów żywych (w tym owadów), wskazując na jej zalety w porównaniu z morfometrią tradycyjną. Na tej podstawie w rozdziale nr 2 pt. „Uzasadnienie problemu badawczego” (ok. jednej strony) ukazana została ważność i potrzeba badań owadów leśnych metodami morfometrii geometrycznej. Te dwa rozdziały ukazują bardzo dobre rozeznanie autora w omawianej problematyce.

Trzecim rozdziałem są „Cele pracy” (ok. jednej strony). Rozpoczynają się one zwięzłym akapitem, który zarysowuje cel ogólny – ilościową charakterystykę wzorców wewnątrz- i międzygatunkowej zmienności morfometrycznej wybranych grup chrząszczy o istotnym znaczeniu ekologicznym i ekonomicznym w ekosystemach leśnych oraz wpływ niektórych czynników środowiskowych i ewolucyjnych na tą zmienność. Po czym autor

przeszedł do celów szczegółowych – zrealizowanych w poszczególnych pracach składowych cyklu publikacji.

W pracy nr 1 (Goczał i in. 2016: J. appl. Ent. 141: 496-506) była to ocena zmienności wewnątrz- i międzygatunkowej czterech gatunków szkodników wtórnych z rodzaju ściga (*Tetropium*) i opracowanie na tej zasadzie nowej metody ich rozróżniania.

W pracy nr 2 (Goczał i in. 2017: Zoomorphology 137: 131-138) celem badań była analiza wpływu skracania się pokryw na budowę skrzydeł błoniastych.

W pracy nr 3 (Goczał i in 2018: Env. Ent. 47: 982-989) autorzy skupili się na jednym gatunku z rodzaju ściga, analizując różnice w budowie skrzydeł i wielkości ciała między populacją rodzimą i inwazyjną – poszukując na tej podstawie też metody wykrywania stresu rozwojowego u chrząszczy.

W pracy nr 4 (Goczał i in. 2019: Biol. J. Linnean Soc. 127: 33-43) celem badań była analiza zmienności wielkości i kształtu rogu u samców i samic rohatyńca nosorożca (*Oryctes nasicornis*), w tym sprawdzenie, czy samce są pod tym względem polimorficzne.

W pracy nr 5 (Goczał i in. 2020: Sci. Rep. 10: 16524) przeanalizowano zmienność morfologiczną i genetyczną żerdzianki krawca (*Monochamus sartor*) z różnych części zasięgu geograficznego tego gatunku, m.in. oceniając na tej podstawie zasadność wydzielenia podgatunków i ewentualnego wyodrębniania osobnych gatunków.

Rozdział nr 4 to „Materiał i metody” (ok. 6 stron). Omówiono tu: gatunki objęte badaniami (zestawione w syntetycznej, informatywnej tabeli ukazującej m.in. rodzaj związku danego gatunku z ekosystemami leśnymi); źródła i metody pozyskania chrząszczy do badań; elementy ciała chrząszczy użyte do analiz morfometrycznych i sposób ich przygotowania do pomiarów; metody wykonania zdjęć i skanów oraz oprogramowanie użyte do ich analizy; metody statystyczne. Istotny element tego rozdziału to zajmujący całą stronę schemat graficzny, który czytelnie przedstawił całą procedurę.

Najobszerniejszy rozdział nr 5 pt. „Wyniki i dyskusja” (ok. 10,5 strony) przedstawił treść poszczególnych publikacji stanowiących podstawę dysertacji, z omówieniem wyników oraz zwięzłym przedstawieniem ich znaczenia na tle literatury przedmiotu.

W pracy nr 1 wykazano, że analizy morfometryczne z dokładnością od 92,5 do 98,7% pozwalają rozróżnić między osobniki należące do czterech gatunków ścig. Ważnym elementem pracy jest algorytm pozyskiwania danych (zbioru i preparacji materiału, robienia zdjęć lub skanów, nanoszenia punktów pomiarowych) i własna, oryginalna aplikacja służąca do obliczeń. Metody są w dużym stopniu odporne na błędy operatora lub odmienność metod pomiaru i mogą być stosowane przez niespecjalistę od taksonomii kózkowatych. To wszystko

umożliwia włączenie badań nad występowaniem ścig w coraz szerszy nurt tzw. nauki obywatelskiej. Specjaliści służyliby pomocą tylko w przypadkach wątpliwych. Przedstawione wyniki umożliwiają udział ochotników w wielkoobszarowych badaniach monitoringowych, co często *de facto* w ogóle by je umożliwiło – takie badania powadzone przez specjalistów są bardzo kosztowne i rzadko dochodzą do skutku. Jak to jest istotne, pokazuje historia inwazji na obszar Kanady europejsko-azjatyckiej ścigi matowej (*Tetropium fuscum*), która przez wiele lat została niezauważona wobec podobieństwa tego chrząszcza do jednego z gatunków miejscowych. Odkryto ją dopiero w chwili, gdy szkody ekonomiczne były już bardzo duże.

W pracy nr 2 na podstawie analizy okazów należących do 39 gatunków chrząszczy wykazano istotny wpływ redukcji pokryw na budowę skrzydeł błoniastych, wskazując, że jest ona istotnym czynnikiem zmieniającym siły fizyczne oddziałujące na te skrzydła. Na kluczową rolę oddziaływań fizycznych wskazuje fakt, że modyfikacje skrzydeł błoniastych mają podobny charakter w różnych, niespokrewnionych grupach chrząszczy. Najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem jest konieczność optymalizacji aerodynamicznej skrzydła lub zmiana w mechanice lotu. Omawiana praca dopiero otwiera badania nad przedstawionym w niej zagadnieniem, dlatego sami autorzy wskazują, że tylko dalsze prace pozwolą na rozstrzygnięcie, czy nie są istotnie też inne czynniki – ekologiczne i behawioralne.

W pracy nr 3 porównano dwie populacje ścigi matowej: z części zasięgu rodzimej (w Polsce) i inwazyjnej (w Kanadzie). Analizowano wielkość ciała (długość poryw) i geometrię skrzydeł. Okazało się, że osobniki z populacji kanadyjskiej są mniejsze i cechują się wyższym poziomem asymetrii fluktuacyjnej skrzydeł, co wskazuje na doświadczanie nie stresu rozwojowego. Wykazanie przydatności asymetrii fluktuacyjnej jest ważne, gdyż nie jest ona dziedziczna i w związku z tym, np. w odróżnieniu od wielkości ciała, może być stosowana do określania poziomu stresu rozwojowego w tych populacjach, których pochodzenie (autochtoniczność, inwazyjność) nie jest znane. Jest też ona przydatna w ocenie kondycji populacji szkodników inwazyjnych, mogąc dawać praktyczne informacje na temat tendencji rozwoju lub regresu populacji.

W pracy nr 4 analizowano wielkość i kształt rogu u rohatyńca nosorożca (grabarza). Opisano je u samic i samców, a następnie na podstawie uzyskanych wyników podzielono samce na osobniki alfa i beta, udowadniając tym samym występowanie polimorfizmu samców. Szczególnie cennym elementem tej publikacji jest powiązanie budowy rogu z wielkością ciała. Osobniki beta były mniejsze, budowa rogu była u nich niestabilna, co prawdopodobnie wynika z niemożności uzyskania odpowiedniego kształtu i wielkości oręża

w warunkach ograniczonych zasobów. Natomiast osobniki alfa, o orzęzu dużym i mało zmiennym pod względem kształtu, rozwijają się w warunkach optymalnych.

W pracy nr 5 wykazano przydatność morfometrii geometrycznej w ocenie zmienności i zróżnicowania taksonomicznego gatunku. Analizowano zmienność geograficzną budowy i genomu żerdzianki krawiec w palearktycznym zasięgu gatunku (od Alp, przez Europę Środkową, Skandynawię, Syberię aż po Japonię). Na podstawie analiz morfometrycznych wykazano występowanie dwóch odrębnych klastrów geograficznych, południowego i północnego, z potencjalną strefą hybrydyzacji w Europie północno-wschodniej (w tym w Puszczy Białowieskiej). Powiązano to ze zmiennością rośliny żywicielskiej, czyli świerka pospolitego (*Picea abies*). Oszacowano też czasy dywergencji i hybrydyzacji populacji, które okazały się zgodne z wydarzeniami zachodzącymi podczas zlodowaceń plejstocénskich i w trakcie rekolonizacji zasięgu świerka w holocenie. Dane przedstawione w tej pracy są też istotne dla wiedzy o taksonomii gatunku: inaczej, niż uważa część specjalistów, regionalne subpopulacje żerdzianki krawiec nie mogą być wydzielane jako osobne gatunki, natomiast potwierdzono słuszność wyróżniania dwóch podgatunków.

W rozdziale nr 7 pt. „Podsumowanie i wnioski” (ok. trzech stron) autor dysertacji wskazał w oparciu o wcześniej omówione informacje, że morfometria geometryczna okazała się przydatną i uniwersalną metodą badania zmienności morfologicznej chrząszczy, precyzyjną i umożliwiającą użycie szerokiego wachlarza metod statystycznych. Zatem nadaje się do analizy zarówno różnych zagadnień związanych z samą zmiennością morfologiczną, jak i problemów ogólnobiologicznych. Szczególnie dotyczy to: taksonomii i systematyki owadów, wpływu wybranych czynników środowiska na ich budowę ciała, mechanizmów powstania i funkcjonowania części ciała o dużym znaczeniu adaptacyjnym. Można ją też wykorzystać w badaniach aplikacyjnych: w identyfikacji trudnych do oznaczenia gatunków szkodliwych czy inwazyjnych, określeniu poziomu stresu rozwojowego i trendów populacji. Te elementy mogą też być wykorzystane w ochronie gatunków zagrożonych wyginięciem. Wskazane zostały też ograniczenia morfometrii geometrycznej, której stosowanie wiąże się z uproszczeniem danych w przypadku struktur trójwymiarowych. Ich badania wymagają stosowania metod umożliwiających odtworzenie i analizę tych struktur w trójwymiarowym układzie współrzędnych.

Rozdział nr 7 „Literatura użyta w autoreferacie” (ok. 7 stron) to lista 127 cytowanych prac, przeważnie są to artykuły w czasopismach naukowych i monografie kluczowe dla analizowanych zagadnień.

Na końcu zamieszczono krótki „Wykaz załączników” (rozdział nr 8) (dwie linie).

Ocena pracy doktorskiej

Układ i objętość

Układ dysertacji jest typowy dla tzw. składanek, a objętość autoreferatu w stosunku do załączników jest odpowiednia. Podział autoreferatu na rozdziały też jest typowy, choć można było rozdzielić wyniki i dyskusję. Na pewno ich połączenie ułatwiło zadanie autorowi, gdyż umożliwiło przedstawienie obu elementów łącznie w rozbiciu na poszczególne prace, czyli *de facto* związane streszczanie kolejnych prac, jednak preferowane i coraz bardziej obowiązkowe w nauce staje się pełne rozdzielanie tego co „moje” i „innych” (co oczywiście ma miejsce w publikacjach umieszczonych jako załączniki). Gdyby się trzymać tej zasady, to rozdział „Podsumowanie i wnioski” nie musiałby również zawierać elementów dyskusji: można by było ograniczyć go do związłego wypunktowania wniosków.

Wartość merytoryczna

Wartość merytoryczna pracy jest bardzo wysoka i nie budzi zastrzeżeń. Na podstawie starannie zaplanowanych i wykonanych badań, wymagających umiejętności organizacyjnych i opanowania metod z zakresu kilku dziedzin (entomologii, morfologii zwierząt, statystyki, informatyki, etc.), autor przedstawił szereg interesujących, w dużym stopniu nowatorskich wyników z zakresu morfologii, taksonomii i ewolucji owadów. Udowodnił, że morfometria geometryczna jest przydatna w badaniach wielu problemów nauk przyrodniczych w ich wymiarze poznawczym (podstawowym) i aplikacyjnym.

Bardzo istotny jest właśnie aspekt aplikacyjny, szczególnie wobec faktu, że oceniana praca ma być podstawą nadania stopnia doktora z nauk leśnych. Za jeden z najcenniejszych elementów cyklu prac uważam publikację w *Journal of Applied Entomology* (nr 1). Nie tylko umożliwia ona półautomatyczne badania nad występowaniem szkodników leśnych, ale też pozwala na ograniczenie roli specjalistów i włączenie prac w nurt nauki obywatelskiej, która się wydaje obecnie przyszłością wielkoobszarowych badań nad występowaniem owadów. Zwracam uwagę, że nie tylko zaproponowano metodę, ale też opracowano własny algorytm i program komputerowy umożliwiający jej stosowanie. Istotne w tym samym kontekście są wyniki pracy opublikowanej w *Environmental Entomology* (nr 3): wskazują one na względnie proste i obiektywne metody oceny kondycji populacji szkodników inwazyjnych, co jest ważne w planowaniu ich zwalczania. Ciekawe jest przy tym, że tą samą metodę można wykorzystać w ocenie kondycji populacji gatunków zagrożonych, a więc nie tylko w ochronie lasu – ale też w ochronie przyrody, która też jest swego rodzaju nauką stosowaną.

Strona techniczna i językowa

Oceniana praca na pierwszy rzut oka wydaje się przygotowana bardzo starannie, jednak przy uważniejszej lekturze można mieć uwagi krytyczne.

Załączniki powinny być ponumerowane a w rozdziale „Wykaz załączników” powinna być ich lista. To jest obecny wykaz rodzajów załączników, a nie samych załączników.

W tekście autoreferatu można też znaleźć może nie bardzo dużą, jednak zauważalną liczbę błędów edytorskich i językowych. Nie usunięto tzw. sierotek, czyli krótkich słów i pojedynczych znaków na końcach linii. Autor nie dopracował interpunkcji: miejscami przecinków jest za dużo, miejscami za mało. Na stronie nr 2 przy rodzinie kózkowatych brak nazwy łacińskiej, choć inne wymienione rodziny ją mają. D’Arcy Thompson zastosował swoje przekształcenia matematyczne dopiero w latach 50-tych XX w., ale opublikował to już w 1942 r. (strona nr 4). Autor nie stawia też nagminnie kropek po liczebnikach porządkowych i nie wszędzie respektuje związek rzędu.

Mimo to praca jest napisana językiem żywym, dobrze wyważonym między jego formą naukową i potoczną, i czyta się ją dobrze. Powyższe usterki wychwyliłem w takiej liczbie m.in. dlatego, że jako wieloletni redaktor kilku czasopism naukowych jestem na to wyczulony i traktuję każdy tekst jak coś składanego do druku. W tym przypadku tak na pewno nie jest, wyniki zostały już opublikowane, więc wskazane błędy co najwyżej trochę psuły mi przyjemność płynącą z lektury bardzo ciekawego tekstu.

Inne elementy dorobku

Wprawdzie nie dysponuję życiorysem i wykazem osiągnięć Pana mgr. inż. Jakuba Goczała, ale sama analiza baz bibliograficznych (Web of Science, Scopus, Google Scholar) i stron Narodowego Centrum Nauki wskazuje, że jak na obecny etap kariery naukowej, jest to badacz o znaczącym dorobku i doświadczeniu.

Oprócz prac wchodzących w skład cyklu stanowiącego podstawę dysertacji, Pan mgr. inż. Jakub Goczał jest współautorem 6 innych publikacji w czasopismach z listy JCR o łącznej wartości IF 9,223 i cytowanych 20 razy. W jednej z nich jest pierwszym autorem, w trzech – autorem korespondencyjnym. Ogółem 11 jego publikacji w czasopismach z listy JCR ma sumę IF 19,303 i było cytowanych 33 razy (bez autocytoowań: 23), a wartość indeksu Hirscha wynosi 3.

Pan Goczał wykazał się też umiejętnością pozyskiwania i zarządzania projektami badawczymi: zrealizował projekt NCN z panelu Etiuda 7 na kwotę 93 608 zł i kończy właśnie

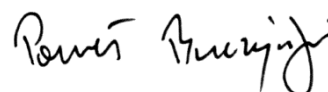
realizować drugi projekt – z panelu Preludium 12 na kwotę 149 424 zł. W ramach tych projektów zrealizowano część badań do ocenianej przeze mnie pracy doktorskiej.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Rozprawę doktorską Pana mgr. inż. Jakuba Goczała oceniam jako bardzo dobrą. Zgłoszone uwagi krytyczne mają charakter głównie edytorski i nie wpływają znacząco na jej ocenę ogólną. Poziom ocenianej pracy wykracza dalece poza średni poziom dysertacji w dziedzinie entomologii. Jej autor wykazał się dobrym opanowaniem metodyki badawczej z kilku dziedzin, w tym morfometrii geometrycznej, i wysokimi umiejętnościami w zakresie statystyki. Był też w stanie zaplanować i zrealizować ambitny program badań, w którego ramach testował możliwości wykorzystania morfometrii geometrycznej w rozwiązywaniu różnych problemów aplikacyjnych i ogólnobiologicznych. Duża część uzyskanych wyników stanowi nową jakość w dziedzinie entomologii. Jakość tych wyników potwierdza także pozycja czasopism, w których zostały one opublikowane.

Ogólnodostępne informacje o dorobku naukowym i organizacyjnym też wskazują na to, że Pan Goczał jest wartościowym badaczem o rosnącym doświadczeniu, którego dorobek znajduje uznanie w nauce światowej.

Podsumowując: praca doktorska Pana mgr. inż. Jakuba Goczała spełnia zawiązanie wymagania stawiane pracom doktorskim przez artykuł 13. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst ujednolicony w Dzienniku Ustaw z 2017 r., pozycja nr 1789) oraz artykuł 1. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw z 2018 r. pozycja nr 166), w związku z czym wnioskuję o dopuszczenie jej autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Dodatkowo wnoszę o wyróżnienie doktoranta nagrodą za dysertację bardzo wartościową merytorycznie, stanowiącą znaczący wkład do nauk przyrodniczych.



(Paweł Buczyński)