

IBiO2. 127. 2020

OCENA

rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Tyszeckiej pt. „Bionomia *Carabus variolosus* Fabricius, 1787 (Coleoptera: Carabidae) w polskiej części Sudetów ”

W wieku XXI biegaczowate, tradycyjne traktowane jako „sprzymierzeńcy” człowieka w kontroli liczebności szkodników leśnych i polowych stały obiektem modelowym służącym do oceny zmian środowiskowych. Taki powrót umożliwiło dobre poznanie fauny i ekologii biegaczowatych w Europie Środkowej: ich znano prawie 800 gatunków. Do tego się przyczyniają standaryzowane (wprawie) pułapkowe metody połowów, dające obfity materiał badawczy.

Nieliczne gatunki z rodzaju *Carabus* były obiektami badań populacyjnych w Europie z wykorzystaniem metody mark-release-recapture (*auronitens*, *glabratus*, *nemoralis*, *arcensis*, *coriaceus*), i tylko jeden – w Polsce: *Carabus arcensis* (Grüm 1962-1994; Skłodowski 2008). To pospolite gatunki leśne, i stan ich populacji nie jest zagrożony. Z *Carabus variolosus* sytuacja jest inna: jego zasięg wyraźnie kurczy się i fragmentuje się z powodu zanikania siedlisk. To wyraźnie było pokazano dla północno-zachodnich Niemiec przez Matern i inn (2008).

Bardzo nieliczne również są badania wpływu czynników środowiskowych na rozmieszczenie przestrzenne i zmiany liczebności populacji. Ten problem szczególnie ważny w przypadku gatunków chronionych. Próba identyfikacji kluczowych zmiennych i ich interakcji decydujących o występowaniu gatunków w siedliskach i o zasięgu geograficznym jest bardzo trudnym zadaniem.

A więc podjęcie takiego tematu dla oceny stanu polskiej populacji *C. variolosus* w Sudetach Wschodnich jest uzasadniono merytorycznie i ma istotne znaczenie praktycznie. Za szczególnie ważne uważam próbę definicji kluczowych czynników środowiskowych, mających wpływ na jego rozmieszczenie.

Rozprawa doktorska Pani mgr Tyszeckiej powstała w wyniku czteroletnich intensywnych badań terenowych, prowadzonych w latach 2014-2017.

Obiektem badań był jeden gatunek *Carabus variolosus*. Łącznie schwytano i oznakowano 859 osobników. Samo zakładanie pułapek i ich regularna cotygodniowa kontrola w trudnym terenie oraz znakowanie osobników jest niezwykle pracochłonne i wymaga dużego zaangażowania, co warto podkreślić jeszcze przed przystąpieniem od oceny opracowania.

Recenzowana praca obejmuje 78 stron. Tekst podzielono na 7 rozdziałów, ilustrowany 6 oryginalnymi zdjęciami, 10 rycinami i 12 tabelami, zawiera 166 pozycji piśmiennictwa.

W strukturze treści rozprawy można wyróżnić cztery części: ogólną (rozdz. I-III, s. 3-22), wyniki badań (rozdz. IV, s. 23-43), dyskusję (rozdz. V, s. 44-62), podsumowanie (rozdz. VI, s. 63-64), piśmiennictwo (rozdz. VII, s. 65-78) i abstract (s. 79). Od strony formalnej konstrukcja pracy jest w pełni poprawna.

Część ogólna przedstawionego opracowania zawiera: wstęp, postawione cele pracy, opis powierzchni badawczych oraz opis stosowanych metod badań terenowych oraz analizy statystycznej.

We wstępie (6 stron) na podstawie analizy danych piśmiennictwa przedstawiono aktualny stan poznania bionomii *Carabus variolosus* oraz jego dotychczasowego rozmieszczenia geograficznego.

Autorka szczególnie analizuje dostępne źródła i na tej podstawie słusznie sugeruje, że stan poznania bionomii podgatunku *C. variolosus variolosus* jest niewystarczający.

Analizę stopnia poznania problemu oceniam pozytywnie.

Na podstawie tej analizy postawiono **główny cel** badań: określenie wymagań siedliskowych *Carabus variolosus* w polskiej części Sudetów Wschodnich poprzez wskazanie kluczowych czynników środowiskowych. Oraz **cele konkretne**, precyzujące konkretne parametry bionomii: oszacowania wielkości i zagęszczenia populacji na wybranych powierzchniach badawczych, jego fenologii oraz odnalezienie miejsc zimowania imagines.

Postawiono ambitne cele, wymagające bardzo dużego zaangażowania, umiejętności pracy w trudnych warunkach terenowych,

W rozdziale 2. zawarto opis powierzchni badawczych oraz wystarczającą charakterystykę badanych siedlisk.

Rozdział 3. szczegółowo opisuje metody badań. Do odłowu zastosowano standardową metodę pułapkową. Metoda ta jest ogólnie przyjętą w badaniach entomologicznych i nie budzi dużych wątpliwości. Zwracam uwagę na liczbę obsługiwanych pułapek: 155! Chrzęszczy z każdej pułapki w ciągu 6 miesięcy wybierano co 2-3 dni, analizowano i znakowano. Taki olbrzymi nakład pracy wskazuje dlaczego metoda ta jest tak rzadko stosowana.

Okres poboru prób obejmują prawie cały bezmroźny okres i pokrywają się z aktywnością

gatunku.

Do ustanowienia miejsc zimowania imagines były podjęte specjalne badania późną jesienią: poszukiwania na upatrzonym w murszałym drzewnie, pod mchem, w glebie brzegowych skarp.

Pomiar czynników środowiskowych w latach 2014-2017 Doktorantka robiła raz w tygodniu (wilgotność i pH gleby). Raz w miesiącu mierzono pokrycie roślinnością, średnią wysokość roślin, liczono liczbę drzew, martwych pni i pniaków oraz mierzono wysokość n.p.m. (myślę, że ostatnich trzy parametry można było policzyć lub pomierzyć jednokrotnie, ewentualnie raz na sezon badawczy).

Pani magister posiada umiejętności korzystania ze specjalnego oprogramowania do oszacowania pokrycia roślinnością, do pomiaru średniej wysokości roślin oraz do śledzenia kierunku przemieszczania się chrząszczy.

Uwzględniając wielkość materiału, właściwy dobór siedlisk oraz kalendarz badań terenowych, można uznać zebrany materiał za wystarczający do realizacji celi badań, do próby ustalenia kluczowych czynników środowiskowych, mających wpływ na rozmieszczenie *Carabus variolosus*.

Uważam, że Autorka wybrała odpowiednie parametry ekologiczne do analizy: liczebność, struktura płci, fenologia, możliwości dyspersyjne, zmienność łowności oraz wymagania siedliskowe.

Stosowano niezbędne i jednocześnie aktualne metody analizy statystycznej do weryfikacji hipotez badawczych oraz uzasadnienia wniosków.

Uważam, że rozdziały „Wstęp”, „Teren badań” oraz „Metody badawcze” w całości są zredagowane poprawnie i zawierają wszystkie niezbędne podstawowe informacje.

Rozdział 4. Wyniki nie są bardzo rozbudowane - 21 stron (s. 23-166). Zawierają sporo tabelarycznej i graficznej informacji.

W tabelach 1-4 przedstawione dane o dynamice sezonowej liczby schwytanych samic i samców w każdym roku badan.

Największe zainteresowanie wywołują wyniki oszacowania liczebności (lub zagęszczenia, lecz nie wielkości populacji jak w tytule tabeli) populacji na trzech powierzchniach badawczych, przedstawionych w tabeli 5. Dane te dają solidną postawę do porównań, dyskusji i

wnioskowania.

Na rycinie 3 przedstawiono wyniki badania fenologii. Dane zsumowane ze wszystkich siedlisk i przedstawione jako roczne fenogramy. Z nich wynika, że *C. variolosus* ma przeważne aktywność wiosenną, larwy pojawiają się na końcu czerwca, młode imagines na przełomie lata i jesieni. Podanie w podpisach osi X nie tylko numeru tygodnia, a i miesiąca ułatwiło by odbiór informacji. W dyskusji Autorka wymienia, że według jej danych niektóre osobniki mogą żyć do trzech lat.

W tabeli 6 przedstawiono wyniki analizy stosunku płci dla każdej z badanych powierzchni z połączonych danych za lata badań. Przy dużej liczbie złapanych okazów stosunek płci bliski 1:1.

Bardzo ciekawe są wyniki badań możliwości dyspersyjnych. Ustalono, że migracja przypada na maj i czerwiec i jest jednokierunkowa: w dół potoku na niżej położone stanowiska. Te dane są ważne do planowania zabiegów do ochrony gatunku. Również do tego celu posłużą dane o miejscach zimowania imagines (podrozdział 6).

Podrozdział 4.7. przedstawia zmienność w wykrywalności gatunku (tab. 7-8, ryc. 5-6). W wyniku zastosowania uogólnionych modeli addytywnych Autorka udowadnia, że tydzień prowadzenia odłowów miał istotny statystycznie wpływ na obecność *C. variolosus* w sezonie i to obserwowano dla obu płci i poszczególnych lat badań. Jak mnie się wydaje, przebieg krzywych jest bardzo podobny do przebiegu fenologii (ryc. 3).

W podrozdziale 4.8. przedstawione wyniki o wymaganiach siedliskowych gatunku. Autorka udowodniła, że spośród siedmiu badanych czynników ekologicznych wilgotność gleby miała największe znaczenie dla obecności gatunku: dla obu płci razem i osobnie dla samic i samców.

Pokrycie roślinnością było drugim po znaczeniu czynnikiem, decydującym o wykrywalności gatunku. Wykrywalność spadała wraz ze wzrostem pokrycia.

Również ustalono różnice w wymaganiach siedliskowych dla różnych płci. Zaobserwowano pozytywny wpływ wzrostu wysokości roślin na obecność samców. Ustalono, że obecność samic na powierzchniach badawczych spada wraz ze wzrostem pH.

Wyniki obszernej dyskusji (rozdz. 5, s. 44-62) i jej przebieg świadczy o wystarczającej wiedzy entomologicznej i ekologicznej, znajomości krajowego i europejskiego piśmiennictwa

przedmiotowego i umiejętności wyprowadzania właściwych wniosków ze złożonej sytuacji przedmiotowej. Dyskusja jest poprowadzona logicznie, wszystkie postawione zagadnienia przedyskutowano wszechstronnie w sposób przekonujący i profesjonalny. W całości przebieg dyskusji oceniam bardzo wysoko. Podaje tylko swoje uwagi.

Jak już wymieniałem, Autorka tylko w dyskusji (s. 48-49) wspomina o wielokrotnym odławianiu osobników, które żyły i były aktywne dłużej niż jeden sezon. To i dalsze cenne informacje musiały być przedstawione w wynikach. Lecz dyskusja na ten temat jest obszerna i przekonująca.

Dyskusja na temat stosunku płci jest bardzo trudna. Absolutna większość autorów przedstawia dane o łowności osobników różnej płci, a nie o zagęszczeniu. A więc ich wyniki mogą być porównywalne tylko między sobą. Lecz dyskusja rozpoczęta od porównywalnych wyników Matern i in. (2007), a reszta dyskutowanych pozycji była tłem.

Dyskusja na temat fenologii, być może raczej biologii gatunku jest w pełni profesjonalna.

Poradzę tylko na przyszłość opracowania A. Matalina:

Matalin A.V. 2007. Typology of Life Cycles of Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) in Western Palaearctic. *Entomological Review*. 87(8): 947–972. Matalin A.V., Makarov K.V. 2011. Using demographic data to better interpret pitfall trap catches. In: Kotze DJ, Assmann T, Noordijk J, Turin H, Vermeulen R (Eds) *Carabid Beetles as Bioindicators: Biogeographical, Ecological and Environmental Studies*. *ZooKeys* 100: 223–254. doi: 10.3897/zookeys.100.1530

Podsumowanie i wnioski (s. 63-64) są dobrze przemyślane, logicznie i przekonująco finalizują opracowanie. Ich prawdopodobieństwo oparto na wynikach analizy statystycznej i nie budzą wątpliwości.

Uwagi krytyczne: ich tylko kilka i one mają charakter redakcyjny.

Po nazwie *Carabus variolosus* (lub *C. variolosus variolosus*). nie trzeba dodawać F. - pierwszej litery nazwiska autora opisu. Wystarczy jeden raz wymienić kompletną nazwę gatunku, co Pani zrobiła w tytule pracy.

W dość szczegółowym opisie metod brakuje informacji o średnicy otworu pułapki.

Lepiej unikać wyrazu „dorosłe chrząszcze”, stosować imagines lub po prostu chrząszcze. Prawda nie uniknione wymienianie „młodych” chrząszczy w opisie fenologii, lecz to też warto zamienić na immaturne osobniki.

Warto było przedstawić dane tych tabel (1-4) w formie graficznej, nawet się skusić policzyć wskaźnik łowności: liczba okazów/pułapkę/liczba dni. Duża liczba pułapek pozwoliła by policzyć średnią arytmetyczną i jej pomyłkę na każdą datę lub miesiąc. To same można było zastosować w

analizie sex ratio w dynamice sezonowej.

Uwaga do tabeli 5. Dlaczego nie zastosowano błąd standardowy w kolumnie zagęszczenie? Wystarczyło by podzielić wartość błędu standardowego na wielkość powierzchni: $34 \pm 3 = 34/450 \pm 3/450$. Wynik: $0,076 \pm 0,007$ na m² lub $0,76 \pm 0,01$ na 10m². Również bardzo ciekawe, jaki był by wynik porównania wskaźnika łowności i zagęszczenie dla każdej powierzchni?

Moje uwagi krytyczne i polemiczne dotyczą spraw marginesowych i nie wpływają na wysoką ocenę rozprawy doktorskiej lub też zawierają pewne sugestie recenzenta do ewentualnego wykorzystania przez doktorantkę przy przygotowywaniu pracy do druku.

Reasumując stwierdzam, iż oceniana rozprawa doktorska mgr Katarzyny Tyszeckiej jest obszernym i wartościowym opracowaniem, opartym na bardzo bogatym materiale. Jest dobrze udokumentowana. Opracowanie to świadczy o bardzo dobrym opanowaniu przez Doktorantkę taksonomii, biologii i ekologii biegaczowatych, zawiera również oryginalne i twórcze elementy, oparte na opracowaniu statystycznym. Praca ma wyraźny charakter rozwojowy, na jej podstawie mogą być przygotowane kilka wysoko punktowanych artykułów. Również ta praca posłuży inspiracją do nowych badań.

Dysertacja Pani mgr Katarzyny Tyszeckiej świadczy, że Autorka posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do posiadania stopnia naukowego doktora nauk biologicznych.

Przedkładam wobec tego wysokiej Radzie Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego wniosek o dopuszczenie mgr Katarzyny Tyszeckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie wnioskuję do wysokiej Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego o przyznanie wyróżnienia przedłożonej mi do oceny rozprawie doktorskiej Pani magister Katarzyny Tyszeckiej.



AKADEMIA POMORSKA
w Słupsku
Instytut Biologii i Nauk o Ziemi
ul. Arciszewskiego 22b
tel. 59 84 05 337

Prof. dr hab. Oleg Aleksandrowicz,
Kierownik Zakładu Zoologii i Fizjologii
Zwierząt Akademii Pomorskiej w Słupsku