

Prof. dr hab. Oleg Aleksandrowicz
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska
Akademii Pomorskiej w Słupsku
ul. Arciszewskiego 22b
76-200 Słupsk

OCENA

rozprawy doktorskiej mgr Łukasza Dominika Barana pt. „Zróżnicowanie zgrupowań
biegaczowatych (Carabidae) w różnowiekowych lasach rzędu *Fagetalia*”

Biegaczowate są wszechdobyłskie i masowo występujące mieszkańcy ściółki leśnej. To są drapieżniki-generalisci stanowiące barierę naturalną w rozwoju masowym szkodników leśnych. Duże bogactwo gatunkowe i zróżnicowanie ekologiczne biegaczowatych od dawna przyciąga uwagę badaczy. To tegoż biegaczowate są jedną z najlepiej poznanych rodzin owadów w Europie również i w Polsce. Bardzo obfite piśmiennictwo na temat ekologii leśnych biegaczowatych zgromadzono w kraju, lecz to dotyczy biegaczowatych lasów sosnowych. Specjalne opracowania faunistyczno-ekologiczne zgrupowań biegaczowatych niżowych lasów liściastych są nieliczne.

Lasy liściaste są szczytową stadium sukcesji na Nizinie Środkowoeuropejskiej, lecz niestety w czasach historycznych nigdy nie osiągnęły klimaksu z powodu gospodarki leśnej. Częściowym wyjątkiem jest tylko Puszcza Białowieska, lecz ona jest poza zasięgiem naturalnym buku.

Na północnym wschodzie, blisko naturalnej granicy zasięgu lasów bukowych, takich badań nie prowadzono. Również w kraju nie było badań zgrupowań biegaczowatych w sukcesyjnym rzędzie regeneracji buczyn od naturalnego odnowienia na zrębie do wiekowego lasu bliskiego klimaksu.

A więc próba podjęta przez dysertanta analizy porównawczej sukcesji zgrupowań biegaczowatych w rzędzie lasów od bukowej samosiejki po zrębie przez różne wiekowe stadia grądów z bukiem do wprawie czystej buczyny na końcu za uzasadnioną i mającą niewątpliwą cenność naukową.

Brak dotychczasowej wiedzy na temat składu i struktury zgrupowań biegaczowatych lasów liściastych w Polsce północnej, ich sukcesji ekologicznej oraz wpływów czynników pogodowych na jej na kształtowanie się w pełni uzasadnia opracowanie tego tematu, jako rozprawy doktorskiej.

Rozprawa doktorska mgr Barana opiera się na trzyletnich intensywnych badaniach terenowych, prowadzonych w latach 2012-2014.

Łącznie było zebrano, oznaczono, policzono 13988 osobników biegaczowatych. Samo zebranie i analiza taksonomiczna tak dużego materiału wymaga mozolnej pracy, co warto podkreślić jeszcze przed przystąpieniem od oceny opracowania.

Uwzględniając wielkość materiału, zróżnicowanie t badanych siedlisk leśnych oraz kalendarz badań terenowych, zebrany materiał można uznać za reprezentatywny dla oceny zróżnicowania składu gatunkowego i struktury zgrupowań Carabidae oraz zróżnicowania ich występowania w różnowiekowych lasach rzędu *Fagetalia*, jak też dla uzyskania ogólnych charakterystyk synekologicznych i fenologicznych. W pełnym stopniu zebrany materiał umożliwi też przedstawienie ogólnego poglądu na charakter całości fauny biegaczowatych Pomorza Środkowego.

Recenzowana praca obejmuje 136 stron. Tekst podzielony na 4 rozdziały, ilustrowany przez 71 rycin (z pomyłkami w numeracji!), 19 tabeli, 178 pozycji piśmiennictwa.

W strukturze treści rozprawy można wyróżnić cztery części: ogólną (rozdz. 1- 2, s. 10-28), wyniki badań (rozdz. 3, s. 29-101), dyskusję (rozdz. 4, s. 103-124), podsumowanie i wnioski (rozdz. 4, s. 124-125). Podsumowanie i wnioski nie wydzielono w oddzielny rozdział, lecz od strony formalnej konstrukcja pracy jest raczej poprawna.

Część ogólna przedstawionego opracowania zawiera: wstęp, postawiony cel pracy, charakterystykę badanego terenu oraz opis stosowanych metod badań terenowych, laboratoryjnych, analizy taksonomicznej i statystycznej.

W dość krótkim wstępie (3 strony) przedstawiono aktualny stan badań fauny biegaczowatych lasów bukowych Europy. Piśmiennictwo cytowane przez Autora we wstępie obejmuje aż 76 (!) pozycji. Szczególną uwagę zwrócono na publikacje autorów polskich.

Doceniam, że Autor nie skupia się tylko na „świeżych” źródłach: w opracowaniach ekologiczno-faunistycznych wiek publikacji niema znaczenia. Odwrotne, retrospektywa historyczna wzbogaca opracowanie. To tworzy płaszczyznę dla rozwoju dyskusji w kierunku wykrywania ewentualnych zmian składu i struktury zgrupowań leśnych biegaczowatych w czasie.

Analizę stopnia poznania fauny biegaczowatych lasów bukowych Europy oceniam pozytywnie. Autor słusznie uważa, że stan poznania fauny biegaczowatych lasów bukowych Polski północnej jest słaby i fragmentaryczny. Również nie było przeprowadzono prób oceny sukcesji zgrupowań w procesie regeneracji lasów bukowych.

Rozdział 2: „Miejsce i metody badań„ jest zredagowany poprawnie i zawiera wszystkie podstawowe informacje metodyczne.

W podrozdziale 2.2 zawarty opis powierzchni badawczych oraz dość wszechstronna charakterystyka fitosocjologiczna badanych siedlisk.

Stosowana przez Autora wersja metody pułapkowej jest wystarczająca dla zebrania reprezentatywnego materiału, stanowiącego podstawę do dalszych analiz. Zastosowanie podejścia „jedna pułapka -- jedna próba” jest bardzo pracochłonne, lecz niezwykle skutecznie. To dało możliwości wykorzystania parametrycznych metod analizy statystycznej. A więc przy dalszej analizie zebranego materiału wykorzystano właściwe i wystarczające metody statystyczne.

Terminy poboru prób obejmują cały okres bez mrozów, od początku kwietnia po koniec listopada i bez wątplenia pokrywają się z aktywnością biegaczowatych.

Opracowanie taksonomiczne przeprowadzono przez autora. Niestety tylko ze wspólnego artykułu z dr Mieczysławem Stachowiakiem staje się jasne, że wspomniany dr Stachowiak weryfikował oznaczenia gatunków (Baran Ł., Stachowiak M. 2015. New of *Philorhizus melanocephalus* (Dejean, 1825) (Coleoptera: Carabidae) in NW Poland. Acta Biologica, 22: 133–136).

Do analizy struktury zgrupowań wykorzystano wskaźnik różnorodności Shannona. W analizie zróżnicowania wartości wskaźnika różnorodności Shannona zastosowano miarę Hutcheson do oceny prawdopodobieństwa różnic, – co warto zaznaczyć specjalnie. Do uzupełnienia informacji dostarczaną przez wskaźnik Shannona stosowano wskaźnika równomierności Pielou.

Do analizy podobieństwa zgrupowań Autor korzysta z analizy klasterowej, opartej na wskaźnikach Jaccarda i Bray-Curtis'a. Analiza ta wykorzystana również dla analizy danych piśmiennictwa podczas dyskusji, co jest niezwykle, lecz bardzo skutecznie.

W rozdziale 3.1 przedstawiony przegląd systematyczny gatunków. Rozdział ten łączy charakterystyki ekologiczne pobrane z piśmiennictwa z danymi własnymi. Dla każdego ze złapanych gatunków podane skumulowane charakterystyki: od typu zasięgu geograficznego do dynamiki sezonowej. Dla gatunków licznych przedstawione bardzo udane wykresy przedstawiające ich występowanie w „czasoprzestrzeni”: -- dynamikę sezonową występowania we wszystkich drzewostanach w ciągu trzech lat. Przegląd systematyczny gatunków uważam za bardzo wartościową część pracy.

W podrozdziale 3.2 przedstawiono analizę zróżnicowania wskaźnika łośności. Za pomocą testu ANOVA udowodniono prawdopodobieństwo różnic łośności badanych

zgrupowań (ryc. 27, tab. 7). Łowność generalnie zwiększa się wraz z wiekiem drzewostanu i waha się w latach badań (ryc. 29).

W podrozdziale 3.3 na podstawie jednorocznych badań podjęta próba powiązania suchej masy ściółki z łownością biegaczowatych za pomocą wskaźnika korelacji (tab. 10). Nie ustalono powiązań masy ściółki z łownością najliczniejszych gatunków oraz grup troficznych. Ten wynik jest raczej prowizorycznym i powiązania masy ściółki a łowności wymagają dalszych badań.

Bardzo ciekawe są wyniki zastosowania wskaźnika ŚBO (średniej biomasy osobniczej) do oceny zgrupowań biegaczowatych w różnowiekowych lasach liściastych (podrozdział 3.4). Wskaźnik ten, proponowany prof. J. Szyszko, szeroko wykorzystywany w badaniach biegaczowatych lasów sosnowych. Udowodniono się, że z wiekiem drzewostanów sosnowych wartość tego wskaźnika wzrasta. Wyniki mgr Barana potwierdzają tą regułę dla lasów liściastych – w najstarszych drzewostanach ten wskaźnik jest kilkakrotnie wyższy.

W podrozdziale 3.5 Autor przystępuje do analizy synekologicznej zgrupowań. Szczególnie (strony 52-61) analizowana struktura dominacji dla zgrupowania każdego drzewostanu w każdym roku badań. Ustalono, że 2 gatunki są dominantami we wszystkich latach i we wszystkich siedliskach, a 6 gatunków przedstawiają od 88 do 95 % całości zgrupowań (tab. 14). Przekonujące na rycinach udowodnione podobieństwa i specyfikę struktury dominacji w każdym ze zgrupowań.

Za analizą dominacji Autor przedstawia wyniki analizy wskaźników różnorodności (podrozdział 3.5.1). Na rycinach 36-38 przedstawiono zmiany wartości wskaźników. Nie da się poukładać wszystkie wartości w zależności od wieku drzewostanu. Autor wydzieliła 3 grupy wskaźników (ryc. 36), co pozwala słusznie reasumować, że najwyższe wartości wskaźnika Shannona są w drzewostanie najmłodszym, a najniższe – w najstarszym. Lecz w konkretnych latach w drzewostanach 20-, 50- i 100-letnim są duże wahania.

Dalszy krok – analiza podobieństwa zgrupowań (podrozdział 3.5.2). Przedstawiono wyniki podobieństwa ilościowego (struktury dominacji) na podstawie wskaźnika Bray-Curtis. Ustalono podobieństwo na poziomie wyższym za 50 % dla „starodrzewia”, lasu 20-letniego (3 lata badań) i klastera łączącego zgrupowania drzewostanów 5- i 50-letniego. Na kumulowanych danych zostaje tylko 2 klastery: zgrupowań drzewostanów 5- i 50-letniego oraz 20-, 100- i 120 letniego. Ciekawe będzie usłyszeć wyjaśnienia Autora na ten temat.

Dalsza analiza synekologiczna jest oparta na opisu i porównaniu:
zasięgów geograficznych,
preferencji siedliskowych,

preferencji wilgotnościowych,
zdolności migracyjnych,
struktury troficznej
struktury fenologicznej.

Każdy gatunek posiadał charakterystyczny spektrum wymienionych wyżej cech opisowych (podanych w podrozdziale 3.1) i na tej podstawie przeprowadzono analizę dla danych jakościowych i ilościowych (podrozdziały 3.6-11). Podrozdziały te są dobrze redagowane, bardzo dobrze ilustrowane i cała analiza przeprowadzona bardzo solidnie.

Mam tylko dwie uwagi do analizy zoogeograficznej – 1) zabrakło podsumowania; 2) Autor wykorzystuje nowoczesne nazewnictwo zasięgów, lecz to utrudnia dyskusję. W kraju korzystają z nazewnictwa Leśniaka (1995).

Bardzo obszerny (20 stron) podrozdział 3.13: „Sezonowa dynamika aktywności biegaczowatych”. Zawarte tu informacje o przebiegu aktywności wszystkich gatunków-dominantów w każdym z drzewostanów w każdym roku badań. Zastosowanie mozolnej pracy w terenie i laboratorium przy cotygodniowych wymianach pułapek po metodzie „jedna pułapka – jedna próba” dało bardzo cenne wyniki. Dało się ocenić przebieg aktywności wszystkich gatunków biegaczowatych razem (podrozdział 3.13) oraz 6 najliczniejszych gatunków (podrozdział 3.13.1-6). Ustalono szczyty aktywności, oszacowana średnia łowność z pomyłką średniej, co pozwala oszacować prawdopodobieństwo różnic aktywności. Treść i ilustrowane przedstawienie tego podrozdziału oceniam bardzo wysoko.

Ostatni podrozdział wyników (3.14) zawiera analizę wpływu temperatury powietrza na sezonową aktywność biegaczowatych. Ustalenie, że wszystkie wskaźniki korelacji są dodatnie raczej nie dziwi – owady są zmiennocieplne. Lecz Autor słusznie sugeruje, że dodatnie powiązanie średniej temperatury a łowności najczęściej występuje w młodszych najlepiej naświetlonych drzewostanach.

Analiza przebiegu średniej temperatury a łowności na wykresach 67-69 pozwoliła Autorowi sugerować, że szczyt temperatury wywołuje późniejszy szczyt łowności, lecz zależności te nie są udowodnione statystycznie.

Materiały Autora pozwalają na głębszą analizę powiązania dynamiki temperatury i aktywności na poziomie gatunkowym. Spodziewam się, że do tego tematu mgr Baran wróci przy przygotowaniu odrębnej publikacji.

Ten główny rozdział opracowania jest dość trudny do lektury, lecz bogaty merytorycznie i bez wątpienia, dobrze przemyślany i ilustrowany. Oceniam go pozytywnie.

Wyniki obszernej dyskusji (22 strony, rozdz. 4) i jej przebieg świadczy o wystarczającej

wiedzy entomologicznej i ekologicznej, bardzo dobrej znajomości piśmiennictwa przedmiotowego i umiejętności wyprowadzania właściwych wniosków ze złożonej sytuacji przedmiotowej. Autor skutecznie wykorzystuje analizę klastrową do porównania zgrupowań biegaczowatych według różnych autorów z różnych krajów i regionów. W całości przebieg dyskusji oceniam pozytywnie. Podaje tylko swoje uwagi do niektórych podrozdziałów.

Jak podawałem wyżej, Autor mógł spotkać trudności w dyskusji o zasięgach geograficznych. Żeby uniknąć problem terminologicznych Autor dyskutował z wykorzystaniem nazw grup zasięgów, bez detalizacji. Nazwy grup zasięgów pokrywają się ze stosowanymi w piśmiennictwie. Z tego logiczne wynikało, że w starszych drzewostanach dominują gatunki europejsko-syberyjskie i europejskie, co jest charakterystyczne dla ekosystem leśnych całej Polski niżowej.

Dyskusja jest poprowadzona dość logicznie, wszystkie postawione zagadnienia przedyskutowano wielostronnie i w przekonujący sposób. Tę część opracowania oceniam bardzo pozytywnie - jako najbardziej twórczą.

Podsumowanie i wnioski są bardzo lapidarne i skromne. Faktyczne to jest tylko podsumowanie, a przeprowadzone analizy i dyskusja pozwalają na dużo więcej.

Bibliografia jest zebrana i opisana bardzo dobrze, tylko pozycję 18 i 19 są dublowane.

Niestety praca niepozbawiona od dość licznych usterek technicznych i redakcyjnych.

Cały tekst wyjustowany fragmentarycznie, często brakuje odstępów w akapitach.

Numeracja rycin w rozdziale 4 z pomyłkami: za ryc. 70 idzie rycina bez podpisu (s. 106), a dalej rycina 19. Obie ryciny: 70 i 19 są źle ułożone.

Na stronie 45 są dwie tabele z numerem 3!

Wydruk ryciny 24 jest wadliwy technicznie. Na rycinach 12 i 13 podpisy osi po prawej stronie się różnią od reszty rycin (ryc. 13-25).

Bardzo ciekawa rycina 29 na stronie 48 z błędami technicznymi – nie widoczny napisy na osiach.

Podpis do ryciny 18 jest przeniesiony do następnej strony (s. 35-36).

Tabela 14 (s. 53) z błędami technicznymi – niedopasowana czcionka.

Na stronach 60-61 jest taki akapit: „... Tylko w najstarszym badanym drzewostanie udział procentowy kształtuje się w zupełnie inny sposób. Wyżej wymienione gatunki oprócz *C. hortensis*, który w 120 letnim lesie znajduje się na ostatniej pozycji w ogóle nie występują. W tym drzewostanie dominantami są: *C. arcensis* oraz *C. nemoralis*...”. Ten tekst w żaden sposób nie jest powiązany z resztą tekstu i rycinami.

Drobne literówki poprawione w tekście.

Są niefortunne wyrazy: „Kolejna grupa chrząszczy łapanych na badanym terenie...” (s. 75).

Na rycinie 48 zamiast liczby gatunków podano ich wartość procentową, co odbiega od reszty podobnych rycin.

W tytułach podrozdziałów 3.13.1-6 nazwy gatunkowe muszą być kursywą (s. 4-5, 81, 84, 87, 90, 92, 95).

Notorycznie brakuje spacji po skrótach ryc. (s. 67-77).

Skrót MIB nie rozszyfrowany (s. 4-5, 111- 113). Jego polski odpowiednik ŚBO (jest w tekście i SBO: s. 5, 51, 52, 111) rozszyfrowany z pomyłką na tych samych stronach: musi być średnia biomasa osobnicza! Patrz Szyszko 1990).

Kolejność podrozdziałów w dyskusji nie odpowiada ich kolejności w rozdziale 3 „Wyniki”.

Po przemyśleniu i rozważeniu zalet i wad recenzowanej pracy doktorskiej stwierdzam, iż w całości oceniana rozprawa doktorska mgr Łukasza Dominika Barana jest obszernym i wartościowym opracowaniem, opartym na wystarczająco bogatym materiale. Jest bardzo dobrze udokumentowana i ilustrowana. Moje uwagi krytyczne i polemiczne nie wpływają na całościwą ocenę rozprawy doktorskiej lub też zawierają pewne sugestie recenzenta do ewentualnego wykorzystania przez Autora przy przygotowywaniu pracy do druku.

Recenzowana praca ma wielowarstwowy charakter i uwidaczniają się w niej różne umiejętności Autora. Na szczególne podkreślenie zasługuje zastosowanie oryginalnej metody w badaniach terenowych, znajomość zaawansowanych metod statystycznych, bardzo staranne opracowanie zebranego materiału, przy zastosowaniu nowoczesnej i bardzo efektownej grafiki.

Ogólna ocena rozprawy doktorskiej mgr Łukasza Dominika Barana jest pozytywna. Autor wykazała się znajomością problematyki badawczej, umiejętnością formułowania problemów oraz opracowywania metod służących ich rozwiązywaniu. Rozprawa doktorska mgr Barana w całości odpowiada wymaganiom stawianym tego typu pracom. Przedkładam wobec tego Wysokiej Radzie Wydziału Biologii Uniwersytetu Szczecińskiego wniosek o dopuszczenie mgr Łukasza Dominika Barana do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Słupsk, dnia 26 czerwca 2018 r.



prof. dr hab. Oleg Aleksandrowicz