

Prof. UJK dr hab. Stanisław Huruk  
Kierownik Zakładu Zoologii i Dydaktyki Biologii  
w Instytucie Biologii,  
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach  
ul. Świętokrzyska 15  
25-406 KIELCE

Kielce 22.06.2018 r.

### Recenzja

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

Biegaczowate (Coleoptera, Carabidae) są liczną, znaną, dość dobrze rozpoznaną grupą owadów. Są spotykane w niemal wszystkich środowiskach na ziemi, zróżnicowane pod względem biologii, ekologii, wielkości ciała, morfologii oraz barwy. Biegaczowate należą do drapieżców, cenionych przez człowieka, ponieważ likwidują w środowisku bezkręgowce szkodliwe z naszego punktu widzenia. Są bardzo czułe na presję negatywnych czynników o charakterze fizycznym czy chemicznym, dlatego prowadzone są badania nad wykorzystaniem Carabidae jako wskaźników zmian zachodzących w środowisku.

Światowa literatura dotycząca biegaczowatych jest niezwykle bogata, a ilość rozpatrywanych w niej problemów ogromna. Zakres rozpatrywanych przez karabidologów zagadnień znakomicie oddaje tytuł jednej z prac fińskiego entomologa Niemeli (1996): „Od systematyki do ochrony – karabidolodzy zajmują się tym wszystkim”. Możemy to stwierdzenie jeszcze uszczegółowić dodając, że zagadnienia którymi zajmują się karabidolodzy obejmują problemy od poziomu molekularnego (Gallin i in. 1996) po problematykę funkcjonowania całych zgrupowań w środowisku (Thiele 1977).

Temat, cel i problematyka badań referowanych w prezentowanej pracy doktorskiej wpisuje się w związek z powyższym w obszar badań związanych z problematyką funkcjonowania całych zgrupowań w środowisku.

Przedstawiona do recenzji praca zawiera wyniki badań prowadzonych w latach 2012-2014 pod kierunkiem dr hab. Andrzeja Zawala prof. Uniwersytetu Szczecińskiego. Wykonano ją w Katedrze Zoologii Bezkręgowców i Limnologii, Wydziału Biologii Uniwersytetu Szczecińskiego, w ramach studiów doktoranckich. Zgodnie z oświadczeniem autora, pracę doktorską wykonał On samodzielnie.

#### 1. Układ rozprawy

W pracy wyróżniono cztery podstawowe rozdziały. Są to: 1. Wstęp; 2. Miejsce i metody badań; 3. Wyniki; 4. Dyskusja. Rozdziały podzielono na 47 podrozdziałów. Poza tym praca posiada nie numerowane części, takie jak streszczenie umieszczone na jej początku oraz wykaz literatury umieszczony na końcu. Ponadto praca zawiera streszczenie w języku angielskim umieszczone po literaturze, ale pominięte w spisie treści.

Praca liczy 136 numerowanych stron oraz 4 nie numerowane strony wspomnianego streszczenia w języku angielskim. Ikonografię w pracy stanowią 72 ryciny, do których zaliczono mapy, fotografie i różnego rodzaju wykresy oraz 19 tabel. Spośród 72 rycin zamieszczonych w pracy, 70 rycin jest prawidłowo ponumerowanych, zaś rycina przedostatnia, czyli 71 na stronie 106 nie posiada numeru a rycina ostatnia, czyli 72, na str. 116 posiada nr 19. Literatura liczy 178 pozycji.

Praca obejmuje najważniejsze elementy struktury zgrupowań biegaczowatych omawiane na podstawie danych ilościowo-jakościowych. Większość prac związanych z charakterystyką zgrupowań Carabidae opiera się na takim właśnie zakresie. Jednak autor ocenianej pracy nie zadowolili się takim rozwiązaniem i znacząco poszerzył zakres pracy, o zagadnienia związane m.in. z lotnością Carabidae, zależnością między suchą masą ściółki a łownością biegaczowatych oraz temperaturą powietrza a sezonową aktywnością, czy zagadnienia dotyczące biomasy Carabidae. Dzięki takiemu ujęciu uzyskano dużo pełniejszy obraz zgrupowań biegaczowatych. Rzadko poszerza się tradycyjny i tak szeroki zakres pracy o dodatkowe elementy, ponieważ obszar opracowania znacząco się wówczas poszerza, sama praca może uzyskiwać trudne do studiowania rozmiary, a jej przygotowanie zajmuje dużo więcej czasu.

Autor wykazał ogromną dyscyplinę i na szczęście zdołał te liczne zagadnienia opisać tylko na 140 stronach. Jest to rzadka umiejętność. Nawet doświadczeni pracownicy naukowci mieliby raczej problemy przedstawić taką ilość zagadnień na tej ilości stron. W związku z tym inicjatywę tę należy przyjąć z dużym uznaniem.

## 2. Ocena rozprawy

Poniżej omówiono poszczególne części pracy, zaczynając od streszczenia, które od pewnego czasu zamieszcza się na początku pracy i tak właśnie uczynił autor opracowania.

### **Streszczenie**

Streszczenie wykonano zgodnie z wymogami umieszczając w nim najważniejsze dane dotyczące sposobu uzyskania materiału badawczego oraz syntetyczną charakterystykę tegoż materiału. Już w streszczeniu zauważono, że autor podając wartości od, do podaje je raz w gradiencie rosnącym, raz malejącym. Wydaje się, że w opracowaniach naukowych jest już wystarczająco utrwalone postępowanie polegające na tym, że jeżeli jakaś wielkość przyjmuje wartości od, do i tylko te dwie graniczne wartości podajemy, to podajemy je w kolejności, od wartości najmniejszej do największej, a nie odwrotnie.

### **Wstęp**

We wstępie autor przedstawia informacje związane z badaniami nad Carabidae lasów bukowych w szerokim, europejskim ujęciu, co trzeba przyjąć z uznaniem. Takie podejście odpowiada tytułowi pracy, który brzmi „Zróżnicowanie zgrupowań biegaczowatych (Carabidae) w różnowiekowych lasach rzędu *Fagetalia*”, ale w spisie treści oraz w metodyce pracy poinformowano, że badania prowadzono nie tylko w buczynach lecz również w grądach. W przyszłym opracowaniu należy naprawić ten błąd poprzez dodanie do wstępu informacji o badaniach nad Carabidae grądów.

Na zakończenie wstępu podano cel pracy, którym było poznanie zróżnicowania i struktury zgrupowań biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae), charakterystycznych dla różnowiekowych lasów z rzędu *Fagetalia*. Za tak syntetycznie podanym celem kryje się, jak już wspomniano, bardzo rozbudowana charakterystyka zgrupowań, ujęta również w sposób bardzo syntetyczny.

### **Metodyka**

**Powierzchnie badawcze** założono w grądach oraz buczynach. Jedne i drugie mieszczą się w rzędzie *Fagetalia*, zgodnie z założeniem zawartym w tytule pracy. Ale należałoby się zastanowić czy nie jest to podejście za ogólne, jak na potrzeby prezentowanych badań. Przecież w rzędzie *Fagetalia* mieszczą się tak różne lasy, jak łągi, grądy oraz buczyny, których środowisko nie pozostaje bez wpływu na kształt zgrupowań biegaczowatych. Co prawda uzyskano spodziewane wyniki, ale lepiej byłoby gdyby warianty środowiskowe były

ściślej zdefiniowane. Należy też ujednoczyć nazewnictwo i konsekwentnie podawać nazwy zespołów czy zbiorowisk (tu też nie ma jednolitości) w języku polskim i po łacinie.

Jeżeli chodzi o warianty środowiskowe, w których pobierano materiał do badań, należałoby jeszcze wyjaśnić pojęcie zbiorowiska *Pinus sylvestris-Anthoxantum odoratum*. Nie jest ono wykazane w „Przewodniku do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski” Matuszkiewicza, co jeszcze niczego nie oznacza. W Górach Świętokrzyskich kilkadziesiąt lat temu Wolak (1972) opisał bardzo interesujący zespół jarzębiny świętokrzyskiej *Sorbetum sanctae-crucianum*. Jest to trwały zespół tworzący się na granicy lasu i otwartych gołoborzy. Aż dziw, że wcześniej nikt nie zwrócił na to uwagi, mimo, że już w okresie międzywojennym były prowadzone badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich, a Kobendza (1939) opublikował pracę pt. „Gołoborza i ich stosunek do lasu w Górach Świętokrzyskich”. Tak to już bywa. Zespół ten, obecnie szerzej znany, też nie jest wymieniony w przewodniku Matuszkiewicza. Chodzi więc o to, aby autor opracowania powołał się na jakieś opracowanie, regionalne lub szersze, związane z wyróżnieniem tego zbiorowiska.

**Metodyka zbioru materiału.** Ważnym elementem pracy w tego typu opracowaniach jest metodyka zbioru materiału, będącego przedmiotem analiz. Autor zastosował prostą, standardową, stosowaną powszechnie na całym świecie metodę pułapek glebowych Barbera z glikolem. Metoda ta była poddana krytycznej ocenie w kilku opracowaniach, w tym w jednym z opracowań recenzenta pt. „Analiza struktur i aktywności polnych zgrupowań biegaczowatych (Carabidae, Coleoptera) na wybranych typach gleb (Huruk 2007)”. Jej stosowanie nie budzi już raczej emocji, jakkolwiek istnieje świadomość jej niedoskonałości. Ale, która metoda jest doskonała? Spence i Niemela (1994) stwierdzają, że pułapki glebowe pozostają jedyną praktyczną metodą badań nad zgrupowaniami biegaczowatych na szerokiej skale. Ich zaletą jest, dodam od siebie, możliwość uzyskania licznego, reprezentatywnego materiału w krótkim czasie, przy zaangażowaniu niedużych środków finansowych. Odłowy pułapkowe Carabidae prowadzi się najczęściej od początku maja do końca września. Z uznaniem przyjąć należy wydłużenie tego okresu przez Autora na czas od początku kwietnia do niemal końca listopada. Również z uznaniem należy przyjąć pobieranie próbek w cyklach dwutygodniowych. Uzyskuje się dzięki temu niemal pełny obraz aktywności biegaczowatych w danym roku.

Innym elementem związanym ze zbiorem materiału jest rozmieszczenie pułapek w terenie. Recenzent jest przywiązany do klasycznego podejścia związanego ze stosowaniem powtórzeń. Ich celem jest głównie zniesie wpływu heterogeniczności środowiska na wyniki, z którą to heterogenicznością mamy do czynienia nawet w przypadku środowisk najbardziej jednorodnych. Autor wybrał inne podejście, zastosował długie, około 100 metrowe ciągi pułapek rozmieszczone w odległości około 10m. Digweed i in. (1995), informuje, że materiał z pułapek rozmieszczonych w odległości większej niż 25 m powinien być rozważany jako materiał z odrębnych powierzchni. Ponieważ w ostatecznych analizach materiał z powtórzeń jest łączony w jedną próbę, możemy przyjąć, że postulat powtórzeń został przez Autora spełniony, choć w pewien ułomny sposób.

**Badanie ściółki.** Za tytułem tego rozdziału kryje się badanie suchej masy ściółki, którą oceniano przy pomocy wagi laboratoryjnej oraz wagosuszarki. W pracy omawiana jest też średnia biomasa osobnicza. Wiadomo jak się ją mierzy, ale w pracy o tym nie poinformowano.

**Metody i analiza materiałów.** W rozdziale przedstawiono, jakimi metodami oraz wskaźnikami posługiwano się przy opracowywaniu wyników, które podano również w postaci listy, dzięki czemu uzyskujemy wiedzę na temat użytych wskaźników bez potrzeby przeglądania całego rozdziału, jeżeli nie ma takiej konieczności. W zależności od wskaźnika podawano jego wzór matematyczny oraz objaśnienie do wzoru. W przypadku wskaźników opisowych, takich jak np. struktura zoogeograficzna, preferencje siedliskowe,

wilgotnościowe, czy troficzne przedstawiano stosowne słowne objaśnienia wskaźników. Do analiz wybrano wskaźniki oraz klasyfikacje tradycyjne, powszechnie stosowane, dawno krytycznie ocenione, nie budzące już emocji. W przypadku oznaczania osobników do kategorii gatunku i ustalania jego nazwy, przy określaniu kategorii zagrożenia gatunku, przynależności gatunku do określonego elementu zoogeograficznego lub kategorii siedliskowej, wilgotnościowej czy troficznej posługiwano się znanymi oraz uznanymi pozycjami literatury. Dobór metod, wskaźników oraz literatury wskazuje na naprawdę dobre rozeznanie autora w tym obszarze.

## Wyniki

Wyniki są najobszerniejszym rozdziałem dysertacji, liczącym 73 strony. W związku z tym, że rozdział ten jest wykonany bardzo dobrze, ograniczę się do niezbędnych uwag. Prezentację wyników zaczyna Autor od krótkiej informacji na temat łącznej liczby odłowionych osobników oraz gatunków odsyłając czytelnika, który chciałby więcej informacji na ten temat do tabeli. Dodatkowo Autor informuje, że wśród stwierdzonych gatunków przeważają gatunki pospolite w lasach oraz na terenach otwartych północnej Polski. Przeglądając listę gatunków możemy dodać, że w większości są to gatunki pospolite w całej Polsce, poza oczywiście niektórymi obszarami. Zamieszczono również wzmiankę dotyczącą odłowienia dwóch gatunków zagrożonych w Polsce (Pawłowski i in. 2002), tj. *Carabus convexus* o kategorii „bliski zagrożenia” (NT – near threatened) oraz *Carabus intricatus* o kategorii „najmniejszej troski” (LC – least concern).

Ostatnia, niezwykle intrygująca, bardzo interesująca informacja mówi o odłowieniu przez autora *Philorizus melanocephalus* (Dej. 1825). Uważa się, że gatunek ten nie występuje w Polsce od połowy XIX w. W oznaczaniu gatunku pomagał znany specjalista w tym zakresie, Pan dr Mieczysław Stachowiak. Wydaje się, że sprawa ta powinna być nagłośniona, ale bez podawania szczegółowej lokalizacji, a miejsce o ile to możliwe otoczone szczególną opieką w porozumieniu z ROŚ.

Pierwszy podrozdział (3.1.) stanowi **przegląd systematyczny gatunków**. Często takim rozdziałom towarzyszą refleksje, czy jest on potrzebny, czy autor nie ma co pisać, że dodaje taki rozdział, w którym zwykle podaje się wiadomości już znane. Tutaj nie mamy wątpliwości, że rozdział jest bardzo cenny, bardzo interesujący, wykonany ponad standardowo, z użyciem wartościowych, uznanych pozycji literatury, z których zaczerpnięto informacje do charakterystyki gatunku, do której dodano bardzo cenne informacje własne. W przypadku każdego gatunku charakterystyka zaczyna się od podania aktualnej pozycji systematycznej gatunku, poczynając od rodziny na podstawie najnowszej pracy Löbl i Löbl (2017). Następnie podane są bardzo cenne informacje o zasięgu geograficznym oparte o tą samą pracę. Potem jest przedstawiana charakterystyka ekologiczna gatunku w oparciu o literaturę oraz własne informacje, wreszcie są podane własne informacje dotyczące aktywności gatunku. Świetną propozycją są ryciny mające postać diagramu określającego dekadę i rok odłowienia gatunku oraz kategorię liczebności gatunku.

W następnym podrozdziale (3.2.) analizowano **zróźnicowanie wskaźnika łowności**, który oznacza liczbę osobników odłowionych do jednej pułapki na dobę. Autor analizuje te zagadnienia w różnych ujęciach, w sposób przejrzysty, jasny, czytelny. Konkludując, łowność ma tendencję wyraźnie rosnącą, z załamaniem w drzewostanach 50-letnich.

W podrozdziale (3.3.) **sucha masa ściółki a łowność biegaczowatych** poszukiwano zależności między tymi parametrami. Uogólniając stwierdzono różne korelacje, najczęściej ujemne ale statystycznie nieistotne. Natomiast w przypadku zależności między suchą masą ściółki a dwoma grupami troficznymi, tj. zoofagami dużymi i zoofagami małymi, korelacje okazały się ujemne z wyłączeniem drzewostanu 50-letniego. W przypadku drzewostanu 100-letniego były one statystycznie istotne.

W podrozdziale (3.4.) **wskaźnik biomasy** stwierdzono tendencję podobną jak

w przypadku liczebności, wzrost biomasy Carabidae w miarę starzenia się drzewostanów, z załamaniem w przypadku drzewostanów 50-letnich.

W następnym podrozdziale **(3.5.) struktura dominacji** omówiono procentowy udział poszczególnych gatunków w zgrupowaniach wyróżnionych drzewostanów w sposób tradycyjny, czyli z podziałem na lata, co przedstawiono w tabeli (tab. 14) oraz na rycinach. Ryciny nie wydają się konkurujące z tabelą a istotnie ją uzupełniające. Z ogromu danych wynika, że w drzewostanach obecna była grupa gatunków, które dominowały w każdym z drzewostanów. Należały do nich *Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *Carabus hortensis*, *C. glabratus*, *C. violaceus* oraz *Poecilus versicolor*. Spośród nich tylko *Pterostichus niger* oraz *P. melanarius* należały do dominantów we wszystkich latach i we wszystkich drzewostanach. W zgrupowaniach obecne były jeszcze inne gatunki należące do klasy dominantów, które dominowały w jednym lub w kilku wariantach środowiskowych, ale nie we wszystkich latach, jak wyżej wymienione.

W tym samym podrozdziale, **wydzielono podrozdziały niższych rzędów, w których rozważano różnorodność zgrupowań (3.5.1.) oraz podobieństwo zgrupowań (3.5.2.)**. Różnorodność zgrupowań kształtowała się różnie, ale najwyższe wskaźniki osiągała w drzewostanach młodszych (5-, 20-, i 5-letnim), co zauważyli inni autorzy. Podobieństwo zgrupowań odpowiada zaskakująco oczekiwaniom, to znaczy każdy autor chciałby, aby zgrupowania z danego drzewostanu z poszczególnych lat tworzyły wspólne skupienia najniższych rzędów oraz wspólne klastry. Autor stwierdził, że zgrupowania z najstarszych drzewostanów tworzą wspólne skupienia pierwszego, tworząc wspólny klaster dalszego rzędu. Podobnie jest w przypadku zgrupowań z drzewostanów 20-letnich, które tworzą skupienie pierwszego rzędu i wspólny klaster. Skupienie pierwszego rzędu tworzą też zgrupowania z drzewostanów 50-letnich. Tylko zgrupowania z drzewostanów 5-letnich nie tworzą skupienia pierwszego rzędu. Przyłączają się one do zgrupowań z drzewostanów 50-letnich, tworząc z nimi wspólny klaster.

W dwóch kolejnych podrozdziałach przedstawiono wyniki **analizy zoogeograficznej (3.6.)** przeprowadzonej na całym materiale oraz **strukturę zoogeograficzną zgrupowań z poszczególnych drzewostanów (3.7.)**. Z analizy materiału z wszystkich lat wynika, że dominowały w nim elementy europejsko-syberyjskie-centralno-azjatyckie a więc szeroko rozprzestrzenione oraz mniej rozprzestrzenione elementy europejskie strefy umiarkowanej. W przypadku materiałów z poszczególnych drzewostanów zauważono tendencję polegającą na wzroście udziału elementów szeroko rozprzestrzenionych w miarę wzrostu wieku drzewostanów.

W rozdziale **struktura siedliskowa (3.8.)** przyporządkowano gatunki do wyróżnionych kategorii ekologicznych. Stwierdzono, że w strukturze siedliskowej w ujęciu ilościowym dominowały gatunki leśne we wszystkich drzewostanach. Struktury te nie różniły się istotnie statystycznie. Ale zauważono, że wraz ze wzrostem wieku drzewostanów struktura ta jest coraz mniej urozmaicona, ubywało z niej gatunków terenów otwartych – polnych, łąkowych, wszędobylskich na rzecz gatunków leśnych. Przeprowadzono również analizę **preferencji wilgotnościowych (3.9.)** odłowionych gatunków. We wszystkich drzewostanach dominowały zdecydowanie w ujęciu ilościowym gatunki mezofilne. Analizując **strukturę fenologiczną (3.10.)** zgrupowań stwierdzono, że w ujęciu jakościowym, w drzewostanach 5-, 20- i 50-letnich dominowały gatunki wiosenne, a w najstarszych drzewostanach (100- i 120-letnich) dominowały gatunki jesienne. Natomiast w ujęciu jakościowym dominowały bez wyjątku formy jesienne. Potwierdza się więc zauważona przez różnych autorów dominacja form wiosennych w ujęciu jakościowym oraz dominacja form jesiennych w ujęciu ilościowym. Huruk (2007) nazwał to zjawisko „zjawiskiem asymetrii dominacji w strukturze fenologicznej”.

W pracy zamieszczono interesujący podrozdział dotyczący **zróźnicowania struktury zgrupowań według zdolności do lotu (3.11.)**. Analizy w tym zakresie przeprowadzono posługując się danymi z literatury. Bardziej interesująco byłoby, gdyby zrobiono to na materiale własnym, ale jest to oczekiwanie raczej za daleko idące, biorąc pod uwagę i tak bardzo duży zakres opracowania. Zauważono, że w zgrupowaniach wszystkich drzewostanów dominują gatunki i osobniki nielotne. Zauważono również tendencję do wzrostu liczby gatunków oraz osobników w drzewostanach najstarszych.

Z analizy **struktury troficznej (3.12.)** wynika, że w drzewostanach niezależnie od wieku dominowały gatunki i osobniki gatunków należących do zoofagów dużych oraz małych. Zauważono też tendencję do wzrostu dominacji zoofagów w zgrupowaniach, w miarę wzrostu wieku drzewostanów. Dotychczasowe obserwacje wskazują, że sukcesja Carabidae w drzewostanach różnowiekowych zdąża w kierunku wzrostu udziału zoofagów dużych w zgrupowaniach.

Dużą część pracy zajmuje analiza **sezonowej dynamiki aktywności biegaczowatych (3.13)**, którą przedstawiono dla zgrupowań z poszczególnych drzewostanów, odrębnie dla każdego roku. Rozpatrując aktywność miesiącami stwierdzono dwa szczyty aktywności, niewielki wiosenny oraz główny szczyt przypadający na lipiec lub sierpień. Natomiast rozpatrując aktywność dekadami, bo po coś przecież wybierano materiał dekadami, stwierdza się główny szczyt w lipcu lub sierpniu i kilka niewielkich szczytów, najczęściej przed szczytem głównym. W drzewostanie dwudziestoletnim w roku 2012 stwierdzono w sumie aż 9 szczytów aktywności. W dalszej części rozdziału, który podzielono na 6 mniejszych podrozdziałów, przedstawiono aktywność 6 gatunków najliczniej reprezentowanych w zgrupowaniach. Schemat aktywności był podobny jak w przypadku aktywności zgrupowań, z tym, że poziom aktywności był, co oczywiste – niższy. W zależności od typu rozwojowego, a były to w większości gatunki jesiennego typu rozwojowego, główne szczyty aktywności miały miejsce w lipcu lub sierpniu, a nawet we wrześniu, jak w przypadku *Carabus hortensis* w roku 2014, w 120 letnim drzewostanie.

W ostatnim podrozdziale (3.14) przedstawiono wyniki analizy **wpływu temperatury powietrza na sezonową dynamikę aktywności biegaczowatych**, w oparciu o średnie temperatury powietrza. Dane zaczerpnięto z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie, niestety nie podano, z jakiej stacji terenowej one pochodzą, jak odległej od terenu badań. Szkoda, ponieważ materiał zbierany dekadami dawał rzadką okazję do dokładniejszego badania tej interesującej zależności. Ogólnie rzecz ujmując, jest to badanie trudne, w tym sensie, że wymaga obecności miernika w miejscu poboru próby. Im to miejsce jest bardziej odległe, tym wyniki mniej obiektywne. Ale uchwycone zależności wydają się być prawidłowe. Autor stwierdził pozytywne korelacje między wysokością temperatur średnich a liczebnością. W szeregu przypadków zależności te były istotne.

Rozdział **Wyniki** stanowi beznamiętny opis uzyskanych wyników, praktycznie bez komentarzy. Tego schematu autor trzyma się ściśle do końca rozdziału. Jest to przyjęty sposób przedstawiania wyników. Recenzent jest zwolennikiem takiego relacjonowania wyników badań. Uzyskuje się bardzo czysty, łatwy do analiz obraz wyników pracy, nie obciążony innymi informacjami rozpraszaćacymi uwagę czytelnika, w szczególności recenzenta. Ale napisanie rozdziału wg takiego schematu wcale nie jest łatwe, w szczególności tak rozległego. Autor ocenianego opracowania świetnie wykonał to zadanie, o czym napisałem przed chwilą. Rozległość rozdziału liczącego 73 strony wynika z szerokiego zakresu rozważanych problemów, które ujęto w 22 podrozdziały. Każdy z nich liczy średnio nieco ponad 3,3 strony, co świadczy o poziomie komasacji informacji. Lektura tak urozmaiconego rozdziału, podzielonego na krótkie, treściwe podrozdziały jest naprawdę interesująca.

## Dyskusja

Dyskusję podzielono na części odpowiadające ogólnie podrozdziałom z rozdziału „Wyniki”. W każdym podrozdziale pokazano wyniki własne na szerokim tle wyników innych autorów – polskich oraz zagranicznych, głównie europejskich. Szersze ujęcie nie jest konieczne, ponieważ zgrupowania z badanego terenu funkcjonują w europejskiej, umiarkowanej strefie klimatycznej i do materiałów z tej strefy należy się głównie odnosić. Nawet w tej strefie biologia i ekologia danego gatunku podlega modyfikacji w zależności od lokalizacji populacji. Dlatego odnoszenie się do wyników z innych stref klimatycznych w celu skomentowania stwierdzonych faktów czy zjawisk byłoby na pewno interesujące, ale nie wydaje się konieczne w tym przypadku. Z tego punktu widzenia dobór literatury do dyskusji wyników jest bardzo dobry.

Dyskusję zaczęto od analizy liczby odłowionych gatunków na tle licznych prac różnych autorów. Powtarza się sytuacja, którą spotyka się w innych pracach – w danym środowisku, w kolejnych latach odławia się różną liczbę gatunków oraz osobników i niestety nie potrafimy tego wytłumaczyć. Podobnie jest z różnorodnością, która jest funkcją liczby gatunków oraz osobników i zależy od równomierności rozłożenia osobników pomiędzy gatunki. Autor zauważył większą różnorodność zgrupowań z młodszych drzewostanów, co potwierdza się w badaniach innych autorów.

Szeroko skomentowano łowność biegaczowatych, w tym ocenę zastosowanej metody w oparciu o bogatą literaturę. W niektórych komentarzach znajdują potwierdzenie własnych uwag w tym zakresie, przedstawionych wcześniej. Autor informuje, że przy wyborze metody poboru prób kierował się troską o porównywalność wyników powołując się na prace Huruka (2002, 2005), Browarskiego (2005) oraz Aleksandrowicza i Krzętowskiego (2004).

Dojrzałe skomentowano zróżnicowanie wskaźnika łowności, pokazując go na tle wyników innych autorów, wskazując na możliwe przyczyny stwierdzonych różnic.

W przypadku zależności między łownością a średnią temperaturą wskazano na trudności w komentowaniu tych zależności, wynikające m.in. z braku dostatecznej ilości wyników innych autorów, na których można by oprzeć wnioskowanie. Dodatkowo korelacje między łownością a temperaturą, w wielu przypadkach istotnie statystycznie wynikają z preferowania przez Carabidae środowisk o przeciętnej wilgotności. Opóźnienie szczytów aktywności biegaczowatych w stosunku do szczytów temperatur wytłumaczono, chyba słusznie, opóźnieniem reakcji organizmów na określone zjawiska w przyrodzie. Nigdy przecież nie są to reakcje automatyczne, natychmiastowe.

Bardzo interesująco skomentowano wpływ masy ściółki na łowność biegaczowatych. Dyskusję prowadzono w różnych kierunkach, poszukując zależności nie tylko między masą ściółki a łownością, lecz także między czynnikami związanymi ze ściółką a łownością, np. między zawartością azotu w ściółce a łownością. We własnych wynikach Autor nie znalazł istotnych zależności między masą ściółki a łownością, z wyjątkiem *Calathus micropterus*. Do tego wyniku Autor podchodzi bardzo ostrożnie do tego wyniku, wskazując słusznie, że zależność uzyskano w oparciu o zbyt małą liczbę osobników, stąd jest ona mało wiarygodna.

Wnikliwie analizowano wskaźnik SBO opierając się na obszernej literaturze, głównie zagranicznej. Poinformowano, że wyniki badań wskazują, że średnia biomasa osobnicza zmienia się w zależności od warunków środowiska. W związku z tym biegaczowate mogą być bioindykatorami zmian w środowisku.

Analizując strukturę dominacji poszukiwano m.in. przyczyn dominacji określonych gatunków w oparciu o literaturę oraz wyniki własne. Słusznie wskazano na wymagania siedliskowe gatunków dominujących, na zależność struktury dominacji od położenia geograficznego terenu badań, wieku oraz typu drzewostanu.

Poszukując uzasadnienia dla ustalonej struktury dominacji wśród elementów zoogeograficznych odwołano się również do wymagań gatunku wobec środowiska.

W uproszeniu można powiedzieć, że im gatunek jest bardziej tolerancyjny wobec zmieniających się czynników środowiska, tym jego zasięg jest większy. W badanym materiale autor stwierdzili dominację gatunków o szerokim zasięgu europejsko-syberyjsko-centralno-azjatyckim oraz o zasięgu mniejszym, europejskim.

W analizie struktury siedliskowej wskazano na znaczenie tej klasyfikacji dla określenia wymagań gatunku wobec środowiska. Rzeczywiście jest to bardzo ważna, o ile nie najważniejsza klasyfikacja, np. z punktu widzenia możliwości ochrony gatunku. Zwrócono uwagę, że badane drzewostany różnią się wg tej klasyfikacji bardziej w ujęciu jakościowym niż ilościowym. Zwykle jest odwrotnie. Obecność w zgrupowaniach gatunków obcych dla środowiska leśnego tłumaczono fragmentacją terenów leśnych i wynikającą z tego presją owadów z innych środowisk. Rzeczywiście, obecność elementów obcych dla lasu w zgrupowaniu leśnych Carabidae zależy od wielkości powierzchni kompleksu leśnego, odległości powierzchni badawczej od granic lasu, od polan śródleśnych, upraw leśnych, zrębów itd. Natomiast w przypadku młodników jest to sytuacja oczywista, wynikająca z przekształcenia terenu leśnego w teren otwarty. Przekształcanie się nowego zgrupowania w zgrupowanie typowo leśne będzie postępowało w miarę starzenia się drzewostanu. Autor zauważył, że w miarę wzrostu wieku drzewostanu ubywają ze zgrupowań gatunki nie związane z lasem.

Preferencje wilgotnościowe Carabidae omawia się zwykle w oparciu o trzy kategorie tj. higrofile, mezofile oraz kserofile. Autor pracy wyróżnił zaś pięć kategorii: higrofile, mezohigrofile, mezofile, mezokserofile, kserofile, argumentując, że bardziej szczegółowy podział ułatwia śledzenie zmian zachodzących w zgrupowaniach w aspekcie preferencji wilgotnościowych. Niewątpliwie tak. Ale, już podział na trzy kategorie jest płynny. Uszczegóławianie go na pewno pomaga w ocenie zmian, ale może też przyczyniać się do częstszych pomyłek, ponieważ wiedza na temat nie tylko preferencji wilgotnościowych Carabidae, ale w ogóle wobec środowiska jest ciągle za mała. W komentarzu zauważa się tendencję do wiązania zmian w strukturze preferencji wilgotnościowych z dostępem światła do dna lasu, co jest sensowne.

Tradycyjnym elementem prac dotyczących struktur zgrupowań biegaczowatych jest analiza troficzna, w której gatunki przyporządkowuje się do określonej grupy troficznej. Zwykle wyróżnia się trzy grupy, tj. zoofagi duże, zoofagi małe oraz hemizoofagi i taki podział zastosował autor. Do zoofagów zalicza się gatunki drapieżne w postaci larwy i imago, zaś podział na zoofagi duże oraz małe jest oparty o wagę ich ciała. Do hemizoofagów zalicza się gatunki drapieżne w postaci larwalnej; imago jest roślinożerne. W każdym z badanych drzewostanów dominowały zoofagi. Wyrażna była tendencja do wzrostu udziału zoofagów w miarę starzenia się drzewostanów, co już skomentowano wcześniej.

Bardzo interesującą częścią dyskusji jest analiza struktury zgrupowań pod względem lotności gatunków stanowiących zgrupowanie. Dotychczasowe wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że w danym zgrupowaniu są obecne formy zdolne oraz niezdolne do lotu. Znane są też populacje, w których część osobników tego samego gatunku jest zdolna do lotu, zaś inne nie. Autor podjął się analizy tego zjawiska w oparciu o literaturę i wskazuje powołując się na jedną z hipotez wybranego autora, że utrata skrzydeł może wynikać ze zbyt dużych kosztów podejmowania lotu. Z pewnością nie jest to tak oczywiste, ponieważ posiadanie skrzydeł jest przede wszystkim wielkim przywilejem zwierząt, które je mają. Daje ono w wielu płaszczyznach wielką przewagę nad zwierzętami, które nie posiadają skrzydeł. Obecność skrzydeł i zdolność do lotu obserwuje się u tzw. kolonizatorów. Licniejszą obecność tych gatunków powinno się obserwować w środowiskach mniej stabilnych, brzegowych. Autor stwierdził w swoim materiale wzrost udziału form nielotnych w starszych drzewostanach i wydaje się, że jest to konkluzja zgodna z oczekiwaniami.



Omawiając kwestię dynamiki sezonowej, Autor przypomniał, że w zgrupowaniach obserwowano generalnie dwa szczyty aktywności, po czym podjął dyskusję tego problemu. Wyniki wielu innych autorów potwierdzają to spostrzeżenie autora.

Podsumowując, dyskusja jest napisana i poprowadzona bardzo dobrze, swobodnie. Każdy podrozdział Autor zaczyna od zasygnalizowania problemu, potem przeprowadza dyskusję własnych wyników w oparciu o literaturę. Autor wykazuje dobrą znajomość literatury krajowej i zagranicznej. Własne wypowiedzi komentuje bez trudności wypowiedziami innych autorów, swobodnie konfrontuje własne dane z danymi innych autorów, praktycznie zawsze cytując przy tych okazjach autorów polskich oraz zagranicznych. Wyczuwa się dużą swobodę w cytowaniu obszernej literatury. Sposobu prowadzenia dyskusji nie powstydziliby się chyba dojrzały pracownik naukowy.

### 3. Podsumowanie i wnioski końcowe

W dotychczasowej wypowiedzi zawarłem wiele pozytywnych lub bardzo dobrych ocen oraz wypowiedzi w odniesieniu do dysertacji. Nie oznacza to, że nie ma w niej błędów, uchybień, wątpliwych rozwiązań. Przy tak wielowątkowej pracy trudno ustrzec się błędów. Sygnalizowałem je we wcześniejszych częściach wypowiedzi. Niektóre wymagają poważnego zastanowienia się, w jakim kierunku powinno iść ostateczne rozstrzygnięcie.

W ostatecznej ocenie pracy wzięto pod uwagę w szczególności ocenę rozdziałów metodyka, wyniki, dyskusja. W ocenie pracy odniosłem się także do przydatności tego typu opracowań oraz specjalizacji dla nauki i gospodarki.

Z wymienionych rozdziałów słabo prezentuje się rozdział metodyka. Wybór drzewostanów do badań budzi zastrzeżenia, ale nie jest całkowicie błędny, uzupełnienia oraz uporządkowania wymaga ich nazewnictwo. Przygotowując pracę do druku możnaby pomyśleć o rezygnacji z niektórych wariantów środowiskowych dla uzyskanie „czystego” ciągu wariantów. Powtarzalność, z trudem, ale zapewniono. Uspokajają w tym zakresie rzeczowe wyjaśnienia Autora zawarte w dyskusji. Należałoby się zastanowić, czy nie przenieść ich do rozdziału 2.3. metody badań, aby na samym początku nie wzbudzać wątpliwości u czytelnika. Wydaje się, że w związku z tym można pozytywnie odnieść do tego rozdziału.

Rozdział wyniki jest napisany zwięźle, przejrzyście, zrozumiale, zawiera ogromną ilość interesujących danych. Pozytywna ocena nie powinna budzić zastrzeżeń.

Dyskusja jest napisana na bardzo dobrym poziomie, jest świetna. O jej zaletach pisałem przed chwilą. Nie rozumiem tylko, dlaczego pominięto w niej część środowisk, chociaż wyniki z tych środowisk autor przedstawił bardzo dobrze. Dyskusję mogę ocenić pozytywnie dlatego, że jest napisana na bardzo wysokim. W przyszłej pracy należy ją bezwzględnie uzupełnić.

Większość uchybień, jak się wydaje wynika z przeoczenia i (lub) pośpiechu, ale można je poprawić w wyniku prostych korekt.

Praca ma charakter faunistyczny. Tego typu prace oraz specjalizacje mają duże znaczenie naukowe oraz praktyczne. Chcę podkreślić, że moim zdaniem każda praca faunistyczna ma duże znaczenie. Z tego względu faunistyka jest cenną specjalizacją naukową oraz cennym kierunkiem badań.

Niestety kierunek, specjalizacja oraz prace naukowe tego typu są nisko cenione w środowisku naukowym oraz chyba również wśród decydentów. W tym miejscu chciałbym przytoczyć fragment wypowiedzi prof. Bronisława Wołoszyna z PAN w Krakowie, zawartej w jednej z Jego recenzji, który mówi, że „oceniana praca nie wpisuje się w obecnie obowiązujący trend oceny wartości naukowej na podstawie dogmatycznie wybranych

punktów. System ten jest bardzo wygodny dla urzędników... jest jednak wyjątkowo szkodliwy dla publikacji poświęconych problemom badań podstawowych florystycznych i faunistycznych oraz publikacji realizowanych w zakresie ochrony przyrody... Wyniki takich badań mają niewielkie szanse być przyjęte do wysoko punktowanych czasopism. Natomiast w rzeczywistości badania takie mają podstawowe znaczenie zarówno dla poznania bogactwa przyrodniczego Polski, jak również dla podjęcia planowych i skutecznych działań na rzecz ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej w naszym kraju...". W tym samym tonie wypowiada się prof. Stanisław Czachorowski z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, który stwierdza, że „wieloletnie dyskredytowanie badań faunistycznych doprowadziło do widocznej zapaści, ze szkodą dla innych dziedzin wiedzy. Specjaliści znający dobrze metodykę (m.in. potrafiący poprawnie identyfikować poszczególne grupy bezkręgowców) są dziś rzadkością. W tę lukę czasem wchodzi niedouczeni amatorzy. Trudno jest recenzować prace faunistyczne dotyczące bezkręgowców, bo brakuje recenzentów...”.

Nie tylko trudno recenzować prace naukowe, ale trudno też wykonywać „oceny oddziaływania na środowisko”. Od szeregu lat jest to dokument niezbędny przy realizacji większości inwestycji. W skali kraju wykonuje się ich tysiące w roku. Nie da się wykonać takiej oceny bez florysty oraz faunisty. Rynek jest duży, specjalistów brakuje, w związku z tym, w tę lukę też mogą wchodzić amatorzy

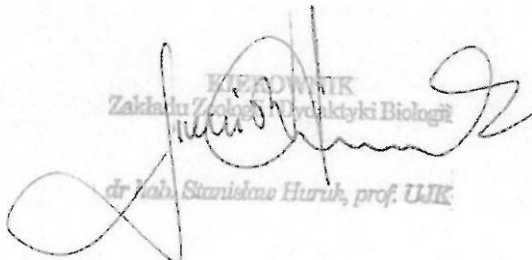
Z powodu braku florystów oraz faunistów będziemy obserwować wzrost powierzchni obszarów bez rozpoznanych walorów przyrodniczych lub rozpoznanych słabo. W związku z tym będzie można lokować najbardziej uciążliwe inwestycje na cennych obszarach przyrodniczych, ponieważ nie będziemy wiedzieć, że są one cenne. Może właśnie dlatego niepotrzebni są floryści oraz fauniści.

Dzięki tej pracy ujawniono na badanym terenie szereg gatunków objętych prawną ochroną gatunkową, gatunki zagrożone w swym byciu oraz gatunek uznany za wyginiony na terenie Polski od XIX w. Są to niezwykle cenne dane z punktu widzenia stanu różnorodności fauny Polski, których nie uzyskalibyśmy bez faunisty oraz faunistyki.

I jeszcze jedno na zakończenie. Jeżeli uzyskany materiał został zebrany poprawnie pod względem metodycznym, to wyniki badań uznajemy za wiarygodne. Chciałbym podzielić w tym miejscu zdanie prof. Przemysława Trojana, znanego polskiego ekologa, wyrażone w jego pracy zatytułowanej „Analiza struktury fauny” (1992), że w tego typu pracach najważniejsza jest ustalona liczba gatunków i osobników”. Reszta to przekształcanie tych dwu wartości.

W związku z powyższym oceniam pracę pozytywnie i wnoszę o dopuszczenie Doktoranta do dalszych procedur związanych z realizacją przewodu doktorskiego.

Kielce, 22.06.2018 r.

WZRODNIK  
Zakład Zoologii i Produktyki Biologii  
  
dr hab. Stanisław Huruk, prof. UJK