

Prof. UPP dr hab. Paweł Sienkiewicz
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska
Ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

Ocena

**Rozprawy doktorskiej mgr. inż. Rafała Banuła pt. „STRUKTURA ZGRUPOWAŃ
BIEGACZOWATYCH (COLEOPTERA: CARABIDAE) NA GRANICY
KONTRASTUJĄCYCH ŚRODOWISK W KRAJOBRAZIE
ANTROPOGENICZNYM”, wykonanej pod kierunkiem prof. UWM dr. hab. Jakuba
Borkowskiego oraz prof. UWM dr hab. Agnieszki Kosewskiej,
w Instytucie Badawczym Leśnictwa**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska to jednolite opracowanie, składające się ze 160 stron maszynopisu. Poza główną treścią rozprawy znajduje się jeszcze oświadczenie Promotora pracy oraz Autora, które umieszczono na stronie nienumerowanej za stroną tytułową.

Podjęty temat badawczy, jak wynika z tytułu rozprawy, dotyczy słabo poruszanego w karabidologii zagadnienia ostrych granic między typami środowisk w krajobrazie antropogenicznym. Czyli zawartość pracy powinna, zgodnie z obowiązującymi i licznymi koncepcjami oraz celami podziałów krajobrazu, dotyczyć granic w środowisku miejsko-przemysłowym oraz rolniczym. Już ze streszczenia w j. polskim, znajdującego się na kolejnych dwóch nienumerowanych stronach, dowiadujemy się, że praca nie obejmuje tak szerokiego zakresu badań (byłaby to zresztą tytaniczna praca na potężną monografię), a Autor koncentruje się wokół zagadnień leśnych i rolniczych, z przewagą tych pierwszych. Oznacza to, że temat pracy został niepoprawnie sformułowany i jest nieprecyzyjny, a więc jest mylący. *De facto* Autor badał wybrane, dające się określić granice między środowiskami w krajobrazie naturalnym, a więc nie na tak szerokim polu działania. Treść streszczenia nie do końca odpowiada idei streszczeń, która zakłada przedstawienie pokrótce całości pracy, razem z metodyką a miejsce streszczenia w rozprawie jest na końcu, a nie na początku. Na początku znajduje się krótki abstrakt i tak też zostało nazwane streszczenie w języku angielskim (kolejne dwie nienumerowane strony). To wskazuje, że Autor nie do końca rozumie czemu służą te składowe różnych opracowań, a także publikacji naukowych.

W polskojęzycznej wersji streszczenia, czyli na samym początku rozprawy, znalazł się poza tym rażąco błąd w nazwie rzędu owadów.

Pierwszym rozdziałem jest „*Wstęp i cel pracy*”, który rozpisany został na 14 stron. Jest to dość niekorzystne połączenie ze względu na funkcje pełnione w rozprawie przez te elementy. Wstęp piszemy po to, by czytelnik miał szansę dowiedzieć się jaki jest kontekst badań i ich umiejscowienie w dokonującym się opisie świata oraz dowiedzieć się dlaczego podjęte badania mogą być ważnym uzupełnieniem istniejącej wiedzy. Zwykle wstęp obejmuje do kilku stron (2-3). Kolejnym rozdziałem powinien być przegląd literatury przedmiotu, z którego wynikają luki poznawcze, a kandydat na doktora wykazuje się znajomością literatury fachowej, zarówno ogólnej jak i szczegółowej. Znajac owe luki poznawcze można przejść do celu pracy i formułowania hipotez. Można oczywiście elementy przeglądu literatury ująć inaczej ale jestem przekonany, że Autor rozprawy skorzystałby wyraźnie na wprowadzeniu takiego rozdziału jako osobnego, uniknąłby przypadkowości w doborze literatury oraz rozeznał co zostało zbadane, również w Polsce. W przedstawionej pracy pominięto szereg kluczowych, żeby nie stwierdzić fundamentalnych, pozycji literatury, bez których nie można tak ujętej rozprawy w sposób kompletny i rzetelny przygotować. Przykładem są opracowania prof. Szyszko, który m. in. na szeroką skalę badał sukcesję Carabidae w lasach, prace Leśniaka dotyczące lasów, liczne publikacje opisujące zgrupowania Carabidae agrocenoz i użytków zielonych, sporo opracowań Skłodowskiego (również tej o ekotonach; nie ma ich w spisie literatury). Badając ekologię Carabidae terenów rolniczych i leśnych nie sposób nie zauważyć monografii pod redakcją Holland'a, monografii autorstwa Lindroth'a, Thiele'a czy Turin'a. Zdumiewające jest też pominięcie „Katalogu fauny Polski”, tomów o biegaczowatych, gdzie są podsumowane informacje o preferencjach środowiskowych czy opracowań preferencji Carabidae dokonanych przez niemieckich badaczy. Rzetelny przegląd literatury może stać się podstawą określenia luk poznawczych i uniknięcia formułowania pytań, na które są odpowiedzi. Inaczej ryzykujemy przypisywanie sobie nie swoich zasług, co w środowisku naukowym jest niedopuszczalne, szczególnie w sytuacji ubiegania się o stopień naukowy i otwarcie drogi m. in. do uczestnictwa w dydaktyce na Uczelniach! W mojej ocenie do takich niefortunnych, dzisiaj już nieco naiwnych hipotez zalicza się H1 - *Pod względem struktury zgrupowań biegaczowatych lasy gospodarcze różnią się od przestrzeni rolniczej* oraz H4 - *Struktura zgrupowań biegaczowatych w środowisku leśnym kształtowana jest także przez fazę rozwojową drzewostanu*. Kontynuując wątek hipotez nie można też nie zauważyć, że wymienione wcześniej oraz H3 - *Drzewostany liściaste charakteryzują się bogatszą strukturą zgrupowań biegaczowatych*, nie są związane z tematem pracy! Wywody i analizy ich dotyczące w tym

kontekście są zbędne. W mojej ocenie trafne są jedynie pozostałe, a ich rozwiązanie jest interesujące oraz mieści się w temacie pracy, mimo jego nieprecyzyjnego sformułowania.

Rozbijanie hipotez na liczne tzw. predykcje, które w zasadzie opisują różne charakterystyki zgrupowania Carabidae to raczej element co najwyżej zadań badawczych; na pewno metodyki. Ich wymienianie jest niecelowe i powoduje, że rozprawa jest bardzo niekomunikatywna i trudna w odbiorze. Można mieć wrażenie, że Autor dołożył wiele starań do tego by praca była mało przyjazna względem odbiorcy. W późniejszych rozdziałach operowanie skrótami do takiej liczby predykcji nie pomaga, a w pracy doktorskiej między innymi o to chodzi, by była przejrzysta dla profesjonalisty i zarazem dla osób mniej powiązanych z tematem. Tu niestety tak nie jest. Czytelnik napotyka na liczne utrudnienia w sposobie przekazywania informacji, panuje chaos, brak precyzji, podania definicji (np. krajobrazu, kontrastujących granic), itd.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że Autor nie zapoznał się dostatecznie z literaturą przedmiotu, co spowodowało postawienie nietrafionych hipotez oraz nie będących w temacie rozprawy. Uważam, że to ważna umiejętność naukowca stanowiąca podstawowy warsztat pracy i musi być wykazywana w rozprawach, które mają stanowić podstawę do nadania stopnia naukowego. Szkoda, że Autor w czasie od rozpoczęcia badań do momentu złożenia pracy (prawie 10 lat) nie nabył tej umiejętności.

W omawianym rozdziale znajdują się też elementy, które moim zdaniem powinny być opisane w metodyce, a dotyczą podziału Carabidae pod względem preferencji ekologicznych. Biorąc pod uwagę wagę wymienionych deficytów nie odnoszę się do nienajlepszego stylu w jakim autor formułuje zdania oraz do błędów interpunkcyjnych.

Następnym rozdziałem rozprawy jest „*Materiał i metody badawcze*” i zajmuje on strony od 15 do 27. Pewnym zaskoczeniem dla czytelnika jest pierwszy podrozdział 2.1 „*Teren badań*”. Zaskoczeniem, bo to ani przedstawienie materiału badawczego ani też metodyka. Zwykle, co jest logiczne, teren badań przedstawia się w osobnym rozdziale, gdzie od ogółu do szczegółu pokazane jest gdzie i w jakich siedliskach przeprowadzono badania. Jest to też miejsce na dokumentację fotograficzną, która ma pomóc czytelnikowi dowiedzieć się co faktycznie było badane, itd.. To też miejsce na zestawienie różnych, w pracach ekologicznych też detalicznych, parametrów konkretnych powierzchni badawczych. To ostatnie jest potrzebne między innymi do pokazania czy eksperyment nie jest obciążony błędem licznych kowariantów, które należy również uwzględnić w analizach statystycznych.

Niestety podrozdział jest niezwykle chaotyczny, ogół ze szczegółem wymieszany, pojawiają się mało istotne informacje (bo nie analizowane) o statystykach nadleśnictw, gmin itd. Z tego bałaganu nie wyłania się nic konkretnego. Są informacje o transektach, a struktura

lasu na transektach się zmienia. To ma wpływ na wyniki, i nie może być przedstawione w sposób niejednoznaczny i chaotyczny. Niedoprecyzowano jakie łąki były badane, wybrane parametry lasów są, ale nie można przypiąć ich do konkretnego miejsca w transekcje. Ile było transektów można wyczytać, ale nawet w obrębie wariantu są one tak różne, że chyba powinny być odrębnie analizowane. Teren badań nie został poprawnie zilustrowany, szczególnie badane granice. *Nota bene*, dlaczego nie badano granic np. lasu z innymi uprawami, np. roślin okopowych. Tam granice są jeszcze ostrzejsze. Badano granice w ramach lasów w różnym wieku, to dlaczego nie zbadano granic między typami upraw? Pytania te w kontekście sformułowanego tematu są zasadne i po raz kolejny pokazują jak może on być mylący.

Podsumowując podrozdział, w mojej opinii jest on nieprawidłowo napisany, nie dostarcza potrzebnych i dobrze przygotowanych informacji o terenie badań.

Podrozdział 2.2 „*Charakterystyka owadów wykorzystanych w badaniach*” – Praca jest o biegaczowatych, dowiadujemy się o tym na początku, to dlaczego nie napisano tego w nazwie podrozdziału? Można się zasugerować, że zostały użyte też inne taksony. Może z badań nad innymi owadami i są jakieś do tego odniesienia? Mniejsza z tym, to niewielkie uchybienie.

W mojej opinii problem jest gdzie indziej, bo zapewne chodziło o przedstawienie materiału badawczego. Tyle, że poza informacjami (z poważnymi lukami w cytowaniu źródeł informacji o preferencjach ekologicznych Carabidae) o tym, że biegaczowate zostały podzielone na różne kategorie, to niestety nie ma pełnego wykazu gatunków, które są wykorzystane oraz nie zostało przedstawione konkretnie jaki gatunek do jakiej grupy zakwalifikowano. Zatem nie można zweryfikować czy podziały są poprawne, uzasadnione ani w przyszłości skorzystać z badań gdyby nowa wiedza doprowadziła do zmian w tych podziałach. Te informacje są kluczowe dla weryfikacji uzyskanych wyników. Błędy w tym miejscu powodują, że wszelkie analizy statystyczne i wnioski z nich płynące są do niczego. Pisząc rozprawę, która ma być podstawą podjęcia decyzji o nadanie stopnia naukowego nie można tak postąpić. Tym bardziej, że to nie jest łatwa grupa systematyczna jak np. wiele kręgowców i Doktorant ma w tym momencie szansę pokazania czy zna grupę systematyczną, w oparciu o analizę której wykonuje badania. Ponownie, czy zna literaturę przedmiotu. Jest to też miejsce gdzie powinno być określone wg jakiego porządku systematycznego i przy użyciu jakich kluczy do oznaczania opracowano materiał oraz przynajmniej w tym miejscu powinny pojawić się nazwy naukowe gatunków. Nazwa, bez choćby skrótu autora opisu, już taką nie jest. Zwłaszcza w entomologii, gdzie częściej niż w przypadku innych zwierząt dochodzi do zmian w taksonomii, łączenia lub rozdzielania jednostek systematycznych różnego szczebla.

Autor w tym rozdziale opisuje stosowanie wskaźników H' i J , czyli w zasadzie różnorodności gatunkowej i struktury dominacji oraz uznaje to za element analizy ekologicznej. To nie są wskaźniki ekologiczne i nie na tym polega ta analiza. Wskaźniki mogą być jej dopełnieniem ale nie mogą być centrum tej analizy. Gdyby stosować takie podejście to teren badań, gdzie stwierdzono jelenia, daniela i sarnę mógłby być oceniony jako nie różniący się od terenu gdzie był żubr, łos i ryś. Analiza ekologiczna to wnikliwa analiza przez pryzmat gatunków i wiedzy o ich ekologicznych preferencjach i często też zoogeografii. Tego należy oczekiwać w rozprawie, która ma potwierdzić umiejętności prowadzenia badań naukowych przez kandydata do stopnia doktora. Poza tym stosując wskaźnik H' należy doprecyzować jaki wzór użyto. W tym wskaźniku różni autorzy stosują logarytm naturalny lub dziesiętny. To z kolei wpływa na zakres otrzymywanych wartości i porównując wyniki pracy z danymi z literatury trzeba wiedzieć jaki logarytm zastosowano. Czasem to uniemożliwia porównanie wyników gdy nie ma pokazanych danych źródłowych, które sami możemy przeliczać.

Podsumowując podrozdział – zakres i sposób przekazania informacji jest niewystarczający i nie wskazuje by autor opanował wystarczająco znajomość Carabidae, które posłużyły do zbadania hipotez. W tym fragmencie są też elementy, które powinny znaleźć się w metodyce, np. sposób wyliczania SBO (też H' , J). Przy czym jest to tylko teoretyczne SBO, bo okazy nie były mierzone, a potrzebne informacje o długościach ciała pochodzą z literatury. Porównując las z agrocenozą nie należy spodziewać się uzyskania błędnych wyników z powodu takiego uproszczenia. W przypadku porównywanych powierzchni leśnych można by się nad tym już zastanawiać. Współcześnie też wzór opracowany przez prof. Szyszko (1983) rekomenduje się używać do obliczania biomasy dużych gatunków, do gatunków małych rekomenduje się użycie wzoru Booij i in. (1994).

W podrozdziale 2.3 „*Metodyka*” opisano sposób prowadzenia badań terenowych, schemat doświadczenia, jakie przeprowadzono analizy statystyczne. Dowiadujemy się, że wariant granicy las-łąka był reprezentowany przez trzy transekty, bór-pole tak samo. Nie ma wariantów bór-las, las-pole. Transekt stanowiła jedna pułapka na granicy i po jednej w odległościach 20 metrów, do dystansu 200 metrów w kierunku terenu otwartego i lasu. Tak zbierano materiał przez 2 lata. Na polach uprawnych zbiór materiału był zakończony w związku ze żniwami wcześniej, a w lasach kontynuowany. To znacząca komplikacja w analizach statystycznych i szkoda, że materiał z pól nie był zbierany dalej, po żniwach. Celowe byłoby poznanie roli granicy właśnie po ostrym zaburzeniu na terenach otwartych. Nie jest to niemożliwe. Wszak zapewne Autor poinformował właścicieli terenów rolniczych o badaniach i można było żniwa zgrać z terminem zbioru materiałów badawczych. Dostarczyłoby to może cennych danych, istotnych z praktycznego punktu widzenia.

Biorąc pod uwagę charakter badanych środowisk, zmienność jaka występuje w warunkach siedliskowych na przestrzeni 200 metrów uważam, że 20 metrowe odstępy i równomierne rozlokowanie pułapek nie dawało większych szans na uchwycenie zmian jakie może powodować wystąpienie ostrej granicy i jej znaczenia dla Carabidae. Trudno ustalić też zasięg oddziaływania granicy oraz tak naprawdę gdzie się kończy, a gdzie zaczyna. Zdecydowanie lepiej sprawdziłby się schemat odległości zastosowany w drugiej części badań. Tym bardziej, że Autor informuje o tym, że na leśnej części transektu sam las wyglądał co kawałek zdecydowanie inaczej. Dobrym rozwiązaniem byłoby zastosowanie odległości nieregularnych, np. 3, 6, 12, 24, 48, 100 metrów od granicy. Granice pole -las wcale nie muszą być tak wąskie jak my to widzimy i kluczowe byłoby ocenienie jak daleko ten wpływ może sięgać.

Konsternację budzi również liczba powtórzeń. Trzy transekty to mało by w takich badaniach dokonywać uogólnień, budować modele. To nawet nie wystarczy na studium przypadku. Ile wynosiła liczba stopni swobody w analizach statystycznych, pamiętając, że traktowanie kolejnego roku badań to w zasadzie pseudoreplikacja? Nawet nie uznając za pseudoreplikacje drugiego roku badań, to jest to i tak niewielka próba w badaniach z zakresu ekologii i przy tak skomplikowanym temacie. Badania granic wewnątrz kompleksu leśnego ograniczyły się do trzech powtórzeń i tylko jednego roku.

Co z utraconymi pułapkami i lukami w danych? W terenie to niestety norma, szczególnie w lesie? Z opisu metodyki nie dowiemy się tych rzeczy, bo nie zostały opisane. Co jest próbka, co próbą, gdzie co zostało stwierdzone, jak wyglądał schemat porównań?

Przyroda charakteryzuje się znaczną zmiennością zjawisk, pułapki mogą być ulokowane w miejscach gdzie z jakiś powodów odławia się więcej materiału lub mniej (czasem są to znikome liczebności). Dlatego ważne jest w badaniach ekologicznych by zaplanować wiele powtórzeń i oddalić się od ryzyka wyciągnięcia przypadkowych wniosków. Temu pomagają analizy statystyczne, ale co do merytorycznej poprawności i zasadności ich stosowania jest potrzebna wiedza badacza. Maszyna nie podejmie za nas decyzji dotyczących wyglądu doświadczenia. Przeanalizuje niemal każde dane ale do badacza należy uzasadnienie co i jak jest wykonywane. To efekt własnych doświadczeń ale także umiejętność czerpania wzorców z literatury, z czasopism i książek o uznanym autorytecie. To kolejny element warsztatu naukowca, którym powinien wykazać się każdy doktorant.

Sposób zbierania materiału badawczego ma istotny wpływ na poprawność późniejszych wyników badań. Autor nie w pełni opisał w jaki sposób pozyskiwał materiał badawczy, a konkretnie nie opisał pułapek, które użył do odłowu biegaczowatych. Nie

wiadomo czy były to pojemniki o pojemności 0,5 czy 0,3, a może 0,1 l. Nie wiemy też jaka była średnica pułapki. Zbyt mały pojemnik może nie wystarczyć do zbioru materiałów z terenu lasu, może też wpływać na ucieczkę materiału badawczego z pułapki. Pułapki były wypełnione płynem konserwującym. W przypadku zastosowania glikolu etylenowego lub propylenowego do pułapek należy dodać niewielką ilość detergentu w celu zmniejszenia napięcia powierzchniowego płynu. W przeciwnym razie ryzykujemy, że najmniejsze gatunki będą częściowo uwalniać się z pułapki korzystając właśnie z napięcia powierzchniowego i lepkości cieczy. Stosowanie kory jako zabezpieczenia pułapek przed deszczem i wpadaniem drobnych kręgowców uważam również za ryzykowne. Zazwyczaj stosuje się w tym celu daszek zamontowany około 3 do 5 cm nad pułapką. Kora którą została przykryta pułapka może ograniczać wpadanie niektórych większych gatunków Carabidae. Dla gatunków polnych może to być również potencjalne miejsce schronienia, więc istnieje obawa, że obecność kory na pułapce wpłynie na proporcje fauny, która do niej będzie wpadać. Tym samym pułapka może stać się niechcący pułapką selektywną. Szkoda, że Autor nie zamieścił żadnego zdjęcia ilustrującego jak wyglądały pułapki w terenie. Być może nie byłoby potrzeba zadawać niektórych pytań dotyczących tej części metody.

W kolejnym rozdziale 2.4 "*Metody statystyczne*" dokonano prezentacji ścieżki analiz statystycznych, którym poddano dane zebrane w ciągu badań. Autor napisał, że wykonał podstawowe statystyki opisowe do zestawu danych, ale jak się później przekonamy nie przedstawił tych statystyk. Nie mamy zatem wiedzy na temat podstawowych charakterystyk, na podstawie których wykonano dalsze testy. Autor nie przedstawił też danych źródłowych w postaci list gatunków i ich liczebności, które posłużyły do obliczeń. Mogłyby one stanowić choćby załącznik do opracowania. Nie sprecyzował również w jakiej formie i po jakich przekształceniach czy standaryzacji lub ich braku wykonano testy statystyczne. W przypadku takich danych jak liczba gatunków bez standaryzacji choćby w postaci używanej do tego celu metody rarefakcji, analiza może doprowadzić do błędnych wniosków końcowych. Szczególnie przy tak niewielkiej liczbie powtórzeń. Na liczbę gatunków czy też liczbę osobników jaką odławiamy w terenie, bardzo duży wpływ ma miejsce ulokowania pułapki. Nawet nieznaczne przesunięcia linii transektu (np. o 10 do 20 m) może przyczynić się do uzyskania innych surowych danych. Aby tego uniknąć zastosować należy wyżej wymienione metody. Analiza liczby osobników - biorąc pod uwagę czynnik losowy, a także fakt, iż w sezonie badań często pułapki są niszczone przez zwierzęta, również takie dane powinny podlegać pewnej procedurze „standaryzacji”. Dokonuje się tego na przykład przeliczając abundancję na dobopułpkę, itp. To zmniejsza ryzyko błędu wynikającego z niedoskonałości związanych z samym zakładaniem pułapek. Warto przy okazji zaznaczyć,

że stosując metody pułapkowe porównujemy łośność czyli tak zwaną abudancję, co różni się od liczebności, gdzie wyniki odnosimy do powierzchni lub objętości. Przy tak niewielu powtórzeniach i heterogeniczności siedlisk w obrębie pojedynczego transektu, bardziej zasadne byłoby randomowe rozmieszczenie pułapek w większej liczbie.

Autor, przed porównaniem wariantów, zastosował test Shapiro-Wilka w celu ustalenia czy zmienne mają rozkład normalny. Przypuszczam, że liczba N , która podlegała testowaniu wynosiła tyle co liczba wariantów. W takim przypadku siła testu jest na tyle mała, że nie można na jego podstawie zakładać rozkładu normalnego cech badanych populacji. Jeżeli oceniano rozkład normalny w oparciu o listę gatunków to mam wątpliwości czy to właściwe podejście. Nie mamy tu do czynienia z danymi ciągłymi ale zbiorem różnych populacji, które po zestawieniu dają raczej strukturę bliższą rankingowi. Dalej, tam gdzie stwierdzono homogeniczność wariancji, zastosowano dla liczby gatunków i liczebności test Browna-Forsytha, co przy średnich z trzech liczb dla każdego wariantu nie daje wiele możliwości porównawczych. Zastanawiające jest natomiast użycie testu Dunetta? Test służy do porównania kilku grup zmiennych z grupą kontrolną lub wzorcem. Nie określono grupy kontrolnej, nie wyjaśniono zasadności użycia tego testu. Dalej jest opisane zastosowanie testu t -Studenta. Jest to o tyle ryzykowne, że nie wszystkie warunki stosowania tego testu można było spełnić.

W gradientach odległości zastosowano współczynnik korelacji r Pearsona. Ponownie nie wiadomo czy w obrębie wariantów czy całego eksperymentu. Z tabel wynika, że w ramach wariantów. To by tłumaczyło dlaczego Autor zaprezentował w wynikach mało komunikatywne tabele zamiast klasycznych wykresów rozrzutu z wrysowaną linią trendu i określonym współczynnikiem. Przy nikłej liczbie powtórzeń obliczanie współczynnika korelacji jest jak wrózenie z fusów. Bez tego korelacja jest raczej traktowana pomocniczo co wynika ze skomplikowania zjawisk w przyrodzie.

Z mojego doświadczenia oraz wiedzy z zakresu statystyki, zebrany materiał nie pozwalał na zastosowanie w/w analiz z uwagi na małą liczbę powtórzeń. Ten element doświadczenia powinien być starannie zaplanowany wcześniej. Zebrany materiał raczej pozwalał na ocenę składów gatunkowych w oparciu o wiedzę na temat ich ekologii i do prostych porównań grup ekologicznych, które pojawiają się w metodyce, ale już nie wiemy czy analizowano surowe dane, czy tak jak powinno się to robić udziały procentowe. Jeżeli już jakieś statystyki, to przy tego typu danych powinny to być mniej restrykcyjne testy nieparametryczne. Całość mogłaby wówczas być uzupełniona analizami SIMPER, NMDS czy IndVal. Ta ostatnia zdaje się, że też wymaga stosownej liczby powtórzeń. W przypadku NMDS i nierównomierności w liczebności porównywanych prób zaleca się stosować wskaźnik Jaccarda a nie Brya-Curtisa

jak miało to miejsce w pracy, choć nie uważam by był to wielki błąd. W wielu publikacjach nie zwraca się na to uwagi.

W metodach analiz statystycznych pominięty został temat kowariantów, jak choćby różne płaty siedlisk leśnych wzdłuż jednego transektu. Nie określono jak porównywano dane z pól, gdzie odłowy zakończono wcześniej (z powodu żniw), niż w lesie. Wzięto adekwatną część danych czy zignorowano ten fakt?

Podsumowując opis metodyki można odnieść wrażenie, że nie została ona zaplanowana na początku badań. Uważam, że to jedno z najsłabszych elementów pracy rzutujący na wyniki i w konsekwencji na wnioski końcowe. Najważniejszy zarzut to mała liczba powtórzeń.

Rozdział trzeci „Wyniki” obejmuje strony od 28 do 74 i został podzielony na podrozdziały odpowiadające hipotezom. Pozwolę sobie odnieść się tylko do wyników hipotez będących w temacie pracy (H2 i H5). Uchybienia w sposobie przedstawienia wyników jakie stwierdziłem dotyczą zresztą wszystkich podrozdziałów. Ogólnie ma się odczucie, podobne jak przy czytaniu wcześniejszych rozdziałów, że jest tu chaos. Ryciny przedstawiające wykresy mają inną kolejność słupków niż wynikałoby to z podpisów pod nimi. Zamiast wykresów do współczynników korelacji są kiepsko ilustrujące zjawisko tabele. Nigdzie nie opisano co gdzie złowiono, nie przedstawiono wyników analiz preferencji ekologicznych. Są liczne odsyłacze do załączników, z których niewiele się dowiadujemy. Nie pokazano co odłowiono na granicach, jak wyglądały zgrupowania w poszczególnych punktach czy odległościach. Brak wyników dla testów statystycznych, np. dla testu t Studenta podaje się wartość statystyki t , liczbę stopni swobody, poziom istotności i zaleca się by również podać wielkość efektu z przedziałem ufności. Tych danych w wynikach nie ma. Jak zatem takie wyniki ocenić? Podawanie wartości statystyk jest wymagane w publikacjach naukowych, szczególnie w prestiżowych czasopismach. Tym bardziej w rozprawach na stopień naukowy. Podawane są średnie ale brak odchylenia standardowego, które pokazuje jak wartości rozrzucone są wokół średniej. Odchylenie zaznaczono jedynie na wykresach. Wyniki to zestaw stwierdzeń słabo podbudowanych wynikami statystyk i dotyczą jedynie różnic w średnich liczbie gatunków czy liczbie osobników, H' , J i SBO z podziałem na gatunki z faz sukcesyjnych (swoją drogą nie określono, które gatunki konkretnie autor do faz zaliczył i dlaczego są tylko dwie fazy, co jest zaliczane do gatunków ekotonowych – powinny paść nazwy tych gatunków). Do tego dołączono analizę SIMPER i NMDS (tu podano parametry statystyk), co jest namiastką analizy zgrupowań. Nie ma oceny składów gatunkowych, wyników opisujących grupy ekologiczne. Ogólnie rzecz biorąc wiele się z tego rozdziału o zgrupowaniach na granicy i w sąsiadujących siedliskach nie dowiemy. Szkoda, bo to akurat

jest w temacie rozprawy i mogło stanowić mocniejszą stronę opracowania. O zasadności porównań wartości samych wskaźników bez dogłębnej analizy składu gatunkowego pisałem już wcześniej. Opis wyników to też szansa dla Doktoranta do wykazania się znajomością grupy systematycznej, którą wykorzystuje się do rozwiązania problemu badawczego, z czego Autor nie skorzystał. Jest to też faktyczna analiza jakościowa. To co przedstawiane jest jako analiza jakościowa nie jest nią.

Pewną zagadkę stanowi dla mnie prezentowanie wykresów do NMDS. Co uzasadnia pokazywanie tego samego na jednym wykresie, raz z zastosowaniem pól elipsoidalnych, a raz wieloboków. Na potrzeby zilustrowania wyników pracy zupełnie wystarczy drugi sposób, jest czytelniejszy.

Podsumowując rozdział „Wyniki” stwierdzam, że jest ogólnikowy, chaotyczny i w sposób niewystarczająco pokazuje efekty badań.

Rozdział 4 zatytułowany „Dyskusja” rozpisany został na 20 stron (od 75 do 95). Wyróżniono szereg podrozdziałów, które mają służyć dyskusji wyników odnoszących się do hipotez. Zadaniem tego rozdziału jest skonfrontowanie własnych osiągnięć z uzyskanymi przez innych badaczy. Aby prawidłowo napisać dyskusję bezwzględnie trzeba mieć opanowaną literaturę przedmiotu. Autor nie wykazał się znajomością literatury i to powoduje, że w dyskusji wiele odniesień jest dość przypadkowych lub uwzględniono niewielki zasób wiedzy na dany temat. Przypisywane są też jako osiągnięcia wyniki już istniejące. W takim przypadku można jedynie stwierdzić, że własne badania potwierdzają znane już fakty lub odkryć i opisać odstępstwa od nich. Ta uwaga dotyczy głównie hipotez, które nie są powiązane z tematem pracy. W dyskusji już nie ma miejsca na charakterystyki badanych zgrupowań. Charakterystykę badanych zgrupowań i aspektów z nimi związanych pokazujemy w wynikach. W wynikach staramy się pokazać podobieństwa czy różnice w wariantach itd. Tak nie jest, dlatego w dyskusji Autor dość mialko odnosi się do konkretnych wyników swoich badań, a dyskusja w wielu miejscach przyjmuje charakter przeglądu literatury. Oczywiście elementy faktycznej dyskusji też pojawiają się w tym rozdziale ale powinny one dominować. Sporo jest tzw. “truizmów”. Dzisiaj naprawdę już wiemy, że na polach są gatunki dla pól charakterystyczne, one dominują. Różnice w Carabidae pola, łąki i lasu też nie wymagają tak szerokiego omówienia, bo to wiadomo. Dyskusję powinno się rozpocząć od wyników dotyczących granic, ponieważ to jest tematem pracy. Na przypomnienie tych różnic w dyskusji potrzebne są góra 2-3 zdania. Więcej o tym mogło znaleźć się właśnie we wstępie czy przeglądzie literatury, gdyby taki rozdział zaplanowano, ale nie w dyskusji.

Pominięcie w dyskusji gatunków, które występowały mniej licznie zubaża całą pracę i nie pozwala dostrzec tego co najważniejsze czyli właśnie gatunków; dalsze dywagacje wynikają z ich ekologii, często nie do końca poznanej.

Opisując zjawiska nie można też w pracy z zakresu ekologii i w takim kontekście pisać np., że: *“Powyższe okoliczności sprawiły, że badane lasy pod względem jakościowego i ilościowego bogactwa [...] przeważały nad agrocenozami”*. Co przeważały? Były inne, obserwowano inne wartości wskaźników, różniły się ale czy to znaczy, że przewyższały? Może dopełniały bogactwa w ujęciu krajobrazowym. To zadanie pochodzi z podrozdziału 4.2, gdzie Autor porównuje przestrzeń rolnicza i leśną. Agrocenozy to również łąki, użytki zielone itp. i nie zawsze zasobność w nisze ekologiczne jest mała. Wśród pól uprawnych mogą znaleźć się jako element agrocenozy np. podmokłe łąki, murawy kserotermiczne lub psammofilne, bogate łąki świeże. Tam, jak sięgniemy do literatury, liczba gatunków Carabidae może znacznie przewyższać liczbę gatunków w lasach i osiągnąć wyższe wskaźniki H'. Ale nie to jest najistotniejsze, bo nawet jeśli są to ubogie murawy psammofilne lub ekstensywne pastwiska to tam mogą żyć nawet gatunki ginące, a w lasach pod silną presją gospodarki gatunki nadal pospolite. Sprawa nie jest tak prosta i wymaga naprawdę przeczytania dziesiątek prac naukowych i znajomości ekologii na poziomie gatunków, sięgając niekiedy po detale tej wiedzy.

W dyskusji jest wiele podobnych nieprzemyślanych stwierdzeń, jednak nie będę ich przytaczał by recenzja nie nabrała monstualnych rozmiarów.

Najciekawsze elementy dyskusji to te, które odnoszą się do tematu rozprawy. Szkoda tylko, że nic nie dowiedzieliśmy się o gatunkach odłowionych na granicy. Są one nawet pominięte w załącznikach, gdzie można by się spodziewać choćby pokazania części gatunków na wzór pierwszych załączników. A może to np. było ważne miejsce dla gatunków z rodzaju *Acupalpus* czy *Bradycelus*? Może nie najliczniejsze w badaniach ale będące składnikiem różnorodności biologicznej gatunki z rodzaju *Asaphidion* czy *Bembidion* bardziej preferowały to miejsce?

„Podsumowanie” (rozdział 5, strony 96 do 101) to pokłosie dyskusji. Jest stanowczo za długie i “przegadane”. Pojawiają się wątki, które nie są elementem przeprowadzonych badań. Ponownie, w bardzo kiepskim stylu i z wieloma wtrętami, które powinny znaleźć się na początku rozprawy. Choćby fragment dotyczący ekotonu i ekokliny. Terminologię, zakresy pojęć itp. zamieszcza się jeszcze przed postawieniem hipotez, a nie na końcu pracy. Pomysły dotyczące ochrony różnorodności w lasach są ciekawe, ale też nie należą do wyników tej pracy. Są nawet słuszne tyle, że przeprowadzone badania tego nie potwierdzają. Można, i może należało zbadać wykorzystanie granic jako korytarzy ekologicznych ale tego

nie badano, to dlaczego znajduje się w podsumowaniu? O tworzeniu prawidłowych stref przejściowych i ich znaczeniu dla przyrody również wiele już napisano, a informacje na ten temat powinny być zamieszczone przed sformułowaniem hipotez. To z takich faktów hipotezy powinny wpływać.

W temacie pracy pojawia się pojęcie krajobrazu. Może warto było w dyskusji i podsumowaniu coś więcej powiedzieć o znaczeniu badanych granic w krajobrazie. W zasadzie należało dokonać porównania zgrupowań Carabidae ekoklini i ekotonu, koncentrując się na studium przypadku. Taka praca miałaby większy sens niż zajmowanie się sprawami dawno już zbadanymi.

Rozdział 6 „Wnioski” zajmuje dwie strony (102-103), z czego tylko niektóre związane są z tematem pracy.

Rozdział 7 „Literatura” (strony 104 do 127) to wykaz 204 cytowanych pozycji, wśród których jak wspomniano wcześniej brakuje wielu fundamentalnych opracowań, szczególnie z terenu Polski.

Na stronach od 128 do 160 Autor zamieścił załączniki, które zestawiają część wyników i może lepiej byłoby je umieścić w rozdziale *Wyniki*. Opracowanie zyskałoby na czytelności. Brakuje natomiast pełnego wykazu gatunków z podziałem na stanowiska oraz choćby tu podziału na grupy ekologiczne co nadawało się na załącznik i było potrzebne.

W mojej ocenie potencjał badawczy tematu i szansa aby przyczynić się do wzrostu konkretnej, metodycznie udowodnionej, wiedzy o Carabidae kontrastujących granic nie została wykorzystana, a Autor rozproszył się na zagadnieniach będących poza deklarowanym tematem całej rozprawy. Od rozpoczęcia badań terenowych (2013 r.) do momentu przedłożenia rozprawy było wystarczająco czasu na przemyślenie hipotez, odkrycie niedociągnięć badań terenowych, ewentualne wykonanie badań terenowych uzupełniających, zapoznanie się z literaturą.

Według mnie p. mgr inż. Rafał Banul nie wykazał się w sposób dostateczny wiedzą i umiejętnościami niezbędnymi do uzyskania stopnia doktora nauk leśnych, jakie są stawiane w „Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym”. **Nie wnoszę zatem do Rady Naukowej Instytutu Badawczego Leśnictwa o dopuszczenie mgra inż. Rafała Banuła do dalszych etapów przewodu doktorskiego.** Wniosek taki byłby zdecydowanie przedwczesny.

Poznań, 2 września 2022 r.



prof. UPP dr hab. Paweł Sienkiewicz