

OCENA

rozprawy doktorskiej mgr Radosława Mroczyńskiego pt. „Ekologia zgrupowań chrząszczy (Coleoptera) zasiedlających odchody bydła na pastwisku w okolicach Iławy (Pojezierze Iławskie)”

Zgrupowania lokalne, występujące powszechne i ukształtowane przez wąsko specjalizowane stenobiotyczne gatunki wybierające bardzo ograniczone siedliska zawsze są przedmiotem badań entomologów i ekologów. Siedliska te można zdefiniować jako stałe w czasie i nie stałe w przestrzeni. Do nich należą m. inn. lokalne siedliska w detrytusowym łańcuchu pokarmowym – odchody i resztki roślin i zwierząt. Siedliska te są bardzo bogate w substancje pokarmowe, lecz wymagają mnóstwa specjalizacji: od metabolitycznych do ruchowych i zachowania.

Odchody i martwa materia organiczna to biocenoza, gdzie przedstawione ogniwa konsumentów, tworzących bardzo złożoną sieć troficzną, łączącą owady, roztocze, nematody, grzyby, protisty i bakterie. Rola konsumentów odchodów i martwej materii organicznej w procesach obiegu materii w ekosystemach lądowych jest bez wątpienia duża. Powstająca biomasa wraca do obiegu w biocenozie jako pokarm innych zwierząt, a mineralizowane przez reducentów substancje trafiają do producentów. A więc znaczenie ekologiczne tych koprofilów jest wyjątkowo ważne dla ekosystemów lądowych.

Jak już wymieniałem, siedliska te są stałe w czasie, lecz zmienne w przestrzeni. Rozwój rolnictwa i hodowli powodował ograniczenie wolnego wypasu i zmniejszenie liczby dostępnych dla koprofilnych chrząszczy siedlisk. Prawdopodobnie dla tego 3 gatunki z rodziny Geotrupidae oraz 31 gatunek z rodziny Scarabaeidae (główne *Aphodius* i *Onthophagus*) są zagrożone i trafiły do polskiej Czerwonej Listy (Pawłowski i inn. 2002).

Brak dotychczasowej wiedzy na temat składu i struktury zgrupowań chrząszczy koprofilnych 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 Mroczyńskiego opiera się na siedmiomiesięcznych intensywnych badaniach terenowych, prowadzonych w latach 2012-2013. Do badań ilościowych pobrano ogółem 560 prób. Łącznie było zebrano, oznaczono, policzono 6728 osobników imago, 1972 larwy chrząszczy i 2911 larw muchówek. Samo zebranie i analiza taksonomiczna tak dużego materiału wymaga mozolnej pracy, co warto podkreślić jeszcze przed przystąpieniem do oceny opracowania.

Uwzględniając wielkość materiału oraz kalendarz badań terenowych, zebrany materiał można uznać za reprezentatywny dla oceny składu i struktury zgrupowań chrząszczy koprofilnych, również do oceny przebiegu sukcesji ekologicznej zgrupowań w zmiennych warunkach pogodowych. W znacznym stopniu zebrany materiał umożliwia też przedstawienie ogólnego poglądu na stosunki wewnątrz- i międzygatunkowe w badanych populacjach i zgrupowaniach.

Recenzowana praca obejmuje 156 stron. Tekst podzielony na 8 rozdziałów, ilustrowany przez 66 rycin i 46 tabel, 150 pozycji piśmiennictwa.

W strukturze treści rozprawy można wyróżnić cztery części: ogólną (rozdz. 1- 4, s. 7-24), wyniki badań (rozdz. 5, s. 25-114), dyskusję (rozdz. 6, s. 115-135) i podsumowanie (rozdz. 7, s. 136. Od strony formalnej konstrukcja pracy jest w pełni poprawna.

Praca jest dość obszerna, ale tekst zawiera bardzo bogatą treść merytoryczną.

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

We wstępie (5 stron) na podstawie danych z piśmiennictwa przedstawiono aktualny stan poznania składu i struktury zgrupowań chrząszczy koprofilnych oraz i ich sukcesji ekologicznej.

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 zmian składu i struktury zgrupowań chrząszczy koprofilnych w czasie.

Analizę stopnia poznania rozsiedlenia, biologii, behawioru i znaczenia praktycznego chrząszczy koprofilnych oceniam pozytywnie.

Analiza piśmiennictwa umożliwiła wyznaczenie celu badań i sformułowanie 4 hipotez badawczych (s. 13).

W rozdziale 3. zawarte są charakterystyka stanowiska badawczego. Opisane warunki geomorfologiczne i wymieniono gatunki roślin występujących na pastwisku. Przedstawiono charakterystykę klimatu Pojezierza Iławskiego.

Rozdział 4. „Metody badań” zawiera podstawowe informacje metodyczne. Zwraca na siebie uwagę stosowana przez Autora metoda poboru prób ilościowych za pomocą próbnika rurowego i następnej flotacji. Metoda ta jest rzadko używana w badaniach faunistycznych, lecz jest rutynową w badaniach fauny glebowej (Górny, Grüm 1981). Metoda ta wydaje się wystarczającą do badań jakościowo-ilościowych, także ze względu na trudności techniczne w

pobieraniu porównywalnych prób substratu. Terminy poboru prób w dużym stopniu pokrywają się z aktywnością większości gatunków chrząszczy.

Opracowanie taksonomiczne tylko częściowe przeprowadzono przez autora. Lecz trzeba wymienić, że rozpoznanie przedstawicieli większości rodzin Staphylinoidea mogą przeprowadzić tylko kilka osób w kraju i kilkanaście w Europie. Samodzielna diagnoza do poziomu gatunku reszty rodzin wskazuje na wystarczającą wiedzę i umiejętności Autora. Również to wskazuje na możliwość dalszego Jego kształcenia w dziedzinie taksonomii chrząszczy.

O statystyczne analizie. Zastosowane metody statystyczne generalnie nie budzą wątpliwości. Mam tylko uwagi do prostszych rzeczy: co do „wzoru Renkonena” (s. 21) ma obliczenie udziału procentowego? Lecz nie podano na temat zastosowanej skali dominacji, nie jest ona ogólnie przyjęta.

Wskaźnik Shannon’a jest matematycznym wskaźnikiem różnorodności, lecz nie wskaźnikiem ogólnej różnorodności gatunkowej – to szeroko rozpowszechnione nadużycie w pracach biologicznych. Warto było zastosować miarę Hutcheson (1970) do oceny różnych wskaźników Shannon.

Nie odnalazłem czy w pracy było dokonana ocena rozkładu osobników w próbach przy wyborze metod statystycznych. Stosowana metoda poboru prób umożliwia taką analizę.

Obszerny rozdział 5 „Wyniki” zajmuje 90 stron. Analiza ta, oparta m. in. na powszechnie stosowanych w ekologii wskaźnikach: dominacji, podobieństwa faunistycznego, różnorodności, umożliwiła Autorowi wyróżnienie składu i struktury zgrupowań badanych chrząszczy w zależności od stadium sukcesji substratu i warunków pogodowych.

Podstawową informację o składzie gatunkowym oraz charakterystykę poszczególnych gatunków zamieszczono w obszernej, liczącej 6 stron tabeli 1. Dla każdego gatunku podano: liczbę złapanych okazów w poszczególnych miesiącach, przynależność do grup troficznych i funkcjonalnych oraz ocena rzadkości występowania. W kolejnych tabelach 2 i 3 podano dane o liczebności larw chrząszczy i muchówek na poziomie rodziny.

Analizowano różnice pomiędzy średnią miesięczną liczbom imagines, larw chrząszczy i muchówek w latach badań (tab. 4). W ostatniej kolumnie podano wartość chi-kwadrat, a brakuje *p*-poziomu.

Również opisane wahania suchej masy imagines wszystkich grup troficznych w miesiącach badań (ryc. 8). Ustalono dominację imagines koprofagów.

W rozdziale 5.2. przedstawiono analizę materiałów z poszczególnych miesięcy badań. Analiza jest prowadzona w jednym schemacie, powtarza się 7 razy (s. 36-89) i włącza:

opis warunków pogodowych;
zagęszczenie imagines i larw;
strukturę dominacji;
opis grup funkcjonalnych i ich sukcesji;
powiązanie zagęszczenia owadów z wiekiem i wilgotnością odchodów za pomocą dwóch modeli regresji;
powiązanie zagęszczenia grup troficznych i funkcjonalnych z wiekiem i wilgotnością odchodów za pomocą dwóch modeli regresji;

Nareszcie w rozdziale 5.3. przeprowadzono analizę porównawczą mającą na celu ocenę zależności zagęszczenia owadów oraz grup troficznych i funkcjonalnych od wieku i wilgotności odchodów. Podam, że taka analiza jest nowością naukową, istotnie podnoszącą poziom dysercyjnego opracowania.

Ustalono dodatnie zależności pomiędzy zagęszczeniem larw chrząszczy a temperaturą w początkowym okresie ekspozycji odchodów. Bardzo ciekawe, że nie ustalono istotnego związku pomiędzy czynnikami pogodowymi a zagęszczeniem imagines (ryc. 44). To jest bardzo ciekawy temat do dyskusji.

W rozdziale 5.5. oceniono podobieństwo składu gatunkowego chrząszczy pomiędzy miesiącami badań. Ustalono obecność trzech skupień sezonowych: wrzesień, lipiec-sierpień oraz czerwiec. Ocena podobieństwa ilościowego jednoznacznie wskazuje na odrębność zgrupowania w lipcu 2013. Jak podano niżej to powstało w skutek masowego występowania jednego gatunku kusakowatych: *Anotylus tetracarinatus*.

Podane w rozdziale 5.6. wyniki analizy podobieństwa składu gatunkowego a kolejnymi etapami sukcesji odchodów wskazują na 4 skupienia: w odchodach 1-5-dniowych, 10-15-dniowych, 20-25-dniowych oraz 30 dniowych (ryc. 47). Zbieżne wyniki podano dla podobieństwa ilościowego zgrupowań (ryc. 48)

Dalej (rozdział 5.7) Autor opisuje fenologie i preferowanie stadiów sukcesji przez dominujące gatunki. Dane te przedstawione w sposób bardzo klarowny i moim zdaniem są bardzo cenne.

Finalizuje te analizy podział gatunków na 5 grup w zależności od wieku i wilgotności odchodów (s. 108-110).

Kolejna analiza (rozdział 5.8) wskaźników różnorodności w miesiącach i latach ustaliła oczekiwany przebieg z zależności od wieku odchodów: wzrost, stabilizacje i spadek na końcowych etapach.

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

Wyniki obszernej dyskusji (20 stron, rozdz. 6) i jej przebieg świadczy o wystarczającej wiedzy entomologicznej i ekologicznej, znajomości piśmiennictwa przedmiotowego i umiejętności wyprowadzania właściwych wniosków ze złożonej sytuacji przedmiotowej. W całości przebieg dyskusji oceniam pozytywnie. Podaje tylko swoje uwagi do niektórych podrozdziałów.

Autor porównuje skład gatunkowy i strukturę badanych zgrupowań z danymi europejskimi i krajowymi. Lecz trzeba brać pod uwagę, że bardzo często stosowane różne metody pobierania materiałów terenowych: Hanski i Kostela (1977) stosowały flotację z 1,5 kg odchodów, Wabmer (1994) stosował flotację z całej „porcji”. Ślachta (2013) oraz Kamiński i inni (2015) stosowały pułapki z przynętą.

Prawdopodobnie dla tego bardzo duże są różnice w składzie gatunkowym i strukturze dominacji.

Metoda stosowana przez Autora jest inną, ilościową, ukierunkowaną na ocenę zagęszczenia, co jest wyjątkowo cenne.

Niestety każda metoda ma swoje wady: przy poborze prób cylindrem (rurą) rzadko trafiają gatunki duże i ruchliwe, pospolite drapieżniki: *Creophilus maxillosus*, *Dinothenarus pubescens*, *Ontholestes tessellatus*, *Ontholestes murinus*, *Emus hirtus* lub *Ocypus picipennis*. Również nie trafiają zagrzebane w glebie *Onthophagus*.

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

Większość usterek i zastrzeżeń powodowano tym, że treść dyskusji powtarza treść rozdziału „Wyniki badań”, szczególnie to dotyczy treści rozdziału 6.3.3. Taki rozkład utrudnia zapoznanie z pracą, powoduje sprzeczności i liczne powtórzenia. W tym rozdziale błędne lub niekompletne podane zasięgi dominujących gatunków. Występują one nie tylko w Europie: *Anotylus tetracarinatus* ma zasięg holarktyczny; *Platystethus arenarius* – zachodnio-centralnopalearktyczny, *Cercyon pygmaeus* - holarktyczny; *Acrothichis grandicollis* – wprawie kosmopolityczny; *Cryptopleurum minutum* - holarktyczny; *Atheta macrocera* – europejsko-kazachstański; *Acrothichis scricans* – kosmopolityczny. A więc dominanci za jednym wyjątkiem (*Atheta macrocera*) mają bardzo rozległe zasięgi.

Punkt 5 w Podsumowaniu jest dyskusyjny: zgromadzone dane nie dają możliwości jednoznacznego wnioskowania. Konecznie są nowe dane, oraz opracowanie przedstawiciele

rzędu Diptera na poziomie gatunkowym.

Praca nie jest pozbawioną literówek i błędów technicznych: „Shonnon-....” (s. 112-114); „ilość opadów” zamiast „suma opadów” (s. 92, ryc. 44).

Zbędna jest dolna lewa połowa tabeli 42 i 43 - wszystko jest identyczne z prawą górną połową.

Zwracam uwagę na systematyczne niestosowne wykorzystanie wyrazu „dorosłe chrząszcze” zamiast chrząszcze, – bo one zawsze są dorosłe, nietrafne sformułowania: „...wilgotność odchodów ... modyfikowana przez czynniki klimatyczne” – musi być pogodowe (s. 119); „...ilość złożonych jaj...” – zamiast „liczba...” (s. 121)

Po przemyśleniu i rozważeniu zalet i wad recenzowanej pracy doktorskiej stwierdzam, iż w całości oceniana rozprawa doktorska mgr Radosława Mroczyńskiego 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 oryginalnych metod w badaniach terenowych, znajomość zaawansowanych metod statystycznych. Ważna jest też umiejętność analizowania przebiegu sukcesji ekologicznej w warunkach zmiennych parametrów pogodowych.

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

Słupsk, dnia 14 września 2017 r.



prof. dr hab. Oleg Aleksandrowicz