

Prof. dr hab. Sławomir Kaczmarek
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
Instytut Biologii Środowiska
Katedra Zoologii
Al. Ossolińskich 12
83-093 Bydgoszcz

Recenzja

Rozprawy doktorskiej Pani Mgr Anny Nowickiej pt. „Roztocze (Acari) strefy brzegowej wybranych jezior śródlęśnych Warmii i Mazur ze szczególnym uwzględnieniem mechowców (Oribatida)”

Obszary podmokłe w tym zarastające roślinnością torfowiskową jeziora śródlęsne czy torfowiska stanowią środowisko życia wielu, często unikatowych gatunków, roślin i zwierząt. Ich znaczenie można rozpatrywać na różnym poziomie organizacji materii: biosfery, krajobrazu jak i bioróżnorodności zbiorowisk i zgrupowań. Na poziomie biosfery ich występowanie warunkuje i kształtuje tempo obiegu wody, pierwiastków i związków w układzie globalnym. W układzie krajobrazowym umożliwiają one występowanie naturalnych procesów retencji, magazynowania i oczyszczania wody oraz zachowania właściwego do pojemności środowiska poziomu różnorodności populacyjnej organizmów. W Polsce tzw. tereny wodno-błotne podlegają ochronie na podstawie ratyfikowanej w 1978 roku Konwencji Ramsarskiej i obejmują one łącznie ponad 125 tys. ha. Pomimo ochrony ustawowej zarówno w Polsce jak i w Europie Środkowej ekosystemy te są jednymi z najbardziej zagrożonych zmianami.

Wychodząc z tych ogólnych przesłanek oraz biorąc pod uwagę nadal stosunkowo niski stopień poznania zwierząt bezkręgowych, w tym roztoczy żyjących w środowiskach podmokłych podjęty przez doktorantkę temat badań nabiera istotnego i szerszego znaczenia w odniesieniu do zoocenologicznej charakterystyki obszarów podmokłych i torfowiskowych, i możliwości zastosowania roztoczy jako biologicznych wskaźników zmian zachodzących w tych ekosystemach.

Ogólnie praca obejmuje 119 stron i została uporządkowana w 8 rozdziałach i 19 podrozdziałach. Wyniki uzyskane na podstawie zebranych materiałów akarologicznych oraz udostępnione autorce (np. IMGW) zostały przedstawione w 19 tabelach i na 29 rycinach (wykresach), a szeroki tematyczny przegląd literatury (194 cytowane pozycje bibliograficzne) świadczy o dobrym przygotowaniu teoretycznym doktorantki do podjętego tematu badawczego.

W pierwszej części pracy doktorantka przedstawiła ekologiczne znaczenie jezior śródlęsnych w środowisku oraz przegląd literatury dotyczącej występowania roztoczy w tych ekosystemach wraz z 4. szczegółowymi celami badawczymi. Ta część pracy zawiera także opis terenu na którym prowadzone były badania. Zawarto w nim informacje ogólnogeograficzne, charakterystykę warunków klimatycznych i meteorologicznych, z uwzględnieniem nie tylko rocznego, ale i wieloletniego przebiegu opadów atmosferycznych i temperatury oraz skład florystyczny powierzchni badawczych. Obszar badań obejmował 5 rezerwatów przyrody („Zakręt”, „Galwica”, „Świńskie Bagno”, „Kociołek” i „Łabędź”) na terenie których analizowano akarofaunę pła 7 jezior śródlęsnych.

Do przeprowadzenia badań akarologicznych doktorantka pobrała 150 prób. Łącznie przedmiotem analizy było 115 926 okazów roztoczy, które autorka zaliczyła do 4. rzędów, a wśród nich Oribatida stanowiły zawsze ponad 90% całej akarofauny. Wszystkie Oribatida zostały oznaczone do gatunku, co istotne z uwzględnieniem osobników młodocianych poza przedstawicielami rodziny *Brachychthoniidae*. Poza próbami do badań akarologicznych, latem (lipiec) 2007 roku doktorantka pobrała próby wody, w celu określenia warunków abiotycznych w tym: pH, przewodnictwa, barwy, azotu i fosforu ogólnego, wapnia i ogólnego węgla organicznego. Analizę zoocenologiczną i statystyczną doktorantka przeprowadziła w oparciu o wskaźniki

analityczne i syntetyczne: abundancji, dominacji, stałości występowania, ogólnej różnorodności, jednorodności gatunkowej Pielou i Hulberta, podobieństwa zgrupowań Jaccarda i Renkonena.

Szczegółowym przedmiotem badań były roztocze z rzędu Oribatida w dobrze zdefiniowanym środowisku ich występowania, a ich rezultaty zostały przedstawione w dwóch zasadniczych aspektach. Łącznie zanotowane zostały 74 gatunki Oribatida należące do 31 rodzin tych roztoczy.

Pierwszy z badanych aspektów dotyczył analizy zoocenologicznej przeprowadzonej dla 7 jezior śródlęśnych (jesień 2007 roku). W badanych jeziorach autorka stwierdziła 35 gatunków Oribatida. Najwyższe zagęszczenie Oribatida i stosunkowo niski wskaźnik różnorodności (H') doktorantka stwierdziła w jeziorze „Łabędź” i różniło się ono istotnie statystycznie prawie od wszystkich pozostałych badanych powierzchni, a najczęściej w zgrupowaniach tych roztoczy dominował *Limnozetes foveolatus* i wykazywał on silny związek z siedliskiem określony poziomem wskaźnika stałości występowania. Wśród innych gatunków swoją wysoką pozycję w strukturze dominacji zaznaczyły również: *Trimalaconothrus maior*, *Trhypochthoniellus longisetus* i *Limnozetes ciliatus*. Zgrupowania Oribatida w pozostałych badanych jeziorach zdominowane zostały przez: *Limnozetes ciliatus* („Zakręt 1”, „Zakręt 3”, „Galwica”), *Limnozetes foveolatus* („Zakręt 2”, „Świńskie Bagno”) oraz *Oppiella nova* („Kociołek”). Uzyskane zależności liczebności, różnorodności gatunkowej i liczby gatunków doktorantka zinterpretowała zgodnie z regułą Thienemanna (1938). Scharakteryzowanie zgrupowań Oribatida umożliwiło przeprowadzenie syntetycznej analizy korespondencji (CA). Ujawniła ona, że badane ekosystemy zasiedlały cztery wyraźnie różniące się zgrupowania Oribatida, co miało niewątpliwie związek z warunkami wodnymi i intensywnością opadów atmosferycznych na badanym obszarze. Kolejny wątek badawczy, nawiązujący do bioindykacyjnych właściwości gatunków, podniesiony przez doktorantkę, dotyczył wpływu parametrów środowiska, czyli wody na możliwości występowania Oribatida. Autorka przeprowadziła szczegółową analizę korelacji (w oparciu o wskaźnik korelacji Spearmana) pomiędzy zagęszczeniem 12 gatunków mechowców a 7. parametrami abiotycznymi charakteryzującymi środowisko wodne. Stwierdzono m. in. bardzo wysoką korelację dodatnią pomiędzy liczebnością *Limnozetes foveolatus*, a zawartością fosforu i węgla organicznego oraz bardzo wysoką korelację ujemną tego gatunku w stosunku do odczynu pH i zawartości wapnia w wodzie. Wspomniane analizy poza *L. foveolatus* dotyczyły także: *Trimalaconothrus maior*, *T. foveolatus*, *Limnozetes ciliatus*, *Hoplophthiracarus illinoisensis*, *Nanhermania cf. coronata*, *Oppiella nova*, *Nothrus pratensis*, *Ramusella furcata*, *Suctobelba palustris* i *Platynothrus peltifer*.

W dalszej części pracy (drugi z badanych aspektów) autorka analizuje szczegółowe zmiany w sezonowej dynamice liczebności roztoczy, strukturze dominacji zgrupowań i strukturze wiekowej Oribatida oraz zmiany zagęszczenia wybranych gatunków tych roztoczy w badanych okresach dla jeziora śródlęśnego „Zakręt 1”. Zarówno liczebność ogólna roztoczy jak i Oribatida była około dwukrotnie wyższa jesienią niż w pozostałych badanych okresach, natomiast Mesostigmata dominowały głównie w okresie lata. Generalnie także najwyższa różnorodność gatunkowa Oribatida związana była z okresem jesiennym. Badania dynamiki liczebności populacji gatunków Oribatida ujawniły różnicę w ich fenologii. I tak *Oppiella nova* czy *Scheloribates levigatus* występowały najliczniej w okresie zimowym, w którym bardzo niski poziom zagęszczenia osiągały gatunki z rodzaju *Limnozetes* (*L. foveolatus* i *L. ciliatus*). Badania struktury wiekowej wybranych gatunków Oribatida ujawniły dwie wyraźne grupy. W pierwszej znalazły się: *Mainothrus badius*, *Nothrus pratensis*, *Trimalaconothrus foveolatus* i *Pilogalumna tenuiclava*, w populacjach których dominowały osobniki młodociane. W drugiej grupie wystąpiły: *Limnozetes ciliatus* i *L. foveolatus* gdzie dominowały osobniki dorosłe tych roztoczy.

Wynikową część pracy kończy przegląd wybranych gatunków mechowców. Dotyczył on 6. gatunków licznie stwierdzonych przez doktorantkę w badanych jeziorach śródlęśnych, a literaturowe informacje o ekologii każdego z nich zostały uzupełnione i poszerzone o wyniki badań własnych.

W dyskusji doktorantka podsumowała swoje dotychczasowe rozważania odnosząc się do tematyki związanej z nimi literatury, podkreślając aspekt zmieniających się warunków środowiskowych, w których następuje wycofywanie się mechowców związanych z obszarami podmokłymi (np. *Limnozetes ciliatus* i *L. foveolatus*), i liczne pojawianie się gatunków eurytopowych jak np. *Oppiella nova*, co ujawniło się najwyraźniej w jeziorze „Kociołek”. Pomimo, że praca nie budzi zasadniczych zastrzeżeń, to jak w każdym obszernym opracowaniu pewne kwestie wymagają skomentowania lub doprecyzowania.

1. Autorka podaje, iż roztocze wyplaszano z prób przez 14 dni. Zastosowanie tak długiego okresu wyplaszania znacznie odbiegającego od powszechnie stosowanej metodyki cytowanej do tej pory w literaturze wymaga pewnego skomentowania lub wyjaśnienia. Czy ten okres był optymalnym pod względem reprezentatywności ilościowej i jakościowej? Czy doktorantka przeprowadziła wstępne badania metodyczne dotyczące czasu wyplaszania roztoczy z prób i na tej podstawie zastosowała taką długość wyplaszania? (rozdz. 4.2.)
2. W tabeli 6. w kolumnie data pobrania prób podano „18/06/10”. Czy to oznacza, że próby pobrano także w 2010 roku? (rozdz. 4.2.)
3. W tabeli 6. dla Z1 podano, iż próby pobierano w 8 okresach (Jel, Zi1, Wi1, La1 itd.), natomiast w rozdziale 5.3. przedstawiono wyniki (od rys. 16 do rys. 22) dla 7 okresów (od zimy 2007 do lata 2009). Brak zgodności pomiędzy terminami poboru prób, a prezentowanymi wynikami struktury dominacji zgrupowań Oribatida w jeziorze „Zakręt1”, co powoduje brak możliwości prześledzenia tych zmian. (rozdz. 4.2. i 5.3.)
4. Autorka dość szeroko zacytowała i korzystała z literatury umożliwiającej analizę taksonomiczną Oribatida, brak jednak cytacji literatury na podstawie której doktorantka przeprowadziła taksonomiczną analizę pozostałych grup (rzędów) roztoczy: Mesostigmata, Prostigmata i Acaridida. (rozdz. 4.2.)
5. W pracy autorka stosuje różne systemy taksonomiczne na poziomie rzędu. W tabeli 8. obok Oribatida i Acaridida także Mesostigmata i Prostigmata. Budzi wątpliwość jednoczesne zastosowanie podziału taksonomicznego proponowanego przez Evansa (1961) jak i Hammena (1972). (rozdz. 5.2.)
6. Przy wskaźnikach abundancji, dominacji, stałości występowania itd. autorka podaje dwie pozycje literaturowe. Wydaje się, że jest to zbędne i wystarczyłoby podać jedną pozycję o podstawowym charakterze. (rozdz. 4.3.)
7. Zamiast test Tuckey’a, powinno być Tukey’a. (rozdz. 4.3.)
8. Doktorantka podaje, że do analizy roztoczy pobrano 150 prób, natomiast z tabeli 6. wynika, że pobrano 140 prób. W 8 okresach po 10 prób z jeziora Z1 ($8 \times 10 = 80$) i w 1 okresie z pozostałych 6 jezior ($6 \times 10 = 60$). Próba z jeziora Z1 dla okresu 23/10/2007 jest bowiem próbą wspólną i nie można jej dwukrotnie liczyć. (rozdz. 4.2.)
9. W tabeli 6. doktorantka podaje „Skrót sezonu”, należałoby raczej zastosować określenie „Skrót okresu”, bowiem termin sezon stosuje się generalnie w odniesieniu do sezonu wegetacyjnego, natomiast okres w odniesieniu do wiosny, lata, jesieni i zimy. (rozdz. 4.2.)
10. Opisy rysunków (lepiej byłoby wykresów) pojawiają się pod (rys. 7. rys. 8), a w innych miejscach (rys. 9, rys. 10 itd.) nad nimi. W literaturze naukowej obowiązują ogólne zasady dotyczące opisu tabel, wykresów, rysunków, fotografii itd. (cała praca)
11. Autorka stwierdza „Inną strukturę dominacji mechowców stwierdzono w jeziorze „Kociołek”, gdzie najliczniejszymi gatunkami były *Oppiella nova* i *Mainothrus badius* (Rys. 14)”. Najliczniejszy może być tylko jeden gatunek, chyba że wystąpiły dwa lub więcej o takim samym zagęszczeniu, czego nie dotyczy opisywana sytuacja. (rozdz. 5.2.3.)
12. Podobnie „Wskaźnik podobieństwa Jaccarda był najniższy dla jesieni i wiosny odpowiednio (Ja 59,18 i Ja 58,97). Najniższa jak i najwyższa wartość może być tylko jedna. W tym przypadku najniższy wskaźnik stwierdzono jesienią (rozdz. 5.5. i inne rozdziały)

13. Autorka stwierdza „Wybrano te, których udział w strukturze dominacji przekraczał 10%”. Informacja powinna być podana w rozdziale Materiał i Metody (rozdz. 5.3.)
14. W tabeli 14 doktorantka podaje „Wskaźnik liczebności wybranych taksonów roztoczy...”. czy zatem poza Oribatida, Mesostigmata, Acaridida i Prostigmata w badanym materiale stwierdzone zostały inne taksony (rzędy) roztoczy, których nie uwzględniono w analizie akarofauny jezior śródlęśnych. (rozdz. 5.3.)
15. Celem pracy nie była analiza wody, a jedynie ocena jakości wody na roztocze (cel nr. 2) Nie wydaje się zatem zasadnym zamieszczenia podrozdziału „Analiza wody” w rozdziale „Wyniki” (rozdz. 5)
16. Wydaje się, że podzielenie rozdziału „Dyskusja” na dwa podrozdziały obniżyło możliwości głębszego przeanalizowania stwierdzonych zmian w zgrupowaniach i populacjach Oribatida w bezpośrednim związku z warunkami środowiska występowania tych pajęczaków. (rozdz. 6)
17. W związku z tym, że rozdziały 5.5. i 5.6. dotyczą analizy zoocenologicznej wszystkich badanych jezior umieszczenie ich po rozdziałach 5.3. i 5.4. które obejmują jedynie jezioro Zakręt 1 powoduje pewną niespójność rozdziału „Wyniki”. (rozdz. 5)
18. Wątpliwości budzić mogą niektóre z przedstawionych wniosków. Wniosek 2, 3, 5 i 6 w mojej ocenie mają charakter wynikowy. (rozdz. 7)

I chociaż, co należy podkreślić, praca została napisana poprawnie językowo to autorka nie uniknęła drobnych błędów stylistycznych. Wszystkie te uwagi zostaną przekazane autorce bezpośrednio. Zaznaczone uwagi nie umniejszają naukowej wartości pracy która ma dużą wartość poznawczą. Wyniki uzyskane przez doktorantkę będą ważnym głosem w odniesieniu do ochrony obszarów podmokłych w tym jezior śródlęśnych i ekologii Oribatida zasiedlających te ekosystemy. Do najistotniejszych osiągnięć rozprawy doktorskiej Pani Mgr Anny Nowickiej zaliczyłbym:

1. Bardzo dokładny opis zgrupowań Oribatida, w tym uwzględnienie osobników młodocianych tych roztoczy w strefie brzegowej badanych jezior śródlęśnych.
2. Ocena wpływu jakości wody na roztocze w badanych ekosystemach.
3. Wzbogacenie wiedzy o ekologii Oribatida szczególnie z rodzajów: *Limnozetes* i *Trimalaconothrus*.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione osiągnięcia oraz fakt, że przedstawiona do oceny dysertacja istotnie poszerza wiedzę na temat funkcjonowania zgrupowań Oribatida w ekosystemach jezior śródlęśnych oraz uwzględniając kompleksowość przeprowadzonych badań opartych na bogatym materiale doświadczalnym, zastosowane metody badań i ich opracowanie, daje to podstawę do stwierdzenia o możliwości prowadzenia samodzielnych badań naukowych przez doktorantkę. Reasumując uważam, że rozprawa Pani Mgr Anny Nowickiej odpowiada wymogom stawianym pracom doktorskim zgodnie z Ustawą Prawo o Szkolnictwie Wyższym i z tego względu stawiam wniosek do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Badawczego Leśnictwa o przyjęcie jej w tym charakterze i dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. dr hab. Sławomir Kaczmarek

Bydgoszcz, 10. stycznia 2014