

Olsztyn, dnia 14 czerwca 2017 r.

Dr hab. Stanisław Czachorowski prof. UWM  
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  
UWM w Olsztynie

**Ocena pracy doktorskiej mgr Katarzyny Kwiatkowskiej**  
**pt. „Zróżnicowanie gatunkowe zespołów chruścików (Trichoptera) oraz elementy biolo-**  
**gii wybranych gatunków w źródłiskach Polski Środkowej”,**  
wykonanej w Katedrze Zoologii Doświadczalnej i Biologii Ewolucyjnej Uniwersytetu Łódz-  
kiego, pod kierunkiem dr hab. Janusza Maleckiego, prof. nadzw. UŁ

Recenzja została przygotowana na wniosek Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, zgodnie z wymaganiami art. 20 ust. 5 Ustawy z 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r., Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami).

### **Wstęp**

Chruściki są jednym z najliczniejszych elementów bentosu źródeł. Na około 900 gatunków chruścików żyjących w Europie w źródłach występuje około 170. Z tej liczby do krenobiontów zaliczyć można ponad 40 gatunków. Krenobionty w Europie odznaczają się wąskimi zasięgami występowania, często są endemitami. Dużo więcej jest krenofili (około 120 gatunków). Poza gatunkami typowymi dla źródeł (krenobionty i krenofile) liczne są także gatunki przypadkowe - krenokseny. Jednocześnie stan poznania, zarówno składu gatunkowego jak i ekologicznych uwarunkowań występowania chruścików, jest stosunkowo słaby. Na tym tle recenzowana praca doktorska podejmuje ważny problem badawczy.

Stosunkowo niewiele jest prac poświęconych chruścikom źródeł Polski. Dwie dotyczą fauny źródeł zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie jezior (Demel 1922, Jakubisiakowa 1933). Dużo więcej danych odnosi się do źródeł górskich, zarówno karpaccich (Riedel 1962, 1966, 1978, Szczęsny 1986, 1990), jak i sudeckich (Michejda 1954, Czachorowski 1991, 1993). Kilka opracowań dotyczy Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Szczęsny

1968, Riedel 1972, 1990). Mniej publikacji odnosi się do źródeł nizinnych i pojeziernych (Tomaszewski 1972, Czachorowski, 2007, Czachorowski i in. 1993, 2000, 2007, 2013, Buczyński in. 2003). Z wymienionych prac tylko nieliczne poświęcone są w całości źródłom (Demel 1922, Tomaszewski 1972, Czachorowski 1990, 2007). W pozostałych główny nacisk położony jest na ciek i jeziora a źródlika potraktowane zostały marginalnie i niejako przy okazji. Dodatkowo w niektórych publikacjach informacje o występowaniu chruścików w źródłiskach oparte są o imagines - a więc nie dają pewności co to siedliska występowania larw (np. Riedel 1962, 1978). Wrywkowe dane można też znaleźć w innych pracach poświęconych ciekom, lecz pozostaje zawsze niepewność co do odcinka źródłowego - czy chodzi o strefę hypokrenalu czy też o górny odcinek strumienia (np. Głapska 1986). Słabo jest poznane także siedliskowe zróżnicowanie występowania chruścików w źródłiskach. Istniejące dane pozwalają na orientacyjną charakterystykę chruścików reokrenów, helokrenów i limnokrenów, brakuje natomiast danych ze źródeł o charakterze torfowiskowym.

Na tym tle podjęcie się badań nad chruścikami źródlisk Polski Środkowej jest celowe i dobrze wpisuje się w szersze potrzeby badawcze.

### **Ocena pracy doktorskiej**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska jest obszernym opracowaniem, liczącym 155 stron maszynopisu oraz 187 pozycji cytowanej literatury. Recenzowana praca doktorska dotyczy badań nad chruścikami kilku źródlisk centralnej Polski. Jest dobrze udokumentowaną pracą badawczą, poruszającą ważny problem naukowy.

Zawarty w pierwszej części tytułu problem zróżnicowania gatunkowego i zespołów chruścików jest w pracy słabo zaznaczony. Umieszczenie go na początku tytułu sugerowałoby, że jest to główny cel pracy. Jednakże zagadnienie to jest znacznie zmarginalizowane w celach pracy, wyniki dotyczą głównie drugiej części tytułu pracy, a kompletnie brak jest w podsumowaniu. Braki literaturowe (we wstępie wymieniłem publikacje, które powinny być się znaleźć w dyskusji w celach porównawczych, gdyby rzeczywiście problem zgrupowań był w pracy należycie zawarty), odnoszące się do porównania składu gatunkowego i zgrupowań w źródłiskach nie tylko Polski są tego konsekwencją. Można wyciągnąć więc wniosek, że tytuł pracy nie jest najlepszy i wprowadza w błąd co do zawartości.

Znacznie lepiej zawartość pracy oddaje sformułowany cel „(...) charakterystyka źródlisk położonych w Polsce Środkowej i procesów je kształtujących oraz rola chruścików w funkcjonowaniu tych specyficznych elementów.” Cel pracy uzupełnia 7 sformułowanych zadań badawczych. Nie wszystkie pytania badawcze wynikają z poprzedzającego je wstępu. W

zasadzie nie wiadomo dlaczego je postawiono (brak przejrzystego uzasadnienia, zawartego we wstępie i przeglądzie piśmiennictwa). Nie umniejsza to wartości naukowej pracy, wskazuje jedynie na pewien bałagan i niedopracowanie koncepcji pracy. Można odnieść wrażenie, że w wielu miejscach praca stanowi chaotyczne i dość luźno zestawione – notabene wartościowe – wyniki badań. Nie do końca zrozumiałe jest dla mnie poświęcenie dużej roli okrzemkom, łącznie z podaniem pełnej listy gatunkowej. Nie wynika to z celu ani ze sformułowanych pytań badawczych. Te ostatnie odnoszą się do cykli życiowych chruścików, żyjących w źródłach, dekompozycji detrytusu z udziałem chruścików oraz behawioru *Chaetopteryx villosa*.

O dużej wartości pracy przesądza dobra dokumentacja danych oraz problematyka zawarta w drugiej części tytułu „elementy biologii wybranych gatunków w źródłiskach Polski Środkowej”, z licznymi analizami i staranną dokumentacją. Odnosi się do autekologii kilku gatunków, występujących w źródłach i poparte jest dobrze udokumentowanymi wynikami.

Wartościowym elementem pracy jest staranny i obszerny opis terenu badań, z bogatą charakterystyką poszczególnych źródeł, łącznie z dokładnymi mapkami siedliskowymi. Jest to znakomity punkt odniesienia do kolejnych badań, uwzględniających perspektywę ekologiczną i zmienności siedlisk w długim przedziale czasu. W pogoni za punktami często zapominamy o podstawach dla badań wieloletnich, m.in. dotyczących sukcesji w ekosystemach i skali krajobrazowej. Umieszczenie rozdziału „Teren badań” przed opisem metod badań mieści się w dawnej tradycji naukowej tego typu prac. Uważam jednak, że zasadniejsze byłoby umieszczenie rozdziału „Teren badań” w rozdziale „Materiał i metody”. Bowiem same źródła są przecież elementem opisu materiału, na jakim opierają się badania.

„Materiał i metody” jest obszernym fragmentem recenzowanej rozprawy doktorskiej, z dokładnym opisem zastosowanych metod oceny parametrów abiotycznych oraz procedurą poboru prób bentosu. Do czynników biologicznych, mogących charakteryzować każde z wytypowanych stanowisk, włączono okrzemki. Próby okrzemkowe pobierane były bardzo intensywnie: co miesiąc w okresie trzech lat. Bez wątplenia wyniki badań nad okrzemkami są wartościowe, jednakże nie wynikają ani z tytułu pracy, ani zadań badawczych sformułowanych w części wstępnej. Nie ma także dobrego uzasadnienia teoretycznego, dla uwzględnienia okrzemek, zawartego we wstępie. W rozdziale „Materiał i metody” obszerniej i dokładnie opisane są zastosowane metody statystyczne, metody analizy dekompozycji materii organicznej przez chruściki oraz metody pomiarów puszek głowowych larw chruścików, wykorzystane do oceny cyklu życiowego. Ważnym elementem ocenianej pracy doktorskiej są badania eksperymentalne, dotyczące m.in. cykli życiowych wybranych gatunków. Znajduje to swoje odbicie w opisie zastosowanych metod.

Wyniki, zawarte na 50 stronach, podzielone są na trzy części tematyczne. Pierwsza część poświęcona jest przedstawieniu danych, dotyczących nisz źródłkowych pod względem czynników biologicznych i fizyczno-chemicznych. Druga dotyczy roli dominujących larw detrytusożernych larw chruścików w dekompozycji opadłych liści drzew. Trzecia odnosi się do wybranych elementów cyklu życiowego *Chaetopteryx villosa*. Jak już zaznaczyłem wcześniej, brakuje wymienionego w pierwszej części tytułu zagadnienia, odnoszącego się do zróżnicowania gatunkowego zespołów chruścików w źródłkach Polski Środkowej. W części pierwszej wyników, w podrozdziale pt. „Badania składu jakościowego i ilościowego fauny Trichoptera występującej w badaniach źródłkowych w powiązaniu z wyróżnionymi substratami” znalazł się obszerny fragment, dotyczący składu gatunkowego Trichoptera. Doktorantka zaznaczyła, że zebrano łącznie 1972 larwy chruścików, zaliczone do 19 gatunków. W tabeli 3. zawarto wykaz gatunków i ich udział procentowy. W tak obszernej pracy przydałoby się jednak podać liczby gatunków a nie tylko przetworzone dane procentowe (i inne kolejne, syntetyczne wskaźniki). Utrudnia to innym autorom porównania i samodzielny ocenę materiału. Ten brak jest szczególnie widoczny w zestawieniu z bardzo starannym i obszernym opisem samych źródeł. Autorka podaje dobrze i adekwatnie dobrane elementy opisu zgrupować w postaci składu gatunkowego, udziału procentowego, stałości występowania itd. Elementem, związanym z analizą zgrupowań są dendryty podobieństw faunistycznych. Bardzo wartościowym elementem wyników są przedstawione zależności pomiędzy chruścikami a rodzajem substratu (siedliskami), wykonane metodą CCA.

Wartościową częścią wyników są analizy, dotyczące zróżnicowania stadiów rozwojowych larw kilku wybranych gatunków. Starannie przedstawione wyniki uzupełnione są licznymi wykresami i analizami statystycznymi. Jest to najwartościowsza pod względem naukowym część pracy.

W drugim podrozdziale wyników Autorka obszernie przedstawia wyniki analiz, dotyczące roli detrytusożernych larw chruścików w dekompozycji liści, spadających do źródeł. W badaniach eksperymentalnych uwzględniono liście czterech gatunków drzew. Wartościowym naukowo elementem są także wyniki dotyczące cyklu życiowego *Chaetopteryx villosa*, zawarte w trzecim podrozdziale „Wyników”.

Dyskusja jest obszerna, zawarta na ponad 20 stronach, z podziałem na kilka, wyraźnie wyodrębnionych merytorycznie części oraz z odwołaniem do bogatej literatury. Do najważniejszych ustaleń, zawartych w recenzowanej pracy doktorskiej zaliczyć można:

- Dominujące w badanych źródłkach gatunki chruścików: *Potamophylax nigricornis*, *Chaetopteryx villosa* i *Sericostoma personatum*, wykazały zróżnicowa-

nie stadiów rozwojowych, w zależności od źródła. Wykazano także, że *S. personatum* ma cykl rozwojowy trwający dłużej, niż jeden rok.

- Na podstawie szczegółowych pomiarów szerokości puszek głowowych i określonych na tej podstawie stadiów rozwojowych, stwierdzono że na niektórych rodzajach substratów gromadzą się larwy będące w tym samym stadium rozwojowym. Według Autorki wskazuje na wybiórczość mikrosiedliskową niektórych stadiów larwalnych *Trichoptera*.
- Dekompozycja liści *Acer glutinosa* zatopionych w górnych odcinkach strumieni i źródlisk jest najszybsza w porównaniu z dekompozycją liści *A. pseudoplatanus*, *Quercus robur* i *Q. rubra*. Larwy *Potamophylax nigricornis* i *Chaetopteryx villosa*, najchętniej zjadały liście *A. glutinosa*, przy czym mniejsze wielkościowo larwy *C. villosa* zjadły podobną ilość pokarmu, co duże larwy *P. nigricornis*. Liście *Q. robur* okazały się pokarmem jedzonym przez larwy, nie tylko najmniej chętnie, ale także wpływającym na wydłużenie cyklu larwalnego, a także zmniejszenie masy imagines, w porównaniu żerujący na liściach *A. glutinosa* i *A. pseudoplatanus*.
- W obserwacjach Autorka wykazała, że larwy *Chaetopteryx villosa*, będące w przyszłości samicami, zjadają więcej i żerują dłużej od larw będących w przyszłości samcami. Takie oddziaływanie pomiędzy larwami *C. villosa* może wynikać z konkurencji pomiędzy większymi larwami przyszłych samic i mniejszymi przyszłych samców. Doprowadza to do ucieczki mniejszych larw w dół cieku, poniżej źródłiska, co w rezultacie rzutuje na proporcje płci owadów dorosłych wyhodowanych z larw zebranych w niszy źródłiskowej.
- Cykl życiowy *C. villosa* jest odmienny od cykli życiowych innych, badanych gatunków źródliskowych. Późnojesienne wyloty i składanie jaj często w niekorzystnych warunkach środowiska sprawiają, że przynajmniej część larw i/lub poczwarek przechodzi przez stan diapauzy.
- Dorosłe *C. villosa* charakteryzują się przedłużonym czasem kopulacji. Wiąże się to prawdopodobnie z odpowiedzią na porę roku, w której następuje wylot imagines.
- Chruściki odgrywają dużą rolę w rozdrabnianiu i dekompozycji martwej materii organicznej a w konsekwencji w funkcjonowaniu ekosystemów źródliskowych.

### Podsumowanie i wniosek końcowy

Oceniana praca doktorska zawiera bardzo wartościowe wyniki badań, jakkolwiek miejscami są one przedstawiane nieco chaotycznie i nie do końca spójnie. Układ pracy jest prawidłowy. Uzyskane wyniki, dotyczące cykli życiowych wybranych gatunków oraz dekompozycji detrytusu przez chruściki, żyjące w źródłiskach, są bardzo wartościowe i należycie omówione na tle specjalistycznego piśmiennictwa.

Recenzowana praca spełnia wymagania ustawowe, określone w art. 13. Ust. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki*, z późniejszymi zmianami. W mojej opinii oceniana rozprawa jest wartościowa z naukowego punktu widzenia i spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim. Wnoszę zatem o dopuszczenie Pani mgr Katarzyny Kwiatkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

  
dr hab. Stanisław Czachorowski  
prof. UWM

#### Piśmiennictwo cytowane

- Buczyński P., Czachorowski S., Moroz M., Stryjecki R. 2003. Odonata, Coleoptera, Trichoptera and Hydrachnidia of springs in Kazimierski Landscape Park (Eastern Poland) and factors affecting the characters of these ecosystems. *Supplementa ad Acta Hydrobiologica*, 5: 13-29.
- Czachorowski S., 1990, Caddisflies (Trichoptera) of the springs of the Kraków-Częstochowa and Miechów Uplands (Poland). *Acta Hydrobiol.*, 32: 391-405.
- Czachorowski S., 1991, Chruściki (Trichoptera) Karkonoszy: przyczynek do znajomości rozmieszczenia larw. *Fragm. faun.*, 35: 152-166.
- Czachorowski S., 1993, Siedliskowe rozmieszczenie larw chruścików (Trichoptera) w Karkonoszach. W: *Geoekologiczne problemy Karkonoszy, część II.* (red. J. Sarosiek) *Ekologia roślin i zwierząt*. Wyd. Uniw. Wrocław, p. 245-251.
- Czachorowski S., 1999. Chruściki (Trichoptera) źródeł Polski – stan poznania. W: Biesiadka E., S. Czachorowski „*Źródła Polski - stan badań, monitoring i ochrona*”, Wyd. WSP w Olsztynie, str.: 59-72.
- Czachorowski S., 2007. Fauna źródeł – stan poznania i perspektywy badań. W: Jokieli P., P. Moniewski, M. Ziułkiewicz (red.). *Źródła Polski – wybrane problemy krenologiczne*. Wyd. Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki, Łódź, 352 str.

- Czachorowski S., M. Gruzewski, J. Pakulnicka, 2000. Chruściki (Trichoptera) i chrząszcze wodne (Coleoptera) źródeł i ich odpływów okolic Drozdowa (północno-wschodnia Polska). *Przeg. Przyr.*, 11: 25-28.
- Czachorowski S., K. Lewandowski, A. Wasilewska. 1993. The importance of aquatic insects for landscape integration in the catchment area of the River Gizela (Masurian Lake District, Northeastern Poland). *Acta Hydrobiol.*, 35: 49-64.
- Czachorowski S., Zawal A., Pietrzak L. 2013. Chruściki (Trichoptera) rezerwatu przyrody „Źródliko Skrzypowe” Parki nar. *Rez. Przyr.* 31, 63-69
- Demel K., 1922, Fauna zimowa w źródłach Wigierskich [Winter fauna in the sources of the Wigry]. *Prace stacji Hydrobiol. Na Wigrach*, 1, 2: 1-26.
- Głapska G., 1986, Chruściki (Trichoptera) rzek lessowego obrzeża Gór Świętokrzyskich. *Fragm. faun.*, 30: 25-33.
- Jakubisiakowa J., 1933, Chruściki (Trichoptera) jeziora Kierskiego. p.T.P.N., Poznań, 46 pp.
- Michejda J., 1954, Analiza stosunków ekologicznych źródeł i potoków Gór Stołowych. *Prace Kom. Mat.-przyr. PTPN*, B, 6: 1-110.
- Riedel W., 1962, Chruściki (Trichoptera) Tatr. *Fragm. Faun.*, 9: 417-438.
- Riedel W., 1966, Chruściki (Trichoptera) potoków Bieszczad. *Fragm. faun.*, 13: 51-112.
- Riedel W., 1972, Materiały do znajomości rozmieszczenia chruścików (Trichoptera) w Polsce, II. *Fragm. faun.*, 28: 245-256
- Riedel W., 1978, Chruściki (Trichoptera) Pienin. *Fragm. faun.*, 23:247-264.
- Szczęsny B., 1968, Fauna denna potoku Saspówka na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego - Bottom fauna of the Saspówka stream in the National Park of Ojców. *Ochr. Przyr.*, 33: 215-235.
- Szczęsny B., 1990, Benthic macroinvertebrates in acidified streams of the Świętokrzyski National park (central Poland). *Acta hydrobiol.*, 32: 155-169.
- Tomaszewski C., 1972, Fauna Niebieskich Źródeł - Chruściki. *Zesz. Nauk. Uniw. Łódz.*, ser. 2, 46: 56-63.