

Prof. dr hab. Krzysztof Jażdżewski

Łódź, 10 04 2017 r.

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii

Uniwersytetu Łódzkiego

#### O C E N A

rozprawy doktorskiej mgr Krzysztofa Zawieruchy p.t.:

„Diversity and ecology of water bears (Tardigrada) in Svalbard archipelago”.

Przedstawiona mi przez Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu rozprawa doktorska mgr Krzysztofa Zawieruchy, to zestaw jego 7 publikacji, w których raz jest jedynym autorem, a w pozostałych sześciu autorem pierwszym. Wszystkie te publikacje ukazały się w ostatnich 5 latach (2013 – 2017) w czasopismach z listy Journal Citation Report. Do tych prac dołączone są obszerne tabele uzupełniające drugą i siódmą publikację, jako *Supplementary file* oraz *Online resource*, zestawiające pełną listę Tardigrada zarejestrowanych na wszystkich wyspach archipelagu Svalbard oraz listę tych zwierząt zamieszkujących jedynie porosty z poszczególnych wysp tego archipelagu. Dodatkowymi załącznikami są też 2 streszczenia zestawu tych 7 publikacji – po polsku i po angielsku.

Niesporczaki (Tardigrada), którymi doktorant zajmuje się już około 10 lat, to niezwykle interesująca grupa mikroskopijnych organizmów, zamieszkujących wszelkie ekosystemy – słodkowodne i morskie oraz lądowe. Można je spotkać nawet w ekstremalnych siedliskach takich, jak np. powierzchnie lodowców. W wodach niesporczaki zasiedlają przede wszystkim rośliny i osady, a ich siedliska na lądzie, to ściółka, gleba oraz mchy i porosty.

Wszystkie publikacje prezentowane łącznie jako praca doktorska dotyczą morfologii, biologii i ekologii niesporczaków żyjących w różnych siedliskach arktycznego archipelagu Svalbard. Badania Tardigrada Svalbardu rozpoczęły się już ponad 100 lat temu i, co ciekawe, polscy zoologowie wnieśli duży wkład do wiedzy o niesporczakach tego archipelagu. Pan Krzysztof Zawierucha znakomicie włączył się do grupy biologów zajmujących się badaniami żyjących w Arktyce, wciąż jeszcze niedostatecznie poznanych bardzo drobnych zwierząt.

Ocena rozprawy, na którą składa się kilka artykułów naukowych już opublikowanych w dobrych czasopismach jest sprawą trudną. Przecież każda z tych prac była recenzowana przynajmniej przez 2 specjalistów, a i redakcje czasopism przedstawiają autorom swoje krytyczne uwagi. Moje krytyczne lub pochwalne komentarze przedstawię pod koniec tej recenzji, a rozpocznę ją od krótkiego omówienia treści poszczególnych prac.

Pierwszy, jedyny mono-autorski artykuł, to szczegółowy opis nowego dla nauki gatunku niesporczaka – *Isohypsibius karenae* – znalezionej w próbach mchów zebranych w bardzo

wilgotnym środowisku na Spitsbergenie, na północnym wybrzeżu Hornsundu. Wśród blisko 200 osobników Tardigrada doktorant oznaczył łącznie 5 gatunków tych zwierząt, w tym też tego dotąd nieznanego przedstawiciela kosmopolitycznego rodzaju *Isohypsibius*. Praca, opublikowana w *Polish Polar Research*, zawiera opis morfologii nowego gatunku ilustrowany mikroskopowymi zdjęciami i tabelą pomiarów taksonomicznie istotnych struktur morfologicznych. Bardzo ważną częścią tej pracy jest szczegółowe porównanie morfologii nowego dla nauki gatunku z morfologią 18 pokrewnych gatunków rodzaju *Isohypsibius*.

W kolejnej pracy, opublikowanej w *Polar Research*, autorzy oznaczyli ponad 300 osobników Tardigrada, które znaleziono w 20 próbach zebranych w lądowych siedliskach (gleba, mchy, porosty) 3 wysp archipelagu Svalbard – Edgeoya, Nordauslandet i Prins Karls Forland. W materiale tym stwierdzono 16 gatunków niesporczaków, przy czym na każdej z wymienionych wysp po kilka gatunków znaleziono po raz pierwszy. W publikacji tej zaprezentowano ważne skaningowe zdjęcie z mikroskopu elektronowego przedstawiające po raz pierwszy taksonomicznie ważne szczegóły budowy jaj gatunku *Tenuibiotus voronkovi*. Omawiana praca jest istotnie wzbogacona przez *Supplementary file* z listą 85 gatunków Tardigrada znalezionych do tej pory na 11 wyspach całego svalbardzkiego archipelagu.

Trzecia publikacja, która ukazała się w czasopiśmie *Zootaxa*, jest bardzo szczegółową redeskrpcją arktycznego niesporczaka *Tenuibiotus voronkovi*. Zastosowano tu zarówno metody morfologiczne, jak i molekularne. Praca zawiera liczne, piękne zdjęcia szczegółów budowy badanego gatunku, 3 tabele z danymi pomiarów różnych struktur morfologicznych, wreszcie dane o sekwencjach nukleotydowych czterech analizowanych genów pokazujące niski dystans genetyczny w obrębie gatunku. Szczegółowa dyskusja na temat cech budowy rewidowanego gatunku niesporczaka i pokrewnych mu taksonów z rodzaju *Tenuibiotus* uzasadnia genetyczne wyróżnienie tego rodzaju i jego przynależność do rodziny Macrobiotidae.

Czwarta praca, opublikowana w *Journal of Limnology*, prezentuje bardzo interesujące wyniki badań Tardigrada zamieszkujących spitsbergeńskie kriokonity, czyli małe słodkowodne zbiorniczki powstające na powierzchni lodowców. Z 6 lodowców Spitsbergenu zebrano 33 próby osadu tych drobnych stawków; w 25 z tych prób stwierdzono występowanie niesporczaków, łącznie ponad 400 osobników, należących do 5 taksonów, z których tylko 2 – *Hypsibius dujardini* i *Pilatobius recamieri* – udało się oznaczyć precyzyjnie, natomiast pozostałe 3, być może nawet nowe dla nauki, w tej publikacji oznaczone są na poziomie rodzajowym (2) lub rodzinowym (1). *H. dujardini* i *P. recamieri* występują w rozmaitych arktycznych siedliskach, natomiast te 3 pozostałe taksony były, jak dotąd, stwierdzone jedynie w kriokonitach. Omawiana publikacja zawiera taksonomicznie ważne zdjęcia mikroskopowe znalezionych gatunków, informacje o chemicznym składzie wody badanych kriokonitów oraz dyskusję o ekologii tych szczególnych, ekstremalnych habitatów, w których niesporczaki (także wrotki i pierwotniaki) są konsumentami producentów – bakterii i glonów.

Piąta praca, opublikowana w *Polish Polar Research*, jest w zasadzie kontynuacją poprzedniej publikacji. Opracowano 48 prób z kriokonitów usytuowanych na 4 lodowcach Spitsbergenu. Autorzy tej pracy zbadali skład i zagęszczenie (N osobników/g osadu) zgrupowań niesporczaków i zestawili te dane z informacjami o powierzchni, głębokości i położeniu nad poziomem morza poszczególnych kriokonitów. Nie stwierdzono żadnej zależności pomiędzy zagęszczeniem Tardigrada a tymi trzema czynnikami. Autorzy publikacji sugerują, że jest to wynikiem intensywnego topnienia lodowców



arktycznych, co prowadzi do częstego wypłukiwania osadów z dna kriokonitów. Autorzy sądzą, że zagęszczenie Tardigrada raczej zależy od ilości nutrientów w osadach kriokonitów.

Szósta publikacja, która ukazała się w czasopiśmie *Polar Biology*, zajmuje się porównaniem zagęszczenia i składu zgrupowań Tardigrada w spitsbergeńskiej tundrze nawożonej odchodami ptaków (alczyków – *Alle alle*) i w tundrze nienawożonej. W ponad 160 próbach zebranych w mchach i porostach dwu porównywanych transektów, wśród blisko 2000 osobników niesporczaków stwierdzono 32 taksony, w tym 25 oznaczono do poziomu gatunkowego. Średnie zagęszczenie Tardigrada w siedliskach nawożonych ptasim guanem było prawie 2 razy wyższe niż w siedliskach bez tego wpływu i wobec tego ze znacznie mniejszym bogactwem mchów. Skład gatunkowy kolekcji niesporczaków z dwu porównywanych transektów różnił się tylko nieznacznie. Biogeograficznie ważnym osiągnięciem omawianej pracy było stwierdzenie 4 gatunków Tardigrada, które dotychczas nie były znalezione na całym archipelagu Svalbard.

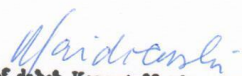
Wreszcie siódma publikacja zawierająca zestaw prac tworzących dysertację doktorską magistra Zawieruchy, to opublikowana również w *Polar Biology* praca o niesporczakach zamieszkujących porosty z 7 wysp archipelagu Svalbard. Zebrano 45 prób porostów; w 26 próbach stwierdzono 321 osobników Tardigrada należących do 23 taksonów (do poziomu gatunkowego oznaczono 17). Wyniki tych badań przyniosły pierwsze w ogóle stwierdzenia Tardigrada na 4 wyspach archipelagu, pierwsze notowanie na całym archipelagu porostu *Stereocaulon nanodes* oraz pierwsze stwierdzenia kilku gatunków porostów na 4 wyspach svalbardzkich. Okazało się, że liczebność i różnorodność gatunkowa niesporczaków nie była zależna od różnorodności gatunkowej porostów w poszczególnych próbach.

Jak już wcześniej wspominałem recenzenci prac składanych przez pana Krzysztofa Zawieruchę do druku w renomowanych czasopismach przyczynili się do tego, że recenzent piszący niniejszą opinię nie znalazł merytorycznych uchybień w ocenianym zestawie prac doktoranta. Niemniej pragnę zwrócić uwagę na raczej formalne błędy, które można przypisać doktorantowi i/lub redakcji czasopisma. Mianowicie w pracy opublikowanej w *Polar Research* oraz w *Supplementary file* uzupełniającym tę pracę wielokrotnie nieprawidłowo jest cytowana praca autorstwa Kaczmarka, Zawieruchy, Smykli i Michalczyka (2012) jako Kaczmarek, Zawierucha *et al.* (2012) – winno być po prostu Kaczmarek *et al.* (2012). Sprawa następna: według artykułu 51 Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej w przypadku, gdy autorów gatunku jest więcej niż dwóch, po nazwie gatunkowej można podać tylko nazwisko pierwszego autora dodając *et al.* pod warunkiem, że nazwiska wszystkich autorów są cytowane w tekście publikacji lub w jej bibliografii. Tak oczywiście jest w omawianej publikacji, ale wobec tego na str. 6 tej pracy i na str. 1 *Suppl. file* zamiast *Bryodelphax parvuspolaris* Kaczmarek, Zawierucha *et al.*, 2012 winno być *Bryodelphax parvuspolaris* Kaczmarek *et al.*, 2012, a na str. 7 *Suppl. File*, zamiast *Isohypsibius coulsoni* Kaczmarek, Zawierucha *et al.*, 2012 winno być *Isohypsibius coulsoni* Kaczmarek *et al.*, 2012. Wreszcie na str. 1 i 5 omawianego artykułu nazwiska autorów gatunków *Tenuibiotus voronkovi* (2x), *Murrayon hibernicus* i *Testechiniscus spitsbergensis* winny być w nawiasach, bowiem gatunki te przeniesiono do innych rodzajów.

Reasumując: osiągnięcia naukowe doktoranta zestawione w 7 publikacjach uważam za wysokie i godne podziwu. W 6 pracach współautorskich zawsze jest pierwszym autorem, a jego wkład był zdecydowanie dominujący, wynosił od 50% do 90%. Wyniki badań zaprezentowane w tych publikacjach są znaczącym poszerzeniem wiedzy o wszędobylskich, mikroskopijnych i wciąż jeszcze

niedostatecznie poznanych zwierzętach, które szczególnie w ekstremalnych środowiskach są bardzo ważnymi elementami ekosystemów. Wziąwszy pod uwagę młody wiek doktoranta jego naukowy rozwój jest imponujący. Przedstawiony jako rozprawa doktorska zestaw 7 publikacji ma łączny impact factor 10,5, co daje w efekcie 170 tzw. punktów ministerialnych. Warto też dodać, że mgr Krzysztof Zawierucha jest już autorem lub współautorem blisko 30 publikacji naukowych, cytowanych łącznie 180 razy. To świetny początek kariery naukowej.

Dlatego też bez żadnych wątpliwości stawiam wniosek do Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o dopuszczenia mgr Krzysztofa Zawieruchy do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim, a także proponuję przyznanie mu odpowiedniej nagrody.

  
Prof. dr hab. Krzysztof Jazdzewski