

ABSTRACT

Considering the current state of knowledge about Gastrotricha, their unprecise phylogeny, the lack of knowledge about their morphology, and the evolution of their characteristics, the main aim of my work is to enhance our knowledge on gastrotrich evolution as well as to integrate them in a phylogenetic context with the construction of the natural systematics within Chaetonotidae. To achieve this goal, I studied chaetonotidian diversity from various geographical regions and habitat types based on morphological, morphometric and molecular data, with particular emphasis on evolutionary aspects of character diversification. I also focused on the new approaches to the taxonomy of gastrotrichs and their inclusion in the International Code of Zoological Nomenclature.

In the eight parts in this thesis, I describe one new genus namely *Bifidochaetus* gen. nov. and 16 species that are new to science i.e. *Bifidochaetus arcticus* sp. nov., *Chaetonotus* (*Chaetonotus*) *antrumus* sp. nov., *C. (C.) jaceki* sp. nov., *C. (C.) gelidus* sp. nov., *C. (C.) svalbardi* sp. nov., *C. (C.) bombardus* sp. nov., *C. (C.) subtilis* sp. nov., *C. (Hystricochaetonotus) borealis* sp. nov., *C. (H.) hornsundi* sp. nov., *C. (H.) persimilis* sp. nov., *Chaetonotus* (*Chaetonotus*) *invitatus* sp. nov., *C. (H.) horridus* sp. nov., *C. (H.) inaequabilis* sp. nov., *C. (Wolterecka) semovitus* sp. nov., *Lepidodermella polaris* sp. nov. and *Turbanella pilosum* sp. nov. I also show the presence of *C. (C.) paucisquamatus* Kisielewski, 1991 and *C. (Zonochaeta) cestacanthus* Balsamo, 1990 for the first time outside their *terra typica*. I also present pharynx-to-intestine length ratio (I), which enables objective determination of the degree of development of an individual. Even without other means of estimating age, this index can help identify whether the individual is a juvenile, subadult or adult. I also suggest the use of spine bifurcation ratio (B) parameters. The point at which the single spine divides into two separate spines is essential in distinguishing the two species now present within *Bifidochaetus*, gen. nov. Furthermore, I have noted a record abundance of Gastrotricha amounting to more than 1,000 specimens per 1 cm³ of bottom sediment, in contrast to the maximum amount of 101 individuals that were recorded in the same volume of sediment from a temperate climate. Moreover, I focus on taxonomical studies of so-called soft-bodied meiofaunal organisms, in which deposition of physical type specimens is frequently either not possible or even not advisable at all because they are often lost before their formal designation as a name-bearing type. Me and co-authors postulate some arguments and recommendations concerning photomicrography-based taxonomy on these delicate organisms: high-definition light microscopy with high numerical aperture objectives and suitable contrast techniques such as DIC or phase contrast; extensive documentation in the form of a series of high-resolution image stacks and videos; deposition of digital image data in a scientific collection; multiple depositions of digital image data in other repositories as backup; assignment of accession numbers to those digital data; if possible, extraction of DNA from the documented type specimen(s); making DNA sequences or other molecular markers publicly available. All these observations have greatly contributed to better understanding of the diversity and evolution of the Chaetonotidae family; therefore, they represent a significant step towards the unavoidable redescription of the entire Chaetonotida order.

STRESZCZENIE

Mając na uwadze obecny stan wiedzy o Gastrotricha, nieprecyzyjną filogenezę, brak wiedzy o morfologii i ewolucji stanów cech, głównym celem mojej rozprawy jest poszerzenie obecnej wiedzy na temat ewolucji brzuchorzęsków oraz zintegrowanie jej w kontekście filogenetycznym z rekonstrukcją naturalnej systematyki w obrębie Chaetonotidae. Aby zrealizować to założenie, przeanalizowałam różnorodność gatunkową Chaetonotidae z różnych regionów geograficznych i typów siedlisk w oparciu o dane morfologiczne, morfometryczne i molekularne, ze szczególnym uwzględnieniem ewolucyjnych aspektów zmienności cech. Skoncentrowałam się również na nowych podejściach do opracowania najlepszej metody pracy nad taksonomią brzuchorzęsków i włączeniu jej do oficjalnej rekomendacji Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej.

W ośmiu pracach składających się na tę dysertację opisałam jeden nowy rodzaj mianowicie *Bifidochaetus* gen. nov. oraz 16 gatunków nowych dla nauki którymi są *Bifidochaetus arcticus* sp. nov., *Chaetonotus* (*Chaetonotus*) *antrumus* sp. nov., *C. (C.) jaceki* sp. nov., *C. (C.) gelidus* sp. nov., *C. (C.) svalbardi* sp. nov., *C. (C.) bombardus* sp. nov., *C. (C.) subtilis* sp. nov., *C. (Hystricochaetonotus) borealis* sp. nov., *C. (H.) hornsundi* sp. nov., *C. (H.) persimilis* sp. nov., *Chaetonotus* (*Chaetonotus*) *invitatus* sp. nov., *C. (H.) horridus* sp. nov., *C. (H.) inaequalis* sp. nov., *C. (Wolterecka) semovitus* sp. nov., *Lepidodermella polaris* sp. nov. oraz *Turbanella pilosum* sp. nov. Wykazałam także obecność *C. (C.) paucisquamatus* Kisielski, 1991 i *C. (Zonochaeta) cestacanthus* Balsamo, 1990 dotychczas niestwierdzonych poza ich *terra typica*. Zaproponowałam także stosunek długości gardzieli do jelita (I), który umożliwi obiektywne wyznaczenie stopnia rozwoju osobnika. Ten wskaźnik może pomóc w określeniu czy dany okaz jest młodociany, prawie dorosły czy dorosły, nawet jeśli nie występują inne cechy pozwalające na oszacowanie wieku. Zasugerowałam również użycie współczynnika rozdzielenia szczeciny (B). Formuła ta określa punkt, w którym pojedyncza szczecina dzieli się na dwie osobne szczeciny i jest ona użyteczna przy rozróżnianiu dwóch gatunków obecnie należących do *Bifidochaetus* gen. et sp. nov. Ponadto odnotowałam rekordową liczebność brzuchorzęsków wynoszącą ponad tysiąc osobników na 1 cm³ osadu dennego co stanowiło ponad dziesięciokrotność maksymalnie dotychczas zaobserwowanej liczby osobników w tej samej objętości osadów z obszaru klimatu umiarkowanego. Oprócz tego skupiałam się na badaniach taksonomicznych tak zwanej mejofauny o miękkim ciele, w obrębie których depozycja fizycznych okazów typowych jest często albo niemożliwa, albo wręcz niewskazana, ponieważ w zdecydowanej większości przypadków osobniki ulegają zniszczeniu jeszcze przed formalnym ustanowieniem ich jako holotypu. Wraz ze współautorami położyliśmy nacisk na niektóre argumenty i zalecenia dotyczące taksonomii wykorzystującej fotomikrografię tych delikatnych organizmów. Postulowaliśmy zastosowanie mikroskopii świetlnej o wysokiej rozdzielczości, z obiektywami o dużej aperturze numerycznej i odpowiednimi technikami kontrastu, takimi jak kontrast Nomarskiego lub kontrast fazowy, przygotowywanie obszernej dokumentacji składającej się z serii zdjęć i filmów w wysokiej rozdzielczości. Zwracaliśmy także uwagę na deponowanie fotomikrografii w kolekcjach naukowych, niezależne przechowywanie danych z cyfrowej dokumentacji osobników w różnych repozytoriach jako kopii zapasowej, przypisanie numerów dostępu do tych zbiorów fotomikrograficznych oraz, jeśli to możliwe, ekstrakcję DNA z udokumentowanego wcześniej fotomikrograficznie holotypu i publiczne udostępnienie pochodzących z niego sekwencji DNA lub innych markerów molekularnych. Poza tym przedyskutowaliśmy desygnowanie ilustracji jako reprezentacji typów nomenklaturowych w Międzynarodowym Kodeksie Nomenklatury dla glonów, grzybów i roślin, co stanowi praktykę stosowaną od pewnego czasu bez zauważalnych wad dotyczących jakości aktów taksonomicznych. Wszystkie te obserwacje w znacznym stopniu przyczyniły się do lepszego zrozumienia Chaetonotidae, jej różnorodności i ewolucji oraz poczyniły znaczący krok w kierunku nieuniknionej rewizji całego rzędu Chaetonotida.