



You have downloaded a document from  
**RE-BUŚ**  
repository of the University of Silesia in Katowice

**Title:** Kryptobioza i encystacja niesporczaków jako odpowiedź na czynniki stresu środowiskowego

**Author:** Kamil Janelt, Magdalena Domagała, Michaela Czernekova, Izabela Poprawa

**Citation style:** Janelt Kamil, Domagała Magdalena, Czernekova Michaela, Poprawa Izabela. (2017). Kryptobioza i encystacja niesporczaków jako odpowiedź na czynniki stresu środowiskowego. W: E. Sierka, A. Nadgórska-Socha (red.), "Aktualne Problemy Ochrony Środowiska. Ocena Stanu, Zagrożenia Zasobów i Stosowane Technologie". (S. 56-57). Katowice : Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



## Kryptobioza i encystacja niesporczaków jako odpowiedź na czynniki stresu środowiskowego

Kamil JANELT<sup>1</sup>, Magdalena DOMAGAŁA<sup>1</sup>, Michaela CZERNEKOVÁ<sup>2,3</sup>, Izabela POPRAWA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Histologii i Embriologii Zwierząt, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, <sup>2</sup>Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic; <sup>3</sup>School of Education and Environment, Kristianstad University, Kristianstad, Sweden; e-mail: kamil.janelt@gmail.com

### Wstęp

Niesporczaki są bezkręgowcami mikroskopijnych rozmiarów, które zasiedlają wody morskie, słodkie oraz siedliska lądowe, jednak nawet w ekosystemach lądowych do aktywnego życia potrzebują wody. Liczne gatunki wykazują zdolność do wchodzenia w stan kryptobiozy oraz diapauzę. W zależności od czynnika stresu środowiskowego w obrębie kryptobiozy niesporczaków wyróżnia się anhydrobiozę, osmobiozę, anoksybiozę oraz kryobiozę. Do diapauzy zaliczyć można obecnie encystację oraz zdolność do składania jaj spoczynkowych. Różnorodne czynniki środowiskowe mogą warunkować wchodzenie niesporczaków w stan kryptobiozy lub diapauzę. Kryptobioza może być wywołana przez: brak wody (anhydrobioza), stres osmotyczny (osmobioza), niewystarczającą ilość tlenu lub jego brak (anoksybioza) oraz bardzo niską temperaturę (kryobioza) (Halberg i in. 2013, Nelson i in. 2015). Za środowiskowe czynniki indukujące diapauzę uważa się między innymi temperaturę, zmiany pH czy niską zawartość tlenu w wodzie (Węglarska 1957). Stan kryptobiozy oraz diapauza pozwalają przetrwać niesporczakom niekorzystne zmiany zachodzące w zajmowanym przez nie środowisku oraz zasiedlanie środowisk ekstremalnych. Do badań wybrano cztery gatunki niesporczaków należących do gromady Eutardigrada, rzędu Parachela: *Dactylobiotus dispar* (Murray, 1907), *Macrobiotus polonicus* (Pilato, Kaczmarek, Michalczyk & Lisi, 2003), *Thulinus ruffoi* (Bertolani, 1982) oraz *Richtersius coronifer* (Richters, 1903). Osobniki *Dactylobiotus dispar*, *Macrobiotus polonicus* oraz *Thulinus ruffoi* zostały zebrane na terenie Polski natomiast *Richtersius coronifer* został zebrany w Szwecji.

### Cele pracy

Analiza odpowiedzi niesporczaków na działanie wybranych stresorów środowiskowych.

### Wyniki i ich omówienie

Wszystkie spośród analizowanych gatunków charakteryzują się zdolnościami do wchodzenia w stany kryptobiozy lub diapauzę reprezentowaną przez zdolność do encystacji. Zarówno *Macrobiotus polonicus* jak i *Richtersius coronifer* wykazywały zdolność do wchodzenia w stan anhydrobiozy indukowanej drastycznym zmniejszeniem się ilości wody w ich otoczeniu. Osobniki ulegały stopniowemu obkurczeniu ciała tworząc w efekcie cystę-baryłkę (ang. tun). W tym stadium ich metabolizm był maksymalnie zredukowany. Krótco po nawodnieniu (około 2 godziny) wracały do aktywnego życia. Osobniki należące do gatunków *Dactylobiotus dispar* i *Thulinus ruffoi* wykazywały zdolność do encystacji, która objawia się wytworzeniem przetrwalnikowych form w postaci cyst (ang. cyst). Czynnikiem inicjującym powstawanie cyst w przypadku *D. dispar* może być zmiana pH, natomiast u *T. ruffoi* pogorszenie warunków hodowli (zmiana pH i obniżenie zawartości tlenu w wodzie). W przypadku encystacji również następuje zwolnienie procesów metabolicznych ale nie tak radykalne jak w przypadku anhydrobiozy.

### Wnioski

Wszystkie analizowane gatunki wykazywały zdolność do radzenia sobie z działaniem stresorów środowiskowych. *Macrobiotus polonicus* oraz *Richtersius coronifer* wykazują zdolność do wchodzenia w stan anhydrobiozy natomiast *Dactylobiotus dispar* oraz *Thulinus ruffoi* mają zdolność tworzenia cyst (encystacja).

### Literatura

1. Halberg K.A., Jørgensen A., Møbjerg N. 2013. Desiccation tolerance in the tardigrade *Richtersius coronifer* relies on muscle mediated structural reorganization. PLOS ONE 8(12):1–10
2. Nelson D.R., Guidetti R., Rebecchi L. 2015. Tardigrada. In: Thorp J, Rogers DC, eds. Ecology and general biology: Thorp and Covich's freshwater invertebrates, 4th edn. Vol. 1. Ecology and General Biology. Oxford: Elsevier, 347 – 380
3. Węglarska B. 1957. On the Encystation in Tardigrada, Part First. Zool Pol 8(4): 315-324

## Cryptobiosis and encystation of tardigrades as a response to environmental stress factors

Kamil JANELT<sup>1</sup>, Magdalena DOMAGAŁA<sup>1</sup>, Michaela CZERNEKOVÁ<sup>2,3</sup>, Izabela POPRAWA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Histology and Embryology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Silesia in Katowice, Katowice, Poland; <sup>2</sup>Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic; <sup>3</sup>School of Education and Environment, Kristianstad University, Kristianstad, Sweden; e-mail: kamil.janelt@gmail.co

### Introduction

Tardigrades are microscopic invertebrates, that are widespread in terrestrial, freshwater and marine habitats throughout the globe. Many species have the ability to cryptobiosis or diapause. Depending on the environmental stressors, four types of cryptobiosis can be distinguished: anhydrobiosis, osmobiosis, anoxybiosis and cryobiosis. Diapause includes encystation and resting eggs. Cryptobiosis in tardigrades can be caused by: lack of water – desiccation (anhydrobiosis), high salt concentration (osmobiosis), lack of oxygen (anoxybiosis) and very low temperatures – freezing (cryobiosis) (Halberg et al. 2013, Nelson et al. 2015). The environmental factors that induce diapause are: temperature, changes of pH and low concentration of the oxygen in water (Węglarska 1957). Cryptobiosis and diapause allow tardigrades to survive changes of environmental conditions and to survive in extreme environments. As the objects for studies we chose four tardigrade species belonging to class Eutardigrada, order Parachela: *Dactylobiotus dispar* (Murray 1907), *Macrobiotus polonicus* (Pilato, Kaczmarek, Michalczyk & Lisi 2003), *Thulinus ruffoi* (Bertolani 1982) and *Richtersius coronifer* (Richters 1903). The specimens of *Dactylobiotus dispar*, *Macrobiotus polonicus* and *Thulinus ruffoi* were collected in Poland while the specimens of *Richtersius coronifer* were collected in Sweden.

### Aims of the work

Analysis of tardigrades response to selected environmental stressors.

### Results and discussion

All analyzed species have the ability to cryptobiosis or diapause (encystation). Both *Macrobiotus polonicus* and *Richtersius coronifer* can enter anhydrobiosis induced by drastic reduction in the amount of water in environment. The specimens underwent contraction and formed a tun. During anhydrobiosis animal metabolism is almost arrested. Shortly after rehydration (2 h) animals returned to active life. Specimens of *Dactylobiotus dispar* and *Thulinus ruffoi* have the ability to encystation – they form cysts. The initiator of cyst formation in *D. dispar* may be a change in pH while in *T. ruffoi* deterioration of culture conditions (change in pH and lower oxygen content in water). In the case of the encystation slow down of the metabolic processes also occurs, but it is not as radical as in the case of anhydrobiosis.

### Conclusions

All analyzed species have the ability to cope with environmental stressors. *Macrobiotus polonicus* and *Richtersius coronifer* can enter anhydrobiosis while *Dactylobiotus dispar* and *Thulinus ruffoi* have the ability to encystation.

### References

1. Halberg K.A., Jørgensen A., Møbjerg N. 2013. Desiccation tolerance in the tardigrade *Richtersius coronifer* relies on muscle mediated structural reorganization. PLOS ONE 8(12):1–10
2. Nelson D.R., Guidetti R., Rebecchi L. 2015. Tardigrada. In: Thorp J, Rogers DC, eds. Ecology and general biology: Thorp and Covich's freshwater invertebrates, 4th edn. Vol. 1. Ecology and General Biology. Oxford: Elsevier, 347 – 380
3. Węglarska B. 1957. On the Encystation in Tardigrada, Part First. Zool Pol 8(4): 315-324