

# Abstract

Tardigrades, are small extremophilic invertebrates, especially resistant to various unfavorable environmental conditions. Nevertheless, their resistance to low and high temperatures, radiation, and space vacuum has always been tested under the influence of a geomagnetic field. Taking into consideration the current state of knowledge on geomagnetobiology, it is fully justified to perform analyses on the influence of hypomagnetic conditions on tardigrades. So far, no studies have been conducted on the influence of this type of physical force on active and anhydrobiotic tardigrades. Therefore, the main goal of my work was to determine the mortality rate of tardigrades entering and leaving the state of cryptobiosis (more precisely anhydrobiosis), in the isolation of the experimental system from the geomagnetic field.

In the first a review article, which is an introduction to this dissertation, I analysed the available sources focused on the influence of the geomagnetic field and hypomagnetic conditions on living organisms. In the next two papers, containing the results obtained in experimental studies, I examined the effect of hypomagnetic conditions on the mortality of three tardigrade species i.e. *Echiniscus testudo*, *Milnesium inceptum* and *Hypsibius exemplaris*. The applied research approach was not based on correlation analyses, but on an experimental system in which a specially constructed  $\mu$ -Metal chamber was used. The obtained results clearly showed that even partial isolation from the geomagnetic field reduces the cryptobiotic abilities of tardigrades, significantly increasing their mortality.

All the collected data and the obtained results indicated a completely new direction of geomagnetobiological research focused on the impact of changes in the geomagnetic field on extremophilic organisms, at the same time broadening the knowledge on the resistance of tardigrades to extreme environmental conditions, especially in the context of space research.

# Streszczenie

Zaliczane do ekstremofili niesporczaki (Tardigrada), to drobne bezkręgowce szczególnie odporne na różnego rodzaju niesprzyjające warunki środowiskowe. Niemniej jednak ich odporność na niskie i wysokie temperatury, promieniowanie, próżnię kosmiczną, zawsze badane była w obecności pola geomagnetycznego. Biorąc pod uwagę obecny stan wiedzy na temat geomagnetobiologii, zasadne jest więc wykonanie analiz nad wpływem warunków hipomagnetycznych na niesporczaki. Jak dotąd nie prowadzono badań nad wpływem warunków hipomagnetycznych na ekstremofilne bezkręgowce, w tym na niesporczaki. Głównym celem mojej pracy było określenie stopnia śmiertelności niesporczaków w trakcie wchodzenia i wychodzenia ze stanu kryptobiozy, ale w przeciwieństwie do wcześniejszych badań analizy prowadzone były w warunkach izolacji układu eksperymentalnego od pola geomagnetycznego.

W pierwszej, przeglądowej publikacji stanowiącej wstęp do niniejszej dysertacji, przeanalizowałam dostępne źródła pod kątem informacji na temat wpływu pola geomagnetycznego i warunków hipomagnetycznych na organizmy żywe. W kolejnych dwóch artykułach, zawierających wyniki uzyskane w toku badań eksperymentalnych zbadałam wpływ warunków hipomagnetycznych na śmiertelność trzech gatunków niesporczaków tj. *Echiniscus testudo*, *Milnesium inceptum* i *Hypsibius exemplaris*. Zastosowane podejście badawcze nie opierało się na analizach korelacyjnych, a na układzie eksperymentalnym w którym wykorzystano specjalnie do tego celu skonstruowaną komorę z  $\mu$ -Metalu, która zapewniała stałą izolację od pola geomagnetycznego. Otrzymane wyniki jednoznacznie dowiodły, że nawet częściowa izolacja od pola geomagnetycznego, obniża zdolności kryptobiotyczne niesporczaków, znacząco podnosząc ich śmiertelność.

Wszystkie zebrane informacje oraz otrzymane wyniki wskazały całkiem nowy kierunek badań geomagnetobiologicznych skoncentrowanych na wpływie zmian w polu geomagnetycznym na organizmy ekstremofilne, poszerzając jednocześnie wiedzę na temat odporności niesporczaków na ekstremalne warunki środowiskowe zwłaszcza w kontekście badań kosmicznych.