

## Doktoraty

## Wpływ inwazji nicieni na zarażenie *Cryptosporidium parvum* u wolno żyjących gryzoni

## The impact of nematode invasions on the pattern of *Cryptosporidium parvum* infection in wild rodents

Karolina Kuliś-Małkowska

Praca doktorska wykonana w Zakładzie Parazytologii Instytutu Zoologii, UW i obroniona przed Radą Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego 9 października 2006 r.

Promotor: prof. dr hab. Edward Siński

Recenzenci: prof. dr hab. Henryka Długońska  
prof. dr hab. Michał Kozakiewicz

**ABSTRACT.** Fragmentation of the environment by natural barriers (lakes, mountain ranges) and human activities (towns, major roads, agriculture) can lead to isolated subpopulations of hosts. The study was carried out in Mazury Lake District in North-East of Poland, the region rich in forests, lakes, rivers and canals, which are able to create passable such barriers. Population of bank voles (*Myodes glareolus*) and yellow-necked mice (*Apodemus flavicollis*) — dominant woodland rodents — showed local differences in helminth communities in fragmented forest habitat. The sites were chosen on the basis of the similarity of their habitat structure and type, and isolation from one another. The impact of nematode (Heligmosomoididae) infections on co-occurrence and dynamic of *Cryptosporidium parvum* infection was studied in both rodent species *Myodes glareolus* (n=781) and *Apodemus flavicollis* (n=302) from three different habitats. Presented results clearly revealed that natural nematode invasion could facilitate the presence of chronic infections of *Cryptosporidium parvum* in wild rodent populations. Also, the intrinsic (host sex and year) as well as extrinsic (season and year of study) factors have obvious effect on dynamics of infections with both groups of parasites. However, there are also some evidences that steroids hormones associated with stress and reproduction may mediate trade-offs between physiology and immune function and can affect co-occurrence of both groups of parasites.

**Key words:** *Apodemus flavicollis*, *Myodes glareolus*, co-occurrence, *Cryptosporidium parvum*, Heligmosomoididae, Nematodes, rodents.

### Streszczenie

Inwazje wielogatunkowe nie tylko są powszechne w przyrodzie, ale niejednokrotnie występują częściej niż inwazje pojedynczych organizmów pasożytniczych. Nie tylko wirusy i bakterie, ale również pierwotniaki i robaki pasożytnicze często są identyfikowane w jednym organizmie żywicielskim — zarówno u ludzi jak i u dzikich zwierząt. Pomimo że nie istnieje jednoznaczne wytłumaczenie interakcji pomiędzy współwystępującymi gatunkami, w dostępnej literaturze znaleźć można różne sugestie dotyczące zgrupowań pasożytów. Stwierdzono m.in.,

że obecność jednego gatunku pasożyta może nie mieć wpływu na drugi gatunek. Wykazano również, że zgrupowania robaków są wzajemnie zależne i wpływają zarówno na ekstensywność zarażenia, jak i rozprzestrzenienie pasożytów w naturalnym środowisku.

W niniejszej pracy przedstawione zostały m.in. zależności pomiędzy współwystępującymi gatunkami pasożytów u wolno żyjących gryzoni. Pierwotniaki i helminty często realizują odmienne strategie umożliwiające jak najdłuższe utrzymanie się w żywicielu. Eksperymenty laboratoryjne dotyczące inwazji nicieni niejednokrotnie wykazały, że mogą

one hamować obronną odpowiedź immunologiczną żywiciela i sprzyjać koinwazji z innymi pasożytami. W środowisku naturalnym wolno żyjące gryzonie zazwyczaj zarażone są kilkoma gatunkami pasożytów — zarówno pierwotniakami, jak i nicieniami. Infekcje *Cryptosporidium parvum* u tych żywicieli są bezobjawowe i chroniczne oraz charakteryzują się nawet kilkunastotygodniowym okresem wydalania oocyst, co sprzyja skażeniu środowiska formami dyspersyjnymi tego pierwotniaka, który jest niebezpieczny także dla ludzi. Dlatego ważne jest wykazanie, czy takie chroniczne zarażenie tym pasożytem u wolno żyjących gryzoni jest warunkowane współwystępowaniem innych gatunków pasożytów, między innymi nicieni.

Podstawowym celem pracy było poznanie wpływu nicieni pasożytujących u gryzoni na występowanie i utrzymywanie się zarażenia przez *C. parvum*. Pasożyt ten wywołuje kryptosporidiozę, chorobę szczególnie niebezpieczną dla osób z niedoborami immunologicznymi. Formy inwazyjne (oocysty) *Cryptosporidium* spp. mogą przedostawać się do gleby, wód powierzchniowych, żywności, a także najbliższego otoczenia człowieka.

Badania prowadzono na trzech izolowanych od siebie powierzchniach badawczych na Pojezierzu Mazurskim w okolicach Jeziora Śniardwy. W trakcie trzech lat badań, z trzech powierzchni badawczych odłowiono w sumie 1083 gryzonie: 781 osobników nornicy rudej (*Myodes glareolus*) i 302 osobniki myszy wielkookiej leśnej (*Apodemus flavicollis*).

W trakcie przeprowadzonych badań oznaczono ekstensywność i intensywność naturalnej inwazji *C. parvum* u obu gatunków gryzoni: nornicy rudej i myszy leśnej. Określono także środowiskowe uwarunkowania i wpływ czynników wewnątrzpopulacyjnych i zewnątrzpopulacyjnych na zarażenie *C. parvum* oraz poznano rolę drobnych gryzoni w kształtowaniu zoonotycznego rezerwuaru dla tego pasożyta. U obu gatunków gryzoni zbadano helminto-

faunę oraz porównano ekstensywność i intensywność naturalnego zarażenia nicieniami w trzech różnych, izolowanych od siebie populacjach tych żywicieli.

W trakcie przeprowadzonych badań podjęto również próbę odpowiedzi na pytanie, czy istnieje korelacja pomiędzy intensywnością zarażenia robakami jelitowymi i *Cryptosporidium*, a ogólnym stanem fizjologicznym ich żywicieli.

Na podstawie trzyletnich badań środowiskowych wyciągnięto następujące wnioski:

(1) Zarażenie nicieniami u wolno żyjących gryzoni ma wpływ na występowanie i utrzymywanie się zarażenia przez *C. parvum*.

(2) Ekstensywność i intensywność naturalnej inwazji *C. parvum* różni się u dwóch gatunków gryzoni: nornicy rudej i myszy leśnej.

(3) Nornica ruda i mysz leśna, które powszechnie występują na badanych powierzchniach, stanowią istotny rezerwar *C. parvum* na Pojezierzu Mazurskim.

(4) Badane populacje nornicy rudej i myszy leśnej pochodzące z trzech, izolowanych od siebie powierzchni różnią się składem gatunkowym nicieni.

(5) Istotny wpływ na występowanie *C. parvum* w koinwazji z nicieniami u badanych gatunków gryzoni mają czynniki wewnątrzpopulacyjne, szczególnie wiek i płeć oraz zewnątrzpopulacyjne, tj. rok, sezon i izolacja geograficzna.

(6) Stężenie hormonów sterydowych ma związek z intensywnością inwazji pasożytów u gryzoni, co wynika z badań środowiskowych, jak również zostało potwierdzone w warunkach doświadczalnych.

Otrzymane wyniki pozwalają wnioskować, że chroniczne zarażenie przez *C. parvum* u wolno żyjących gryzoni jest warunkowane współwystępowaniem innych pasożytów, m.in. nicieni. Natomiast liczne populacje dwóch badanych gatunków gryzoni na Pojezierzu Mazurskim są istotnym źródłem inwazji *Cryptosporidium* dla ludzi i zwierząt.