

## STRESZCZENIE

Do rodzaju *Giardia* zaliczanych jest 6 gatunków pasożytniczych wiciowców. Jednym z nich jest *G. duodenalis* – groźny pasożyt ludzi i wielu gatunków zwierząt. Jest to pasożyt kosmopolityczny, a inwazja może powodować poważne objawy ze strony układu pokarmowego. Celem prowadzonych badań było określenie częstości występowania *G. duodenalis* u ludzi, zwierząt hodowlanych, zwierząt towarzyszących, zwierząt wolno żyjących, jak również w środowisku – w tym w próbkach wody i gleby oraz w odpadach z oczyszczalni ścieków i biogazowni, na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Badania prowadzono metodami mikroskopowymi (DFA) oraz molekularnymi (PCR - analiza fragmentu genu  $\beta$ -giardiny). Analiza sekwencji genu  $\beta$ -giardiny umożliwiła określenie typu genetycznego pasożyta, jak również rozróżnienie populacji w obrębie danego typu pasożyta.

Ogółem przebadano 100 próbek kału od ludzi, 86 próbek kału od bydła, 80 próbek kału owiec, 10 próbek kału koni, 82 próbki kału świń, 60 próbek kału psów, 27 próbek kału dzików, 28 próbek kału jeleni, 21 próbek kału lisów, 23 próbki kału łosi, 48 próbek kału saren, 7 próbek kału wilków, 4 próbki kału zajęcy oraz po jednej próbce kału wydry, borsuka, łasicy i kuny. Zbadano również 13 próbek wody z jezior, 12 próbek wody z rowów melioracyjnych, 6 próbek ścieków, 2 próbki odpadów z biogazowni oraz 7 próbek gleby z pastwisk.

U zwierząt hodowlanych pasożyty z rodzaju *Giardia* wykryto w 22,1% próbek kału. Najwyższy odsetek próbek dodatnich stwierdzono w próbkach kału trzody chlewnej (29,3%). Częstość występowania *Giardia* spp. u innych gatunków zwierząt hodowlanych wahała się od 10 do 22%. Genotypowanie pozyskanych izolatów wykazało obecność typów genetycznych A i E *G. duodenalis* oraz znacznie rzadziej typu B. Prewalencja u psów wynosiła 19,4%, a wyizolowane pasożyty zaklasyfikowano do typów genetycznych A oraz E. U zwierząt wolno żyjących obecność *Giardia* spp. stwierdzono w 21% próbek kału, w tym u dzików 40,7%, wilków 28,6%, saren 22,9%, lisów 19%, jeleni 17,9% i łosi 17,4%. W tej grupie żywicielskiej stwierdzono występowanie genotypu B *G. duodenalis* oraz jedynie u wilków typu D. U ludzi obecność *G. duodenalis* potwierdzono jedynie u 2 osób (2%), a pozyskane izolaty zaklasyfikowano do genotypu A, identycznego ze stwierdzanym w części próbek od owiec psów i bydła. W badaniach próbek środowiskowych *Giardia* spp. udało potwierdzić się w próbkach wody z jeziora (7,7%), ścieku oczyszczonym (100%), osadach ściekowych (100%) i pofermencie z biogazowni (100%).

Analiza filogenetyczna pierwotniaków z rodzaju *Giardia* z terenu Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego wykazała duże zróżnicowanie genetyczne pozyskanych izolatów oraz wyraźną odrębność genetyczną izolatów pozyskanych od ludzi i zwierząt hodowlanych oraz zwierząt wolno żyjących. Wskazuje to, że na obszarze Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego w minimalnym tylko

stopniu dochodzi do krążenia *G. duodenalis* pomiędzy środowiskiem sylwaticznym a synantropijnym.

Prezentowane wyniki są znaczącym uzupełnieniem wiedzy na temat występowania u różnych gatunków żywicieli na terenie Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego pasożytów z gatunku *G. duodenalis* oraz ich różnorodności genetycznej i potencjału zoonotycznego.

## SUMMARY

*Giardia* spp. is a taxonomic group containing 6 species of parasitic flagellates, including *Giardia duodenalis* which is pathogenic for animals and man. *G. duodenalis* is cosmopolitan parasite, which may be the cause of severe gastrointestinal (GI) tract disorders. The aim of present study was determination of prevalence of *Giardia* spp. in human, livestock, companion animals (dogs), wildlife. Moreover, the epidemiological survey concentrated also on environmental samples (water, sewage, biogas side-products, soil) was conducted. The study was carried out in Łęczyńsko-Włodawskie Lake District. The research methodology contained DFA and molecular diagnostics (PCR) based on analysis of  $\beta$ -giardine gene fragment. The sequence analysis allowed for the distinction of genotype/population of *G. duodenalis*. The research are necessary for public health importance - elucidation of epidemiology of the parasite and its zoonotic potential.

In total, during the course of the study 100 stool samples from humans, 86 stool samples from cattle, 80 stool samples from sheep, 10 stool samples from horses, 82 stool samples from pigs, 60 stool samples from dogs, 27 stool samples from wild boars, 28 stool samples from red deer, 21 stool samples from foxes, 23 stool samples from moos, 48 stool samples from roe deer, 7 stool samples from wolves, 4 stool samples from hares and one sample from otter, badger, weasel and marten were collected. Simultaneously, we obtained 13 lake water samples, 12 drainage ditch water samples, 6 sewage samples, 2 waste samples from biogas plants, 7 soil samples from pasture.

Among livestock samples, the total prevalence was estimated on 22.1%. The highest prevalence was found for pigs samples (29.3%). For the other farm animals species, the extensiveness was from 10 to 22%. The molecular study showed the occurrence of A, B and E assemblages of *G. duodenalis*. In the context of dogs, the *Giardia*-positive was 19.4% of stool samples. Genotyping showed occurrence of A and E *G. duodenalis* type. For wildlife samples, the total extensiveness of infection was also high (21%). The prevalence of *Giardia* spp. for wild boars, wolves, roe deer, foxes, red deer, moose was 40.7%, 28.6%, 22.9%, 19 %, 17.9%, 17.4%, respectively. Among this animal group, the genotypes B and D (only wolves) were found. Epidemiological survey among humans showed that 2 persons were infected with *G. duodenalis* (2%) assemblage A. What should be emphasized, the selected sequences derived from humans, sheep, cattle and dogs isolates, were identical. In the environmental samples, one sample of lake water and all the studied samples of treated water (purified sewage), sewage sludge and waste samples from biogas plants were *Giardia*-positive.

The sequence analysis showed the high genetic variability among sequenced *G. duodenalis* isolates. Also, phylogenetic analysis revealed that was a separation (different genotypes) between the human, livestock isolates and wildlife isolates. It suggested that the transmission of *Giardia* spp.

between synanthropic and sylvatic environment is limited.

Presented study brings the new data about occurrence of *G. duodenalis* among various hosts in Łęczyńsko-Włodawskie Lake District and new insights into genetic variability of the parasite.