**Autorius:** Evelina Juozaitytė-Ngugu

**Disertacijos pavadinimas:** *Sarcocystis* rūšių, parazituojančių kiruose (*Larus*) ir varniniuose (Corvidae) Lietuvoje, morfologinė ir genetinė įvairovė

**Mokslo kryptis:** Biologija (N010)

**Mokslinis vadovas:** dr. Petras Prakas

**Doktorantūros studijų laikotarpis:** 2018 – 2022

**Gynimo data:** 2023 vasario 22 d.

*Sarcocystis* genties atstovai (sarkosporidijos), tai žinduolių, paukščių ir roplių parazitai, turintys obligatinį dviejų šeimininkų gyvybinį ciklą, kai tarpiniame šeimininke sarkocistos formuojamos raumenyse, o galutiniame šeimininke oocistos/sporocistos vystosi plonajame žarnyne. Ankstesnių tyrimų metu kirų ir varninių paukščių raumenyse patvirtintos po dvi *Sarcocystis* rūšys, tačiau numanoma didesnė šių parazitų įvairovė šiuose šeimininkuose. Šio darbo tikslas buvo nustatyti *Sarcocystis* parazitų rūšinę sudėtį Lietuvos kirų ir varninių paukščių raumenų bei žarnynų pavyzdžiuose naudojant morfologinę bei molekulinę analizę. DNR sekų analizės rezultatai parodė, kad Lietuvos kirų raumenyse parazituoja keturios morfologiškai šviesinės mikroskopijos metu neatskiriamos sarkosporidijų rūšys, o varniniuose – trys sarkosporidijų rūšys. Tyrimų rezultatai leido identifikuoti ir aprašyti naują mokslui rūšį, *S*. *kutkienae*, kuri patvirtinta paprastajame kranklyje, paprastoje šarkoje ir pilkojoje varnoje. Nustatyta, kad patikimai didesnis *Sarcocystis* infekcijos ekstensyvumas (*p* < 0,001) ir tankumas (*p* < 0,05) nustatytas varninių paukščių raumenyse nei kirų raumenyse. Šio tyrimo metu pirmą kartą kirų raumenyse nustatyta *S*. *columbae* rūšis. Pirmą kartą kirų ir varninių paukščių raumenų pavyzdžiuose identifikuota patogeniška *S*. *halieti* rūšis. Taip pat pirmą kartą kirų ir varninių paukščių raumenyse nustatytos mišrios *Sarcocystis* rūšių infekcijos. Penkioms *Sarcocystis* rūšims patvirtinti nauji tarpiniai šeimininkai. Pirmą kartą varninių paukščių žarnynų nuograndų pavyzdžiuose identifikuota 11 *Sarcocystis* rūšių.

# **PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS**

1. Prakas P, Butkauskas D, Juozaitytė-Ngugu E (2020) Molecular identification of four *Sarcocystis* species in the herring gull, *Larus argentatus*, from Lithuania. Parasites and Vectors, 13(1), 45-58. doi:10.1186/s13071-019-3869-x
2. Prakas P, Butkauskas D, Juozaitytė-Ngugu E (2020) Molecular and morphological description of *Sarcocystis* *kutkienae* sp. nov. from the common raven (*Corvus corax*). Parasitology Research, 119(2), 4205-4210. doi:10.1007/s00436-020-06941-8
3. Juozaitytė-Ngugu E, Švažas S, Šneideris D, Rudaitytė-Lukošienė E, Butkauskas D, Prakas P (2021) The Role of Birds of the Family Corvidae in Transmitting *Sarcocystis* Protozoan Parasites. Animals, 11(11):3258. doi:10.3390/ani11113258
4. Juozaitytė-Ngugu E, Butkauskas D, Švažas S, Prakas P 2022 Investigations on *Sarcocystis* species in the leg muscles of the bird family Corvidae in Lithuania. Parasitology Research, 121(2):703-711. doi: 10.1007/s00436-021-07409-z

**Author:** Evelina Juozaitytė-Ngugu

**The title of dissertation:** Morphological and genetic diversity of *Sarcocystis* species parasitizing gulls (*Larus*) and corvids (Corvidae) in Lithuania

**Subject area:** Biology (N010)

**Scientific supervisor:** dr. Petras Prakas

**The period of research:** 2018 – 2022

**Date of defence:** 2023 February 22nd

Members of the genus *Sarcocystis* are parasitic protozoa widespread in reptiles, birds, and mammals distinguished by a two-host prey-predator life cycle. Asexual multiplication with sarcocyst formation occurs in the intermediate host, while sexual stages develop in the small intestine of the definitive host. Previous studies have confirmed two species of *Sarcocystis* each in the muscles of gulls and corvids, but a greater diversity of these parasites is assumed in these hosts. The objective of this study was to determine the species richness of *Sarcocystis* parasites in muscle and intestine samples of Lithuanian gulls and corvids using morphological and molecular analysis. DNA sequence analysis revealed four morphologically indistinguishable *Sarcocystis* species in the muscle of Lithuanian gulls and three species – in the muscles of the investigated corvids. A new species of *Sarcocystis*, *S*. *kutkienae*, was described and confirmed in common raven, common magpie and hooded crow. The prevalence (*p* < 0.001) and density (*p* < 0.05) of *Sarcocystis* infection were reliably higher in the muscles of corvids than in the muscles of guls. During the study, *S*. *columbae* was identified for the first time in the muscles of gulls. For the first time, a pathogenic species *S*. *halieti* was identified in muscle samples of gulls and corvids. Also, during this study, for the first time, mixed *Sarcocystis* species infections were detected in the muscles of gulls and corvids. New intermediate hosts confirmed for five *Sarcocystis* species. For the first time, 11 *Sarcocystis* species were identified in the intestine mucosal scrapings of corvids.

# **LIST OF PUBLICATIONS OF THE DISSERTATION TOPIC**

1. Prakas P, Butkauskas D, Juozaitytė-Ngugu E (2020) Molecular identification of four *Sarcocystis* species in the herring gull, *Larus argentatus*, from Lithuania. Parasites and Vectors, 13(1), 45-58. doi:10.1186/s13071-019-3869-x
2. Prakas P, Butkauskas D, Juozaitytė-Ngugu E (2020) Molecular and morphological description of *Sarcocystis* *kutkienae* sp. nov. from the common raven (*Corvus corax*). Parasitology Research, 119(2), 4205-4210. doi:10.1007/s00436-020-06941-8
3. Juozaitytė-Ngugu E, Švažas S, Šneideris D, Rudaitytė-Lukošienė E, Butkauskas D, Prakas P (2021) The Role of Birds of the Family Corvidae in Transmitting *Sarcocystis* Protozoan Parasites. Animals, 11(11):3258. doi:10.3390/ani11113258
4. Juozaitytė-Ngugu E, Butkauskas D, Švažas S, Prakas P 2022 Investigations on *Sarcocystis* species in the leg muscles of the bird family Corvidae in Lithuania. Parasitology Research, 121(2):703-711. doi: 10.1007/s00436-021-07409-z