



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-18-0467

Komplexný monitoring a hodnotenie environmentálnych rizík výskytu PCB a kontaminantov ortuť v oblasti Zemplína (Slovensko), jedného z najviac ekologicky ohrozených území Európy

Zodpovedný riešiteľ **RNDr. Mikuláš Oros, PhD.**

Príjemca **Parazitologický ústav SAV, v. v. i.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Parazitologický ústav v.v.i., Slovenská akadémia vied

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Parazitologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v. v. i., České Budějovice, Česká republika

Department of Life Sciences, Natural History Museum, London, Great Britain

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

-

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Stručná charakteristika vedeckých výstupov súvisiace s riešením projektu: CC publikácie 10 (časopisy s najvyšším IF - Environmental Pollution 8.071, Scientific Reports 4.600, Parasitology 3.243); práce v recenzovaných vedeckých časopisoch 1; práce v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch 17; citácie na publikované práce 23. Najvýznamnejšie publikácie v zahraničných karentovaných časopisoch:

1. BRÁZOVÁ, Tímea - OROSOVÁ, Martina** - ŠALAMÚN, Peter - HANZELOVÁ, Vladimíra. Morphological abnormalities in fish parasites: a potential tool for biomonitoring natural contaminants? In Parasitology Research, 2020, vol. 119, no. 10, p. 3297-3304. (2019: 1.641 - IF, Q3 - JCR, 0.686 - SJR, Q1 - SJR).

2. BRÁZOVÁ, Tímea - MIKLISOVÁ, Dana - BARČÁK, Daniel - UHROVIČ, Dalibor - ŠALAMÚN, Peter - OROSOVÁ, Martina - OROS, Mikuláš**. Hazardous pollutants in the environment: Fish host-parasite interactions and bioaccumulation of polychlorinated biphenyls. In Environmental Pollution, 2021, vol. 291, art. no. 118175. (2020: 8.071 - IF, Q1 - JCR, 2.136 - SJR, Q1 - SJR).

3. BRÁZOVÁ, Tímea - ŠALAMÚN, Peter - MIKLISOVÁ, Dana - ŠESTINOVÁ, Oľga - FINDORÁKOVÁ, Lenka - HANZELOVÁ, Vladimíra - OROS, Mikuláš. Transfer of Heavy Metals Through Three Components: Sediments, Plants and Fish in the Area with Previous Mining Activity. In Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 2021, vol. 106, no. 3, p. 485-492. (2020: 2.151 - IF, Q3 - JCR, 0.543 - SJR, Q2 - SJR).

4. BARČÁK, Daniel - MADŽUNKOV, M. - UHROVIČ, Dalibor - MIKO, Michal - BRÁZOVÁ, Tímea - OROS, Mikuláš**. *Khawia japonensis* (Cestoda), the Asian parasite of common carp, continues to spread in Central European countries: distribution, infection indices and histopathology. In *BiolInvasions Records : International journal on field research on biological invasions*, 2021, vol. 10, no. 4, p. 934–947. (2020: 1.608 - IF, Q3 - JCR, 0.501 - SJR, Q2 - SJR).
 5. OROSOVÁ, Martina** - MARKOVÁ, Anna - MAREC, František - BARČÁK, Daniel - BRÁZOVÁ, Tímea - OROS, Mikuláš. New cytogenetic data on *Caryophyllaeus laticeps* and *Paracaryophyllaeus gotoi*, parasites of evolutionary interest. In *Parasitology*. - England: Cambridge University Press, 2022, vol. 149, no. 8, p.1094-1105. (2021: 3.243 - IF, Q2 - JCR, 0.736 - SJR, Q1 - SJR).
 6. OROS, Mikuláš - BARČÁK, Daniel - MIKLISOVÁ, Dana - UHROVIČ, Dalibor - BRÁZOVÁ, Tímea**. A fish-parasite sentinel system in an assessment of the spatial distribution of polychlorinated biphenyls. In *Scientific Reports*, 2023, vol. 13, art. no. 5164. (2022: 4.600 - IF, Q2 - JCR, 0.973 - SJR, Q1 - SJR).
- Najvýznamnejšie publikácie v zborníkoch v zahraničí - prednášky:
1. BRÁZOVÁ, Tímea - MIKLISOVÁ, Dana - BARČÁK, Daniel - UHROVIČ, Dalibor - OROSOVÁ, Martina - OROS, Mikuláš. Polychlorinated biphenyls in bream (*Abramis brama*) and its specific parasite (*Caryophyllaeus laticeps*) in a heavily contaminated environment. In *26th Helminthological Days, 20 – 24 September 2021, Hradec Králové: Programme & Abstracts*. - Hradec Králové: Czech Society for Parasitology, 2021, s. 100.
 2. BARČÁK, Daniel - ALEXOVIČ MATIAŠOVÁ, A. - IHNACIK, Lukáš - UHROVIČ, Dalibor - OROS, Mikuláš. Immunofluorescent detection of PCBs in fish parasites from heavily polluted locality in eastern Slovakia. In *26th Helminthological Days, 20 – 24 September 2021, Hradec Králové : Programme & Abstracts*. - Hradec Králové : Czech Society for Parasitology, 2021, s. 48.
 3. BRÁZOVÁ, Tímea - BARČÁK, Daniel - UHROVIČ, Dalibor - OROS, Mikuláš. Assessment of the spatial distribution of polychlorinated biphenyls using fish and their parasites in a heavily polluted area in Eastern Slovakia. In *ICOPA 2022, 15th International Congress of Parasitology, August 21-26, Copenhagen, Denmark*. - Copenhagen: World Federation of Parasitologists, 2022, s. 588, srt. no. 498.
 4. OROS, Mikuláš - BARČÁK, Daniel - MADŽUNKOV, M. - MIKO, Michal - UHROVIČ, Dalibor - BRÁZOVÁ, Tímea. The non-native carp parasite *Khawia japonensis* (Cestoda): new data on its distribution in Central European countries. In *ICOPA 2022, 15th International Congress of Parasitology, August 21-26, Copenhagen, Denmark*. - Copenhagen: World Federation of Parasitologists, 2022, s. 606, art. no. 1141.
 5. BARČÁK, Daniel - BRÁZOVÁ, Tímea. Fish acanthocephalan (*Acanthocephalus lucii*) as a bioindicator of heavy metals in polluted aquatic environment. In *Acanthocephalan workshop 2022 Dijon, France : book of abstracts*. - Dijon, France: University of Bourgogne Franche-Comté, Dijon, 2022, s. 20.
 6. MARKOVÁ, Anna - OROSOVÁ, Martina - ZRZAVÁ, M. Karyotyping, chromosome mapping of 18S and H3 genes and occurrence of B chromosomes in *Acanthocephalus lucii* from PCB threatened water reservoir Zemplínska Šírava. A. Marková, M. Orosová & M. Zrzavá. In *Acanthocephalan workshop 2022 Dijon, France: book of abstracts*. - Dijon, France: University of Bourgogne Franche-Comté, Dijon, 2022, s. 38-39.

Uplatnenie výsledkov projektu

Hlavné a významné výstupy projektu sú publikácie v zahraničných vedeckých časopisov. V priebehu riešenia projektu bolo publikovaných 10 CC publikácií v zahraničných časopisoch. Na publikované práce bolo doteraz evidovaných 23 citačných ohlasov. Jeden z výstupov výskumného projektu „Hodnotenie environmentálnej záťaže vodného ekosystému PCB látkami s využitím rýb a ich parazitov“ bol zaradený do Výročnej správy SAV za rok 2021 v kategórii „aplikovaný výskum“ ako významný výsledok.

Vzhľadom na enormnú akumuláciu PCB zlúčenín črevnými parazitmi rýb, sa výsledky výskumu uplatnia v monitoringu znečistenia životného prostredia, v ekotoxikologickom výskume a ekologickej parazitológii. Z veterinárneho a medicínskeho hľadiska sú významné zistenia vysokých hodnôt PCB zlúčenín vo svalovine dvoch hospodársky významných druhov rýb, kapra rybníčného a sumca európskeho. Vzhľadom k tomu, že dlhodobá konzumácia kontaminovaného rybieho mäsa predstavuje pre zdravie

človeka značné riziko, je nesmierne dôležité včasné stanovanie kontaminantov v prostredí. A preto sú naše zistenia jednoznačne nápomocné v prevencii negatívnych dopadov aj na ľudské zdravie.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Projekt riešil problémy ekologickej parazitológie súvisiace so znečistením vodného prostredia na Zemplíne, patriacej k najviac ľudskou činnosťou znečisteným oblastiam na Slovensku. V modelovom parazito-hostiteľskom systéme črevný parazit – ryba, boli vysoké hodnoty PCB namerané v rôznych orgánoch rýb, čo poukazuje na pretrvávajúcu nevhodnosť konzumácie rýb z tejto lokality. Okrem toho, bola prvýkrát zistená schopnosť pásomníc akumulovať významne vyššie (200-násobne) množstvá PCB v porovnaní s orgánmi rýb. Vzhľadom na skutočnosť, že pásomnice boli v porovnaní s orgánmi rýb citlivejšie na prítomnosť polutantov vo vodnom prostredí, mohli by byť využívané ako citlivé bioindikátory aj pri nižších hodnotách znečistenia. Dôležité je zistenie, že hoci bola výroba PCB zakázaná pred takmer 40 rokmi, v pôde a vodných sedimentoch stále pretrvávajú vysoké množstvá týchto zlúčenín, ktoré sa odtiaľ, prostredníctvom vodných tokov, šíria ďalej do okolitého prostredia. Dôkazom toho je aj naša štúdia, kde sme zaznamenali prítomnosť PCB látok v rybách chytených až 60 km od zdroja kontaminácie. U parazitov bol pozorovaný aj zvýšený výskyt morfológických malformácií, chromozómových aberácií a zaznamenaný výskyt nadpočetných B chromozómov. Tieto výsledky naznačujú potenciálne využitie deformít u jednotlivých parazitických druhov ako ukazovateľov environmentálnej záťaže. Ichtyoparazitologický prieskum odhalil prvýkrát výskyt nepôvodného, ázijského druhu parazita *Khawia japonensis* u voľne žijúceho kapra rybníčného na východnom Slovensku.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The project addresses the problems of ecological parasitology related to water pollution in the Zemplín region, which is one of the most polluted areas in Slovakia due to human activities. Within the framework of the intestinal parasite - fish model system, high PCB levels were measured in various organs of the fish, indicating that the consumption of fish from this area remains inappropriate. In addition, the ability of tapeworms to accumulate significantly higher (200-fold) levels of PCBs compared to fish organs was detected for the first time. Since tapeworms were more sensitive to the presence of pollutants in the aquatic environment compared to fish organs, they could be used as sensitive bioindicators even at lower levels of pollution. It is important to realise that although the production of PCBs was banned almost 40 years ago, high levels of these compounds are still present in soils and aquatic sediments, from where they spread further into the environment via waterways. Proof of this is also our study in which we detected PCB substances in fish caught up to 60 km from the source of contamination. An increased incidence of morphological malformations, chromosomal aberrations and the occurrence of extra B chromosomes was also observed in the parasites. These results suggest that malformations in individual parasite species can be used as indicators of environmental stress. In an ichthyoparasitological survey, the occurrence of a non-native, Asian parasite species *Khawia japonensis* was detected for the first time in the wild population of common carp in eastern Slovakia.