



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-19-0119

Potenciál huby *Entomophaga maimaiga* regulovať početnosť mnišky veľkohlavej *Lymantria dispar* (L.) na Slovensku

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Milan Zubrik, PhD.**

Príjemca **Národné lesnícke centrum**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Žiadateľ: Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

Spoluriešiteľská organizácia: Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 96053 Zvolen

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Zahraničné pracoviská sa priamo na riešení projektu nepodieľali. V rámci výskumu sa realizovala spolupráca a to formou konzultácií, pomoci pri identifikácii vzoriek a spolupráci pri publikovaní výsledkov s tromi zahraničnými pracoviskami.

-Institute of Biodiversity and Ecosystem Research at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulharsko

-Česká zemědělská univerzita, Praha, Česká republika

-Cornell University, Ithaca, USA

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

1. Holuša, J., Zubrik, M., Resnerová, K., Vanická, H., Liška, J., Mertelík, J., Takov, D., Trombik, J., Hajek, A., Pilarska, D. 2020: Further spread of the gypsy moth fungal pathogen, *Entomophaga maimaiga*, to the west and north in Central Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection*. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00366-2> IF=1,52

2. Zubrik, M.; Kunca, A.; Kulfan, J.; Rell, S.; Nikolov, C.; Galko, J.; Vakula, J.; Gubka, A.; Leontovyč, R.; Konôpka, B.; et al. Occurrence of gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) in the Slovak Republic and its outbreaks during 1945–2020. *Cent. Eur. For. J.* 2021, 67, 55–71.

3. Gubka, A., Zubrik, M., Rell, S., Gareau, N., Goble, Nikolov, Ch., Galko, J., Vakula, J., Kunca, A., Dejonge, R. 2020: The effectiveness of the neem product TreeAzin in controlling *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae: Lithocolletinae). *Eur. J. Entomol.* 117: 463–473, 2020.doi: 10.14411/eje.2020.049 IF=1,06

4. Sarvašová, L.; Zach, P.; Parák, M.; Saniga, M.; Kulfan, J. Infestation of Early- and Late-Flushing Trees by Spring Caterpillars: An Associational Effect of Neighbouring Trees. *Forests* 2021, 12, 1281. <https://doi.org/10.3390/f12091281>

5. Zubrik, M., Barta, M., Vakula, J., Galko, J., Kulfan, J., Zach, P., Rell, S., Kunca, A., Leontovyč, R., Gubka, A., Nikolov, Ch., Lalík, M., Holuša, J.: Štúdia využitia

entomopatogénnych húb v integrovanej ochrane lesa proti mníške veľkohlavej *Lymantria dispar*. APOL, 2022, vol. 3, no. 1, p. 47–55.

6. Zúbrik, M. a kolektív LOS, 2021: Mobilná aplikácia internetového atlasu „Škodcovia drevín“. Les & Letokruhy ,77 (7-8): 36 – 37.

7. Zúbrik, M., Barta M., Lalík, M., Nikolov, Ch., Rell, S., Holuša, J.: Šírenie nepôvodnej bzdochy *Corythucha arcuata* na Slovensku a mapovanie jej výskytu v internetovej aplikácii www.skodcoviadrevin.sk. APOL, 2022, vol. 3, no. 2, p. 134–140.

Uplatnenie výsledkov projektu

Mnohé druhy hmyzu profitujú zo zmien, ktoré prinášajú klimatické zmeny - hmyz má viac generácií do roka, produkuje viac vitálnejšieho potomstva a pod. Celosvetovo ľudia hľadajú spôsob ako regulovať populácie hmyzu v tak komplikovaných systémoch akými sú lesy. Jedným z riešení je intenzifikácia chemických metód boja. Pravdou je dokonca aj to, že tieto metódy bývajú často veľmi účinné. Európska únia (EU) však deklaruje ústup od používania chemických prípravkov a v tomto kontexte EU postupne prehodnocuje a vyraduje účinné látky. Zatiaľ ale nie je v adekvátnej miere tento postup kompenzovaný zavádzaním účinných biologických metód do systému integrovanej ochrany lesa. Zavádzanie biologických metód regulácie hmyzích populácií do IPM je preto vysoko aktuálne a veľmi žiadané nie len na Slovensku ale celosvetovo.

Mniška veľkohlavá (*Lymantria dispar* L., Lepidoptera: Erebidae) patrí k najvýznamnejším škodcom lesa v Európe. Gradácie tohto škodcu sú veľmi časté, pričom dochádza k poškodeniu veľkých výmer porastov. Známe sú aj rozsiahle kalamity zo Slovenska, kde najväčšia z nich bola v rokoch 2003-2005. Počas tejto kalamity bolo poškodených viac ako 50 000 ha lesných porastov. Výsledky projektu prispievajú k zníženiu škôd spôsobených týmto škodcom v budúcnosti.

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

Projekt nadväzuje na predchádzajúce výskumy u nás a vo svete. Získali sme v mnohých oblastiach originálne a unikátne výsledky. Tieto môžu zásadným spôsobom ovplyvniť súčasnú stratégiu integrovanej ochrany lesa proti mníške veľkohlavej v Európe a môžu prispieť k zníženiu škôd spôsobovaných týmto druhom. Všetky ciele projektu boli splnené, výstupy boli dokonca prekročené.

V rámci projektu sme podrobne mapovali výskyt mníšky veľkohlavej (*Lymantria dispar*) a jej významného patogéna, huby *Entomophaga maimaiga*. Pre potreby mapovania a širšieho zapojenia odbornej a laickej verejnosti sme pripravili dve internetové aplikácie (mavysk a skodcovia drevin), z toho jedna v slovenskej aj anglickej verzii (<https://www.skodcoviadrevin.sk/>, <https://www.forestpests.eu/>). Tiež sme pripravili a spustili do prevádzky dve mobilné aplikácie pre prostredie Android a iOS (majú dosiaľ viac ako 500 stiahnutí). Zistili sme, že *E. maimaiga* je na Slovensku široko rozšírená v populácii hostiteľa. Študovali sme genetickú variabilitu huby, ktoré nám umožní lepšie pochopiť dôvody jej šírenia druhu u nás a v Európe. Poznanie ekologických nárokov huby umožní napríklad selektovanie lesných porastov vhodných pre umelú introdukciu tohoto druhu, prípadne presnejšie zameranie špecifických opatrení realizovaných v rámci integrovanej ochrany pred pôsobením mníšky veľkohlavej. Pripravili sme návrh opatrení určený odbornej verejnosti na zníženie škôd na územiach, kde sa tento škodca vyskytuje.

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

The project builds on previous domestic and international research. We have obtained original and unique results in many areas. These can fundamentally influence the current strategy of integrated forest protection against the gypsy moth (*Lymantria dispar*) in Europe and can contribute to reducing the damage caused by this species. All project goals were met, outputs were even exceeded.

As part of the project, we mapped in detail the occurrence of the gypsy moth and its important pathogen, the fungus *Entomophaga maimaiga*. For the needs of mapping and wider involvement of the professional and common public, we have prepared two internet applications (mavysk and skodcovia drevin), one of which is in both, Slovak and English version (<https://www.skodcoviadrevin.sk/>, <https://www.forestpests.eu/>). We also prepared

and launched two mobile applications for Android and iOS systems (they have more than 500 downloads so far). We found, that *E. maimaiga* is widely distributed in the host population in Slovakia. We studied its genetic variability, which will allow us to better understand the reasons for spread of the fungus in our country and in Europe. Knowledge of the ecological demands of the mushroom will allow, for example, the right selection of forest stands suitable for the artificial introduction of this fungus, or more precisely targeting of specific measures implemented within the framework of integrated forest protection against the gypsy moth. We have prepared a draft of measures intended for the professional public to reduce damage in areas where gypsy moth occurs together with *E. maimaiga*.