

MIKROSPORÍDIE A ICH MIESTO V BIOLOGICKOM BOJI S MNÍŠKOU VEĽKOHĽAVOU

Milan Zúbrik • Andrej Kunca

Úvod

Mikrosporídie patria k bežným patogénom fytofágnych motýľov, vrátane mnišky veľkohlavej (*Lymantria dispar*). Sú to veľmi jednoduché organizmy zaraďované medzi prvky, podľa novších štúdií blízke a príbuzné primitívnym hubám (WEISS *a kol.* 1999). Aj keď bývajú pomerne hojné a rozšírené, zväčša nespôsobujú silné epidémie ani rýchly úhyn populácie škodcu (McMANUS, SOLTER 2003). Všeobecne patria mikrosporídie k veľmi selektívnym organizmom často špecifickým pre jeden druh alebo skupinu hostiteľov. Táto ich vlastnosť ich priam predurčuje pre použitie v klasicknej biologickej ochrane rastlín (TANADA, KAYA 1992). V poslednom období sa tejto skupine patogénov venuje celosvetovo vyššia pozornosť. Jedným z dôvodov je aj skutočnosť, že USA zaradili mikrosporídie do svojho programu pre potenciálnych kandidátov na introdukciu do USA (McMANUS, SOLTER 2003). Následne sa vykonalo v Európe viacero zberov mikrosporídií a realizovalo sa niekoľko výskumných projektov zameraných na ich virulentnosť, selektivitu či potenciál pre horizontálny prenos. Slovensko sa podieľalo na niektorých z uvedených projektov prostredníctvom pracoviska Ústavu ekológie lesa SAV a odboru ochrany lesa a manažmentu zveri Národného lesníckeho centra - Lesníckeho výskumného ústavu Zvolen.

Mikrosporídie mnišky veľkohlavej

Systematika mikrosporídií nie je uzavretá. Stále sa objavujú nové poznatky o ich bionómii, správaní a pod., ktoré sa potom následne odrážajú aj v systematike. V bývalom Československu sa štúdiu mikrosporídií intenzívne venoval prof. Weiser (WEISER 1957). V roku 1998 publikoval štúdiu v ktorej podrobne opísal patogénov mnišky veľkohlavej v Centrálnnej Európe. Spomedzi mikrosporídií uvádza druh *Nosema muscularis* z okolia Žiaru nad Hronom, *Nosema lymantriae*, *Nosema serbica* (z Bulharska, okolie Varny a územia bývalého ZSSR), *Thelohania similis* a *Endoreticulatus (Plistophora) schubergii*. Ešte v roku 1956 Timofeeva publikovala objavenie nového druhu mikrosporídie mnišky veľkohlavej, ktorý nazvala *Thelohania disparis*. Neskôr sa ukázalo, že sa jedná o identický druh s druhom *Thelohania similis*. Vavra *a kol.* potom v roku 2006 definitívne preklasifikoval druh *Thelohania disparis* do rodu *Vairimorpha* a nazvali ho *Vairimorpha disparis*. Podrobne sa štruktúre spektra mikrosporídií mnišky veľkohlavej venuje aj McMANUS a SOLTER (2003).

Posledné výskumy sa vo svete zameriavajú predovšetkým na druh *Nosema lymantriae*. Má veľmi úzke spektrum hostiteľov a infekcie, ktoré vyvoláva na necieľových druhoch a majú len chronický charakter (SOLTER *a kol.* 1997). To ho predurčuje byť dobrým, selektívnym entomopatogénom pre biologický boj. Je pomerne hojný. Napríklad v Bulharsku bol najhojnejším druhom spomedzi mikrosporídií (PILARSKA *a kol.* 1998). V populácii sa pomerne dobre šíri čo potvrdili aj testy jeho horizontálneho či vertikálneho prenosu (NOVOTNÝ, WEISER 1993, PILARSKA *a kol.* 2006, HOCH *a kol.* 2008). Napáda najskôr centrálnu časť tráviacej sústavy a neskôr napáda aj tukové telieska a žľazy na tvorbu vlákien.

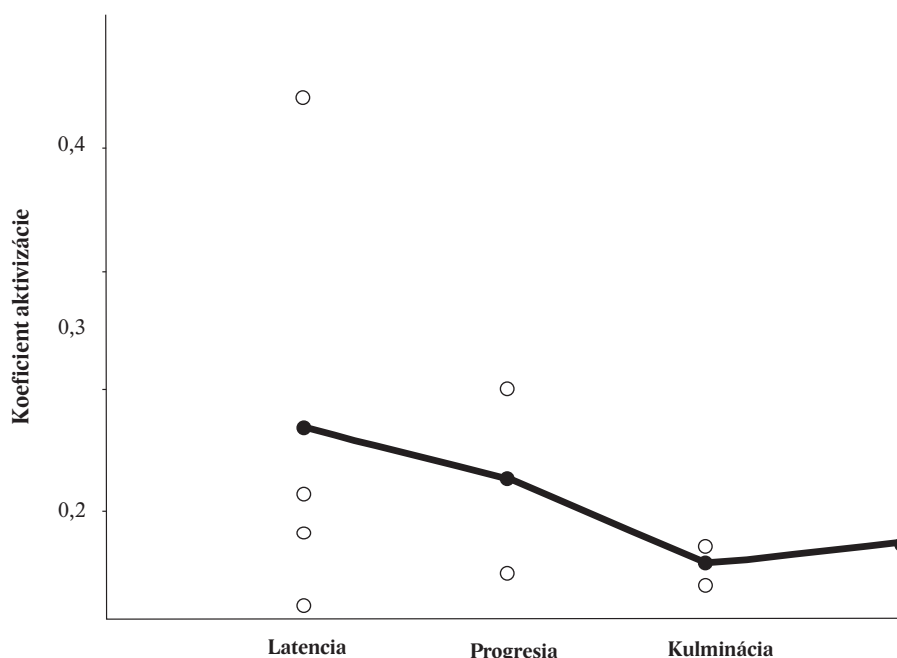
Vairimorpha disparis nie je u mnišky veľkohlavej tak hojný ako predchádzajúci druh. Jeho infekcia je pozvoľnejšia. Napáda skoro výlučne tukové teliesko hmyzu. Okrem mnišky veľkohlavej napáda aj širšie spektrum iných druhov motýľov (SOLTER *a kol.* 1997). Druh sa dobre šíri v populácii hostiteľa (PILARSKA *a kol.* 2006).

Ďalší pomerne hojný zástupca mikrosporídií je *Endoreticulatus schubergii*. Napáda tráviacu sústavu húseníc celého spektra druhov motýľov. To z neho robí menej vhodný druh pre použitie v biologickom boji. Dokáže sa v populácii hostiteľa dobre šíriť ako horizontálne tak aj vertikálne (WEISER 1998, PILARSKA *a kol.* 2006).

V prírode sa v napadnutej húsenici často vyskytuje viacero druhov mikrosporídií naraz. Ak si nekonkurujú a napádajú iné rôzne telá, môže takéto spojenie zintenzívniť ich účinok (WEISER 1998). V niektorých prípadoch môže ale kombinovaná infekcia znižovať ich účinok v súvislosti s medzidruhovou konkurenciou (SOLTER *a kol.* 2002).

Mikrosporídie mníšky veľkohlavej na území Slovenska

V prirodzenej populácii mníšky veľkohlavej nie sú mikrosporídie u nás príliš hojné (ZÚBRIK 1997, HOCH *a kol.* 2001, , NOVOTNÝ *a kol.* 2000). Priebeh infekcií spôsobovaných mikrosporídiami býva pomalší ako pri virózach či bakteriózach. Húsenica, ktorá je nimi infikovaná potom uhynie skôr na vírus alebo bakteriózu. Tak dochádza k podhodnoteniu ich skutočného zastúpenia ktoré môže byť reálne o niečo vyššie.



Obrázok 1. Koeficient aktivizácie mikrosporídií v prirodzenej populácii mníšky veľkohlavej (ZÚBRIK 1997)

Mikrosporídie a ich potenciál pre použitie v biologickom boji s mníškou veľkohlavou

Horizontálny prenos. Výsledky potvrdili, že *Nosema lymantriae* sa pomerne dobre šíri v populácii hostiteľa (HOCH *a kol.* 2008). Táto vlastnosť predurčuje tento druh pre použitie v biologickom boji so škodcom.

Schopnosť parazitoidov byť vektorom prenosu mikrosporídií. Parazitoidy pravdepodobne nezohrávajú významnejšiu úlohu pri horizontálnom prenose mikrosporidickej epidémie (ZÚBRIK, NOVOTNÝ 2000). Vyplýva to aj z ich bionómie. Tento poznatok nie je potešujúci, pretože ak by parazitoidy boli schopné mikrosporídie rozširovať, ich efektívnosť pri likvidácii škodcu by bola lepšia.

Selektivita mikrosporídií. Výskumy ukazujú, že mikrosporídie sú mimoriadne selektívne a zabíjajú len mnišku veľkohlavú. Najvyššiu selektivitu má *Nosema lymantriae*. Mierne nižšiu má druh *Vairimorpha disparis*.

Záver

Od roku 2000 sme sa na NLC - LVÚ Zvolen venovali v rámci riešenia viacerých projektov hľadaniu niektorých problémov súvisiacich s mikrosporídiami, ktorých vyriešenie by mohlo prispieť k ich širšiemu použitiu v biologickom boji s mniškou veľkohlavou. Mikrosporídie sú prirodzenou súčasťou bioregulačného spektra mnišky veľkohlavej u nás. Pre *Nosema lymantriae*, ktorá sa zdá byť pre biologický boj najnádejnejšia, zdá byť vodná vhodná dávka pre aplikáciu ULV suspenzia s koncentráciou 5×10^6 spór / ml, prípadne vyššia. Priebeh infekcie je pomalý a nie vždy končí úhynom škodcu. Infikovaná húsenica je slabšia, náchylnejšia na napadnutie virózami či bakteriózami. Tieto vlastnosti predurčujú mikrosporídie pre použitie v biologickom boji so škodcom najmä v štádiu latencie a primárnej progresie resp. pre introdukciiu do nových území.

Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt „Centrum excelentnosti biologických metód ochrany lesa“ (ITMS: 26220120008) spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

- HOCH G., D'AMICO V., SOLTER L.F., ZÚBRIK M., McMANUS M.L., 2008: Quantifying horizontal transmission of *Nosema lymantriae* a microsporidian pathogen of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lep., Lymantriidae) in field cage studies. *J. Invertebr. Pathol.*, 99, 146–150; ISSN 0022-2011.
- McMANUS M., SOLTER L., 2003: Microsporidian pathogens in European gypsy moth populations. In McManus M., Liebhold A., eds.: *Proceedings: Ecology, Survey and Management of Forest Insects; 2002 September 1–5; Krakow, Poland. Gen. Tech. Rep. NE-311. Newtown Square, PA: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station.*, 44–51.
- NOVOTNY J., WEISER J., 1993. Transovarial transmission of *Nosema lymantriae* (Protozoa, Microsporidia) in the gypsy moth *Lymantria dispar* L. *Biológia*, Bratislava, 48: 125–129.
- , PILARSKA D., MADDOX J., McMANUS M., 2000. Studies of frequency of entomopathogens in a population of gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) during a latency period in Slovakia. *Acta Zoolog. Bulg.*, 52(1): 45–49.
- PILARSKA D., SOLTER L., MADDOX J., McMANUS M., 1998. Microsporidia from gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) populations in Central and Western Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.*, 50(2–3): 109–113.
- , SOLTER L.F., KERESLIDZE M., LINDE A., HOCH G., 2006. Microsporidian infections in *Lymantria dispar* larvae: interactions and effects of multiple species infections on pathogen horizontal transmission. *J. Invertebr. Pathol.*, 93: 105–113.
- SOLTER L., F., MADDOX J., V., McMANUS M.L., 1997: Host Specificity of Microsporidia (Protista: Microspora) from European Populations of *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae) to Indigenous North American Lepidoptera. *Journal of Invertebrate Pathology*, 69(2): 135–150.
- , SIEGEL J.P., PILARSKA D.K., HIGGS M.C., 2002. The impact of mixed infection of three species of microsporidia isolated from the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) *J. Invertebr. Pathol.*, 81: 103–113.
- TANADA Y., KAYA K., 1992: *Insect Pathology*. Academic Press, 666 s.

- WEISER J., 1998. Pathogens of the gypsy moth in Central Europe: host range and interactions. In: Proceedings of the Population Dynamics, Impacts, and Integrated Management of Forest Defoliating Insects, Banská Stiavnica, 18–23 August, 1996 USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. NE-247, 322–333.
- , 1957: Mikrosporidien des Schwammspinners und Goldafters. Z. angew. Ent., 40: 509–521.
- WEISS L.M., T.D. EDLIND C.R. VOSSBRINCK, and T. HASHIMOTO, 1999: Microsporidian molecular phylogeny: the fungal connection. J. Eukaryot. Microbiol., 46: 17–18.
- ZÚBRIK M., 1997: Štúdium bioregulačného komplexu mnišky veľkohlavej *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae), so zameraním na parazitoídy. Dizertačná práca. Zvolen, LVÚ Zvolen, 109 s.

Ing. Milan ZÚBRIK, PhD.

Ing. Andrej KUNCA, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22

SK – 960 92 Zvolen

e-mail: zubrik@nlcsk.org