



NOVÝ ŠKODCA V BUČINÁCH NA SLOVENSKU: VÝSKUM METÓD OCHRANY LESA PROTI LYKOŽRÚTOVI BUKOVÉMU (*TAPHRORYCHUS BICOLOR*) – PROJEKT APVV-22-0545

Christo Nikolov ▪ Juraj Galko ▪ Marek Barta ▪ Katarína Pastirčáková
Miriam Kádasi Horáková ▪ Andrej Kunca ▪ Jozef Vakula
Slavomír Rell Roman Leontovyč ▪ Andrej Gubka ▪ Michal Lalík
Marcel Dubec ▪ Milan Zúbrik

Nikolov, Ch., Galko, J., Barta, M., Pastirčáková, K., Kádasi Horáková, M., Kunca, A., Vakula, J., Rell, S., Leontovyč, R., Gubka, A., Lalík, M., Dubec, M., Zúbrik, M.: A new pest in beech stands of Slovakia: Evaluation and proposal of control methods against *Taphrorychus bicolor* – project APVV-22-0545. APOL, 2023, vol. 4, no. 1, p. 93–97.

Abstract: The European beech (*Fagus sylvatica* L.) is a dominant tree species (34.6%) in the forests of Slovakia. Since 2014, cases of withering and, in some areas, even death of beech stands caused by the insect pest *Taphrorychus bicolor* have been reported. Damages were observed mainly in warmer and drier locations, on south-facing slopes, and often with open stand walls. *T. bicolor* is a common species in European forests. Climate change is anticipated to further aggravate the severity of forest pests, as warmer temperatures and increased tree stress (e.g., due to drought) likely facilitate their establishment and spread. With the raising temperatures and periods without precipitation, it is assumed that the frequency of attacks and outbreaks of *T. bicolor* will increase. In recent years, damage to healthy-standing trees has been reported from several locations in Slovakia.

The main objective of the projects is to design forest protection measures and recommendations for foresters to prevent damage caused by the *T. bicolor* in beech stands. To accomplish the main objective of the project, the following partial aims were designed:

1. Evaluation of methods for monitoring and trapping *T. bicolor*.
2. Isolation, determination, and cultivation of entomopathogenic fungi and plant pathogens transmitted by *T. bicolor*.
3. Testing the selected strains of entomopathogens against *T. bicolor* in the field.
4. Dissemination of results and transfer of new application knowledge directly to forestry practice.

Key words: forest pests; *Taphrorychus bicolor*; *Fagus sylvatica*; entomopathogens

Úvod

Buk lesný (*Fagus sylvatica* L.) je dominantná drevina (34,6 %) v lesoch Slovenska. Od roku 2014 evidujeme prípady chradnutia a na niektorých miestach aj odumierania bučín zapríčinené lykožrútom bukovým (*Taphrorychus bicolor*). Tento jav bol pozorovaný hlavne v teplejších a suchších lokalitách, na južne orientovaných svahoch, často s výskytom otvorených porastových stien. V Európe je to bežne vyskytujúci sa druh. Značné škody spôsobil v Maďarsku a v Nemecku (Delb et al. 2005; Lakatos & Molnár 2009). Viacerí autori popisujú premnoženie tohto druhu najmä po teplých a suchých rokoch. Podľa Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) bolo leto 2022 najteplejším v histórii meteorologických meraní (od roku 1881) na Slovensku. S rastúcimi teplotami a obdobiami bez zrážok sa predpokladá, že frekvencia výskytu škôd spôsobených lykožrútom bukovým bude narastať. V ostatných rokoch Lesnícka ochrannárska služba (LOS) evidovala hlásenia poškodenia zdravých stojacich stromov z viacerých lokalít na Slovensku.

Cieľom nového projektu LOS, v spolupráci so Slovenskou akadémiou vied (SAV), je návrh opatrení na ochranu lesa a odporúčania pre prax na zamedzenie škôd spôsobených lykožrútom bukovým. Projekt sa skladá z nasledovných častí:

1. Hodnotenie metód monitorovania a odchyty lykožrúta bukového.
2. Izolácia, determinácia a kultivácia entomopatogénnych húb a patogénov prenášaných lykožrútom bukovým.
3. Testovanie vybraných kmeňov entomopatogénnych húb proti lykožrútovi bukovému v teréne.
4. Diseminácia výsledkov a prenos nových aplikačných poznatkov priamo do lesníckej praxe

Lykožrút bukový ako nový potenciálny škodca

Lykožrút bukový atakuje stromy aj niekoľko rokov za sebou a postupne prekonáva ich obranné mechanizmy, strom po niekoľkých rokoch chradne a odumiera. Napadá porasty všetkých vekových skupín od priemeru kmeňa 5 cm. V závrtočných otvoroch na kmeni sa vytvárajú takzvané jazvy, cez ktoré môžu do stromu vstúpiť rastlinné patogény (obr. 1). Následne je strom oslabený a je náchylnejší na útoky od ďalších škodcov.



Obrázok 1. Jazvy a výtok na kmeni buka zo vstupných otvorov po lykožrútovi bukovom
Figure 1. Scars and slime flux on the trunk of beech from the beech bark beetle entrance holes

Dôsledok napadnutia lykožrútom bukovým si môžete pozrieť na YouTube kanáli LOS na nasledovnom linku <https://www.youtube.com/shorts/D9YxnBuliyY> alebo naskenovaním QR kódu.

Obrázok 2. QR kód na video „Dôsledok napadnutia buka lykožrútom bukovým“. Autor videa: Juraj Galko, LOS
Figure 2. QR code on a video “The consequence of the beech bark beetle infestation”. Author: Juraj Galko, Forest Protection Service (FPS)



Práve uvedené poškodenia, ktoré svojim charakterom oslabujú imunitu stromov, predstavujú hrozbu pre bukové porasty. Tento chrobák ako solitérny škodca pravdepodobne neprekoná obranný mechanizmus stromu, ale je prenášačom virulentných húb, ktoré mu pomôžu oslabovať stromy. Lykožrút bukový je potenciálnym vektorom, ktorý prenáša nekrotickú chorobu bukovej kôry a iné patogény a prispieva tak k úbytku buka v niektorých stredoeurópskych krajinách (Corcobado et al., 2020; Mihál et al., 2014). Lykožrút bukový je aj vektorom nematódy *Bursaphelenchus taphrorychi* (Tomalak et al., 2017).

Projekt APVV-22-0545 „Nový škodca v bučinách na Slovensku: Výskum metód ochrany lesa proti lykožrútovi bukovému (*Taphrorychus bicolor*)“

Lykožrút bukový doteraz nebol evidovaný ako významný škodca a neboli vyvíjané žiadne ochranné opatrenia proti tomuto druhu. Predpokladalo sa, že tento druh sa vyskytuje na drevnej hmote po ťažbe, avšak podľa poznatkov zo zahraničia sa ukazuje, že môže spôsobiť veľké škody na stojacich bukových porastoch (Delb 2005; Petercord 2008; Lakatos & Molnár 2009). Preto existuje potreba komplexného usmernenia a znalostnej databázy pre ochranné opatrenia proti tomuto druhu.

Hlavným cieľom projektu je navrhnúť opatrenia na ochranu bučín a tvorba odporúčaní pre lesníkov, aby sa predišlo škodám spôsobených lykožrútom bukovým.

1. Hodnotenie metód monitoringu a odchyту lykožrúta bukového

Stanovenie štandardizovaných metód na monitorovanie lykožrúta bukového vyžaduje identifikáciu faktorov, ktoré významne ovplyvňujú efektívnosť odchyту do lapačov. Na odchyt budú použité lapače typu Theysohn navrhnuté feromónmi od firmy Alpha Scents, Inc., USA. Lapače a feromóny boli otestované v predbežnom monitoringu LOS. Video z monitoringu je dostupné na YouTube kanáli LOS na linku <https://www.youtube.com/watch?v=WSpsQLNmTwM> alebo naskenovaním QR kódu (obr. 3).

Pri odchytoch sa zameriame na nasledujúce parametre:

- biologické/štruktúrne parametre: vzdialenosť lapačov od porastových stien, počet dní lapačov v teréne, doba výmeny feromónu;
- stanovištné charakteristiky, ktoré potenciálne ovplyvňujú veľkosť odchyту: expozícia voči svetovým stranám, sklon svahu, nadmorská výška.

Očakávame, že výsledky prispedia k definovaniu priestorových parametrov potrebných pre inštaláciu lapačov na dosiahnutie maximálnych výsledkov odchyту. Výstupy budú slúžiť ako podklad pre vypracovanie Slovenskej technickej normy – Ochrana bukových porastov pred lykožrútom bukovým.

Obrázok 3. QR kód na video „Koľko kusov lykožrúta bukového (*Taphrorychus bicolor*) sa chytí do lapača?“ Autor videa: Juraj Galko, LOS

Figure 3. QR code on a video „How many specimens of the beech bark beetle (*Taphrorychus bicolor*) are caught in the trap?“ Author: Juraj Galko, FPS



2. Izolácia, determinácia a kultivácia entomopatogénnych húb a rastlinných patogénov prenášaných lykožrútom bukovým

a. Izolácia, determinácia a kultivácia entomopatogénnych húb

Na určenie druhovej diverzity entomopatogénnych húb v populáciách lykožrúta bukového budú počas ich letového obdobia zberané lykožrúty infikované hubami. Dospelé lykožrúty s typickými makroskopickými príznakmi hubovej infekcie budú umiestnené individuálne do sterilných mikrotrubičiek. Vzorky s potvrdenou hubovou infekciou budú použité na izoláciu kultúr *in vitro*.

b. Izolácia, determinácia a kultivácia patogénnych húb rastlín

Dospelé jedince na analýzu patogénov sa budú zbierať z požerkov napadnutých stromov. Izolácia húb bude vykonávaná štandardnými izolačnými postupmi na neselektívnom agarovom médiu (2% sladový extrakt agar), nasledovaná kultiváciou v kontrolovaných podmienkach v rastovej komore. Primárna analýza morfo-

logických charakteristík húb sa uskutoční použitím konvenčného svetelného mikroskopu analýzou morfo-metrických charakteristík reprodukčných štruktúr.

Morfologická identifikácia húb bude potvrdená sekvenovaním DNA reprezentatívnych izolátov. DNA húb bude izolovaná z kultúr *in vitro* pomocou komerčných izolačných kitov.

Rozdiely v spektre medzi patogénmi rastlín a entomopatogénnymi húb odobratých z lykožrúta bukového z rôznych lokalít budú porovnávané.

3. Testovanie vybraných kmeňov entomopatogénov proti lykožrútovi bukovému v teréne

Kultivované entomopatogénne huby budú aplikované prostredníctvom nosiča biologicky aktívneho organizmu uloženého v prispôbomých kontajneroch v lapačoch. Nosič bude v laboratórnych podmienkach inokulovaný testovaným kmeňom entomopatogénov. Nosič je momentálne v patentovom konaní pod číslom EPA 20764176.2.

4. Diseminácia výsledkov a prenos nových poznatkov priamo do lesníckej praxe

V záverečnom odporúčaní navrhujeme ochranné opatrenia proti lykožrútovi bukovému. Počas terénnych prác budeme spolupracovať so Slovenskou lesníckou komorou (budúca zmluva č. 245/NLC/2022), ktorá prejavila záujem aplikovať výsledky predloženého projektu v praxi. Odborné a vedecké práce budú publikované v domácich a zahraničných časopisoch. Okrem toho budú výsledky každoročne prezentované na medzinárodnej konferencii „Aktuálne problémy v ochrane lesa“. Výsledky budú tiež prezentované na ďalších domácich a zahraničných vedeckých konferenciách a seminároch.

Záver

Pre globálne otepľovanie hrozia v budúcnosti extrémne výkyvy počasia. Rekordné hodnoty globálnych teplôt namerali klimatológovia v ostatných 4 rokoch. S narastajúcimi teplotami a obdobiami bez zrážok sa predpokladá, že početnosť napadnutí a kalamít lykožrúta bukového bude narastať.

Projekt je zameraný na komplexné usmernenie a databázu poznatkov o ochranných opatreniach proti lykožrútovi bukovému, škodcovi, ktorého početnosť a dopady na porasty na Slovensku a v Európe stúpa. Keďže tento chrobák bol považovaný za sekundárneho škodcu, neboli voči nemu vyvíjané žiadne ochranné opatrenia.

Cieľom projektu je pripraviť databázu poznatkov o tomto druhu, ktorá môže slúžiť ako východiskový bod pre ďalšie skúmanie. Sledovanie populačnej dynamiky lykožrúta bukového a tvorba následných ochranných opatrení proti nemu zabráni, aby sa šírenie tohto škodcu stalo nevládnutelným. Informovanie zainteresovaných strán o príznakoch a veľkosti populácie je nevyhnutné, pretože rast lesa je dlhodobý proces. Dokonca aj krátke epizódy negatívnych vplyvov tohto škodcu môžu les poškodiť do takej miery, že porasty budú nezvratne zničené a ich následná obnova bude finančne náročná alebo nemožná. Navyše, dôjde k obmedzeniu funkcie zničeného lesného ekosystému, čo môže mať ešte negatívnejší dopad. Výsledky získané počas trvania projektu pomôžu minimalizovať škody na lesoch, optimalizovať kontrolu tohto škodcu a znížiť celkové náklady.

Podakovanie

Túto prácu podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-22-0545, APVV-19-0116, APVV-19-0119, APVV-22-0399 a APVV-21-0131; Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky na základe položky č. 08V0301 (PROMOLES) a Ministerstvo obrany Slovenskej republiky.

Literatúra

Corcobado, T., Cech, T. L., Brandstetter, M., Daxer, A., Hüttler, C., Kudláček, T., Horta Jung M., Jung, T., 2020: Decline of European Beech in Austria: Involvement of *Phytophthora* spp. and Contributing Biotic and Abiotic Factors. *Forests*, 11:895. Dostupné na <https://doi.org/10.3390/f11080895>.

- Delb, H., 2005: Rindenbrüter an Buchen nach der trocken-heißen Witterung im Sommer 2003. In: Dujesiefken, D. – Kockerbeck, P. (eds.): Jahrbuch der Baumpflege 2005. Thalacker Verlag Braunschweig, 203–207.
- Lakatos, F., Molnár, M., 2009: Mass mortality of beech (*Fagus sylvatica* L.) in South-West Hungary. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 5:75–82.
- Mihál, I., Cicák, A., Tsakov, H., 2014: Selected biotic vectors transmitting beech bark necrotic disease in Central and South-Eastern Europe. *Folia oecologica*, 41:62–74.
- Petercord, R., 2008: Zukünftige Gefährdung der Rotbuche durch rinden- und holzbrütende Käfer in Baden-Württemberg. Future endangerment of the European beech by bark and wood boring beetles in Baden-Württemberg. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 247–250.
- Tomalak, M., Malewski, T., Gu, J., Fa-Qiang, Z., 2017: Description of *Bursaphelenchus taphrorychi* sp. n. (Nematoda: Parasitaphelenchidae), the second *Bursaphelenchus* species from larval galleries of the beech bark beetle, *Taphrorychus bicolor* (Herbst.) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), in European beech, *Fagus sylvatica* L., *Nematology*, 19:1217–1235. Dostupné na <https://doi.org/10.1163/15685411-00003121>.

ADRESA

Ing. Christo Nikolov, PhD., Ing. Juraj Galko, PhD., Ing. Andrej Kunca, PhD., Ing. Jozef Vakula, PhD.,
Ing. Slavomír Rell, PhD., Ing. Roman Leontovyč, PhD., Ing. Andrej Gubka, PhD., Ing. Michal Lalík, Ph.D.,
Ing. Milan Zúbrik, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Lesnícka 11

SK–969 01 Banská Štiavnica

email: christo.nikolov@nlcsk.org

Ing. Marek Barta, PhD., Ing. Katarína Pastirčáková, PhD., Ing. Miriam Kadási Horáková, PhD.

Ústav ekológie lesa SAV, v. v. i.

L. Štúra 2

SK–960 01 Zvolen