



SPRAVODAJKA

SLOVENSKEJ MYKOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI

číslo 41

september 2015

4. ČESKO-SLOVENSKÁ VEDECKÁ MYKOLOGICKÁ KONFERENCIA

7. – 9. september 2015
Technická univerzita vo Zvolene

Abstrakty referátov a súhrn posterov

Zostavili: Ivona Kautmanová a Ján Červenka

4. česko-slovenská vedecká mykologická konferencia

7. – 9. september 2015

Technická univerzita vo Zvolene

ORGANIZÁTORI

Technická univerzita vo Zvolene
Slovenská mykologická spoločnosť pri SAV
Česká vědecká společnost pro mykologii
Botanický ústav SAV

VEDECKÝ VÝBOR

prof. RNDr. Ján Gáper, CSc. (Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Technická univerzita vo Zvolene)

doc. Ing. Vladimír Kunca, PhD. (Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra aplikovanej ekológie, Technická univerzita vo Zvolene)

PhDr. Ladislav Hagara, PhD. (ex officio – Slovenská mykologická spoločnosť, predseda)

RNDr. Vladimír Antonín, CSc. (ex officio – Česká vědecká společnost pro mykologii, predseda)

Mgr. Viktor Kučera, PhD. (Botanický ústav SAV, Bratislava)

ORGANIZAČNÝ VÝBOR

doc. Ing. Vladimír Kunca, PhD. – predseda (Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra aplikovanej ekológie, Zvolen)

Ing. Radovan Lupták (Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra aplikovanej ekológie, Zvolen)

Ing. Zuzana Perháčová, PhD. (Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Zvolen)

Ing. Pavol Hlaváč, PhD. (Lesnícka fakulta, Katedra ochrany lesa a poľovníctva, Zvolen)

Ing. Martin Pavlík, PhD. (Lesnícka fakulta, Katedra ochrany lesa a poľovníctva, Zvolen)

Mgr. Katarína Adamčíková, PhD. (Ústav ekológie lesa SAV, Nitra)

RNDr. Ivan Mihál, CSc. (Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen)

Ing. Katarína Bučinová, PhD. (Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen)

PROGRAM KONFERENCIE

pondelok 7. 9. 2015

príchod účastníkov (podvečer)

utorok 8. 9. 2015

zahájenie, spoločné prednášky, prednášky v sekciách, spoločenský večer

streda 9. 9. 2015

exkurzia

štvrtok 10. 9. 2015

odchod účastníkov

Obsah

Abstrakty referátov.....	7
Adamčíková, K.: Rozšírenie a štruktúra vegetatívne kompatibilných skupín huby <i>Cryphonectria parasitica</i> v Rumunsku a na Slovensku/Distribution and structure of vegetative compatibility types of the fungus <i>Cryphonectria parasitica</i> in Slovakia and Romania	7
Bučinová, K., Glejdura, S., Mihál, I.: Druhová diverzita makromycétov (<i>Ascomycota</i> , <i>Basidiomycota</i>) v hospodárskych lesoch a v pralesoch Chránenej krajinskej oblasti – Biosférickej rezervácie Poľana/Macrofungus species diversity (<i>Ascomycota</i> , <i>Basidiomycota</i>) in the managed forests and primeval forests of Poľana Protected Landscape Area – Biosphere reserve	8
Černý, H., Hejná, M., Haňáčková, Z., Mrázková, M.: Invaze patogénů z r. <i>Phytophthora</i> v postkomunistických ekonomikách na příkladu České republiky/ <i>Phytophthora</i> spp. invasions in postcommunist countries – the example of the Czech Republic	9
Đuriška, O., Jančovičová, S., Tomšovský, M., Antonín, V.: Rod <i>Melanoleuca</i> na Slovensku/Genus <i>Melanoleuca</i> in Slovakia.....	10
Gabriel, J., Švec, K., Nasswetrová, A., Šmíra, P.: Výskyt dřevokazných hub v interiérech a moderní metody sanace budov napadených dřevokaznými houbami/Occurrence of wood decaying fungi in the interiors and modern methods of rehabilitation of infested buildings	11
Glejdura, S.: Rod <i>Scutellinia</i> na Slovensku/Genus <i>Scutellinia</i> in Slovakia	12
Kádasi-Horáková, M., Adamčíková, K., Longauerová, V., Mal'ová, M.: Odumieranie jaseňov na Slovensku spôsobené hubou <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> /Ash dieback in Slovakia caused by the fungus <i>Hymenoscyphus fraxineus</i>	12

Kautmanová, I., Kautman, V., Kučera, V.: Mykologický výskum na nelesných biotopoch Bielych Karpát/Mycological research of grassland habitats at White Carpathians	13
Kučera, V., Lizoň, P.: Novinky v poznání geoglossoidných húb so zreteľom na slovenské zbery/News in knowledge of geoglossoid fungi with emphasis to Slovak collections	14
Kudláček, T.: Vliv endofytických hub na rezistenci <i>Chenopodium quinoa</i> vůči napadení <i>Peronospora farinosa</i>/Effect of endophytic fungi on <i>Chenopodium quinoa</i> resistance to infection by <i>Peronospora farinosa</i>	15
Majorošová, M., Piecková, E., Kraková, L., Pangallo, D.: Biodegradačný potenciál mikromycét z múmií/Hydrolytic potential of fungi from mummies... 16	16
Palovčíková, D.: Choroby jehlic a letorostů jehličnanů v arboretu Řícmanice/ Needle casts and stem blights of conifers in arboretum Řícmanice	17
Piecková, E.: Mikroskopické vláknité huby ako rizikový zdravotný faktor v klimatizovaných priestoroch/Mycobiota as a health risk factor in airconditioned environments.....	18
Prouza, M., Palovčíková, D., Rozsypálek, J.: Faktory prostředí nejvíce ovlivňující intenzitu infekce <i>Hymenocyphus fraxineus</i>/ Environmental factors influencing the intensity of <i>Hymenocyphus fraxineus</i> infection.....	19
Rozsypálek, J., Jankovský, L.: Infekční biologie <i>Hymenocyphus fraxineus</i> – faktory ovlivňující úspěšnost pronikání patogena do pletiv <i>Fraxinus excelsior</i>/ Infection biology of <i>Hymenocyphus fraxineus</i> – key factors influencing the success rate of pathogen penetration into the tissues of <i>Fraxinus excelsior</i>....	19
Sedlák, P., Tomšovský, M.: Druhové rozšíření, hostitelské preference a genetická variabilita druhů z okruhu kořennovníku vrstevnatého (<i>Heterobasidion annosum sensu lato</i>) v České republice/Species distribution, host affinity and genetic variability of <i>Heterobasidion annosum sensu lato</i> in the Czech Republic	20
Synková, I.: Obsah chloru v plodnicích hub/Chlorine content in macrofungi.. 21	21
Súhrn posterov	23
Bahnmann, B. D, Baldrian, P., Tomšovský, M.: Význam lokality, půdních abiotických faktorů a vegetace na houbová společenstva smíšeného temperátního lesa/Importance of location, soil abiotic factors and vegetation on fungal community membership in a mixed temperate forest.....	23
Gáper, J., Náplavová, K., Gáperová, S., Trhan, P.: Rozšíření <i>Fomes fomentarius</i> vo verejných priestranstvách Slovenska, Severnej Moravy a Sliezska spracované v GIS/A GIS-based assessment of the <i>Fomes fomentarius</i> distribution	

in public places in Slovakia and North Moravian-Silesian region	23
Jančovičová, S., Glejdura, S., Kunca, V.: Rod <i>Panellus</i> na Slovensku/Genus <i>Panellus</i> in Slovakia	24
Koukol, O., Haňáčková, Z., Čmoková, A., Fedusiv, L., Samek, M., Havrdová, L.: Struktura populace <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> na malé škále/Population structure of <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> on a small scale	25
Kubátová, A., Prášil, K., Koukol, O., Kolařík, M., Hubka V.: 50 let činnosti Sbírký kultur hub (CCF) v Praze/50 years of activity of the Culture Collection of Fungi (CCF) in Prague	25
Lizoň, P., Tomšovský, M., Kučera, V.: Taxóny rodu <i>Microglossum</i> so zeleným hladkým hlúbikom/Taxa of the genus <i>Microglossum</i> with green naked stipe.....	26
Mihál I., Cicák, A.: Symptómy nekrotického ochorenia buka/Symptoms of necrotic disease of beech trees	27
Novotný, D., Hortová, B., Brožová, J.: Výskyt vybraných škodlivých hub při pěstování jabloní v integrovaném a ekologickém režimu/Incidence of selected harmful fungi in integrated and organic apple production.....	28
Seifertová, P., Koukol, O.: Helotiální zástupci rodu <i>Chalara</i> a jejich vývojové trendy/Helotialean members of the genus <i>Chalara</i> and their evolution trends	28
Sklenář, F., Kolařík, M., Hubka, V.: Polyfázická taxonomie osmofilních druhů <i>Aspergillus</i> sekce <i>Restricti</i>/Polyphasic taxonomy of the osmophilic <i>Aspergillus</i> species section <i>Restricti</i>	29
Zehnálek, P., Koukol, O.: Tropičtí zástupci rodu <i>Geastrum</i>/Tropical members of the genus <i>Geastrum</i>	30

ABSTRAKTY REFERÁTOV

Rozšírenie a štruktúra vegetatívne kompatibilných skupín huby *Cryphonectria parasitica* v Rumunsku a na Slovensku

Distribution and structure of vegetative compatibility types of the fungus *Cryphonectria parasitica* in Slovakia and Romania

Katarína Adamčíková

Ústav ekológie lesa SAV Zvolen, Pobočka biológie drevín, Akademická 2, 949 01 Nitra, SR, katarina.adamcikova@savzv.sk

Keywords: chestnut blight, Romania, Slovakia, vc types

Cryphonectria parasitica (Murril) M. E. Barr je pôvodca rakovina kôry gaššana jedlého, nebezpečného ochorenia spôsobujúceho devastáciu gaštanových porastov v severnej Amerike a v Európe. Na Slovensku sa ochorenie zaznamenalo prvýkrát v roku 1976, v Rumunsku v roku 1984.

Na Slovensku sa gaštan jedlý pestuje v piatich pestovateľských podoblastiach a vo všetkých evidujeme výskyt huby *C. parasitica*, a to na 47 lokalitách. V Rumunsku sa gaštan jedlý pestuje predovšetkým v dvoch oblastiach Oltenia a Maramureș. Ochorenie sme zaznamenali v oboch oblastiach, spolu na 5 lokalitách (3 lokality v jednej a 2 v druhej oblasti).

Okrem gaššana jedlého sme hubu *C. parasitica* zaznamenali aj duboch. Na Slovensku sme na 4 lokalitách potvrdili výskyt huby na *Quercus robur* a v Rumunsku na 2 lokalitách na *Q. petraea*.

Informácie o štruktúre vegetatívna kompatibilných (vc) skupín je dôležitá pre úspešnú biologickú ochranu rakoviny kôry prostredníctvom hypovirulencie. Diverzita vc skupín je jedným z faktorov, ktoré ovplyvňujú prenos a šírenie hypovírusu v populáciách huby *C. parasitica* a úspešnosť biologickej ochrany. Vegetatívna kompatibilita na Slovensku bola výrazne vyššia ako u rumunských izolátov huby. Na Slovensku sme doteraz zaznamenali 16 vc skupín, ktoré korešpondujú s nasledovnými európskymi vc skupinami: EU1, EU 2, EU 3, EU 5, EU 7, EU 8, EU 11, EU 12, EU 13, EU 14, EU 15, EU 16, EU 17, EU 19, EU 25, EU 28. Dve najpočetnejšie vc skupina sú EU 12 a EU13. Z toho izoláty získané z gaššana jedlého boli zatriedené do všetkých uvedených skupín, izoláty získané z hostiteľskej dreviny *Quercus* patrili do 2 vc skupín (EU 12, EU 13). Rumunské izoláty boli kompatibilné s dvomi vc skupinami, a to EU 2 a EU 12. Všetky izoláty získané z duba boli kompatibilné s vc skupinou EU 12. Diverzita vc skupín v Rumunsku patrí medzi najnižšie zaznamenané pre tento druh huby. Takmer všetky izoláty (98,9%) patria do vc skupiny EU 12. Klonalita

sa zdá byť bežnou črtou *C. parasitica* v populáciách mimo hlavnej oblasti rozšírenia. Aj na Slovensku máme lokality s nulovou diverzitou. Vc skupina prítomná na týchto lokalitách je zhodná s rumunskými, je to EU 12.

Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore projektu VEGA 2/0071/14.

Druhová diverzita makromycétov (*Ascomycota*, *Basidiomycota*) v hospodárskych lesoch a v pralesoch Chránenej krajinskej oblasti – Biosférickej rezervácie Poľana

Macrofungal species diversity (*Ascomycota*, *Basidiomycota*) in the managed forests and primeval forests of Poľana Protected Landscape Area – Biosphere reserve

Katarína Bučinová¹, Stanislav Glejdura², Ivan Mihál³

¹Gen. Svobodu 50, 96001 Zvolen, kbucinova@gmail.com;

²Kováčová 562, glejdura@gmail.com;

³Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 96053 Zvolen, mihal@savzv.sk

Keywords: macrofungi, species diversity, forests, Poľana

V rámci skúmaného územia bolo na 65 trvalých plochách za roky 2013 – 2014 určených 412 taxónov s prevahou lignikolných druhov húb, ktoré sa vyskytovali najmä na mŕtvom dreve väčších rozmerov. V pralesovitých porastoch východnej časti skúmaného územia boli nájdené mnohé vzácne chránené a indikačné druhy ako napr. *Gyromitra fastigiata*, *Ascotremella faginea*, *Phlebia mellea*, *Camarops tubulina*, *Plectania melaena*, *Mycoacia nothofagi*, *Hydropus marginellus*, *Tatraea dumbirensis*, *Tectella patellaris*, *Trametopsis cervina*, *Entoloma versatile* a ďalšie. Okrem týchto druhov indikujú minimálny vplyv ľudskej činnosti v pralesovitej časti NPR Zadná Poľana aj lignikolné saprotrofické druhy napr. *Chrysomphalina chrysophylla*, *Pluteus umbrosus*, *Hericiium* spp. a ďalšie. V západnej a juhovýchodnej časti CHKO-BR Poľana je lokalizovaných 45 hospodárskych plôch, na ktorých boli potvrdené prvonálezy niektorých zaujímavých druhov (napr. *Rutstroemia petiolorum*, *Helvella phlebophora* a ďalšie).

Táto práca bola podporovaná z prostriedkov projektu VEGA 1/0362/13.

Invaze patogenů z r. *Phytophthora* v postkomunistických ekonomikách na příkladu České republiky

Phytophthora spp. invasions in postcommunist countries – the example of the Czech Republic

Karel Černý, Markéta Hejná, Zuzana Haňáčková, Marcela Mrázková

Odbor biologických rizik, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., 25243 Průhonice, Česká republika, cerny@vukoz.cz

Invaze nepůvodních patogenů dřevin včetně druhů r. *Phytophthora* představují závažné riziko pro udržitelné lesnictví, rurální ekonomiku a hospodaření v krajině vůbec. První nepůvodní patogeny byly v Evropě zaznamenány zhruba v polovině 19. století a jejich počet pozvolna lineárně narůstal a to i na území ČR. Výrazný rozdíl ve vývoji byl zaznamenán ve 40. letech minulého století, kdy se počet introdukcí zejména v západní Evropě začal exponenciálně zvyšovat, zatímco v ČR v důsledku přetrvávající izolace území předchozí trend pokračoval dalších 5–6 desetiletí. V novém tisíciletí byl ale v ČR zaznamenán prudký nárůst počtu nových introdukcí v souvislosti s otevřením ekonomiky a importem kontaminovaného rostlinného materiálu. Byla rovněž zjištěna průkazná pozitivní závislost vývoje počtu zaznamenaných introdukcí na hodnotě HDP ($r = 0,78$, $p < 0,05$). Při podrobnějším vhladu do vývoje diverzity patogenů z r. *Phytophthora* během posledního století v ČR můžeme identifikovat dvě periody výraznějšího nárůstu introdukcí. Během první periody poválečného růstu ekonomiky byly patogeny r. *Phytophthora* mj. častěji introdukovány s ovocem z Blízkého východu či střední Ameriky, zatímco druhá, recentní perioda je charakteristická zavlékáním patogenů s okrasnými rostlinami ze západní Evropy a nárůstem významu chorob lesních dřevin.

Na základě známých údajů (Česká sbírka fytopatogenních oomycetů) bylo vytvořeno schéma invazi patogenů z r. *Phytophthora* v ČR. Organismy musí překonat alespoň pět bariér na jejich cestě směrem k naturalizaci na území ČR – 1) geografickou, 2) fytoosanitární v místech introdukce, 3) environmentální na plně umělých stanovištích (nejč. zahradnické provozy a skleníky), 4) environmentální v antropogenních habitatech (městská zeleň) a 5) environmentální na přirozených stanovištích. Tyto bariéry korespondují s identifikovanými stádii invaze těchto patogenů 1) příležitostné invaze, 2) ustavení populace v plně antropogenních habitatech, 3) ustavení populace na antropogenních stanovištích a 4) plná naturalizace na přirozených stanovištích.

V ČR bylo celkem zaznamenáno 24 taxonů r. *Phytophthora* potenciálně parazitujících na dřevinách, přičemž 79,2 % z nich jsou nepůvodní nebo kryptogenní druhy. Nepůvodní druhy s populacemi +/- stabilizovanými v plně umělých podmínkách tvoří 37,5 %, druhy s populacemi stabilizovanými ve vnějším prostředí (urbánní

zeleně) se na celkové diverzitě *Phytophthora* spp. podílejí 20,8 % a plně naturalizovaných druhů je opět 20,8 %.

Rod *Melanoleuca* na Slovensku

Genus *Melanoleuca* in Slovakia

Ondrej Ďuriška¹, Soňa Jančovičová², Michal Tomšovský³, Vladimír Antonín⁴

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava, ondrejduriska@yahoo.com,

²jancovicova@fns.uniba.sk

³Mendelova Univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno, tomsovsk@mrdelu.cz

⁴Moravské zemské muzeum v Brně, Botanické odd., Zelný trh 6, 659 37 Brno, vantonin@mzm.cz

Keywords: Slovakia, taxonomy, morphology, ITS, EF1- α

Melanoleuca predstavuje dobre vymedzený rod bazídiových húb (Basidiomycota, Agaricales, *Tricholomataceae*). Druhovú determináciu je však problematická, pretože rozdiely v makro- a mikromorfologických znakoch, na základe ktorých sa mnohé druhy odlišujú, sú variabilné a druhovo málo špecifické. Od roku 2012 sa zaoberáme výskumom tohto taxonomicky komplikovaného rodu v Európe, využívajúc morfologické a molekulárne metódy. Z celkového počtu 28 taxónov zistených v Európe sme na území Slovenska zaznamenali 21: *Melanoleuca angelesiana*, *M. cf. brachyspora*, *M. castaneofusca*, *M. cognata*, *M. excissa*, *M. grammopodia*, *M. humilis*, *M. malenconii*, *M. microcephala*, *M. luteolosperma*, *M. pseudopaedida*, *M. strictipes*, *M. stridula*, *M. subexcentrica*, *M. tristis*, *M. sp. 1*, *M. sp. 2*, *M. sp. 3*, *M. sp. 4*, *M. sp. 5* a *M. sp. 6*. Všetky uvedené taxóny predstavujeme v našom príspevku. Na fylogenetických stromoch (ITS, EF1- α) prezentujeme ich príbuzenské vzťahy, hodnotíme tiež morfologické znaky, diskutujeme o problémoch pri určovaní a sumarizujeme poznatky o ich ekologických nárokoch a rozšírení v rámci Slovenska.

Informácie obsiahnuté v tejto prezentácii sme získali vďaka projektom APVV SK-CZ-0052-11, GUK 327/2013, GUK 231/2014, DKRVO, ref. MK000094862.

Výskyt dřevokazných hub v interiérech a moderní metody sanace budov napadených dřevokaznými houbami

Occurrence of wood decaying fungi in the interiors and modern methods of rehabilitation of infested buildings

Jiří Gabriel¹, Karel Švec¹, Andrea Nasswetrová² a Pavel Šmíra²

¹Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha 4 – Krč, Česká republika
gabriel@biomed.cas.cz

²Thermo Sanace, s.r.o., Ostrava – Kunčičky, Česká republika
nasswetrova@thermosanace.eu

Keywords: *Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana*, dřevokazné houby, hnědá hniloba, horkovzdušná sanace, mikrovlnné záření, gamma-záření

Houby hnědé hniloby patří mezi mikroorganismy, které páchají každoročně četné ekonomické škody. Odhaduje se, že jenom dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*) způsobila ve Velké Británii koncem minulého století škody ve výši několika milionů liber týdně. U nás se podobné statistiky nevedou, ale napadení budov bude podobné a napáchané škody rovněž. Tato práce srovnává naše zkušenosti s výskytem dřevokazných hub v interiérech či exteriérech v České republice, kde jsme měli možnost vystupovat jako zástupci soudně-znaleckého ústavu se zkušenostmi dalších, především zahraničních autorů ze středoevropského prostoru. Podle našich zkušeností převládá *S. lacrymans* popř. *himantoides* a její výskyt je, alespoň pokud můžeme posoudit, zhruba řádově vyšší než výskyt dalších hub hnědé hniloby. Následuje co do četnosti výskytu *Coniophora puteana* a dále houby rodů *Gloeophyllum* sp., *Donkioportia* sp., *Antrodia* sp., výjimečně nacházíme i houby bílé hniloby, spíše však do místa nálezu zavlečené sekundárně. Z doprovodných plísní převažují zpravidla druhy rodů *Mucor*, *Aspergillus* či *Penicillium*. Při odběrech vzorků je třeba dodržovat určitá pravidla a houby se určují zpravidla vizuálně (plodnice, rhizomorfy), mikroskopicky (analýzou spor), kultivačně či DNA analýzou, která je sice časově a finančně náročnější, ale v dnešní době v podstatě nejspolehlivější; několik reálných příkladů včetně fotodokumentace (mj. státní zámek Velké Losiny, krovy činžovních domů Praha 2 – Vinohrady, chata Akademie věd ČR Dolní Mísečky/Krkonoše) je součástí přednášky. Závěr je věnován srovnáním možností sanace dřevěných konstrukcí, napadených dřevokaznými houbami či plísněmi, mezi které patří horkovzdušná sanace, mikrovlnné ošetření či ozáření gamma-zářením (použitelné pouze u drobnějších předmětů) a sdělením laboratorních výsledků s inhibicí růstu hub a ovlivněním enzymových aktivit.

Rod *Scutellinia* na Slovensku

Genus *Scutellinia* in Slovakia

Stanislav Glejdura

Kováčová 962 37; glejdura@gmail.com

V príspevku sú zosumarizované údaje o rode *Scutellinia* (Pyronemataceae, Pezizales) získané výskumom rodu na území Slovenska v rokoch 1997-2015. Bolo preštudovaných 1065 položiek z herbára autora (PSG), 172 položiek z Národného múzea v Bratislave (BRA), 170 položiek z herbára Lesníckeho a drevárskeho múzea vo Zvolene (LDM). Údaje o rozšírení pochádzajú z 53 geomorfologických celkov, čo je 63,09 % všetkých geomorfologických celkov Slovenska. Do roku 1998 bolo zo Slovenska publikovaných 14 druhov, v súčasnej dobe je doložených 26 druhov. Rozšírenie jednotlivých druhov je spracované do mapovej podoby. Na základe meraní vlhkostí biotopov, literárnych údajov a opisov lokalít na štítkoch položiek je rod *Scutellinia* hodnotený ako hygrofilný; väčšina nálezov je z brehov potokov, trvalo vlhkých miest a zárezov lesných ciest. Lesné cesty a úvozy sú hodnotené ako náhradné biotopy pôvodných biotopov brehov vodných tokov a miest s trvalou vlhkosťou, pričom priebeh vlhkostného gradientu prírodných biotopov a náhradných biotopov je veľmi podobný. Pri druhu *S. pennsylvanica* je diskutované rozšírenie v Európe. Tri skupiny zberov sú hodnotené ako nové druhy pre vedu a v blízkej budúcnosti budú sekvenované na potvrdenie ich morfolologickej odlišnosti s doteraz opísanými druhmi.

Príspevok vznikol pri riešení projektu VEGA 1/0362/13.

Odumieranie jaseňov na Slovensku spôsobené hubou

Hymenoscyphus fraxineus

Ash dieback in Slovakia caused by the fungus *Hymenoscyphus fraxineus*

Miriám Kádasi-Horáková¹, Katarína Adamčíková¹, Valéria Longauerová²,
Miriám Maľová²

¹Ústav ekológie lesa SAV, Pobočka biológie drevín, Akademická 2, 949 01 Nitra
kadasi@savzv.sk; katarina.adamcikova@savzv.sk

²Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka
2175/22, SK – 960 92 Zvolen, longauerova@nlesk.org;

Miriám.Malova@nlesk.org

Keywords: *Fraxinus excelsior*; *Chalara fraxinea*; ash dieback; forest disease; *Hymenoscyphus fraxineus*

Ako pôvodca chradnutia a odumierania jaseňov v Európe bola v roku 2006 v Poľsku Kowalskim popísaná huba *Chalara fraxinea* T. Kowalski a v roku 2012 jej teleomorfne štádium *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz, Hosoya. Chradnutie jaseňa bolo prvýkrát zaznamenané u nás v roku 2004 a to vo východnej časti Slovenska. V súčasnosti je chradnutie jaseňa rozšírené po celom území Slovenska. Ochorenie postihuje predovšetkým druh *Fraxinus excelsior* L. a jeho variety.

Cieľom našej štúdie, ktorá prebiehala v roku 2013, bolo molekulárne potvrdiť prvý výskyt *H. fraxineus* a prítomnosť *C. fraxinea* na listových stopkách a konárikoch. Huba *C. fraxinea* bola izolovaná u *F. excelsior* na siedmich lokalitách Slovenska. Na potvrdenie huby *H. fraxineus* sme použili konvenčnú PCR metódu cez ITS rDNA sekvencie (ITS1/ITS4) a kombinácie primerov 18S/ITS2 rDNA. Odumieranie a chradnutie jaseňov je rozšírené v lesoch, vo verejnej zeleni a tiež v škôlkach. Táto štúdia je prvá, ktorá molekulárne potvrdila výskyt *H. fraxineus* na Slovensku. Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore projektu VEGA 2/0071/14.

Mykologický výskum na nelesných biotopoch

Bielych Karpát

Mycological research of grassland habitats at White Carpathians

Ivona Kautmanová¹, Václav Kautman², Viktor Kučera³

¹Slovenské národné múzeum-Prírodovedné múzeum, Vajanského nábr. 2, P.O.Box 13, 810 06 Bratislava, ivona.kautmanova@snm.sk

²Mierová 16, 821 05 Bratislava, vkautman@post.sk

³Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 1799/14, 841 04 Bratislava, viktor.kucera@savba.sk

Keywords: fungi, indicator species, *Hygrocybe*, *Clavaria*, Geoglossaceae

S cieľným výskumom nelesných biotopov sa na Slovensku začalo v roku 2001 a od začiatku boli v centre pozornosti aj biotopy v Bielych Karpatoch a okolí. Do roku 2014 bol prevádzaný výskum na týchto lokalitách: PP Blažejová, PP Baricech lúky, PP Grúň, PP Krivoklátske lúky, NPR Krasín, NPR Vršatec a lúky v oblasti Kykula pri Chocholnej-Velčiciach. Aj keď všetky navštívené lokality možno považovať za zachované a kvalitné, dlhodobý mykologický výskum potvrdil, že mykologicky najbohatšie sú lokality, kde aj v súčasnosti prebieha hospodárska aktivita, čiže chov dobytky a za týmto účelom sú lúky kosené a vypásané. Z uvedených lokalít boli druhovo najbohatšie PP Grúň a Kykula. Na lúkach v PP Grúň chová pod dozorom správy CHKO hovädzí dobytok a ovce miestny drobný farmár a na Kykuli je biofarm s chovom hovädzieho dobytky, ktorá musí spĺňať prísne ekologické kritériá. Pri mykologickom výskume nelesných biotopov Bielych Karpát boli zistené tieto druhy

(významné druhy sú zvýraznené polotučne):

Camarophylloopsis foetens, ***Clavaria amoenoides***, *C. falcata*, *C. fragilis*, *C. fumosa*, *C. greletii*, *C. incarnata*, ***C. roseoviolacea***, *C. straminea*, *C. tenuipes*, *Clavulinopsis corniculata*, *Cs. fusiformis*, *Cs. laeticolor*, *Cs. luteoalba*, *Cs. helvola*, ***Dermoloma cuneifolium***, *Entoloma corvinum*, *E. incanum*, *E. poliopus*, *Geoglossum fallax*, *G. glutinosum*, ***Hygrocybe aurantiosplendens***, *H. cantharellus*, *H. ceracea*, *H. chlorophana*, *H. coccinea*, *H. conica*, ***H. flavipes***, ***H. fornicata***, *H. glutinipes*, *H. glutinipes var. rubra*, *H. helobia*, *H. ingrata*, *H. insipida*, *H. irrigata*, *H. nitrata*, ***H. ovina***, ***H. phaecococcinea***, *H. pratensis*, *H. psittacina*, *H. punicea*, ***H. quieta***, *H. reidii*, *H. russocoriacea*, ***H. splendidissima***, *H. virginea*, *H. virginea var. ochraceopallida*, *Microglossum griseoviride*, *M. pratense*, *Ramariopsis kunzei*, *R. microspora*, *R. tenuiramosa*, ***R. umbrinella***, *Thuemenidium atropurpureum*, *Trichoglossum hirsutum*, *Tremellodendropsis foliacea*.

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 2/0008/15

Novinky v poznaní geoglossoidných húb so zreteľom na slovenské zbery

News in knowledge of geoglossoid fungi with emphasis to Slovak collections

Viktor Kučera, Pavel Lizoň

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava,

viktor.kucera@savba.sk

Keywords: taxonomy, biodiversity, Ascomycota

Zástupcovia čeľade Geoglossaceae patria medzi vzácne a ohrozené druhy vo väčšine krajín Európy. Intenzívnym výskumom sa nám podarilo od roku 2000 nájsť dvanásť nových taxónov pre študované územie Slovenska. V ostatných rokoch sa v tejto skupine opísalo niekoľko nových druhov a rodov. Po revízii nášho materiálu sme zistili, že väčšina z novoopísaných druhov sa vyskytuje aj na Slovensku.

Prezentujeme údaje o novo zaznamenaných taxónoch v študovanom území: *Glutinoglossum heptaseptatum*, *G. glutinosum*, *Microglossum* sp. *Hemileucoglossum* sp. *Leptoglossum* sp. Na príklade *Glutinoglossum glutinosum* ilustrujeme nevyhnutnosť štúdia geoglossoidných húb pomocou molekulárnych metód, prezentujeme slabú výpovednú hodnotu niektorých tradične používaných morfológických znakov a zdôrazňujeme potrebu terénneho výskumu. Poznanie ekologických preferencií je nevyhnutným predpokladom štúdia geoglossoidných húb.

Štúdiu podporili projekty VEGA 02/0088/13 a VEGA 02/0008/15

Vliv endofytických hub na rezistenci *Chenopodium quinoa* vůči napadení *Peronospora farinosa*

Effect of endophytic fungi on *Chenopodium quinoa* resistance to infection by *Peronospora farinosa*

Tomáš Kudláček

Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, kudlak@seznam.cz

Keywords: quinoa, endophytes, *Peronospora farinosa*, *Trichoderma*, plant growth-promoting fungi

Merlík čilský (*Chenopodium quinoa* Willd.), známý jako quinoa, je důležitá tradiční plodina obyvatel jihoamerických And, kde byla pěstována již před 4000 lety. V České republice se pěstuje přes 100 let v botanických zahradách jako dekorativní záležitost a v poslední době i pokusně na polích. V současnosti je rostlina stále více propagována v souvislosti se zdravou výživou a veganskou stravou a to díky své vysoké a vyvážené nutriční hodnotě a absenci lepku. Užívanou částí jsou čerstvé listy do různých salátů a zejména zralá semena, ze kterých se mele bezlepková mouka výborných vlastností. Semena jsou dobrým zdrojem mnoha vitamínů a esenciálních bílkovin. Poptávka po této plodině nyní výrazně roste po celém světě.

V podmínkách České republiky je tato plodina velmi často napadána patogenem *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. 1849. Vzhledem ke vzrůstajícímu důrazu na ekologickou produkci vyvstává potřeba vyvinout obranné technologie, které jsou šetrné k životnímu prostředí a přizpůsobené lokálním podmínkám. Jednou z možností jsou biopreparáty na bázi houbových endofytů.

Endofytické houby představují skupinu organismů žijících v různých rostlinných pletivech bez viditelných vnějších projevů. Jejich přítomnost byla zjištěna ve všech cévnatých rostlinách. Bylo prokázáno množství funkcí těchto mikroorganismů na hostitelskou rostlinu.

Tato studie se jako první zaměřuje na analýzu endofytické mykoflory *Chenopodium quinoa* Willd v podmínkách České republiky v závislosti na stupni napadení patogenem *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. 1849. Spektrum endofytických hub bude analyzováno v pletivech listů, stonků a kořenů vybraných jedinců různého stupně napadení a jedinců nenapadených. Izolované houbové kultury budou pěstovány na živném agarovém médiu a následně identifikovány pomocí metod molekulární biologie. Zvláštní pozornost bude věnována druhům rodu *Trichoderma*, který je dobře znám pro svou schopnost podpory růstu hostitelské rostliny a zvýšení její rezistence vůči široké škále biotických i abiotických stresorů.

Biodegradačný potenciál mikromycét z múmií

Hydrolytic potential of fungi from mummies

Mária Majorošová¹, Elena Piecková¹, Lucia Kraková², Domenico Pangallo²

¹Slovenská zdravotnícka univerzita, Limbová 12, 833 03 Bratislava, SK; maria.majorosova@szu.sk

² Ústav molekulovej biológie SAV, Dúbravská cesta 21, 845 51 Bratislava

Keywords: tomb, cellulase, proteases, esterases, lipases

Huby sú predovšetkým dekompozítory organickej hmoty a tieto svoje aktivity uplatňujú v ktoromkoľvek prostredí, ktoré kolonizujú - kameň, drevo, papier, textil, biologický materiál a pod. vďaka širokej škále enzýmov (celulázy, hemicelulázy, chitinázy atď.). Cieľom našej práce bolo charakterizovať enzýmovú výbavu vzdušných hubových izolátov a izolátov z vnútorných povrchov prostredia s prítomnými nutrične bohatými organickými zvyškami (múmiami).

Vzorky z mauzólea v Sládkovičove ss odoberali volumetricky a z príslušných vnútorných povrchov pomocou adhezívnych pásov, s následnou izoláciou mikromycét na dichlóranovom agare s 18 % glycerolu. Mikroskopické vláknité huby sme identifikovali po ich kultivácii pri teplote 25 °C 7 d na Sabouraudovom agare podľa ich makro- a mikroskopického obrazu. Hydrolytické testy - posúdenie celulólytickej, proteolytickej, esterázovej a lipolytickej aktivity sme vykonali u 22 vybraných hubových izolátov. Každý test sa vykonával v troch paralelných sústavách, 60 mm Petriho misky sa inkubovali pri izbovej teplote 3 - 7 d.

K enzýmovo najaktívnejším mikromycétam, vrátane celulázovej aktivity, patrili *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. izolované v našej štúdií.

Zástupcovia rodov *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp. a *Penicillium* sp. bývajú schopné degradovať aj keratín ako hlavnú zložku vlny. V našom prípade pri sledovaní hydrolytickej aktivity týchto kmeňov izolovaných z textilných materiálov múmií vidíme zníženú proteo- a keratinolytickú aktivitu (len dva izoláty *Penicillium* spp. vykazovali pozitívnu reakciu na želatínovom agare), ale významne dominovali celulólytické a lipolytické vlastnosti.

Nami izolované druhy húb z ovzdušia, aj zo sedimentov potvrdili vysokú enzýmovú aktivitu pri rozklade proteínových, lipidových aj celulózových substrátov. Najvyššou hydrolytickou aktivitou bola lipolytická aktivita a vykazovalo ju 19 izolátov. 14 izolátov vykazovalo celulólytickú aktivitu a 13 izolátov proteolytickú aktivitu. Z 22 vybraných izolátov mikromycét 4 huby (*R. oligosporus*, *A. westerdijkiae*, *N. oryzae* a *A. caespitosus*) produkovali všetky druhy enzýmov.

Choroby jehlic a letorostů jehličnanů v arboretu Řícmanice

Needle casts and stem blights of conifers in arboretum Řícmanice

Dagmar Palovčíková

Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav ochrany lesů a myslivosti, Zemědělská 3, 613 00 Brno, palovcik@mendelu.cz

Arboretum Řícmanice se nachází severně od Brna, v lesích mezi Řícmanicemi a Babicemi nad Svitavou, na území ŠLP Masarykův les Křtiny, v nadm. výšce 330 – 350 mm. Jeho výměra je asi 6 ha, prům. roční srážky 630 mm a prům. roční teplota 7,7°C. Založeno bylo v roce 1969 prof. J. Chmelařem se záměrem introdukce a aklimatizace dřevin pro výzkumné účely. Dnes má charakter zajímavé dendrologické sbírky zaměřené především na jehličnaté taxony.

Od jara roku 2007 zde probíhá sledování výskytu patogenů asimilačního aparátu jehličnanů. Zpočátku byl monitoring zaměřen na hostitelské spektrum červené sypavky borovice *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet a jejich doprovodných organismů. Pozitivní výskyt byl zaznamenán na borovicích *Pinus aristata*, *P. cembra*, *P. cembra* var. *sibirica*, *P. nigra*, *P. mugo*, *P. ponderosa* subsp. *scopulorum*, *P. tabuliformis*, *P. thunbergii*, *P. wallichiana* dále u smrku, *Picea glauca* x *engelmannii*, *P. omorica*, *P. schrenkiana* a v roce 2010 na *Pseudotsuga menziesii*. Z doprovodných organismů byly zachyceny současně *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall., *L. nitens* (Darker) Tehon, *Cyclaneusma minus* (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter, *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton a *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn.

Ze skupiny typických sypavek je lokalita významná intenzivním výskytem skotské sypavky douglasky *Rhabdocline pseudotsugae* Syd. a také švýcarské sypavky douglasky *Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr. Obě poprvé zde popsán v roce 2007, ikdyž jejich aklimatizace tady proběhla určitě dávno před tímto datem. Poslední sypavkou je *Mycosphaerella laricina* (R. Hartig) Mig. na *Larix decidua* z roku 2013.

Z druhů, které mohou způsobovat částečné odumírání letorostů je zajímavý nález *Gemmamyces piceae* (Borthw.) Casagr. na *Picea glauca* x *engelmannii*, a i na dalších druzích rodu *Picea*. Je to patogen osídlující především pupeny a po několikátiletém opakovaném působení způsobuje úplné odumírání jednotlivých větví. Podobnou symptomatiku vykazuje *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) M. Morelet, potvrzena na *Picea breweriana* a *P. schrenkiana* a na *Picea glauca*.

Arboretum je významné i z hlediska nálezů některých rzí např.: *Cronartium ribicola* J. C. Fisch. na pětijehličkatých borovicích, rez hrušňová *Gymnosporangium sabiniae* (Dicks.) G. Winter na jalovicích a *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger na *Picea*

asperata. Z ďalších druhů *Truncatella hartigii* (Tubef) Steyaert na *Cryptomeria japonica*, a *Abies grandis*, *Kabatina abietis* Butin & Pehl na *Abies concolor*, *Lirula macrospora* (R. Hartig) Darker na *Picea glauca* a ďalší.

Mikroskopické vláknité huby ako rizikový zdravotný faktor v klimatizovaných priestoroch

Mycobiota as a health risk factor in airconditioned environments

Elena Piecková

Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka univerzita, Limbová 12, 833 03 Bratislava, SK; elena.pieckova@szu.sk

Keywords: HVAC, fungal aerosol, mycotoxins, VOCs, intelligent buildings

Moderné vnútorné prostredie stráca prirodzený charakter, pričom prvky umelo vytvorenej uzavretej mikroklimy – automatické zvlhčovanie vzduchu, jeho tepelná úprava a výmena (tzv. systém HVAC), ozonizácia/aromatizácia, priamy prívod do dýchacej zóny obyvateľov, ale aj cieleňý prívod denného svetla nezávisle na striedaní dňa a noci, sa stávajú samozrejmosťou. Budovy, kde sa aktívne uplatňujú, patria k tzv. inteligentným. Za hlavné parametre HVAC, ktoré môžu prispieť k nedostatočnej kvalite vnútorného ovzdušia, možno považovať: dizajn systému (produkcia bioaerólu), konštrukciu (tvorba biofilmu), prevádzka (nepatričné energetické úspory), údržba (čistenie, výmena, opravy, ich kvalita a frekvencia) – najčastejšia príčina problémov, renovácia a parametre závislé od užívateľov (nadmerné chladenie/ohrievanie). Všetko toto ovplyvňuje nežiaducu kondenzáciu, teda v konečnom dôsledku, proliferáciu mikroorganizmov. Pri mykologickej analýze systémov HVAC sa nemusí dokázať prítomnosť húb ani v akomkoľvek množstve odobratých vzoriek ovzdušia, vrátane toho z vyústenia klimatizácie. Pre objektivizáciu je nevyhnutné súčasne analyzovať filtre, biofilm vo všetkých súčiastiach systému, chladiace médium a izolačný materiál. Napr. sklenená vata bola kolonizovaná *Aspergillus versicolor* a chetomiami pri r. h. 70 – 85 % v našej ročnej analýze filtrov na konci ich odporúčenej doby použitia z rôznych osobných železničných vagónov. Z komplexnejšej štúdie vnútornej mykobioty spacích vagónov sme získali podobné výsledky - alternarie, penicíliá, kladospóriá a aspergily v nej jasne dominovali. V štúdiu *in vitro* toxického potenciálu najčastejších vzdušných húb vykázali izoláty fuzárií, alternarií, penicílií a *Eurotium amstelodami* najsilnejšiu schopnosť narušiť obrvený epitel horných dýchacích ciest. Do popredia sa naliehavo dostáva nutnosť štúdia negatívnych zdravotných následkov – reverzibilných alebo nie? - akútnej a chronickej expozície zmesiam hubových extrolitov. V našich experimentoch sme zistili, že hubové toxikanty spôsobili zápalové a cytotoxické poškodenie pľúcneho tkaniva, pričom alveolárne bunky typu II a makrofágy boli najcitlivejšie.

Faktory prostředí nejvíce ovlivňující intenzitu infekce *Hymenoscyphus fraxineus*

Environmental factors influencing the intensity of *Hymenoscyphus fraxineus* infection

Michal Prouza, Dagmar Palovčíková, Jiří Rozsypálek

Ústav ochrany lesů a myslivosti, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, xprouza@node.mendelu.cz, dagmar.palovcikova@mendelu.cz, Jiri.rozsypalek@mendelu.cz

Keywords: *Chalara fraxinea*, *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, ash dieback, methodology, cultivation.

Jasan se stává problémovou dřevinou z pohledu pěstování. Dříve představoval oblíbenou dřevinu, vzhledem k jeho snadné přirozené obnově, jednoduché výchově a dobré produkci kvalitního a dobře zpeněžitelného dřeva v krátkém čase. V dnešní době je synonymem velice nejisté produkce, postrachem lesníků nejen v lužních lesích. Naprosto se změnil pohled lesníků na jasan a představa o jeho pěstování je nemyslitelná, alespoň v dřívějším pojetí jasanových monokultur. Setkáváme se s množícími se rekonstrukcemi či přeměnami porostů, masově je nahrazován jasan porosty dubu letního, javoru klenu, lípy malolisté, habru lesního a ořešáku černého. Je nutné zastavit nebo alespoň omezit trend snižování zastoupení jasanů v našich lesích a nalézt efektivní způsob jeho pěstování, k čemuž může pomoci monitorování postižených porostů.

Infekční biologie *Hymenoscyphus fraxineus* – faktory ovlivňující úspěšnost pronikání patogena do pletiv *Fraxinus excelsior*

Infection biology of *Hymenoscyphus fraxineus* – key factors influencing the success rate of pathogen penetration into the tissues of *Fraxinus excelsior*

Jiří Rozsypálek, Libor Jankovský

Ústav ochrany lesů a myslivosti, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno; Jiri.rozsypalek@mendelu.cz, libor.jankovsky@mendelu.cz

Keywords: *Hymenoscyphus fraxineus*, Ash dieback, phenology, *Fraxinus excelsior*, bionomy.

Nekróza jasanu způsobovaná houbou *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz, Hosoya se stává vážným problémem pro většinu evropských, ale i mimo evropských druhů jasanu. Odumírání jasanů způsobuje vážné komplikace nejen v lesnictví, ale také ve volné krajině a urbanizovaném prostředí. Tato práce navazuje na pozorování významných rozdílů v intenzitě chřadnutí jednotlivých jedinců *F. excelsior*. V porostech se srovnatelnými podmínkami vnějšího prostředí a stejným infekčním tlakem, existuje velká diversita v intenzitě, s jakou jsou hostitelské rostliny poškozovány. V rámci našeho výzkumu jsme v podmínkách lužního lesa detailně pozorovali patosystém *F. excelsior* vs *H. fraxineus*. Zaměřili jsme se na hledání rozdílů, které by mohly být příčinou, velkých rozdílů v intenzitě napadání jednotlivých hostitelských dřevin. Byla vybrána skupina 40 jedinců *F. excelsior*, na níž byly v průběhu dvou vegetačních sezón pozorovány a zaznamenávány změny ve fenologických fázích a symptomech vyvolaných infekcí *H. fraxineus*. Zároveň byla na plochách se sledovanými jedinci zjišťována intenzita fruktifikace *H. fraxineus* a měřeno množství askospor uvolňovaných do ovzduší. Taktéž byla měřena základní klimatická data. Pozorování probíhala od roku 2013 do roku 2014, a to vždy od 1. 4. do 1. 12. v sedmidenním intervalu. Změny byly zaznamenávány do databáze, popřípadě foceny. Celkem bylo za dvě vegetační sezóny získáno 79 pozorování. Cílem těchto pozorování je popsat co nejvíce faktorů, které jsou příčinou velkých rozdílů v chřadnutí jednotlivých jasanů v porostech a detailně popsat bionomii houby *H. fraxineus*.

Poděkování: Tato práce byla podpořena z projektů: COST LD13020. IGA LDF MENDELU 30/2013, IGA AF MENDELU IP 40/2015

Druhové rozšíření, hostitelské preference a genetická variabilita druhů z okruhu kořenovníku vrstevnatého (*Heterobasidion annosum sensu lato*) v České republice

Species distribution, host affinity and genetic variability of *Heterobasidion annosum sensu lato* in the Czech Republic

Petr Sedlák, Michal Tomšovský

Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 61300, Brno, tomsovsk@mendelu.cz

Keywords: root rot, hybridization, forest pathology

Rozšíření a hostitelská specificita kořenovníku vrstevnatého *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. *sensu lato* (Basidiomycota, *Bondarzewiaceae*) byla studována v České republice. Sběr materiálu probíhal v různých typech prostředí - v přírodě blízkých lesích, v porostech se změněnou dřevinnou skladbou, v porostech na bývalé

zemědělské půdě a v městském prostředí. Identifikace a fylogenetické vztahy tohoto druhového komplexu byly studovány pomocí sekvencí DNA tří genů: glycerinaldehyd 3-fosfát dehydrogenáza (G3P), translační elongační faktor 1-alfa (EFA) a transkripční faktor (TF). Vztahy mezi druhy byly analyzovány pomocí haplotypové sítě a bayesovské fylogenetické analýzy kombinovaného datasetu.

Potvrdili jsme výskyt všech tří evropských druhů v České republice. *Heterobasidion annosum* s.s., druh s nejširším hostitelským spektrem, byl nalezen na 13 rodech dřevin (*Pinus*, *Picea*, *Fraxinus*, *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Abies*, *Acer*, *Salix*, *Ligustrum*, *Quercus*, *Larix* and *Prunus*). *Heterobasidion parviporum* byl nalezen na smrku (*Picea*), jedli (*Abies alba*) a jabloni (*Malus sylvestris*), zatímco *Heterobasidion abietinum* byl zaznamenán na jedli (*Abies*), smrku (*Picea*), borovici (*Pinus*) a překvapivě na kukuřici (*Zea mays*). Topologie stromů z různých genů vyšla rozdílně pro 11 vzorků, které byly interpretovány jako mezidruhové hybridy. Tyto nálezy pocházejí z: *Abies alba*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Vitis vinifera*. Výskyt *Heterobasidion annosum* s.l. silně souvisí s přírodním rozšířením jeho hostitelů a výskyt *H. abietinum* pravděpodobně souvisí s historickým výskytem jedle v porostech se současným pěstováním smrku. Rozdíly ve vertikálním rozšíření jednotlivých druhů kořenovniku nevyšly statisticky signifikantní.

Obsah chloru v plodnicích hub

Chlorine content in macrofungi

Iva Synková

Ústav jaderné fyziky AV ČR v. v. i., Řež 130, 250 68; PřF UK v Praze, Albertov 6, Praha 2, 128 43

Keywords: chlorine, macrofungi, taxonomic dependence

Studie zabývající se měřením obsahu prvků v plodnicích hub sahají až do 1. poloviny 20. století. V popředí zájmu byly především prvky obsažené v jedlých druzích, zejména prvky z výživového hlediska důležité. Později byla pozornost směřována i na prvky toxické. Prvky jako Cl, P a S zůstávají bez většího povšimnutí.

V rámci této studie byl vyhodnocen obsah Cl v plodnicích hub stanovený krátkodobou neutronovou aktivační analýzou (INAA). Celkem bylo vyhodnoceno 791 vzorků, zahrnujících 393 druhů hub. Bylo zjištěno, že akumulace Cl vykazuje výraznou druhovou závislost, koncentrace Cl v plodnicích rostoucích na stejné lokalitě byly v rozmezí 85,6–18 242 mg kg⁻¹ (vztaženo na sušinu – i dále v textu). Výsledky ukázaly specifickou schopnost některých rodů (např. *Amanita*) akumulovat velké množství Cl, nejvyšší koncentrace vůbec byla zjištěna u *Amanita phalloides* (35 618 mg kg⁻¹). Relativně vysoké koncentrace však byly nalezeny i u mnoha

dalších druhů, např. *Agaricus campestris*, *Inocybe napipes* a *Cortinarius venetus*. Naopak byly zaznamenány druhy s velmi nízkými koncentracemi, nejnižší obsah Cl byl zjištěn u *Boletus satanas* (36,3 mg kg⁻¹).

Některé čeledi vykazují velké rozpětí hodnot koncentrací Cl (od desítek po desetitisíce mg kg⁻¹), např. *Agaricaceae*, *Boletaceae*, *Cortinariaceae*, *Crepidotaceae*. Velké rozmezí hodnot bylo pozorováno také u rodu *Russula*. Zde se na základě vyhodnocení koncentrací u 224 vzorků 77 druhů ukázalo, že koncentrace Cl v některých případech vykazují závislost na fylogenetickém postavení druhů. Menší rozdíly koncentrací můžeme pozorovat i v rámci druhů. U druhů s vysokým obsahem Cl (v této studii *A. strobiliformis*) byla prokázána závislost na velikosti resp. stáří plodnice (se zvětšující se hmotností roste koncentrace Cl). Porovnáním koncentrací Cl naměřených v jednotlivých částech plodnic byla zjištěna výrazně nižší koncentrace ve sporách – oproti nejbohatším částem plodnice až o 98 %. Nejvyšší koncentrace byly téměř vždy zjištěny ve třeni, obsah Cl v dužnině byl o něco málo nižší.

Na základě novějších studií je roli Cl v biogeochemických cyklech přikládán stále větší význam; Cl ve formě iontů může významně ovlivňovat fyzikálně chemické vlastnosti půdního roztoku nebo vstupovat do prostředí jako součást organických sloučenin a může se tak účastnit mnoha biochemických procesů. Zde se nabízí otázka, jakou roli hrají v těchto cyklech druhy hub, obsahující vysoké koncentrace Cl. V posledních letech je na houby poukazováno také jako na významné producenty organohalogenových látek. V tomto směru by mohlo být zajímavé prověření skupin obsahujících Cl ve vysokých koncentracích.

SÚHRN POSTEROV

Význam lokality, půdních abiotických faktorů a vegetace na houbová společenstva smíšeného temperátního lesa

Importance of location, soil abiotic factors and vegetation on fungal community membership in a mixed temperate forest

Barbara D Bahnmann¹, Petr Baldrian¹, Michal Tomšovský²

¹Laboratoř environmentální mikrobiologie, Mikrobiologický ústav AVČR, Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

²Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 61300, Brno tomsovsk@mendelu.cz

Keywords: litter, soil, vegetation, microorganism

V rámci dlouholetého projektu byla založena série experimentů s cílem objasnit význam prostorového rozšíření a vlastností prostředí na složení houbových společenstev. V této studii diskutujeme výsledky prvního experimentu, který je zaměřen na efekt dominantní vegetace.

Půdní houbová společenstva byla analyzována v navzájem blízkých lesních porostech lišících se dominantní dřevinou (*Picea abies*, *Fagus sylvatica* nebo *Quercus* spp.) pravidelně rozmístěných na území Školního lesního podniku Křtiny Mendelovy univerzity v Brně v celkovém počtu šesti opakování. Půdní vzorky byly odebírány opakovaně, čtyřikrát během roku, za účelem analýzy opadového a organického horizontu. Obsah živin (C, N, organická hmota), houbová biomasa a enzymové vlastnosti byly měřeny odděleně pro každý horizont. Dosavadní výsledky potvrzují význam dominantní dřeviny na strukturu houbových společenstev v opadu, avšak půdní společenstva v organickém horizontu takovou nevykazovala. Prostorové vztahy mezi plochami měly na celkovou strukturu společenstva menší vliv než dominantní vegetace. Další studie zaměřená na výskyt dominantních druhů na jednotlivých plochách a jejich ekologických nároků odhalí vztahy mezi biologií druhů a jejich rozšířením.

Rozšírenie *Fomes fomentarius* vo verejných priestranstvách Slovenska, Severnej Moravy a Sliezska spracované v GIS

A GIS-based assessment of the *Fomes fomentarius* distribution in public places in Slovakia and North Moravian-Silesian region

Ján Gáper^{1,2}, Kateřina Náplavová², Svetlana Gáperová³, Peter Trhan³

¹ Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, SR, jan.gaper@tuzvo.sk;

² Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Chittussiho 10, 710 00 Ostrava, ČR, jan.gaper@osu.cz, P14205@student.osu.cz;

³ Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, SR, svetlana.gaperova@umb.sk, peter.trhan@umb.sk

Dáta o rozšírení *Fomes fomentarius* (L.) Fr. boli uložené v databáze, ktorá bola importovaná do GIS a v ňom boli vytvorené mapové výstupy. *F. fomentarius* najčastejšie fruktifikuje na *Aesculus hippocastanum* L., *Populus* spp. (*Populus alba* L., *Populus x canadensis* Moench, *Populus nigra* L., *Populus nigra* var. *italica* Münchh., *Populus tremula* L.) a na *Tilia* spp. (*Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia cordata* Mill., *Tilia x europaea* L.). Najčastejšou alochtónnou drevinou je *A. hippocastanum*, najčastejšou autochtónnou *P. alba*

Práca je súčasťou riešenia projektov KEGA 022UMB-4/2013 a SGS21/PřF/2015

Rod *Panellus* na Slovensku

Genus *Panellus* in Slovakia

Soňa Jančovičová¹, Stanislav Glejdura², Vladimír Kunca³

¹ Univerzita Komenského v Bratislave, Přírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava, Slovensko; sona.jancovicova@fns.uniba.sk

² Kováčová 962 37, Slovensko; glejdura@gmail.com

³ Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra aplikovanej ekológie, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovensko; kunca@tuzvo.sk

Huby rodu *Panellus* (Basidiomycota, *Mycenaceae*) majú plodnice pleurotoidného vzhľadu, t.j. s chýbajúcim alebo bočným hlúbikom. Niektoré druhy sú makromorfologicky natoľko charakteristické, že ich možno spoľahlivo určiť aj v teréne, a to

P. mitis, *P. serrotinus* (v súčasnosti *Sarcomyxa serotina*) a *P. stipticus*. Patria sem však aj druhy, *P. ringens* a *P. violaceofulvus*, ktoré sa navzájom podobajú a s istotou ich možno odlišiť len pod mikroskopom. V príspevku prezentujeme fotografie, významné makro- a mikromorfologické znaky, ako aj údaje o ekológii a rozšírení všetkých druhov rodu *Panellus* zo Slovenska.

Príspevok finančne podporili: VEGA, grant č. 02/0075/14 a 1/0362/13

Struktúra populácie *Hymenoscyphus fraxineus* na malých škálach

Population structure of *Hymenoscyphus fraxineus* on a small scale

Koukol O.^{1,*}, Haňáčková Z^{1,2}, Čmoková A¹, Fedusiv L², Samek M.³, Havrdová L.²

¹Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Benátská 2, Praha 2, 128 43

²Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., Květnové náměstí 391, Průhonice 252 43

³Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýčká 1176, Praha 6, 165 21

*ondrej.koukol@natur.cuni.cz

Hymenoscyphus fraxineus (Helotiales, Pezizomycotina), je zavlečených druhem způsobující nekrózu jasanů, převážně *Fraxinus excelsior*. Životní cyklus, etiologie, spektrum citlivých hostitelských druhů a populační struktura v rámci kontinentu byly u tohoto druhu podrobně zdokumentovány. Byla odhalena i vysoká diverzita geneticky odlišných kmenů, které v patogenní fázi kolonizují řapíky živých listů jasanů. Dosud ale není přesně známo, jaké je složení populace patogenu v řapících a které konkrétní kmeny přecházejí do výhonu a způsobují šířící se nekrózu. V rámci této studie byly v létě 2014 označeny řapíky u několika desítek výhonů *F. excelsior* na několika lokalitách v Čechách. Po jejich opadu na podzim byly označené řapíky sebrány a zamrazeny. V lednu 2015 byly odebrány i výhony a v případě nekrotizovaných pletiv byl izolován *H. fraxineus*, stejně jako z řapíků náležejících k jednotlivým výhonům. Pomocí sady dvanácti mikrosatelitových markerů byly následně detekovány a odlišeny jednotlivé haplotypy druhu *H. fraxineus* (z izolátů i z celkové DNA extrahované z řapíků). Dosavadní výsledky z několika zpracovaných výhonů potvrzují vysokou diverzitu haplotypů v řapících, současně ale ukazují na dosud neuvažované možnosti postupu nákazy v hostiteli.

50 let činnosti Sbírký kultur hub (CCF) v Praze

50 years of activity of the Culture Collection of Fungi (CCF) in Prague

Alena Kubátová, Karel Prášil, Ondřej Koukol, Miroslav Kolařík, Vít Hubka
Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Benátská 2,
128 01 Praha 2, Česká republika; kubatova@natur.cuni.cz

Sbírký kultur hub (CCF) byla založena dr. Olgou Fassatiovou v roce 1965 na katedře botaniky přírodovědecké fakulty Karlovy Univerzity, kdy došlo ke spojení studijních sbírek pracovníků katedry a sbírky Biologického ústavu ČSAV. V roce 1972 se CCF registrovala ve Světové federaci sbírek kultur (WFCC), v roce 1985 byla přijata do Evropské organizace sbírek kultur (ECCO). Od roku 2006 je část sbírky součástí Národního programu genetických zdrojů mikroorganismů. Dřívější pracovníci sbírky (Dr. Fassatiová, Dr. Váňová a K. Prášil) začali postupně poskytovat veřejnosti identifikační servis a pořádali vzdělávací mykologický kurs.

CCF je od počátku zaměřena na saprotrofní mikroskopické vláknité houby (askomycety a zygomycety). Uchovává reprezentativní izoláty saprotrofních mikroskopických hub vyskytujících se např. v půdě, v opadu, na potravinách, ale i oportunní patogeny způsobující onemocnění člověka, které slouží jako dokladový, výukový i výzkumný materiál.

V současnosti sbírka obsahuje okolo 3400 izolátů hub, uchovávaných ve formě lyofilizátů, na agarových médiích, pod minerálním olejem či v alginátových peletách. Mezi nimi jsou zvláště cenné typové kultury. Řada izolátů je také zdrojem jak již známých tak ještě nepopsaných metabolitů.

Taxóny rodu *Microglossum* so zeleným hladkým hlúbikom

Taxa of the genus *Microglossum* with green naked stipe

Pavel Lizoň¹, Michal Tomšovský², Viktor Kučera¹

¹Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava,
pavel.lizon@savba.sk

²Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno,
tomsovsk@mendelu.cz

Na základe farby a prítomnosti šupiniiek na hlúbiku sa dajú taxóny rodu *Microglossum* rozdeliť do viacerých skupín. Prezentujeme výsledky štúdia zelených húb s hladkým hlúbikom. Od roku 1917 sa meno *Microglossum nudipes* používalo pre všetky huby rodu *Microglossum* so zeleným hladkým hlúbikom. Po analýze DNA (ITS a LSU génov) sme zistili, že je možné v študovanom materiáli vyčleniť

7 samostatných taxónov. Naše zistenie čiastočne podporujú aj makromorfologické znaky, najmä farba plodnice a do istej miery aj mikromorfológia. Najvýznamnejšími znakmi sú šírka vreciek a veľkosť výtrusov. Určovanie je napriek tomu obtiažne z dôvodu veľkej variability znakov. Otázne je preto určenie hierarchickej úrovne predpokladaných taxónov. Ponúka sa možnosť prijatia koncepcie širokého druhu a meno *Microglossum nudipes* používať “sensu lato” tak ako sa to dialo od roku 1917. Príspevok finančne podporili: VEGA 2/0008/15

Symptómy nekrotického ochorenia buka

Symptoms of necrotic disease of beech trees

Mihál Ivan, Cicák Alojz

Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 96053 Zvolen, mihal@savzv.sk

Autori prezentujú príspevok k poznaniu problematiky nekrotického ochorenia buka. Výsledky boli získané determináciou a kvantifikáciou vybraných symptómov nekrotického ochorenia. Symptómy nekrotického ochorenia buka sú rozdelené do dvoch základných skupín. Prvú skupinu reprezentujú symptómy, ktoré sú viditeľné voľným okom. Do tejto skupiny patria: výskyt nekróz na kôre, deramifikácia (odlamovanie konárov v mieste nekrózy) a výskyt plodníc parazitických húb, spôsobujúcich nekrotické ochorenie. V druhej skupine sú zahrnuté skryté symptómy, ktoré nie sú viditeľné voľným okom. Do tejto skupiny patria: zatylovanie vodivých ciest infikovaného stromu a tvorba reliktných stôp v tvare písmena «T» viditeľných na radiálnych rezoch kmeňov v mieste nekrotickej rany. Tieto opisované viditeľné ako aj neviditeľné symptómy nekrotického ochorenia buka sú dôležité pre monitoring a kvantifikáciu ochorenia na úrovni jedincov (stromov) ako aj celého porastu. Determinácia a výskum týchto symptómov sú dôležité pre lesnícku fytopatológiu, menežment a ochranu lesa, v prvom rade vo všetkých európskych krajinách, kde má buk ekologický význam a je dôležitou súčasťou lesných ekosystémov.

Výskyt vybraných škodlivých hub při pěstování jabloní v integrovaném a ekologickém režimu

Incidence of selected harmful fungi in integrated and organic apple production

David Novotný*, Bronislava Hortová a Jana Brožová

Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Ekologie a diagnostika houbových patogenů, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyň, *novotny@vurv.cz

Jabloně jsou nejvýznamnější ovocnou dřevinou pěstovanou v České republice v integrovaném a ekologickém režimu. V letech 2012-2014 byl hodnocen výskytu dvou druhů nejvýznamnějších fytopatogenních hub (*Venturia inaequalis* a *Podosphaera leucotricha*) napadajících listy a nejvýznamnějšího druhu fytopatogenní houby (*V. inaequalis*) napadající plody jabloní v 5 sadech v České republice v režimu integrovaného pěstování a ekologického pěstování. Celkem bylo hodnoceno 21 porostů v integrovaném a 18 porostů v ekologického režimu. Z těchto porostů byly před sklizní odebrány vzorky jablek a tyto plody byly uloženy do chladicího boxu pravidelných intervalech a byl hodnocen výskyt skládkových chorob.

Při hodnocení četnosti výskytu *V. inaequalis* ve zkoumaných sadech nebyly zjištěny výsledky, které by se daly vysvětlit pouze na základě jednoho faktoru. Těmito faktory jsou odrůda (rezistentní x nerezistentní), režim pěstování (integrované x ekologické) a vliv lokality (může mít několik příčin).

Nejčastěji byly jako původci hnilob jablek zjištěny taxony *Neofabraea* spp., *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Colletrotrichum* spp. a *Penicillium* spp.

Podpořeno projektem QJ1210104 (MZe ČR).

Helotiální zástupci rodu *Chalara* a jejich vývojové trendy

Helotialean members of the genus *Chalara* and their evolution trends

Seifertová P.*, Koukol O.

Katedra Botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Benátská 2, 128 43 Praha 2; *seiferp@natur.cuni.cz

Rod *Chalara* zahrnuje anamorfní, mikroskopické zástupce hub s typickou morfológickou stavbou konidiogenní buňky – fialidy s bříškem a dlouhým trubicovitým límečkem, z něhož vychází nejčastěji hyalinní, cylindrické konidie. Zástupci rodu *Chalara* souvisí s několika teleomorfními druhy v rámci podmenu Pezizomycotina, z nichž největší počet spadá pod řád Helotiales. Morfológická stavba se zjevně vyvinula opakova-

ně, přičemž konidie mohou mít různou velikost, počet buněk a kromě rozšiřování mohou sloužit pro pohlavní proces (jako tzv. spermacie). Cílem příspěvku je shrnout dosavadní znalosti o evolučních trendech v morfologii a funkci konidií a u vybraných zástupců rodu *Chalara* z opadu jehličnatých dřevin (kde se vyskytují jako endofyté nebo saprofyté) otestovat funkci konidií pro rozšiřování na základě schopnosti klíčit na agarových půdách.

Polyfázická taxonomie osmofilních druhů *Aspergillus* sekce *Restricti*

Polyphasic taxonomy of the osmophilic *Aspergillus* species section *Restricti*

František Sklenář¹, Miroslav Kolařík^{1,2}, Vít Hubka^{1,2}

¹Katedra Botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

²Mikrobiologický ústav AVČR, Praha

Klinicky i hospodářsky významný rod *Aspergillus* zahrnuje 23 sekcí a 344 druhů. Sekce *Restricti* obsahuje osmofilní druhy, které vyžadují speciální přístup pro kultivaci a bývají proto často přehlíženy. I proto nebyla dosud u této sekce provedena moderní taxonomická revize. V současné době je sekce tvořena 6 druhy bez známého pohlavního stádia a 1 homothalickým druhem.

Cílem této studie je provést taxonomickou revizi této sekce s více než 130 izoláty pocházejícími z různých částí světa. Bude použit polyfázický přístup, který se stal standardem pro popis nových druhů a revize dalších sekcí v rámci rodu *Aspergillus*. Polyfázický přístup spočívá v kombinaci několika metodických způsobů rekonstrukce fylogeneze. Základem je molekulárně fylogenetická analýza, která bude provedena s využitím sekvencí několika jednokopiových genů (β -tubulin, kalmodulin, RPB2, MCM7) a rDNA (ITS a LSU). Dále budou využita data získaná z analýzy makro- a mikromorfologie, velikosti genomu, produkovaných sekundárních metabolitů a fyziologických vlastností (růst v teplotně-osmotickém gradientu) izolátů.

Tropičtí zástupci rodu *Geastrum*

Tropical members of the genus *Geastrum*

Zehnálek P*, Koukol O.

Katedra Botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze
Benátská 2, 128 43 Praha 2 *einstein092@seznam.cz

Rod *Geastrum* (*Geastraceae*, *Geastrales*, Phallomycetidae) je známý typickou, nezaměnitelnou morfologií plodnic zástupců tohoto rodu a také jeho poměrně velkou diverzitou i v našich zeměpisných šířkách. V Evropě je uváděno cca 25 druhů, celosvětově pak druhů 50. Recentní práce využívající molekulárních dat a neméně i intenzivnější průzkum v tropických oblastech naznačují, že reálná diverzita rodu je minimálně dvojnásobná. Největší procento nepopsané diverzity rodu je, zdá se, skryto právě v tropických deštných lesích, což dokládá řada v nedávné době odtud popsanych druhů (např. *Geastrum reticulatum*, *G. hirsutum*). Další druhy známé převážně z temperátních oblastí byly v tropech také zaznamenány. A právě proto nelze vyloučit ani přítomnost skryté diverzity, tj. přítomnost několika nezávislých fylogenetických linií odlišitelných pouze na základě molekulárních dat u morfologicky identických zástupců. Skrytá diverzita byla již potvrzena u kosmopolitního druhu *Geastrum triplex*.

Navzdory dlouhé historii studia zástupců rodu *Geastrum*, je tedy i zde poměrně velké pole možností pro další výzkum. Cílem příspěvku je shrnout uvedené vlastní výsledky a literární zdroje a diskutovat možné fylogenetické souvislosti mezi druhy známými z tropických a temperátních oblastí.

Spravodajca Slovenskej mykologickej spoločnosti

Vydala: Slovenská mykologická spoločnosť pri SAV

Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava

Číslo 41 zostavili a na vydanie pripravili Ivona Kautmanová a Ján Červenka

Vydané za finančnej podpory Slovenskej akadémie vied

Grafická úprava: Erika Pisarčíková

Tlač: Tlačiareň K-PRINT, Bratislava

Náklad: 220 ks

Nepredajné

ISSN 1335-7689

Spravodajca Slovenskeje mykologickej spoločnosti
ISSN 1335-7689