

MYKOLOGICKÉ LISTY

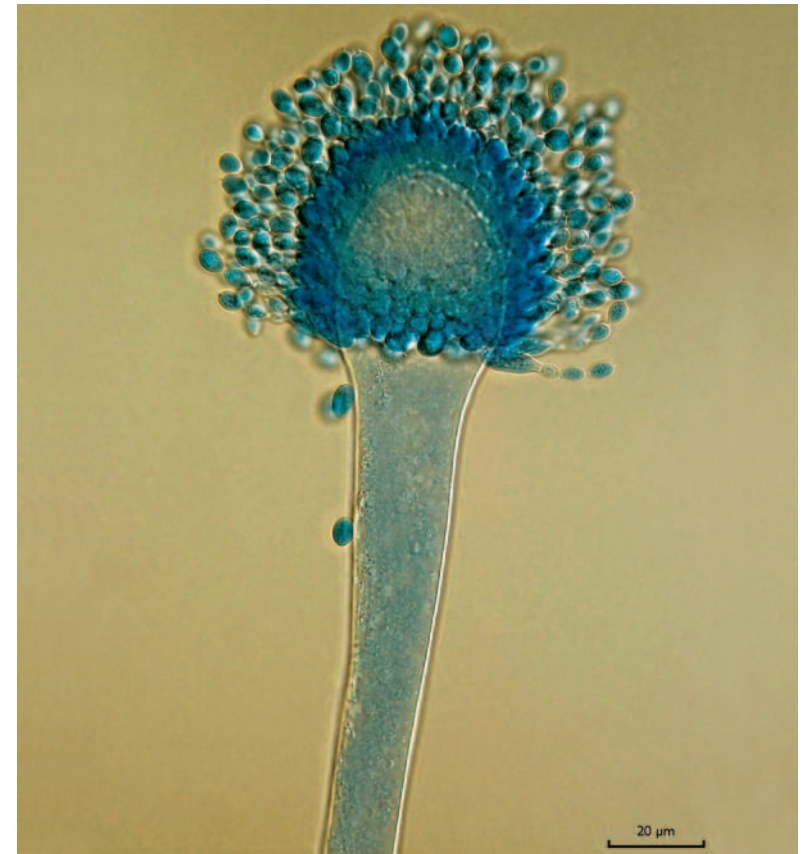
141



Hlíva číškovitá – *Tectella patellaris*, PR Broumovská bučina, padlá větev *Fagus sylvatica*, 14. 9. 2017, foto H. Ševčíková (BRNM 793326) (k článku na str. 1).



Hlíva číškovitá – *Tectella patellaris*, starší plodnice. Slovensko, NPR Palotská jedlina, padlá větev, *Fagus sylvatica*, 7. 10. 2016, foto H. Ševčíková (BRNM 781332) (k článku na str. 1).



Časopis
České vědecké společnosti pro mykologii
Praha 2018
ISSN 1213-5887

OBSAH / CONTENTS**Ševčíková H.:**

- Ekologie a rozšíření hlívy číškovité – *Tectella patellaris* – v České republice
Ecology and distribution of *Tectella patellaris* in the Czech Republic 1

Holec J., Beran M., Brom M.:

- Durandiella gallica* – vzácná nebo přehlížená houba čerstvě padlých jedlí?
Durandiella gallica – rare or overlooked species of freshly fallen fir trees? ... 13

Kubátová A., Hubka V.:

- Nález koprofilní houby *Penicillium paradoxum* na Křivoklátsku
Record of the coprophilic fungus *Penicillium paradoxum*
in the Křivoklát regions 23

Nováková A., ed.:

- Workshop MICROMYCO 2018 (abstrakty)
Workshop MICROMYCO 2018 (abstracts) 32

Kotlaba F.:

- Za profesorem dr. A. J. Novackým, PhD.
Phytopathologist Professor A.J. Novacký (1933–2014) passed away 81

Omluva redakce

- Erratum** 85

ODBORNÉ ČLÁNKY

EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ HLÍVY ČÍŠKOVITÉ – *TECTELLA PATELLARIS* –
V ČESKÉ REPUBLICE

Hana Ševčíková

Článek pojednává o nových nálezech vzácného druhu *Tectella patellaris* v České republice. K jediné dosud známé lokalitě NPR Boubínský prales bylo přidáno 15 recentních lokalit v západní a jihozápadní části České republiky s vysokým počtem lokalit v okrese Cheb. Nejčastějšími hostitelskými dřevinami na českých lokalitách byly *Betula* a *Fagus sylvatica*, méně často byl zaznamenán růst na *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Prunus avium*, ojediněle na *Picea*. Substrát tvořily nejčastěji větve do průměru 9 cm, vzácně kmínky v průměru až do 20 cm, často s výskytem *Plicaturopsis crispa*. Charakteristický je růst hlívy číškovité v chladnějších měsících, zejména v listopadu. V článku je uveden popis makroskopických i mikroskopických znaků druhu na základě studovaných položek. Je zmíněna také taxonomická pozice druhu.

Hlíva číškovitá (ve starší literatuře také jako pařezník čéškovitý) – *Tectella patellaris* (Fr.) Murrill patří do nevelkého rodu *Tectella* Earle, do něž se v současné době řadí pouze dva druhy. V Evropě se vyskytuje pouze *Tectella patellaris* (Elborne et Læssøe 2012, Jančovičová et al. 2012); o jejím rozšíření a ekologii pojednává tento článek. Druh *Tectella phellodendri* Singer, se šedým kloboukem a živě růžovými lupeny, byl popsán z ruského Dálného východu (Singer 1942), kde roste na korkovníku (*Phellodendron*). Třetí druh, *Tectella luteohinnulea* G. Stev. rostoucí na Novém Zélandu, je do tohoto rodu řazen neprávem, neboť má neamyloidní výtrusy, pokožku klobouku z tenkostěnných hyf a makroskopický popis autora druhu (Stevenson 1964) evokuje spíše rod *Hohenbuehelia*. Horakova kombinace *Hohenbuehelia luteohinnulea* (G. Stev.) E. Horak i jeho argumentace se proto jeví jako více než logická (více viz Horak 1971). Rod *Tectella* se na základě fylogenetických studií v současnosti řadí do čeledi *Mycenaceae* Overeem (Elborne et Læssøe 2012). Druhy tohoto rodu mají bílý výtrusný prach, amyloidní tenkostěnné hladké výtrusy bez klíčního póru a cystidy. Přitom jejich makroskopický vzhled evokuje spíše čeleď *Pleurotaceae* Kühner, kam byl rod *Tectella* také dříve zařazován. Pro svůj jedinečný vzhled byla hlíva číškovitá – *Tectella patellaris* v minulosti často přearžována do různých rodů a dokonce i čeledí. Ve starší literatuře ji můžeme najít pod

jmény *Panus patellaris* Fr. (Fries 1838: 400), *Pocillaria patellaris* (Fr.) Kuntze (Kuntze 1898: 506), *Panellus patellaris* (Fr.) Konrad & Maubl. (Konrad et Maublanc 1937: 379), *Pleurotus patellaris* (Fr.) Pilát (Pilát 1935: 986); v čeledích *Favolaschiaceae* (Elborne et Læssøe 2008), *Tricholomataceae* (Hansen et Knudsen 1992) a také již v dříve zmíněné čeledi *Pleurotaceae*. Cílem článku je upozornit na tento vzácný druh a shrnout jeho současné rozšíření v České republice.

Materiál a metodika

Makroskopické znaky byly zkoumány na čerstvých plodnicích vlastních sběrů z ČR a ze Slovenska, barvy byly popsány podle Methuen handbook of colour (Kornerup et Wanscher 1978). Mikroskopické znaky byly studovány na herbariových položkách za použití mikroskopu Olympus BX 50 při zvětšení 400× a 1000×. Preparáty byly zhotoveny v Melzerově činidle a v kongočerveni. Rozměry mikroskopických struktur byly měřeny u každé studované plodnice nejméně na 20 výtrusech, 20 bazidiích, 30 cheilocystidách a 30 hyfách. Latinská jména makromycetů jsou převzata z databáze Mycobank (<http://www.mycobank.org>, staženo 16. 5. 2018). Mapa rozšíření byla vytvořena v programu Jana Kramoliše. Ekologické nároky a výskyt hlívy číškovité v České republice jsou zpracované na základě vlastních zjištění, údajů z herbariových položek uložených ve veřejně přístupných herbářích [herbář mykologického oddělení Národního muzea v Praze (PRM), botanického oddělení Moravského zemského muzea (BRNM), Jihočeského muzea v Českých Budějovicích (CB) a Muzea východních Čech v Hradci Králové (HR)] a na základě údajů poskytnutých nálezci tohoto druhu. Tito nálezci byli většinou kontaktováni na základě fotografií druhu *Tectella patellaris* prezentovaných na internetu. Pokud byly sběry uloženy v soukromých herbářích, údaj o herbáři je uveden v závorce (herbář A. Lepšové, herbář J. Kaliána). Nálezky nedokladované v herbářích jsou označeny zkratkou not., fotografický doklad je označen jako foto. Informace byly doslovně přebrány z herbariových položek a z údajů o nálezích; v některých případech byly provedeny drobné úpravy vedoucí ke sjednocení formy soupisu nálezů.

Výsledky

Souhrnný popis podle plodnic nalezených autorkou článku

Ve více skupinkách na jedné větvi po 2–13 plodnicích, méně často jednotlivě, nikdy však samostatně pouze jediná plodnice. Plodnice tvrdé, tuhé. Klobouk 5–21 × 4–17 mm, z vrchního pohledu zprvu okrouhlý až oválný, potom vějířovitý až le-



PR Broumovská bučina, stanoviště druhu, padlé kmeny *Fagus sylvatica* s větvemi porostlými hlívou číškovitou – *Tectella patellaris*, 14. 9. 2017, foto H. Ševčíková.



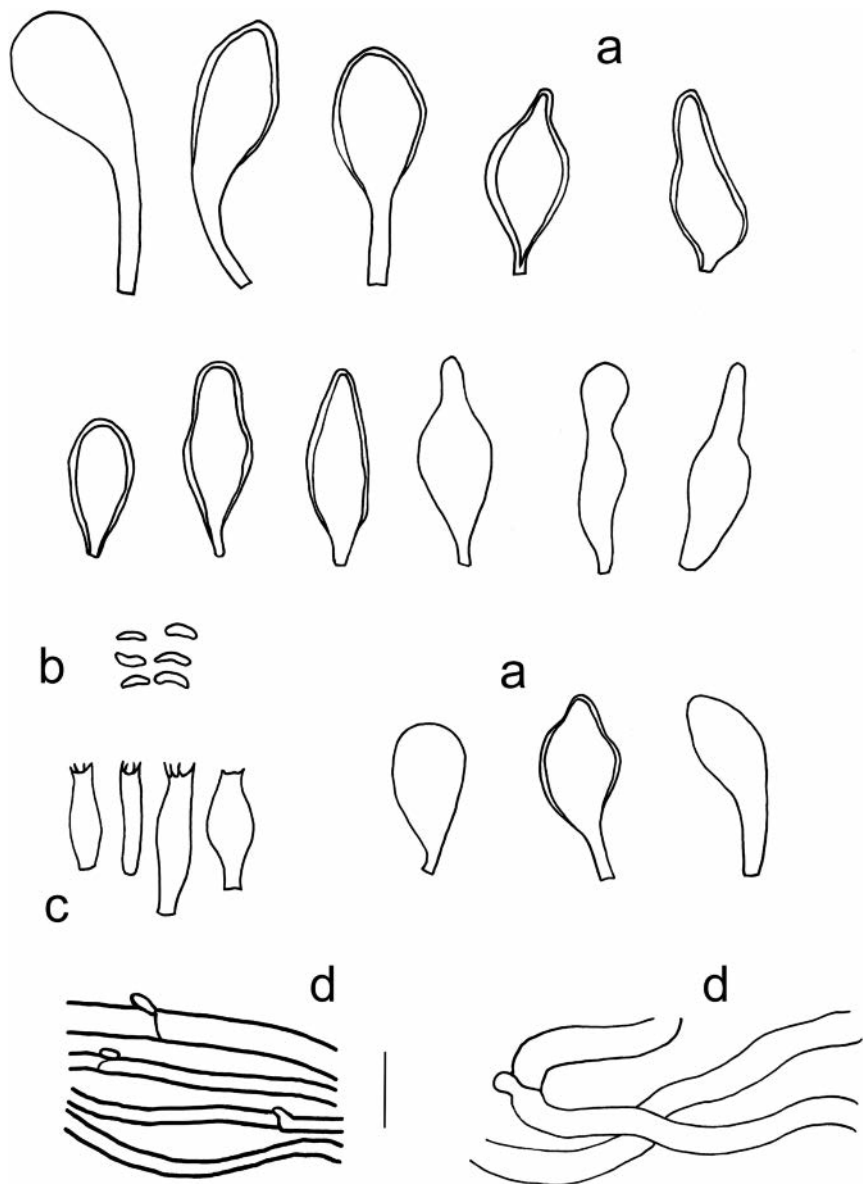
Hlíva číškovitá – *Tectella patellaris*, detail mladých plodnic a plodnice s protrhávajícím se velem a lupeny. PR Broumovská bučina, padlá větev *Fagus sylvatica*, 14. 9. 2017, foto H. Ševčíková (BRNM 793326).

dvinitý, z bočního pohledu polokulovitý, zvoncovitý, nakonec nízce sklenutý, vrostle vláknitý, u starších plodnic od okraje olysávající, suchý nebo slabě slizký, nerýhovaný, tuhý, krémový, béžový, okrový až světle hnědý (4A1–2, 4B3–6, 5B2–4, 5C4–5), s podehnutým okrajem, v mládí okraje spojené pevným, později se protrhávajícím velem; u starších plodnic jsou přítomny jen jeho velmi tenké pavučinovitě zbytky, patrné na okraji plodnice. Lupeny jsou volné, v místě připojení je zejména u starších plodnic patrná až 3 mm široká kruhovitá nebo oválná oblast absence lupenů. Připojení je umístěno excentricky nebo centrálně buď ke krátkému třeni nebo častěji přímo k substrátu hřbetem klobouku; lupeny husté, břichaté nebo téměř břichaté, okrové až hnědé (5C4–5, 5D4–5), ostří hladké, stejnobarvé. Třeň obvykle není vyvinutý a plodnice jsou připojené k substrátu hřbetem klobouku, méně často je přítomný, velmi krátký, do $3 \times 2,5$ mm, nenápadný, hladký. Dužnina tenkomasá, okrová, mezi dužninou a pokožkou klobouku je patrná tenká, téměř bělavá až slonovinová gelatinizovaná vrstva. Vůně nevýrazná, chuť nezjišťována. Výtrusný prach bělavý.

Výtrusy (3,5–)4–5(–5,5) \times 1–1,5(–2) μm , téměř válcovité, někdy prohnuté (uzenkovité), hladké, tenkostěnné, bezbarvé, amyloidní. Bazidie (10–)14–22 \times 3–6 μm , čtyřvýtrusé, ojediněle také dvouvýtrusé, válcovité, (úzce) kyjovité nebo úzce větvenovité, tenkostěnné, bezbarvé. Cheilocystidy 19–40 \times 6–12 μm , (široce) kyjovité, lahvovité, nepravidelně až široce větvenovité, urnovité nebo méně často válcovité nebo úzce urnovité, někdy s dlouhou stopkou až do 25 μm , tlustostěnné nebo méně často tenkostěnné, bezbarvé. Pokožka klobouku ixokutis složená ze dvou typů válcovitých hyf: tenkostěnných paralelních a tlustostěnných hustě uspořádaných do pyramidálních svazků, někdy mírně zkroucených; šířka hyf je 3–7(–8) μm . Velum tvoří válcovité tlustostěnné inkrustované zakroucené, 2–5 μm široké hyfy. Přezky přítomny ve všech studovaných strukturách.

Soupis nálezů hlívy číškovité zjištěných na území ČR

Kadaň, jihozápadní úbočí Úhoště, xerothermní doubrava s vysokým podílem lísek a vtroušenými břízami, buky a javory, na větvi o průměru asi 6–9 cm, spolu s *Plicaturopsis crispa*, 1. II. 2018, not. et foto K. Netsch. – Božetín, úvoz, větev *Betula*, 21. XI. 2015 leg. M. Tauš, det. L. Zíbarová (HR 98033); *ibid.*, suchá větev *Betula*, 20. X. 2017 not. et foto M. Tauš; *ibid.*, 2. XI. 2017 not. et foto M. Tauš. – Pomezí nad Ohří, větev *Betula* o průměru asi 2 cm, 1 m dlouhá, v příkopu u silnice v polích, společně s *Exidia glandulosa* a zbytky *Plicaturopsis crispa*, 450 m n. m., 20. XI. 2017 not. et foto M. Hamad'ák. – Zelená hora u Chebu, na větvi *Betula* o průměru cca 6 cm ležící na zemi, délka asi 150 cm, spolu s *Plicaturopsis crispa*, cca 630 m n. m., 28. X. 2017 not. et foto M. Hamad'ák. – Dolní Dvory



Hlíva číškovitá – *Tectella patellaris*. a. cheilocystidy, b. výtrusy, c. bazidie, d. pokožka klobouku. Měřítko 10 μm . Del. H. Ševčíková.

u Chebu, suchá větev *Prunus avium*, 25. XII. 2016 not. et foto M. Tauš. – Cheb, nedaleko zaniklé obce Krásná Lípa, na ulomené větvi *Betula* ležící na zemi, podmáčená lokalita, cca 490 m n. m., 12. I. 2018, not. et foto M. Hamad'ák. – Lázně Kynžvart, na tenkém kmeni *Corylus avellana*, jižní expozice, porost lísek, hlohu, bezu, vrb a osik, 15. III. 2017 leg. T. Janda, det. H. Ševčíková (BRNM 788232). – Kladská, spadlé větve *Fagus* a *Picea abies*, 2. XI. 2016 not. et foto M. Tauš; ibid., starověká smrčina s vtrošenými buky, větev *Fagus* o průměru asi 15 cm, 23. IX. 2017 not. M. Hamad'ák, det. et foto M. Tauš. – Nedaleko obce Krásné u Mariánských Lázní, na padlém kmeni *Alnus* o průměru cca 20 cm (na vršku klády přikrytém kopřivami a maliníkem), spolu s *Plicaturopsis crispa*, *Oligoporus alni*, *Ascocoryne* sp., 2016 not. et foto M. Hamad'ák. – Velká Hled'sebe, podmáčený les s *Betula* sp., *Populus tremula*, *Salix* sp., opadlá větev *Betula* sp., 590 m n. m., 13. I. 2016 leg. M. Hamad'ák, det. L. Zíbarová (HR 98602). – Malá Hled'sebe, *Betula* sp., padlý kmen o průměru asi 15 cm, podmáčené stanoviště, spolu s *Plicaturopsis crispa*, 22. XII. 2015 not. et foto M. Hamad'ák; ibid., 12. I. 2016, spadlá větev *Betula* 200 cm dlouhá, o průměru 5 cm, spolu s *Plicaturopsis crispa*, podmáčené stanoviště, not. et foto M. Hamad'ák; ibid., 20. II. 2016, 20. XI. 2016, 13. XII. 2016 not. M. Hamad'ák. – Velká Hled'sebe, Velký Knížecí rybník, litorál rybníka, spadlá větev *Betula* délky 150–200 cm a průměru 3–6 cm, podmáčené stanoviště, spolu s *Plicaturopsis crispa*, 23. XI. 2016 leg. et det. M. Hamad'ák (HR102144). – Mariánské Lázně, intravilán obce, poblíž geoparku, větev *Corylus avellana*, 1. XI. 2011 not. L. Tmej, foto P. Brůžek. – Broumov u Zadního Chodova, PR Broumovská bučina, mimo oplocenou rezervaci cca 10 m od plotu, dále od rezervace kulturní smrčina, padlý *Fagus*, na větvi o průměru 8–9 cm, spolu s *Plicaturopsis crispa*, 14. IX. 2017 leg. et det. H. Ševčíková (BRNM 793326). – Český les, Bělá nad Radbuzou, PR Pleš, suťový les, tenčí větve *Fagus*, 5. IX. 2011 leg. et det. A. Lepšová et L. Zíbarová (herbář A. Lepšové). – NP Šumava, Medvědí jámy, mrtvá spadlá větev *Fagus* o průměru cca 5 cm, 10. XI. 2016, leg. et det. J. Kalián (herbář J. Kaliána). – Šumava, Prachatice, Lenora, Zátoň, Pažení, NPR Boubínský prales, *Picea excelsa*, *Fagus sylvatica*, na částečně odumřelém kmeni *Fagus*, padlý na zemi, 18. IX. 1948, leg. J. Herink (PRM 609878); ibid., listnatý les s *Fagus sylvatica* a *Acer pseudoplatanus*, na větvi *Fagus* (PRM 609879; ibid., IX. 1949, leg. J. Herink et J. Kubička (PRM 733320); ibid., větev *Fagus* o průměru asi 4–5 cm, 2014 not. et foto P. Brůžek.

Studované položky mimo území České republiky

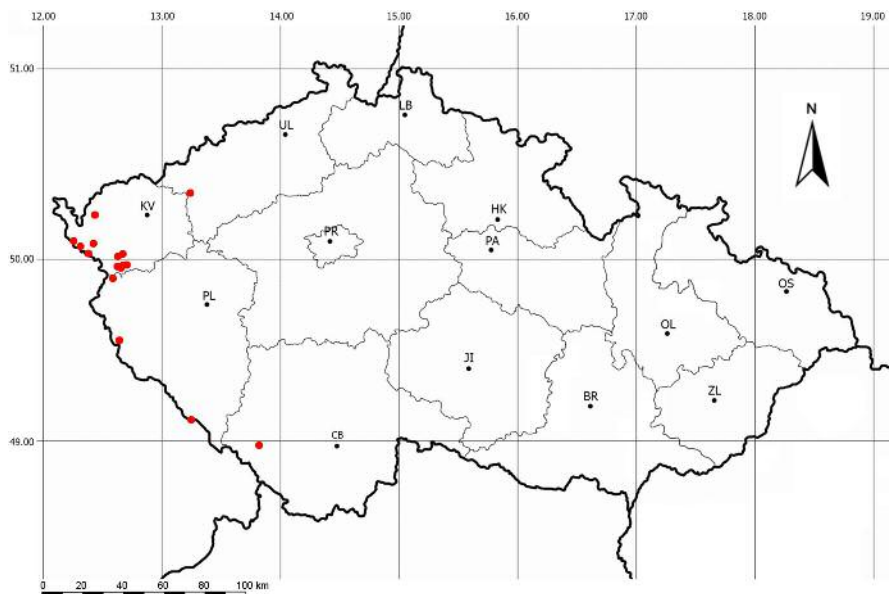
Nová Sedlica, NPR Stužica, cca 4 km ssv. od obce, cca 760–800 m n. m., bučina s jedlí, na několika větvích *Fagus* o průměru 5–10 cm ležících u potoka, spolu s *Pli-*

caturopsis crispa, 6. X. 2016 leg. et det. H. Ševčíková (BRNM 781327). – Paľota, NPR Palotská jedlina, jedlobukový prales, na bukové větvičce o průměru 4–5 cm ležící na zemi, spolu s *Plicaturopsis crispa*, 7. X. 2016 leg. et det. H. Ševčíková (BRNM 781332).

Ekologie a rozšíření

V minulosti byla známa jediná lokalita hlívy číškovitě v České republice, NPR Boubínský prales (Jančovičová et al. 2012). V tomto článku je představeno 15 nových, recentních lokalit; růst v NPR Boubínský prales je ověřen. Jedenáct lokalit hlívy číškovitě z České republiky je z oblasti západního cípu republiky, z okruhu méně než padesáti kilometrů (okres Cheb). Tato oblast může být ohniskem růstu tohoto druhu v České republice, na druhé straně to může být pouze důsledek systematického pátrání po tomto druhu v této oblasti. Další nálezy hlívy číškovitě by tuto teorii mohly potvrdit nebo vyvrátit. Další lokalita se nachází v Českém lese již dále od oblasti hlavního výskytu, dvě lokality leží v NP Šumava. Tato oblast má pravděpodobně značný potenciál a růst hlívy číškovitě by se v nich měl ověřovat. Lokalita Úhošť se poněkud vymyká svojí ekologií – jedná se o dubohabřinu na tabulové hoře. Nejčastějším zjištěným substrátem je bříza (*Betula* sp.) a buk lesní (*Fagus sylvatica*), dalšími substráty jsou líska obecná (*Corylus avellana*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), třešeň ptačí (*Prunus avium*). Poněkud překvapivý je nález na smrkové větvi (dle nálezce *Picea alba*) společně s větvemi buku (*Fagus*). Plodnice byly nalezeny na větvích a kmíncích listnáčů o šířce (2–)5–15(–20) cm. Spolu s hlívou číškovitou rostl poměrně často měkkouš kadeřavý – *Plicaturopsis crispa* (Pers.) D. A. Reid, jednou je zmíněn také růst bělochoroše olšového – *Oligoporus alni* (Niemelä & Vampola) Piątek, černorosolu bukového – *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr. a čihovitky masové – *Asco-coryne sarcooides* (Jacq.) J. W. Groves & D. E. Wilson. Někteří sběratelé však uvedli, že růst dalších makromycetů na stejném substrátu nesledovali. Nejvíce recentních nálezů bylo zaznamenáno v listopadu, plodnice byly nalézány od září do března.

Hlíva číškovitá je známa z Evropy, Asie, Severní Ameriky a Austrálie (Seok 2011, Jančovičová et al. 2012). V současné době je zaznamenána z 13 zemí Evropy, kromě České republiky také ze všech okolních zemí (Německo, Rakousko, Slovensko, Polsko; dále z Velké Británie, Francie, Finska, Norska, Švédsko, Švýcarsko a z Ukrajiny (Jančovičová et al. 2012). Tento druh je vzácný v různých částech Evropy. Na Slovensku byl poprvé nalezen až v roce 2000 (Jančovičová et al. 2012), je uveden v Červených seznamech Německa (Benkert 1996), Rakouska (Krisai-Griehuber 1999; Dämon et Krisai-Griehuber 2017), Finska (Rassi et al. 2001), Norska



Mapa rozšíření hlívy čiškovité v České republice.

(Brandrud et al. 2010) a Švýcarska (Senn-Irlet et al. 2007). Za vzácnou je hlíva čiškovitá považována také ve Francii (Roux 2006: 281).

Diskuze

Hlíva čiškovitá je makroskopicky snadno rozpoznatelným druhem, charakteristická je kombinace těchto znaků: růst na kmíncích nebo větvích listnáčů v menších skupinách, tvrdé plodnice, zvoncovitý, ledvinový nebo polokulovitý klobouk, nepřítomnost nebo jen náznak třeně a v mládí nápadné velum. Mikroskopicky je význačná přítomností dvou typů hyf, amyloidních tenkostěnných hladkých výtrusů bez klíčního póru a nápadných tlustostěnných cystid (v menší míře přítomny i cystidy tenkostěnné). U studovaných českých a slovenských položek byla naměřena podobná velikost a tvar výtrusů, jakou uvádí většina autorů (Roux 2006, Seok et al. 2011, Jančovičová et al. 2012), kromě Piláta (1935), ten uvádí výtrusy kratší. Napak, velikost bazidií zhruba odpovídala výsledkům Piláta (1935), jen menšina bazidií byla delších, jak to uvádějí Jančovičová et al. (2012) a také Seok et al. (2011). Délka cheilocystid byla poměrně variabilní a nejlépe odpovídala měření Rouxe

(Roux 2006: 281); Jančovičová et al. (2012) i Pilát (1935) naměřili kratší cheilocystidy. Také tvary cystid byly různorodé, nejdelší cheilocystidy měly často dlouhou stopku.

Podle Jančovičové a jejích spolupracovníků (Jančovičová et al. 2012) je nejčastějším substrátem hlívy číškovitě olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), líska obecná (*Corylus avellana*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*), vzácněji roste na střemše pozdní (*Prunus serotina*), višních (*Prunus cerasus*) a dubech (*Quercus* spp.). S těmito poznatky částečně korespondují nálezy z České republiky, kde je častým substrátem buk lesní (*Fagus sylvatica*), potvrzen byl také růst na lísce, olši lepkavé a třešni. Nelze se však ztotožnit s Hagarou (Hagara 2014), který považuje růst na buku za výjimečný. Nejčastěji však byla hlíva číškovitá nalezena na bříze (*Betula*). Poněkud překvapivý je nález na smrkové větvi (dle nálezce *Picea alba*), primárním hostitelem se na této lokalitě však zdá být buk lesní, na kterém hlíva číškovitá na tomto místě také rostla. Je možné, že substráty hlívy číškovitě jsou rozmanitější, než je nyní známo – napovídá to široké rozšíření tohoto druhu napříč kontinenty. Seok et al. (2011) u svých nálezů z Jižní Koreje neuvádí přesně hostitelskou dřevinu, ale pouze obecně růst na kmenech nebo padlých větvích a větvičkách listnatých stromů.

Pokud je to známo, plodnice z České republiky byly nalezeny zejména na větvích, méně často na kmíncích listnáčů o šířce (2–)5–15(–20) cm, nejčastěji na větvích do šířky 9 cm. Jančovičová et al. (2012) přitom uvádějí nejčastější růst na tenkých větvičkách do průměru 3 cm. Růst na větvích (ojediněle na kmenech, ne na pařezech) se pro hlívu číškovitou jeví jako typický.

Zajímavý je častý růst hlívy číškovitě s měkkoušem kadeřavým. Jako druh rostoucí s hlívou číškovitou jej uvádí i Roux (2006: 281) a Jančovičová et al. (2012). Mordasini (<http://www.funghi-arte.ch/index.php/basidiomiceti/p-t/278-tectella-patellaris>) se domnívá, že mezi těmito dvěma druhy existuje nějaká afinita nebo dokonce symbióza.

Jak vyplývá ze souhrnu nálezů i literatury (Hagara 2014: 717, Jančovičová et al. 2012, Roux 2006: 281), pro hlívu číškovitou je typický růst v chladné části roku. Nejvíce recentních nálezů z České republiky bylo zaznamenáno v listopadu, na Slovensku je vrchol výskytu tohoto druhu podle Jančovičové a jejích spolupracovníků (Jančovičová et al. 2012) od listopadu do března.

Závěry

Hlíva číškovitá byla v České republice známa pouze z jediné lokality, v současné době byla nalezena na 15 lokalitách na západě a jihozápadě České republiky. Zdá se, že se v České republice začíná šířit (přínejmenším lokálně), stále však jde

o velmi vzácný druh. Navíc 11 lokalit se nachází v okruhu přibližně padesáti kilometrů v okrese Cheb. Tato oblast může představovat ohnisko výskytu tohoto druhu u nás, další nálezy jsou však nutné k ověření této teorie. Podle očekávání byly nejčastějším substrátem tenké větve listnáčů (bříza a buk lesní, méně často líska, olše lepkavá a třešň). Výskyt na smrkové větvi na hromadě větví společně s bukem lesním (kde se hlíva číškovitá také vyskytovala) naznačuje, že tento druh má potenciál k přizpůsobení se k méně preferovaným substrátům. Také tuto teorii však bude nutné dále ověřovat. V mnoha případech byl prokázán růst hlívy číškovité s měkkoušem kadeřavým, což podporuje pozorování jiných autorů o jejich afinitě. Další sledování výskytu tohoto vzácného druhu je žádoucí; bylo by proto dobré se na něj zaměřit a to zejména v chladnější části roku, především pak v listopadu, kdy byla hlíva číškovitá v České republice nalezena nejčastěji.

Poděkování

T. Tejklové a J. Kramolišovi děkuji za zhotovení mapy lokalit druhu *Tectella patellaris* na území České republiky. Za poskytnutí informací o položkách v herbářích patří díky kurátorům M. Beranovi (CB), D. Dvořákovi (BRNU), J. Holcovi (PRM) a T. Tejklové (HR). P. Brůžkovi, M. Hamadřákovi, T. Jandovi, J. Kaliánovi, K. Netschovi, M. Taušovi, L. Tmejovi a L. Zíbarové děkuji za poskytnutí informací o jejich nálezech tohoto druhu.

Článek vznikl za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862).

Literatura

- Benkert D. (1996): Rote Liste der Großpilze Deutschlands. – In: Ludwig G., Schnittler M. [eds.], Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 377–426.
- Brandrud T. E., Bendiksen E., Hofton T. H., Høiland K., Jordal J. B. (2010): Sopp. Fungi. In: Kålås J., Henriksen S., Viken A., Skjelseth S. [eds.], Norsk rødliste for arter 2010. The 2010 Norwegian Red list for species, Trondheim: 87–124.
- Dämon W., Krisai-Griehhuber I. (2017): Die Pilze Österreichs. Verzeichnis und Rote list 2016. Teil: Makromyzeten. – Österreichische mykologische Gesellschaft, Wien.
- Elborne S. A., Læssøe T. (2012): *Tectella* Earle. – In: Knudsen H., Vesterholt J. [eds.], Funga Nordica, Copenhagen: 445.
- Fries E. (1838): *Epicrisis Systematis Mycologici*. – Typographia Academica, Uppsala.

- Hansen L., Knudsen H. (1992): Nordic macromycetes, Vol. 2. Nordsvamp, Copenhagen.
- Hagara L. (2014): Ottova encyklopedie hub. – Ottovo nakladatelství, Praha.
- Horak E. (1971): A contribution towards the revision of the Agaricales (Fungi) from New Zealand. – New Zealand Journal of Botany 9(3): 403–462.
- Jančovičová S., Glejdura S., Kunca V. (2012): *Tectella patellaris* (Agaricales) recorded in Slovakia. – Catathelasma 14: 15–22.
- Konrad P., Maublanc A. (1937): Icones Selectae Fungorum. Vol. 6. – Lechevalier, Paris.
- Kornerup A., Wanscher J. H. (1983): Methuen handbook of colour. Ed. 3. – Eyre Methuen, London.
- Krisai-Greilhuber I. (1999): Rote Liste gefährdeter Großpilze Österreichs. – In: Niklfeld H. [ed.], Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, Austria Medienservice, Graz: 229–266.
- Kuntze O. (1898): Revisio generum plantarum. Vol 3. – A. Felix, Leipzig.
- Pilát A. (1935): *Pleurotus* Fr. – hlíva. – In: Kavina K., Pilát A. [eds.], Atlas hub evropských, Vol. 2. Vlastním nákladem, Praha.
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I. (2001, eds): The Red List of Finnish species. – Ministry of the Environment and Finnish Environment Institute, Helsinki.
- Roux P. (2006): Mille et un champignons. – Edition Roux, Sainte-Sigolène.
- Senn-Irlet B., Bieri G., Egli S. (2007): Rote Liste der gefährdeten Grosspilze der Schweiz. – Bundesamt für Umwelt, Birmensdorf.
- Seok S. J., Jung Y. A., Jin Y. J., Park I. C., Kim W. G., Kim Y. S., Yoo K. H. (2011): *Tectella patellaris* from Korea. – Mycobiology 39: 303–305.
- Stevenson G. (1964): The Agaricales of New Zealand. V. *Tricholomataceae*. – Kew Bulletin 19(1): 1–59.
- Singer R. (1942): Das System der Agaricales. II. – Annales Mycologici. 40–41: 1–132.

Hana Ševčíková: Ecology and distribution of *Tectella patellaris* in the Czech Republic

The paper provides information on 15 new localities of *Tectella patellaris* in the Czech Republic and summarizes its distribution: 15 recent localities in the western and south-western part of the country (many of them in the Cheb District) were added to the only locality known until recently, Boubínský prales National Nature Reserve. As for its ecological demands, the most frequent substrates of the Czech localities are *Betula* and *Fagus sylvatica*, other ones are *Corylus*, *Alnus glutinosa*, *Prunus avium*, and in one case *Picea*. *Tectella patellaris* occurs on branches up to 9 cm diam. (rarely small stems up to 20 cm diam.), often together with *Plicaturopsis crispa* and grows in cool months (especially in November). A description of its macro- and microscopic characters based on studied specimens is given.

Adresa autorky: Moravské zemské muzeum, botanické oddělení, Zelný trh 6,
659 37 Brno; hsevcikova@mzm.cz

**DURANDIELLA GALLICA – VZÁCNÁ NEBO PŘEHLÍŽENÁ HOUBA
ČERSTVĚ PADLÝCH JEDLÍ?**

Jan H o l e c, Miroslav B e r a n, Marek B r o m

V článku jsou shrnuty a komentovány dosavadní nálezy vřeckovýtrusné houby *Durandiella gallica* v České republice. Druh byl pozorován v přirozených lesích s výskytem jedle bělokoré (*Abies alba*), kde se vzácně objevuje na čerstvě padlých stromech, jeden až dva roky po jejich pádu. Plodnice vyrůstají v hustě nahloučených skupinkách na třecících větvích a větvičkách, někdy i přilehlých částech kmene, během pozdního podzimu a jara. Je diskutována ekologie druhu a shrnuto jeho rozšíření v Evropě. Pro druh je navrženo české jméno durandie jedlová.

Úvod

Při podrobném monitoringu hub v Boubínském a Žofínském pralesu v letech 2015–2018 první dva autoři článku nezávisle na sobě našli na vršcích čerstvě padlých jedlí zvláštní houbu – těsně uspořádané a velmi početné skupinky černých pohárkovitých nebo bochníčkovitých útvarů, prorážejících kůru větví, větviček a někdy i přilehlých částí kmene. Houba trochu připomínala nahloučenku olšovou (*Tympanis alnea*). Nález z Žofínského pralesa určil Ing. J. Hlásek jako *Durandiella gallica* M. Morelet a plodnice zároveň vyfotografoval (www.hlasek.com). Při následném hledání údajů o tomto druhu se ukázalo, že jej už v roce 1976 v Boubínském pralesu našel M. Svrček, což je uvedeno v jeho nepublikované výzkumné zprávě z roku 1976. Digitální kopie této zprávy je autorizovaným uživatelům dostupná v dokumentech Ústředního seznamu ochrany přírody (<http://drusop.nature.cz>), konkrétně ve složce věnované NPR Boubínský prales, v části „Ostatní odborné dokumenty“. Předpokládáme, že Svrček nalezené plodnice sebral a mikroskopoval, bohužel však sběr neuložil do základního herbáře Národního muzea (PRM). Je možné, že dokladový materiál je ukryt mezi desetitisíci sbírkově nezpracovaných Svrčkových sběrů, které jsou v PRM uloženy odděleně jako „pracovní herbář M. Svrčka“. Houbu z území ČR poprvé publikoval třetí z autorů článku (Brom 2009, 2017), který ji už od roku 2004 sleduje ve dvou chráněných územích na Českomoravské vrchovině.

Durandiella gallica je vřeckovýtrusná houba z čeledi *Tympanidaceae*. Byla popsána poměrně nedávno (Morelet 1971) z Francie; poté ji z Německa, Rakouska a Švýcarska publikoval a podrobně komentoval Krieglsteiner (1978). Do širšího povědomí mykologů ji zavedli Breitenbach et Kränzlin (1981). Je známa také ze španělské strany Pyrenejí (Rocabruna et al. 1996, Galán et al. 1997),

Polska (např. <https://nagrzyby.pl/atlas/5599>) a Slovenska (www.nahuby.sk). Vyznačuje se černou barvou, vytvářením hustě uspořádaných (nahloučených) skupinek plodnic prorážejících kůru jedle bělokore (*Abies alba*) a rozměry jednotlivých plodnic 0,5–1,5 mm. Některé skupinky jsou tvořeny jen pohlavním stadiem (teleomorfou) – pružně rosolovitými pohárkovitými plodnicemi s širokým zaobleným lemem, jiné nepohlavním stadiem (anamorfou) – nepravidelně bochníčkovitými, na povrchu bradavčitými útvary; některé sestávají z plodnic obou stadií. Askospory jsou podle literatury (Krieglsteiner 1978, Breitenbach et Kränzlin 1981) protáhle vřetenovité, mírně zvlněné, $54\text{--}63(-90) \times 5\text{--}5,5 \mu\text{m}$ velké, konidie úzce rohlíčkovité se špičatými konci (jako úzký srpek měsíce), s 1–3 přepážkami, $50\text{--}80 \times 4\text{--}5 \mu\text{m}$ velké. Rod *Durandiella* popsal v roce 1932 americký mykolog se specializací na diskomycety Fred Jay Seaver (1877–1970) na počest jiného významného amerického specialisty na tuto skupinu hub, Eliase Judaha Duranda (1870–1922).

Cílem článku je souhrnně zveřejnit a podrobně komentovat nálezy této zajímavé houby v České republice a vyzvat mykology, aby po ní pátrali na dalších lokalitách.

Metodika

Nálezy z národní přírodní rezervace (NPR) Velký Špičák a přírodní rezervace (PR) V Klučí pocházejí z inventarizačních průzkumů těchto chráněných území, dělaných s různou intenzitou třetím z autorů od roku 2003 dodnes. V NPR Boubínský prales byla *Durandiella gallica* nalezena prvním z autorů v rámci podrobného monitoringu hub zaměřeného na 32 kmenů mohutných padlých jedlí (2017, 2018). Tyto jedle, mající průměr kmene v prsní výšce 90–130(190) cm, byly vybrány ze stovky nejtlustších padlých jedlí na lokalitě. Údaje o těchto kmenech poskytl Ing. D. Adam z interní databáze uložené ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví (VÚKOZ). V Žofínském pralesu byla houba nalezena druhým z autorů při stejně koncipovaném monitoringu kmenů buku (2015), a sice náhodně na padlé jedli při návratu od studovaného kmene buku. Určení všech sběrů bylo zběžně ověřeno mikroskopicky a vybrané (nejbohatší) sběry byly studovány podrobně v 5% roztoku KOH a v Melzerově činidle (J. Holec: sběry z Boubínského pralesa, M. Brom: sběr z Velkého Špičáku). Rozměry byly měřeny u nejméně 20 spor a vřecek u každého podrobně studovaného sběru. Doklady jsou uloženy v Národním muzeu v Praze (herbář PRM), Jihočeském muzeu v Českých Budějovicích (CB) a Moravském zemském muzeu v Brně (BRNM); některé z nich do doby uzávěrky rukopisu ještě neměly přiděleno evidenční číslo.



Durandie jedlová – *Durandiella gallica*, nepohlavní stadium (anamorfa). Boubínský prales, 8. 6. 2017 (PRM: JH 66/2017). Foto J. Holec.

Výsledky

***Durandiella gallica* M. Morelet 1971 – durandie jedlová**

(toto české jméno je navrženo zde se záměrem nahradit dřívější méně výstižné jméno *durandia francouzská*, vytvořené M. Bromem jako doslovný překlad latinského jména druhu)

Makroznaky: viz úvod.

Mikroznaky: viz tabulka 1.

Tabulka 1. Nejdůležitější mikroznaky podrobně studovaných sběrů druhu *Durandiella gallica*.

sběr	Boubínský prales PRM: JH 65/2017, JH 66/2017	Velký Špičák PRM: sběr ze dne 14. III. 2015
stav materiálu	mladší, ne zcela vyzrálý	plně vyzrálý
vřečka: rozměry	75–90 × 10–12,5 μm	80–145 × 8–16 μm
vřečka: vzhled	inoperkulátní, s osmi askosporami uspořádanými víceméně paralelně, štíhle kyjovitá	inoperkulátní, s osmi askosporami, štíhle kyjovitá až palicovitě kyjovitá
askospory: rozměry	(35–)42–53(–58) × 3,5–4,5 μm	(48–)52–73(–98) × (3–)3,25–5,50(–7,5) μm
askospory: vzhled	štíhle vřetenovité, rovné, mírně prohnuté nebo lehce 2–3× zvlněné, hladké, bezbarvé	štíhle vřetenovité, rovné nebo mírně prohnuté, výjimečně lehce 2–3× zvlněné, hladké, bezbarvé
askospory: počet přepážek	nebylo možné určit, nebyly přítomny zcela zralé askospory	u nejmenších (nezralých) askospor 1–2, obvykle 3, u největších askospor 4–5
konidie: rozměry	(40–)47–58(–63) × 3–5 μm	55–64 × 3,5–5 μm
konidie: vzhled	silně prohnuté, štíhle rohlíčkovité (úzce srpovité) se špičatými konci, hladké, bezbarvé	slabě ale nejčastěji silně prohnuté, štíhle rohlíčkovité (úzce srpovité) se špičatými konci, hladké, bezbarvé
konidie: počet přepážek	1–3	1–3

Komentovaný přehled nálezů

CHKO Šumava, NPR **Boubínský prales**, severní část centrální oplocené části rezervace, jiv. svah, N 48°59.014', E 13°48.540', 1095 m n. m., prales tvořený bukem, smrkem a jedlím, *Abies alba*: velmi hojně na trčících větvích a větvičkách ležícího kmene zlomeného v roce 2016, kmen s identifikačním číslem 114109 podle databáze VÚKOZ (viz Metodika), o tloušťce 102 cm v prsní výšce podle měření z roku 2010, 8. VI. 2017 leg. et det. J. Holec (PRM: JH 65/2017, JH 66/2017). Další druhy hub pozorované ve stejný den na stejných větvích a větvičkách: *Aleurodiscus*



Durandie jedlová – *Durandiella gallica*, pohlavní stadium (teleomorfa). Boubínský prales, 8. 6. 2017 (PRM: JH 65/2017). Foto J. Holec.

amorphus, *Hymenochaete cruenta*. – Poznámky: *Durandiella gallica* byla nalezena na jediném ze 32 podrobně monitorovaných padlých kmenů jedle a nebyla pozorována na žádném z dalších, jen zběžně sledovaných kmenů jedlí na lokalitě. Ze 32 monitorovaných kmenů jsou ovšem jen 4 v počátečním stadiu tlení, tj. čerstvě vyvrácené nebo zlomené, se zcela tvrdým dřevem, kompletně pokryté borkou. Dva z nich padly 29. října 2017 při orkánu Herwart. Kmen s výskytem durandie byl poprvé studován v listopadu 2016, kdy měl na větvích stále ještě zelené jehličí (vytrvalo zelené až do dubna 2017); z toho je zřejmé, že k jeho zlomení došlo při některé z víchřic v roce 2016. Plodnice *D. gallica* se tedy objevily 8–15 měsíců po jeho pádu. V červenci roku 2018, kdy byly houby na kmenu znovu podrobně monitorovány, už byly plodnice zaschlé a téměř rozpadlé. Období fruktifikace tedy bylo velmi krátké, po dobu jediné sezony (2017). Houba byla pozorována výhradně na větvích spojených s kmenem a trčících do vzduchu. Větve měly tloušťku 2–8 cm a byly kompletně pokryté borkou.

Novohradské hory, NPR **Žofinský prales**, jihozápadní část rezervace, plošina, N 48°39.661', E 14°42.193', 817 m n. m., okraj mokřiny, přirozený les tvořený bukem, smrkem a jedlí, *Abies alba*: hojně na horní části na zem nedávno spadlé (pravděpodobně v roce 2014 nebo 2015) horní části kmene a na z ní trčících větvích, kmen s identifikačním číslem 108172 podle databáze VÚKOZ (viz Metodika), o tloušťce 119 cm v prsní výšce podle měření z roku 2008, se stále živým, ca 20 m vysokým pahýlem, 10. XI. 2015 not. M. Beran, J. Hlásek et M. Vašutová; *ibid.*, 28. XII. 2015 leg. et det. J. Hlásek (CB 21039). Na ležícím torzu kmene včetně z něj trčících větví byly v roce 2017 zaznamenány čerstvě plodnice těchto druhů: *Aleurodiscus amorphus*, *Armillaria cepistipes*, *Ascocoryne cf. sarcoides*, *Calocera furcata*, *Dacrymyces cf. stillatus*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Hericium flagellum*, *Hypholoma capnoides*, *Phellinus hartigii*, *Schizophyllum commune*, *Stereum sanguinolentum*, *Tremella encephala*. – Poznámky: *Durandiella gallica* byla na lokalitě nalezena na jediném padlém kmenu jedle. Na jeho větvích tehdy ještě drželo jehličí. Když v prosinci 2015 procházeli druhý z autorů a J. Hlásek velkou část Žofinského pralesa a soustředili se přitom právě na ležící kmene jedlí, kde pátrali zejména po pařezníku fialovoplavém (*Panellus violaceofulvus*), durandii na žádném dalším kmenu neobjevili. Na jaře roku 2017 bylo v rámci přípravy monitoringu padlých kmenů jedle prohlédnuto kolem 150 kmenů, následně bylo v období květen až listopad 2017 v Žofinském pralesu podrobně monitorováno 32 vybraných ležících kmenů jedle s výčetní tloušťkou 90 cm a více. *Durandiella gallica* nebyla nově nalezena na žádném z nich. K tomu je ovšem namísto dodat, že z monitorovaných kmenů byl jen jeden další relativně čerstvě padlý. Na kmenu, kde byla houba nalezena v roce 2015, byly na jaře 2017 pozorovány už jen nenápadné zaschlé zbytky plodnic. Není známo, zda pocházely z roku 2015 nebo z roku 2016, kdy kmen nebyl kontrolován.

Českomoravská vrchovina, NPR **Velký Špičák**, N 49°18.413', E 15°30.744', 665 m n. m., jedlobučina (asociace *Dentario enneaphylli-Fagetum*) ve stadiu rozpadu (150 let a více) v centrální „jádrové“ části lokality, *Abies alba*: čerstvě padlý kmen, velmi hojně na horní části kmene a z něj trčících větvích, 25. II. 2004 leg. et det. M. Brom (BRNM 724713); *ibid.*, 20. III. 2005 (BRNM 724712, BRNM 728666); *ibid.*, N 49°18.735', E 15°30.526', 685 m n. m., jedlobučina (asociace *Dentario enneaphylli-Fagetum*) v severozápadním cípu lokality, *Abies alba*: čerstvě padlý kmen, velmi hojně na horní části kmene a z něj trčících větvích, 11. XII. 2011 not. M. Brom, společně a současně na substrátu fruktifikovaly druhy *Aleurodiscus amorphus* a *Lachnellula calyciformis*; *ibid.*, N 49°18.322', E 15°31.012', 675 m n. m., květnatá bučina ze svazu *Fagion*, podsvazu *Eu-Fagenion*, na plochem hřbetu Velkého Špičáku východně až severovýchodně od vrcholu Velké Javoří (678,6 m n. m.) v jižní části lokality, *Abies alba*: čerstvě padlý kmen, velmi hojně

na horní části kmene a z něj trčících větvích, 14. III. 2015 leg. et det. M. Brom (PRM), současně na substrátu fruktifikovaly druhy *Lachnellula calyciformis* a *Neonectria fuckeliana*. – PR V Klučí (v současnosti se jedná o část rozšířené NPR Velký Špičák), N 49°18.949', E 15°31.376', 665 m n. m., jedlobučina (asociace *Dentario enneaphylli-Fagetum*) ve stadiu rozpadu (150 let a více), v severní části lokality zvané „V Pralese“, *Abies alba*: čerstvě padlý kmen, velmi hojně na horní části kmene a z něj trčících větvích, 9. IV. 2015 not. M. Brom; *ibid.*, 30. X. 2016 not. M. Brom. – Poznámky: Na lokalitách Velký Špičák a V Klučí je *Durandiella gallica* třetím z autorů pozorována opakovaně na padlých kmenech jedle už 15 let. Četnost nálezů a sběrů je úměrná počtu čerstvě padlých stromů hostitelské dřeviny a jejímu zastoupení v porostech. Zatímco v PR V Klučí v současnosti dožívá několik posledních jedinců jedle, situace v NPR Velký Špičák je lepší, i když i tam se jedle vyskytuje už pouze jako vtroušená dřevina. Mimo tyto rezervace nebyl druh prozatím na jiných lokalitách v oblasti Českomoravské vrchoviny zaznamenán.

Ekologie

Dosavadní ověřené nálezy z České republiky ukazují, že druh na tomto území fruktifikuje během pozdního podzimu a jara. Plodnice se objevují v relativně velkých počtech, ve skupinkách hustě nahloučených plodnic. Vyrůstají v horní části korun nedávno padlých jedinců jedle bělokoré (*Abies alba*), na kmenech a z nich trčících větvích pokrytých borkou a zelenými, později uschlými hnědými jehlicemi. Plodnice na substrátu vytrvávají jeden až dva roky po pádu stromu na zem. Druh je v podobě plodnic typický pro počáteční fázi tlení jedlového dřeva. Společně s ním se v této fázi vyskytují plodnice jednoho nebo několika následujících druhů: brvenka čiškovitá (*Lachnellula calyciformis*), kožovka purpurová (*Hymenochaete cruenta*), pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum*), rážovka granátová (*Neonectria fuckeliana*) a škrobnatec jedlový (*Aleurodiscus amorphus*). Tyto druhy tedy mohou sloužit jako případné indikátory výskytu durandie jedlové.

Diskuze

Studium mikroznaků vybraných bohatých sběrů *Durandiella gallica* ukázalo, že velikost a vzhled zejména vrčec a askospor jsou značně proměnlivé a výrazně souvisejí se stupněm zralosti studovaného materiálu (tabulka 1). Plně vyzrálý materiál z Velkého Špičáku má mnohem větší vrčeka a askospor a přepážky askospor jsou přítomny v počtu 1–5 (u mladšího materiálu z Boubínské pralesy nebyly vyvinuty). Aby byly výsledky studia různých sběrů souměřitelné, bylo by třeba studo-

vat materiál ve stejném stupni zralosti, což je ne vždy možné. Ve srovnání s literaturou jsme pozorovali menší konidie, dosahující maximální délky 64 μm (Krieglsteiner 1978: 75 μm , Breitenbach et Kränzlin: 80 μm).

Všechny dosavadní ověřené nálezy *Durandiella gallica* v České republice pocházejí z přirozených porostů se zastoupením jedle bělokoré (*Abies alba*). Třetí z autorů ji našel v rezervacích Velký Špičák a V Kluči, další nálezy pocházejí z našich dvou nejdéle chráněných lesních rezervací – Žofínského a Boubínského pralesa. Rozhodně se ale nejedná o druh na podobných lokalitách hojný, alespoň co do výskytu plodnic. První z autorů článku už od roku 1995 prohlíží větve čerstvě padlých jedlí na všech lokalitách, které navštěvuje, především na Šumavě, ale před rokem 2017 druh *D. gallica* nikdy neviděl; druhý autor ji během desítek exkurzí do Žofínského pralesa od počátku 90. let 20. století našel také na jediném padlém kmenu jedle. S tím souhlasí pozorování našich dalších terénních mykologů. Následující znalci hub pralesů nebo specialisté na askomycety nám v červenci 2018 potvrdili, že druh nikdy nesbírali: D. Dvořák, J. Běťák, M. Kříž, L. Zíbarová, O. Koukol a M. Šandová. Mykologové, kteří by chtěli po durandii jedlové pátrat, by měli během jara a pozdního podzimu pečlivě ohledávat větve a horní části kmenů čerstvě padlých jedlí, tedy takových, na jejichž větvích jsou ještě přítomny jehlice, nejprve zelené, pak uschlé a hnědé (takové potom zhruba do roka od pádu stromu z větví opadají a durandie jedlová je na holých větvích většinou přítomna už jen v podobě nezřetelných zaschlých zbytků plodnic). Je třeba ověřovat, zda je druh opravdu vázán na víceméně přirozené porosty a větší jedince jedlí anebo zda může vyrůst i v kulturních lesích a na tenčích jedlích.

Je vysoce pravděpodobné, že *Durandiella gallica* je u nás známa ještě ze Železných hor. Kolegyně L. Zíbarová nám zprostředkovala kontakt na pana Radka Doležala, který nám těsně před uzavěrkou článku laskavě poskytl údaje o svém sběru z okolí obce Běstvína (na svahu údolí potoka nad obcí Zbohov, 450 m n. m., jehličnatý přírodě blízký les, na větví jedle, 8. IV. 2018 leg. et det. R. Doležal, HR B000009). Nález jsme nezařadili do výsledkové části, protože jsme jej sami nestudovali, ale podle zaslané fotografie se s vysokou pravděpodobností opravdu jedná o durandii jedlovou.

Krieglsteiner (1978) houbu považoval za slabého parazita, který způsobuje odumírání již předtím oslabených větví a jako saprotrof pak roste i na pokácených stromech a odřezaných větvích. Skutečnost je ale složitější, protože Kowalski et Kehr (1992) druh podchytili ve své studii zaměřené na endofyty živých větví jedenácti evropských dřevin; *Durandiella gallica* byla charakterizována jako endofyt hostitelsky specifický pro jedli. Durandie je tedy v podobě mycelia přítomna už ve větvích živých jedlí a fruktifikuje až po pádu stromů a jen po velmi krátký časový úsek

(podle našich údajů rok až dva). To, že *D. gallica* ve skutečnosti nemusí být příliš vzácná, podporují údaje ze Švýcarska, kde ji Breitenbach et Kränzlin (1981) charakterizovali jako „rozšířenou v celé oblasti“. Krieglsteiner (1978) také napsal, že se jedná o hojný druh jedlin a jedlobučin od pahorkatin až do hor. Blaschke (2004) shrnul druhy hub specifické pro jedli bělokorou, a to jak parazity, tak saprotrofy. *Durandiella gallica* je v jeho článku uvedena jako druh charakteristický pro větve ještě pokryté borkou. Předpokládáme, že kromě států uvedených v úvodu článku bude durandie jedlová postupně objevena ve všech zemích, kde se vyskytuje jedle bělokorá, tedy např. v Itálii, na Ukrajině a na Balkáně.

V taxonomii druhu *D. gallica* nás možná v budoucnu čekají změny. Druhy rodu *Durandiella* mají podle literatury vyhraněnou vazbu na druh hostitele, je ale možné, že některé z druhů uváděných z jiných jehličnanů (americké druhy *D. pseudotsugae* A. Funk 1962, *D. tsugae* Baranyay 1966 – viz Krieglsteiner 1978) jsou s *D. gallica* totožné; velikosti jejich vrčecek a askospor se totiž značně překrývají (Groves 1954). Na tento fakt poukázal Krieglsteiner (1978) a vytvořil proto k určování evropských druhů jednoduchý klíč založený na vazbě na substrát – to ale nemusí souhlasit se skutečným vymezením jednotlivých druhů. Krieglsteinerem zmiňovaný evropský druh *Durandiella helvetica* Gremmen 1955 je podle databáze Index fungorum v současnosti veden jako synonymum druhu *Therrya pini* (Alb. & Schwein.) Höhn. Známý německý amatérský mykolog Peter Karasch uvádí durandii jedlovou (<http://www.pilze-ammersee.de>) chybně pod jménem *Therrya gallica* Sacc. & Penz. se synonymem *Durandiella gallica* M. Morelet. Jméno *Therrya gallica* je ovšem podle Index fungorum synonymem druhu *Therrya pini* (Alb. & Schwein.) Höhn.

Do databáze GenBank byla nedávno vložena sekvence druhu *D. pseudotsugae* z typové položky (MH858392), takže by bylo možné potvrdit nebo vyvrátit, zda je s ním *D. gallica* totožná. To je další důvod, proč dále pátrat po čerstvém materiálu *D. gallica* – bylo by třeba jej sekvenovat a srovnat s *D. pseudotsugae*.

Poděkování

Děkujeme anonymnímu recenzentovi článku za cenné připomínky a L. Zíbarové a R. Doležalovi za údaje o nálezu ze Železných hor. Práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2018/08, 00023272).

Literatura

- Blaschke M. (2004): Die Tanne und ihre Welt der Pilze. – Beiträge zur Tanne, LWF-Wissen 45: 78–82.
- Breitenbach J., Kränzlin F. (1981): Pilze der Schweiz. Band 1 Ascomyceten. – Verlag Mykologia, Luzern.
- Brom M. (2009): Mykologický inventarizační průzkum NPR Velký Špičák. – Acta Rerum Naturalium 6: 1–12. <http://docplayer.cz/35469118-Mykologicky-inventarizacni-pruzkum-npr-velky-spicak.html>
- Brom M. (2017): *Durandiella gallica* M. Morelet – durandia francouzská v Kraji Vysočina. – Pobočka ČSO na Vysočině, Jihlava. <http://prirodavysociny.cz/cs/druhy/3093/durandia-francouzska>.
- Galán R., Raitviir A., Vila J. (1997): On some noteworthy alpine or subalpine *Hyaloscyphaeae* (Leotiales) found in the Pyrenees. – Revista Catalana de Micologia 20: 137–146.
- Gremmen J. (1955): New and noteworthy discomycetous fungi on coniferous hosts from Switzerland. – Sydowia 9: 432–437.
- Groves J. W. (1954): The genus *Durandiella*. – Canadian Journal of Botany 32: 116–144.
- Kowalski T., Kehr R. D. (1992): Endophytic fungal colonization of branch bases in several forest tree species. – Sydowia 44: 137–168.
- Kriegelsteiner G. J. (1978): *Durandiella gallica* Morelet 1971 (Helotiales, *Dermateaceae*) – ein für Deutschland, Österreich und die Schweiz neuer Diskomyzet an Weisstanne (*Abies alba*). Die Gattung *Durandiella* und ihre bislang bekannten europäischen Arten. – Zeitschrift für Mykologie 44: 277–285.
- Morelet M. (1971): Une espèce nouvelle de *Durandiella* sur sapin. – Annales de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var 197: 3–4.
- Rocabrana A., Vila J., Tabarés M., Ballarà J. (1996): Aportación a la micoflora de los Pirineos y Pre-Pirineos de Cataluña. II. Algunas especies asociadas al Abeto (*Abies alba*). – Revista Catalana de Micologia 19: 155–168.

Jan Holc, Miroslav Beran, Marek Brom: *Durandiella gallica* – rare or overlooked species of freshly fallen fir trees?

Records of *Durandiella gallica* (Fungi, Ascomycota, *Tympandaceae*) in the Czech Republic are summarised and discussed. The species is documented from the Boubínský prales virgin forest (Šumava Mts.), Žofínský prales virgin forest (Novohradské hory Mts.) and two nature reserves in the Czech-Moravian Highlands: Velký Špičák and V Klučí. It rarely occurs on freshly fallen old individuals of silver fir (*Abies alba*), for one or two seasons after their fall. Fruitbodies are produced in groups and protrude bark of branches and twigs, sometimes also neighbouring trunk parts, during late autumn and spring. Distribution and ecology of the species is discussed and its Czech name is proposed.

Adresy autorů:

J. Holec, Národní muzeum, mykologické oddělení, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9;
jan_holec@nm.cz

M. Beran, Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích, přírodovědné oddělení, Dukelská 1, 370 51 České Budějovice; beran@muzeumcb.cz

M. Brom, Polní 3625/37, 586 01 Jihlava; biolog@marekbrom.cz

NÁLEZ KOPROFILNÍ HOUBY *PENICILLIUM PARADOXUM*
NA KŘIVOKLÁTSKU

Alena Kubátová, Vít Hubka

Článek informuje o nálezu nepříliš časté koprofilní houby *Penicillium paradoxum* v České republice. Makroskopický i mikroskopický popis je doplněn fotografiemi. Jsou uvedeny dosavadní známé údaje o výskytu, produkci extrolitů a taxonomické poznámky.

Úvod

Penicillium paradoxum (Fennell & Raper) Samson, Houbraken, Visagie & Frisvad je mikroskopická houba se zajímavou morfologií, neboť navzdory dnešnímu zařazení do rodu *Penicillium* tvoří konidiofory s kyjovitým měchýřkem typu *Aspergillus*. Překvapivé zařazení do rodu *Penicillium* je však podpořeno výsledky rozsáhlých molekulárně fylogenetických studií. V České republice byl tento mikromycet náhodně nalezen na trusu psa. Jde sice o nápadnou, ale poněkud zřídka nacházenou houbu, proto je níže prezentován krátký popis a fotografie.

Materiál a metodika

Lokalita: okraj cesty ve smíšeném lese poblíž Roztok, Křivoklátsko, Česká republika.

Substrát: trus (pravděpodobně psa) s nápadným světlým porostem s dlouhými konidiofory typu *Aspergillus*, leg. A. Kubátová 10. X. 2015 (PRC 4127) (obr. 1).

Kultivace: Houba byla izolována na sladínovém agaru (obr. 2). Velikost kolonií byla měřena na agaru se sladovým extraktem (MEA, podle Pitt 1980) při 10, 15, 20, 25, 30 a 35 °C ve tmě (dvě opakování). Zároveň byl izolát kultivován při laboratorní teplotě (23–27 °C) s přirozeným osvětlením. Izolát je uložen ve Sbirce kultur hub (CCF) katedry botaniky (Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha) pod číslem CCF 5547.

Morfologie: Pro přípravu mikroskopických preparátů byla použita kyselina mléčná obarvená bavlnovou modří. Mikrofotografie byly pořízeny mikroskopem Olympus BX51 s kamerou DP72 v programu QuickPHOTO MICRO 3.0.

Identifikace: Byla použita kombinace mikromorfologických a genetických znaků. Izolace DNA, amplifikace a sekvenace oblasti ITS rDNA proběhla podle dříve popsané metodiky (Hubka et al. 2014).

Doklady: Herbářová položka je uložena v herbáři katedry botaniky Přírodovědecké fakulty UK v Praze pod číslem PRC 4127. Izolát je uchováván ve Sběrce kultur hub (CCF) katedry botaniky (Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha) pod číslem CCF 5547. Sekvence byla uložena do databáze ENA (European Nucleotide Archive) pod přístupovým číslem LS999999.



Obr. 1. *Penicillium paradoxum*. Herbářová položka PRC 4127, porost na trusu, foto A. Kubátová.

Penicillium paradoxum (Fennell & Raper) Samson, Houbraken, Visagie & Frisvad, Stud. Mycol. 78: 352, 2014.

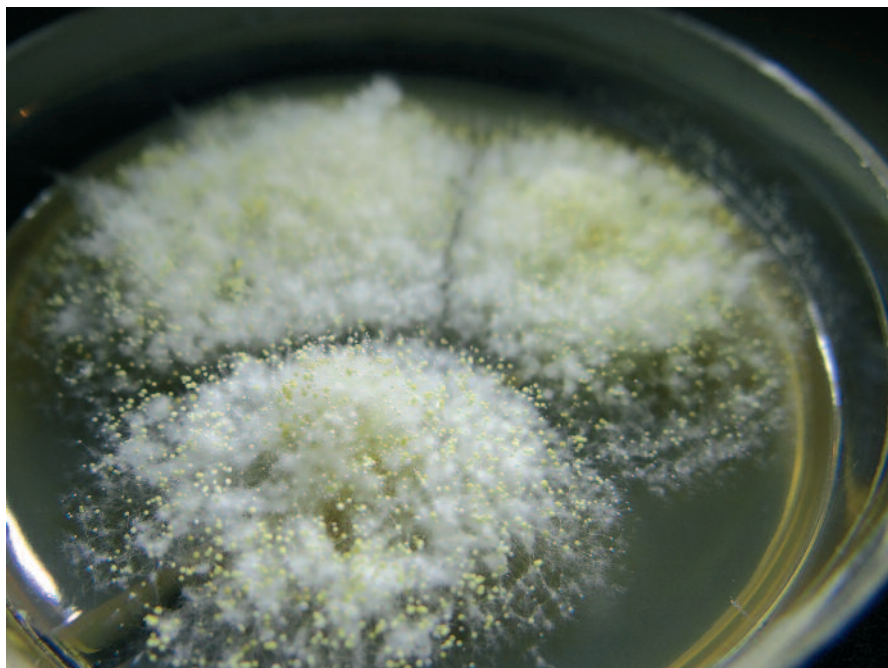
≡ *Aspergillus paradoxus* Fennell & Raper 1955, basionym

≡ *Hemicarpenetes paradoxus* Sarbhoy & Elphick 1968

= *Aspergillus ingratus* Yaguchi, Someya & Udagawa 1993

Popis izolátu CCF 5547

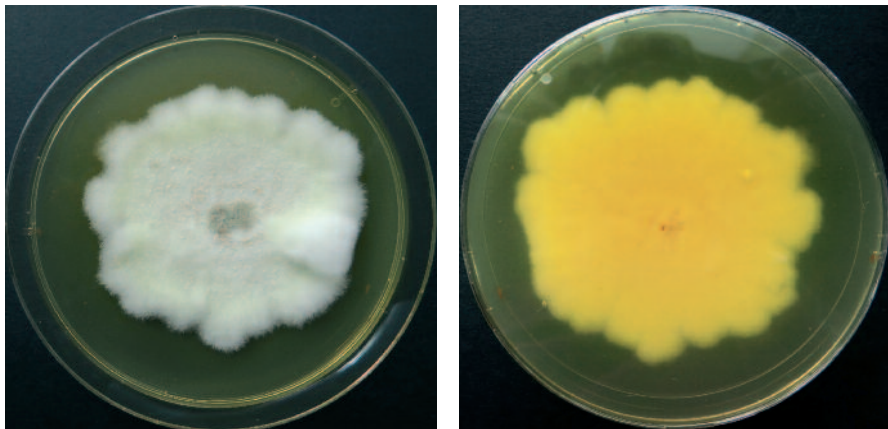
Kolonie (obr. 3). Velikost kolonií na MEA po 14 dnech při různých teplotách je uvedena v Tab. 1. Z uvedených hodnot je zřejmé, že izolát roste nejlépe při 25 °C. Tvoří bělavé lanózní vzdušné mycelium, sporulující části kolonie světle žlutozelené až šedo zelené; spodní strana žlutá. Sporulace není příliš silná, po 14 dnech byla nejsilnější při 10 a 25 °C. Plodnice se nejlépe vyvíjely při 25 °C, avšak po 1 měsíci stále ještě nebyly zralé. Byl zaznamenán výrazný „plísňový“ odér. Rovněž Fennell et Raper (1955) i Yaguchi et al. (1993) zaznamenali výrazný „sklepní“, popř. „nepříjemný“ zápach kultur.



Obr. 2. *Penicillium paradoxum* CCF 5547. Primokultura na sladinném agaru po 15 dnech, foto A. Kubátová.

Tabulka 1. Průměr kolonií (mm) na MEA po 14 dnech při různých kultivačních teplotách.

	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
MEA	28,5	47,5	66	73	19	0



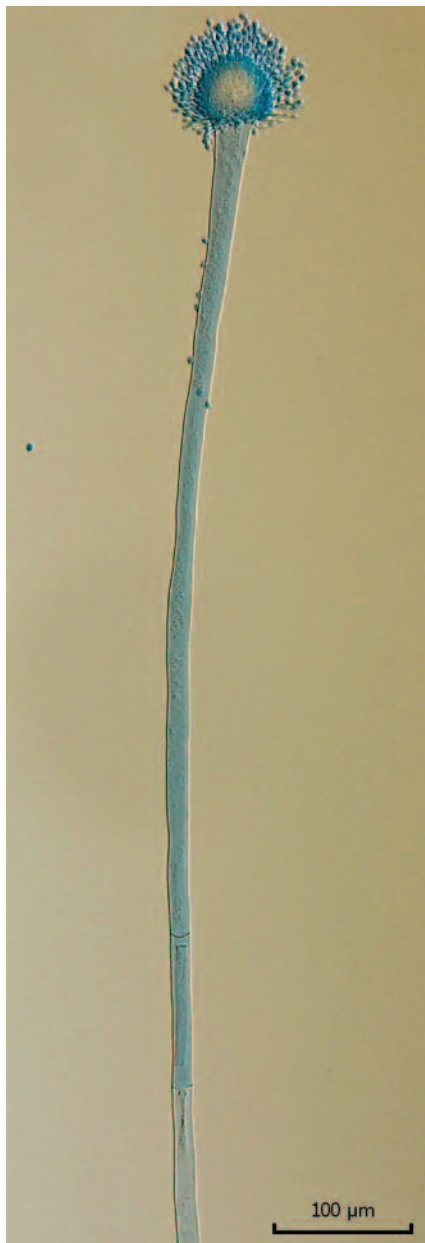
Obr. 3. *Penicillium paradoxum* CCF 5547. Svrchní a spodní strana kolonie na MEA po 14 dnech při 25 °C, foto A. Kubátová.

Mikroskopické znaky (obr. 4–6 a titulní strana)

Tvoří dva typy konidioforů: menší s méně výrazným měchýřkem a robustnější, s dobře vyvinutým měchýřkem. Konidiofory jsou 0,5–1,5 mm dlouhé, 7–24 μm široké, přehrádkované, jemně bradavčité, zakončené měchýřkem o průměru 11–36 μm . Fialidy v jedné vrstvě, 11–13 \times 3,8–4,4 μm . Konidie široce vejčité, na povrchu jemně bradavčité, cca 5,4–6,4 \times 3,6–4,6 μm . Při kultivaci s přirozeným střídáním dne a noci byla u konidioforů pozorována fototropie, byly nakloněné směrem ke zdroji světla. Po 14 dnech kultivace na MEA ve tmě byly pozorovány světlé nezralé plodnice podobné sklerociím, o velikosti 400–625 μm v průměru.

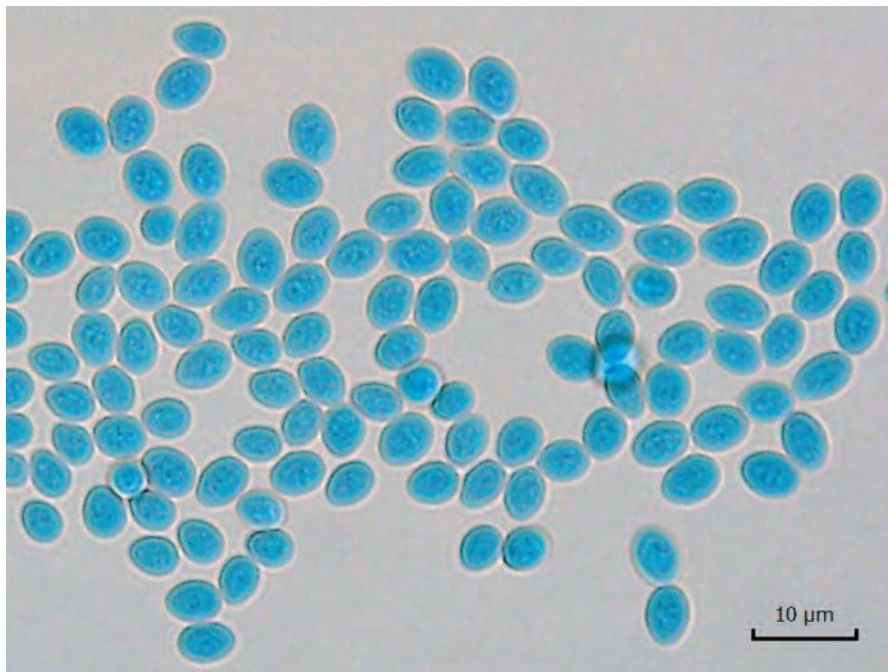
Uvedené rozměry mikroskopických struktur spadají do rozmezí uváděného Fennelovou a Raperem (Fennel et Raper 1955), avšak, jak je zřejmé z prací ostatních mykologů (Rai et al. 1964, Yaguchi et al. 1993, Rajeshkumar et al. 2016), jednotlivé izoláty se mohou poněkud lišit např. v délce konidioforů, průměru měchýřků či délce fialid.

Získaná sekvence byla identická se sekvencí ex-typového kmenu *P. paradoxum* NRRL 2162 (EF669707).



Obr. 5. *Penicillium paradoxum* CCF 5547. Méně vyvinutý konidiofor, foto A. Kubátová.

Obr. 4. *Penicillium paradoxum* CCF 5547. Dlouhý konidiofor s přehrádkami, foto A. Kubátová.



Obr. 6. *Penicillium paradoxum* CCF 5547. Konidie, foto A. Kubátová.

Výskyt

Penicillium paradoxum je rozšířeno po celém světě. Bývá nečastěji izolováno z trusu (pes, V. Británie, Holandsko, Dánsko, Česká republika – tento článek; vačice, Nový Zéland; masožravec, Indie), z půdy (Kalifornie, Brazílie, Indie, Thajsko) či ovzduší (V. Británie, Polsko). Bylo zaznamenáno i v prachu a ovzduší domácností (V. Británie, USA), kukuřičné siláži (Jihoafrická republika), na vinné révě (Chile), v rýži (Nigérie) a v pohonných hmotách (viz Fennell et Raper 1955; Rai et al. 1964; Gaylarde et al. 1999; Vesper et al. 2005; Díaz et al. 2009, Puangsombat et al. 2010; Sowiak et al. 2012, Fraccanabbia et al. 2013, Ndlovu et Dutton 2013; Visagie et al. 2014, Egbuta et al. 2015; Rajeshkumar et al. 2016; Jurjević et Hubka – nepublikované údaje z domácností v USA). Další údaje by bylo jistě možné najít i v herbářích, neboť jde o jedno z mála penicilií, které lze dobře uchovat v suchém stavu.

Extrolity

„Astyl“, brefeldin A, pseurotin, „SLOF“, sorbicilliny aj. (podle Anke et Sterner 1997; Visagie et al. 2014). Např. brefeldin A je zajímavý svými účinky antivirovými, cytotoxickými, fytotoxickými a nematocidními (působícími proti hád'átkům).

Taxonomické poznámky

Tato houba byla popsána roku 1955 Fennellovou a Raperem jako *Aspergillus paradoxus* na základě izolátu, který tvořil dlouhé konidiofory typu *Aspergillus* s kyjovitými měchýřky poněkud podobnými druhu *A. clavatus* (Fennell et Raper 1955). Byl též charakteristický tvorbou výrazného žlutého pigmentu na spodní straně kolonií a nepříjemným oděrem. Již tehdy ji Fennell a Raper označili jako "enigma", neboť houbu nebylo možno jednoznačně zařadit do žádné z tehdejších skupin rodu *Aspergillus*. Později ji stejní autoři přeřadili do skupiny *A. ornatus* na základě tvorby sklerocií podobných kleistotheiciím druhů *A. ornatus* a *A. citrisporus* (Raper et Fennell 1965). Zajímavé je, že u konidioforů zaznamenali silnou fototropii, což u penicilií není obvyklé. Sarbhoy et Elphick (1968) pozorovali u této houby pohlavní rozmnožování charakteristické tvorbou sklerotizovaných kleistotheicií a věcek s 8 čočkovitými hladkými askosporami. Pro toto sexuální stadium zavedli jméno *Hemicarpen-teleles*. Yaguchi et al. (1993) nezávisle popsali druh *Aspergillus ingratus* ze sekce *Clavati*, který byl později rozpoznán jako synonymum druhu *Hemicarpen-teleles paradoxus* s afinitou k peniciliím (Varga et al. 2007). Když koncem 20. stol. Peterson prováděl fylogenetickou analýzu (ITS a LSU-rDNA) druhů rodu *Penicillium* včetně zástupců některých blízkých rodů, potvrdil, že *Hemicarpen-teleles paradoxus* z fylogenetického pohledu spadá do rodu *Penicillium* (Peterson 2000). V roce 2008 to ověřil ještě použitím úseků dalších genů, a to calmodulinu a β -tubulinu (Peterson 2008). Rovněž Houbraken a Samson (2011) při rozsáhlém fylogenetickém studiu zástupců čeledi *Trichocomaceae* získali podobné výsledky. Větev zahrnující *Hemicarpen-teleles paradoxus* a blízké druhy *Aspergillus crystallinus* a *A. malodoratus* definovali jako sekci *Paradoxa* v rámci rodu *Penicillium*. Jde o málo početnou sekci zahrnující kromě uvedených blízkých druhů poněkud nečekaně také druh *Penicillium atramentosum*, půdní houbu s nepříjemným oděrem a afinitou k alkalickým substrátům, která byla zaznamenána i u nás (Kubátová 1991). Teprve v roce 2014 pak byla formálně publikována nová kombinace pro *Aspergillus paradoxus* a *Hemicarpen-teleles paradoxus*, a to *Penicillium paradoxum* (Visagie et al. 2014).

Závěr

Zatímco Fennellová a Raper (1955) navrhli druhové epitetum "*paradoxum*" proto, že houbu nebylo možno jednoznačně zařadit do žádné z tehdejších skupin rodu *Aspergillus*, dnes toto jméno nabývá i dalšího významu: původní zástupce rodu *Aspergillus* je dnes paradoxně řazen do rodu *Penicillium*.

Literatura

- Anke H., Sterner O. (1997): Nematicidal metabolites from higher fungi. – *Current Organic Chemistry* 1: 361–374.
- Díaz G. A., Torres R., Vega M., Latorre B. A. (2009): Ochratoxigenic *Aspergillus* species on grapes from Chilean vineyards and *Aspergillus* threshold levels on grapes. – *International Journal of Food Microbiology* 133(1–2): 195–199.
- Egbuta M. A., Mwanza M., Njobeh P. B., Phoku J. Z., Chilaka C. A., Dutton M. F. (2015): Isolation of filamentous fungi species contaminating some Nigerian food commodities. – *Journal of Food Research* 4(1): 38–50.
- Fennell D. I., Raper K. B. (1955): New species and varieties of *Aspergillus*. – *Mycologia* 47: 68–89.
- Fraccanabbia M. R., Correia J. M. M., Neves R. O., Santos I. P., Lima V. H. M., Lima V. L. M., Cavalcanti M. S. C. (2013): Hyphomycetes do manguezal do Canal de Santa Cruz, Itaipissuma – PE. – In: Resumos Expandidos do I CONICBIO/ II CONABIO/ VI SIMC BIO (v. 2), p. 1–11, Univ. Catol. Pernambuco – Recife, Brasil.
- Gaylarde C. C., Bento F. M., Kelley J. (1999): Microbial contamination of stored hydrocarbon fuels and its control. – *Revista de Microbiologia* 30: 1–10.
- Houbraken J., Samson R. A. (2011): Phylogeny of *Penicillium* and the segregation of *Trichocomaceae* into three families. – *Studies in Mycology* 70: 1–51.
- Hubka V., Lysková P., Frisvad J. C., Peterson S. W., Skořepová M., Kolařík M. (2014): *Aspergillus pragensis* sp. nov. discovered during molecular reidentification of clinical isolates belonging to *Aspergillus* section *Candidi*. – *Medical Mycology* 52: 565–576.
- Kubátová A. (1991): Findings of a rare species *Penicillium atramentosum* Thom in Czechoslovakia and Poland. – *Novitates Botanicae Universitatis Carolinae* 6/1990: 33–38.
- Ndlovu C. S., Dutton M. F. (2013): A survey of South African silage for fungi and mycotoxins. – *African Journal of Agricultural Research* 8(32): 4299–4307.
- Peterson S. W. (2000): Phylogenetic relationships in *Aspergillus* based on rDNA sequence analysis. – In: Samson R. A., Pitt J. I. (eds.), *Integration of modern taxonomic methods for Penicillium and Aspergillus classification*: 323–355, Harwood Academic Publishers, Amsterdam.
- Peterson S. W. (2008): Phylogenetic analysis of *Aspergillus* species using DNA sequences from four loci. – *Mycologia* 100(2): 205–226.

- Puangsoombat P., Sangwanit U., Marod D. (2010): Diversity of soil fungi in different land use types in Tha Kum-Huai Raeng Forest Reserve, Trat Province. – *Kasetsart Journal (Nat. Sci.)* 44: 1162–1175.
- Rai J. N., Tewari J. P., Mukerji K. G. (1964): Cultural and taxonomic studies on two rare species of *Aspergillus* – *A. paradoxus* and *A. aeneus*, and an interesting strain of *A. varicolor* from Indian soils. – *Mycopathologia et Mycologia Applicata* 24: 369–376.
- Rajeshkumar K. C., Marathe S. D., Lad S. S., Maurya D. K., Singh S. K., Swami S. V. (2016): Rediscovery of *Penicillium paradoxum* (Ascomycete: Aspergillaceae) from Maharashtra, India. – *Journal of Threatened Taxa* 8: 8919–8922.
- Raper K. B., Fennell D. I. (1965): The Genus *Aspergillus*. – Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- Sarbhoy A. K., Elphick J. J. (1968): *Hemicarpenteles paradoxus* gen. & sp. nov.: The perfect state of *Aspergillus paradoxus*. – *Transactions of the British Mycological Society* 51: 155–157.
- Sowiak M., Bródka K., Kozajda A., Buczyńska A., Szadkowska-Stańczyk I. (2012): Fungal aerosol in the process of poultry breeding – quantitative and qualitative analysis. – *Medycyna Pracy* 63(1): 1–10.
- Vesper S. J., Wymer L. J., Meklin T., Varma M., Stott R., Richardson M., Haugland R. A. (2005): Comparison of populations of mould species in homes in the UK and USA using mould-specific quantitative PCR. – *Letters in Applied Microbiology* 41: 367–373.
- Varga J., Due M., Frisvad J., Samson R. A. (2007): Taxonomic revision of *Aspergillus* section *Clavati* based on molecular, morphological and physiological data. – *Studies in Mycology* 59: 89–106.
- Visagie C. M., Houbraken J., Frisvad J. C., Hong S.-B., Klaassen C. H. W., Perrone G., Seifert K. A., Varga J., Yaguchi T., Samson R. A. (2014): Identification and nomenclature of the genus *Penicillium*. – *Studies in Mycology* 78: 343–371.
- Yaguchi T., Someya A., Miyadoh S., Udagawa S.-I. (1993): *Aspergillus ingratus*, a new species in *Aspergillus* section *Clavati*. – *Transactions of the Mycological Society of Japan* 34: 305–310.

Alena Kubátová, Vít Hubka: Record of the coprophilic fungus *Penicillium paradoxum* in the Křivoklátský region

The paper provides information on a record of the not very common coprophilic fungus *Penicillium paradoxum* in the Czech Republic. The macroscopic and microscopic description is completed with photos. Known data on occurrence and extralite production are given and taxonomic remarks are added.

Adresa autorů:

Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Benátská 2, 128 01 Praha 2; kubatova@natur.cuni.cz; vit.hubka@seznam.cz

WORKSHOP MICROMYCO 2018

Alena Nováková (ed.)



© Alena Kubátová

V letošním roce se uskutečnil už 7. ročník workshopu MICROMYCO. Již potřetí byl uspořádán sekci pro studium mikroskopických hub ČVSM, z. s. a Mikrobiologickým ústavem AV ČR, v. v. i. (Laboratoř genetiky a metabolismu hub) v kinosále Fyziologického ústavu AV ČR, v. v. i. v areálu Akademie věd ČR v Praze-Krči. Dvoudenní setkání (11.–12. 9. 2018) představovalo nejen nabitý program – bylo předneseno 21 přednášek a prezentováno pět posterů – ale i bohaté diskuse k přednáškám, i o přestávkách, během posterové sekce a při společné večeři v restauraci „Na tý louce zelený“. Workshopu se zúčastnilo 35 zájemců o studium

mikroskopických hub (z ČR 31 účastníků, 3 účastníci ze Slovenska a 1 účastník z Rakouska), odborní pracovníci z různých akademických a resortních vědeckých institucí a vysokých škol a studenti doktorského a magisterského studia. Tématicky byly přednášky a postery zaměřeny na různé oblasti studia mikroskopických hub – od taxonomie a ekologie mikromycetů, lékařské mykologie až po fytopatogenní a entomochorní houby. Součástí workshopu byla i krátká exkurze do nových prostor Laboratoře genetiky a metabolismu hub – komentovaná prohlídka pod vedením M. Kolaříka byla příjemným zpestřením v průběhu náročného programu.

Další fotografie z průběhu workshopu i podrobný program jsou k nahlédnutí na webových stránkách ČVSM, z. s. (<http://www.czechmycology.org>).

Abstrakty prezentovaných přednášek a posterů:

Invaze *Gemmamyces piceae* v ČR Invasion of *Gemmamyces piceae* in the Czech Republic

Karel Černý, Markéta Hrabětová, Ludmila Havrdová, Veronika Strnadová, Daniel Zahradník, Dušan Romportl, Vladimír Zýka

Oddělení biologických rizik, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové náměstí 391, 252 43 Průhonice; cerny@vukoz.cz

Kryptogenní organismus kloubnatka smrková – *Gemmamyces piceae* (Borthw.) Casagrande (Ascomycota; Dothideomycetes; Pleosporales; *Melanommataceae*) je původcem nebezpečného houbového onemocnění některých druhů smrku – zejména smrku pichlavého – *Picea pungens* (SMP), smrku Engelmannova – *P. engelmannii* a dalších – byl na území ČR poprvé zjištěn v roce 1909. Od nálezů na počátku minulého století u nás nebyl zjištěn, přesto se však stal příčinou fatálního onemocnění porostů tisíců hektarů porostů náhradních dřevin (PND) v imisně postižených lokalitách sudetských pohoří (zejména v Krušných a Jizerských horách). Logistický model vývoje poškození porostů v čase ukázal, že počátek epidemie v Krušných horách lze datovat kolem roku 2000. Tento údaj odpovídá datu odsíření podkrušnohorských elektráren a poklesu koncentrací SO₂ v imisní zátěži Krušných hor v důsledku vstupu zákona o ochraně ovzduší v platnost. Testy klíčivosti konidií *Gemmamyces piceae* na růstových médiích (MEA) s koncentracemi síry simulujícími její obsah v borce větví smrku v období nejvyššího znečištění ukázaly, že už při jejích nízkých koncentracích dochází prakticky ke stoprocentní inhibici klíčení spor patogenu a že tedy pokles koncentrací síry může být spouštěcí faktor epidemie. *Gemmamyces pi-*

ceae v současné době značně komplikuje plánovanou přeměnu PND – navíc přechází na smrk ztepilý (*P. abies*) a vzbuzuje tak obavy lesníků, lesních hospodářů, majitelů lesů, ochránců přírody a dalších. Bohužel ekologie patogenu a epidemiologie choroby jsou málo probádány a tudíž vhodná opatření, která by bylo možno vůči tomuto patogenu uplatnit, nejsou známa. Cílem prací prováděné v rámci projektu LD15148 bylo tak mimo jiné určit faktory, které jsou zodpovědné za šíření a impakt patogenu, vypracovat příslušné modely distribuce poškození lesních porostů a predikce impaktu patogenu v porostech PND a vhodnosti prostředí PLO Krušné hory.

V PND Krušných hor bylo vybráno 55 výzkumných lokalit, které rovnoměrně pokrývaly variabilitu prostředí a porostní charakteristiky. Rozsah poškození se hodnotil v červnu a červenci v roce 2017. Hodnocen byl podíl odumřelých pupenů u 20 jedinců SMP na každé ploše. Hodnoceny byly běžné porostní charakteristiky, probíhalo také měření vlhkosti prostředí a teploty pomocí čidel THI Minikin (EMS Brno). Porostní data byla poskytnuta ÚHÚL, data o prostředí byla využita z databází ČHMÚ, ČÚZK, DIBAVOD, ZABAGED a zahrnovala jak klimatické, hydrologické, pedologické a geomorfologické charakteristiky; celkem bylo využito 35 vysvětlujících veličin. Data byla připravena v programu ArcMap 10.5 (ESRI) a vyhodnocena s pomocí obecného lineárního modelu v programu R plus; byly eliminovány silně korelované veličiny a vypracovány modely pro poškození jednotlivých stromů, porostů a model ekologické vhodnosti prostředí pro patogen. Pro jednotlivé prostorové jednotky (porosty SMP, čtverce 250 × 250 m) pro celou PLO Krušné hory byl pak na základě modelů vypočtena předpokládaná míra poškození a výsledné hodnoty rozděleny do tří intervalů pomocí „natural breaks“ a výsledky byly v prostředí ArcGIS Desktop (ESRI) převedeny do mapových výstupů.

Byly vypracovány tři modely popisující impakt *G. piceae* na třech prostorových škálách: pro jednotlivé stromy, porosty a čtverce; jejich determinální koeficienty se pohybují od cca 0,39 do 0,21. Faktory, které mají významný průkazný pozitivní vliv na rozsah poškození, jsou konkurence, pokrývnost, zakmenění, výška porostu, bonita, přítomnost vody, vyšší srážky; více byly poškozené porosty v dolních částech svahů či vlhkých plošinách a na zamokřených a chudých půdách a ve vyšších nadmořských výškách. Negativní vliv na rozvoj poškození mají relativní výška jedince, příměs dalších dřevin, vyšší teplota, severní orientace porostů, jejich pozice na horních částech svahů a přítomnost hnědých lesních a dalších více úživných typů půd. Větší poškození je zejména soustředěno ve vyšších polohách (typicky 6. a 7. vegetační stupeň) na relativně plochých tvarech na náhorní plošině (např. okolí Meluzíny a Loučné, Rašeliníště, Komáří vrch a Prameniště Chomutovky, Tokaniště a okolí, Cínovecký hřbet a podobně), což souvisí nejen s teplotou a srážkami, ale i vlhčím prostředím obecně a přítomností glejových a rašelinných půd. Ve vhloubených tvarech (údolí potoků, vybrané expozice v okolí nádrží) je poškození opět větší (inverze,

vlhkost). V členitějších oblastech je poškození heterogenní (např. Jezeří) – větší poškození se soustředí v plochých reliéfech a v údolích, kde je svázáno s přítomností vodních toků a obecně vyšší vlhkostí prostředí. Menší poškození je naopak predikováno na některých expozicích horních částí svahů, hranách a temenech kopců. Obecně je nižší poškození predikováno v nižších nadmořských výškách, což souvisí s vyšší teplotou. Model vhodnosti prostředí ukázal, že velmi citlivá je prakticky celá oblast náhorní plošiny, a to i v západní části od Přebuzi až po Klínovec, kde se SMP prakticky nevysazoval. Jižní svahy jsou méně vhodné a v členité oblasti Kraslicka a ve Smrčinách lze předpokládat vhodné podmínky zejména v inverzních polohách hlubších údolí. Výsledky mají vhodné uplatnění v aktuálním managementu PND (výchova porostů, plánování přeměn), ale i v identifikaci lokalit s předpokládaným možným větším impaktem patogenu na *P. abies* a jejich monitoringu.

Studie byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR [LD15148 a VUKOZ-IP-00027073].

The cryptogenic organism *Gemmamyces* (formerly *Cucurbitaria*) *piceae* (Borthw.) Casagrande (Ascomycota: Dothideomycetes: Pleosporales: *Melanommataceae*) is the causal agent of the dangerous *Cucurbitaria* bud blight (CBD) disease of Colorado blue spruce, Engelmann spruce and some other species. The fungus was first identified in the Czech Republic in 1909. Since then it had not been identified until the epidemics of CBD in thousands of hectares of substitute stands with Colorado blue spruce planted after afforestation of the Sudeten Mts. (especially the Krušné and Jizerské hory Mts.), resulting from SO₂ pollution during the second half of the 20th century. A logistic model of the epidemics revealed that it had started around 2000 after desulfurisation of coal power plants in the late 1990s, when a new law on air protection came into force. Laboratory tests revealed that conidial germination of *G. piceae* is strongly suppressed by sulphur and thus a high concentration of SO₂ in the atmosphere inhibits the pathogen for decades. Nowadays *G. piceae* complicates tending of substitute stands and their planned transformation. However, the ecology of the pathogen and its epidemiology has not been investigated and suitable measurements are not known. The aim of the work was to identify silvicultural and environmental factors affecting the impact of the disease, to develop distribution models and a predictions of the impact of the pathogen in substitute stands, and suitability of the Krušné hory Mts. environment for the pathogen.

A total of 55 research plots with *Picea pungens* covering variability of the environment and silvicultural characteristics were selected in the Krušné hory Mts. The impact of the disease (proportion of diseased buds) was evaluated in twenty *P. pungens* trees, some silvicultural characteristics were evaluated and air humidity and temperature were measured by means of THI Minikin (EMS Brno) dataloggers

in each plot in summer 2017. Other silvicultural data was provided from the database of FMI, environmental data (climatic, hydrologic, soil and geomorphologic) were used from the databases of FMI, CHMI, SALSC (ZABAGED) and TGM WRI (DIBAVOD). In total, 36 explaining variables were evaluated. The data were prepared in ArcMap 10.5 (ESRI) and evaluated using a linear logistic model in R plus. The most correlated variables were omitted and finally three models developed, for damage to particular trees, for stands and for environmental suitability. Based on the models the expected damage level for all *P. pungens* stands and quadrats measuring 250 × 250 m covering the area of the Natural Forest Area of the Krušné hory Mts. were computed, divided into three intervals with the Natural breaks function and visualised in the ArcGIS Desktop (ESRI) environment.

Three different models describing the potential impact of the pathogen for particular trees, *P. pungens* stands and Natural Forest Area were developed. Their determination coefficients varied from 0.39 (for particular trees) to 0.21 (environmental suitability). Factors with a positive effect on the disease impact included: competition, canopy closure, stocking, stand height, class, presence of a watercourse and precipitation. Stands in lower parts of slopes and on moist or poor soils and at higher elevation were more damaged. The disease was negatively affected by relative tree height, admixture of birch and rowan, temperature, northern exposition, presence by brown forest soil and other richer soil types, and location in upper slopes.

Higher damage of stands is especially present at higher altitudes (typically 6th and 7th forest vegetation zone), in relatively flat places of the mountain plateau (surrounding of Meluzína, Loučná, Rašeliňš, Komáří vrch hill and Chomutovka springhead, Tokaniš, Cínovec ridge, etc.) which relates to lower temperatures, higher precipitation, generally with humid conditions and presence of gley and peat soils. The damage is also higher in depressed places (valleys with watercourses, surroundings of dams), which is usually connected with more humid conditions. The impact of the disease is less significant in upper slopes and on tops and edges of mountains. Generally, the pathogen is less harmful at lower altitudes, which relates to higher temperatures. The model of environmental suitability showed that the whole mountainous plateau area is highly suitable for the pathogen, which also concerns its western part (from Přebuz to Klínovec), where *P. pungens* has hardly been planted. Southern slopes are also less suitable. In the heterogeneous landscape surrounding Kraslice and in the Fichtel Mts. in the west suitable conditions may be expected mainly at inversion sites in deeper valleys.

The outcomes of this study can be well applied not only in the current management of substitute stands (tending, planning of transformations) but also in the identification of *P. abies* stands with an expected higher impact of the pathogen and their monitoring.

The study was supported by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic [LD15148 a VUKOZ-IP-00027073].

Raritní invazivní mykotická onemocnění v ČR
(Kazuistiky – *Fonsecaea monophora*, *Histoplasma capsulatum*)
Rare invasive fungal diseases in the Czech Republic
(Case reports – *Fonsecaea monophora*, *Histoplasma capsulatum*)

Radim Dobiáš^{1,2}

¹ Oddělení bakteriologie a mykologie, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě;
radim.dobias@zuova.cz

² Lékařská fakulta, Univerzita Palackého Olomouc

Kazuistika I.: Cerebrální abscesy způsobené tmavě pigmentovanými houbami rodu *Fonsecaea* jsou vzácné, zejména u jinak zcela zdravých jedinců. 61letý muž byl přijat na neurologické oddělení pro náhlou nepravidelnou poruchu hybnosti pravé končetiny, dysartrii a hypomii. CT mozku odhalilo cystickou hmotu s nepravidelnou stěnou a výrazným periferním edémem. Vyšetření magnetickou rezonancí prokázalo ložisko o rozměrech 3 × 1 a 5 × 2 cm frontálně, temporálně a parietálně s významným periferním edémem.

Intrakraniální ložisko bylo podrobena excisi s využitím metody SonoWand. Vzorky tkáně byly histologicky pozitivní pro tmavě pigmentované hyfy, což naznačuje přítomnost demáciové houby. Proto byla ihned zahájena léčba amfotericinem. Přímou detekci a identifikaci DNA z mozkové tkáně pomocí PCR byl prokázán druh *F. monophora*. Pro identifikaci druhů byla použita rDNA oblast ITS1-5.8S-ITS2. Po 6 dnech kultivace mozkové tkáně byla dříve identifikovaná *F. monophora* potvrzena makro- a mikromorfologickými analýzami a sekvenováním oblasti rDNA ITS1-5.8S-ITS2 z kultivovaného mycelia. U kmene izolovaného z mozkové tkáně bylo zjištěno, že je *in vitro* citlivý na vorikonazol (MIC = 0,016 mg/l) a rezistentní na amfotericin (MIC = 4000 mg/l) metodou E-testu. Proto byl amfotericin nahrazen vorikonazolem. Pooperační nálezy nevyžadovaly další operaci.

Kazuistika II.: 29letá žena, původem z Hondurasu. Pacientka trpěla kašlem bez expektorace, anémií a trombocytopenií.

Osmdesát dní poté byla pacientka hospitalizována v horečnatém stavu (39 °C) s průjmy a makulopapulózním bolestivým ekzantémem nejasné etiologie po pobytu v tropech do nemocnice, kde byla zahájena terapie ceftriaxonem a současně byla zjištěna HIV pozitivita. Při mikroskopii krve byla odhalena typická kvasinková fáze v lymfocytech a vysloveno podezření diseminace patogenní houbou *H. capsulatum*. Terapie byla proto eskalována liposolubilním amfotericinem B. Vyšetření z krve a lumbální punkce na *H. capsulatum* vykazovalo negativitu čtrnáctý den. Šestnáctý den byla pacientka extubována a o den později přeložena na standardní oddělení,

netlumená a spontánně dýchající. Na kůži přetrvávaly tmavě pigmentované, vystupující, nesplyvavé a šupící se skvrny (2–3 cm). Po 24 dnech terapie byla pacientka propuštěna do domácí péče. PCR rDNA prokázala *H. capsulatum* přímo z bronchoalveolární laváže a původce byl potvrzen sekvenací rDNA vykultivovaného kmene.

Case report I. Cerebral abscesses caused by dark-pigmented *Fonsecaea* fungi are rare, especially in otherwise completely healthy individuals. A 61-year-old man was admitted to a neurology ward for a sudden disorder angularity of the right leg, dysarthria and hypomimia. A brain CT scan revealed a cystic mass with an irregular wall and marked peripheral edema. Magnetic resonance imaging showed frontally, temporally and parietally significant peripheral edema on the background of a bearing measuring 3×1 and 5×2 cm.

The intracranial bearing was excised under intraoperative SonoWand guidance. Tissue samples were histologically positive for dark-pigmented hyphae, suggesting dematiaceous fungi. Therefore, amphotericin therapy was initiated immediately. By direct detection and identification of DNA from brain tissue by PCR, the species *F. monophora* was provisionally identified. The ITS1-5.8S-ITS2 rDNA region was used for species identification. After 6-day culturing of brain tissue, the previously identified *F. monophora* was confirmed by macro- and micromorphological analyses and by sequencing of the ITS1-5.8S-ITS2 rDNA region from the cultured mycelium. The strain isolated from brain tissue was found to be *in vitro* sensitive to voriconazole (MIC = 0.016 mg/L) and resistant to amphotericin (MIC = 4,000 mg/L) according to the E-test method. Therefore, amphotericin was replaced with voriconazole. The postoperative finding did not require additional surgery.

Case report II. A 29-years-old woman from Honduras suffering from a cough without expectoration, anemia and thrombocytopenia.

Eight days later, the patient was febrile (39 °C) and hospitalised with diarrhoea and maculopapular painful eczema of unclear etiology after staying in the tropics. In a hospital, ceftriaxone therapy was initiated and HIV positivity was also detected. Direct blood microscopy revealed a typical yeast phase in the lymphocytes and suspicion of dissemination with the pathogenic *Histoplasma capsulatum* was admitted. Therapy escalated by amphotericin B. After 14 days the blood and lumbar puncture tests on *H. capsulatum* were negative. On the sixteenth day, the patient was extubated and later transferred to a standard ward, silent and spontaneously breathing. Dark pigmented, protruding, non-confluent and scaly spots (2–3 cm) persisted on the skin. After 24 days of treatment, the patient was placed in home care. The PCR showed *H. capsulatum* from the bronchoalveolar lavage and the identification was confirmed by sequencing DNA from the culture.

***Phytophthora* spp. v ovocných sadech ČR**
***Phytophthora* spp. in fruit orchards of the Czech Republic**

Juraj Grígel, Karel Černý, Marcela Mrázková, Ludmila Havrdová, Daniel Zahradník, Barbora Jílková, Markéta Hrabětová

Oddělení biologických rizik, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové náměstí 391, 252 43 Průhonice; grigel@vukoz.cz

Česká republika je významným producentem ovoce. V ČR jsou nejvýznamnější pěstovanou ovocnou dřevinou jabloně s téměř 8000 ha produkčních sadů, dále následují švestky a slivoně (2056 ha), višně (1425 ha), meruňky (925 ha), třešně (901 ha), hrušně (745 ha) a broskvoně (407 ha). V posledních letech se v mnoha sadech ve velké míře objevují symptomy poškození typické pro choroby způsobované oomycety, jako je např. řídnutí a chlorotizace olistění, vadnutí, nízká plodnost, nekrózy krčků a kořenů a postupně i rychlejší chřadnutí a odumírání dřevin. Patogeny z rodu *Phytophthora* patří mezi velmi nebezpečné a zároveň invazní organizmy na celém světě. V současné době se právě tyto patogeny v Evropě v ovocných sadech intenzivně šíří. Svou podstatnou roli na tom sehrává mezinárodní obchod se školkařským materiálem, se kterým jsou patogeny zavlekány, globální oteplování, jež přispívá k vytvoření optimálních podmínek pro rozvoj této skupiny obvykle teplomilných patogenů a v neposlední řadě i nízká úroveň povědomí producentů ovoce o významu těchto patogenů a symptomech chorob, které způsobují. Vzhledem k tomu, že systematický a kvalifikovaný průzkum výskytu a druhové diverzity patogenů r. *Phytophthora* na ovocných dřevinách v ČR dosud bohužel proveden nebyl, se v rámci projektu TAČR TH02030521 podílíme na komplexním monitoringu výskytu těchto patogenů, tak na vývoji řešení účinné ochrany vůči nim. Doposud bylo provedeno 241 odběrů rostlinného materiálu běžných ovocných dřevin (jabloně, hrušně, švestky, třešně, meruňky a broskve), substrátu a závlahové vody. Z tohoto množství byly oomycety (*Phytophthora* spp. a *Pythium* s. l.) získány v celkem 44,39 % vzorků. Izolované oomycety byly po morfologické a molekulárně–biologické determinaci zařazeny do 28 druhů. V rámci rodu *Phytophthora* byly nejčastěji izolovány druhy *P. cactorum* a *P. plurivora*, z rodu *Pythium* druh *P. vexans*. Pro komplexnější informaci o získaných druzích byl také proveden test patogenity druhů izolovaných z poškozených dřevin. Pro tento účel bylo použito 13 kmenů celkem 11 druhů získaných jak z jádrového, tak peckového ovoce a otestováno v infekčním testu na podnožích typu M26 a St. Julien. Jako nejvíce virulentní byly určeny méně často izolované druhy *Phytophthora chlamydospora* × *annicola*, *P. lacustris*, *P. gregata* a *P. samsomeana*. Nejčastěji detekovaný druh

P. cactorum vykazoval střední či vyšší virulenci na podnoži M26, zatímco na podnoži St. Julien způsoboval jen menší poškození. V rámci tohoto monitoringu je také prováděn i průzkum jiných houbových patogenů ovocných dřevin k doplnění celkové informace o zdravotním stavu sadů v ČR.

Studie byla podpořena Technologickou agenturou ČR [TH02030521]

The Czech Republic is an important producer of fruit. The most important cultivated fruit tree is the apple with almost 8,000 ha of orchards, followed by plums (2,056 ha), morello (1,425 ha), apricot (925 ha), cherry (901 ha), pear (745 ha) and peach (407 ha). In recent years, symptoms of damage typical of oomycete-borne diseases such as thinning and yellowing of foliage, wilting, low fertility, collar and root necrosis, progressive and rapid decline and dying of trees have appeared to a large extent in many orchards. *Phytophthora* pathogens belong to the most dangerous and invasive organisms in the world. At present, these pathogens are intensively spreading in fruit orchards in Europe. An important role is played by the international trade, through which pathogens are introduced to new territories; by global warming, which contributes to the creation of optimal conditions for the development of this group of thermophilous pathogens; and last but not least by the low level of awareness of the importance of these pathogens and symptoms of the diseases that they cause with fruit producers. Since systematic and qualitative research on the occurrence and species diversity of *Phytophthora* pathogens on fruit trees in the Czech Republic has unfortunately not been accomplished so far, the TAČR TH02030521 has been involved in comprehensive monitoring of the occurrence of these pathogens and the development of effective protection against them. Up to the present, 241 plant material samples of common fruit trees (apple, pear, plum, cherry, apricot and peach), substrate and irrigation water have been collected. From this pool, oomycetes (*Phytophthora* spp. and *Pythium* s.l.) were obtained in a total of 44.39 % of the samples. Isolated oomycetes were classified into 28 species after morphological and molecular biological identification. The most frequently isolated species were *Phytophthora cactorum*, *P. plurivora* and *Pythium vexans*. To gain more thorough information on the species obtained, a pathogenicity test of pathogens isolated from damaged trees was also carried out. For this purpose, 13 strains of pathogens of 11 species obtained from both kernel and pome fruit were used and tested in an infection test on M26 and St. Julien rootstocks. The less frequent species *Phytophthora chlamydospora* × *amnicola*, *P. lacustris*, *P. gregata* and *P. samsomeana* were found to be the most virulent. The most frequently found *P. cactorum* showed moderate or higher virulence on the M26 rootstock, whereas it caused only minor damage on the St. Julien rootstock. A survey of other fungal pathogens of fruit trees was also

carried out within this monitoring to complete the overall information on the health status of orchards in the Czech Republic.

This work was supported by the Technology Agency of the Czech Republic [TH02030521].

* * *

***Eutypella parasitica* ve Slezsku a její možný impakt *Eutypella parasitica* in Silesia and its possible impact**

Ludmila Havrdová, Markéta Hrabětová, Vladimír Zýka, Karel Černý

Oddělení biologických rizik, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu
a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové náměstí 391,
252 43 Průhonice; havrdova@vukoz.cz

Eutypella parasitica R. W. Davidson & R. C. Lorenz 1938 (*Diatrypaceae*; Sphaerales; Ascomycota) je severoamerický patogen způsobující rakovinu kmenů javoru cukrového (*Acer saccharum*), j. stříbrného (*A. saccharinum*) a dalších druhů javorů v opadavých lesích Severní Ameriky v oblasti od Velkých jezer po východní pobřeží. Patogen může způsobovat významné ekonomické ztráty – až 49 % potenciálně prodejného dřeva. V Evropě byl patogen poprvé nalezen ve Slovinsku v r. 2005, kde se víceméně souvisle vyskytuje až po hranice s Maďarskem a Chorvatskem, mimoto byl nalezen v několika izolovaných okrasných výsadbách (Chorvatsko, Rakousko, Německo). V roce 2015 byl patogen poprvé nalezen na území ve Slezsku na území ČR a Polska. Od tohoto roku probíhá intenzivní výzkum distribuce *Eutypella parasitica* ve Slezsku, jehož cílem je určit současné rozšíření patogenu, určit hlavní společenstva, kde se vyskytuje, škody, které může způsobit a na zjištěná data navázat dalším výzkumem ekologie a epidemiologie.

Výběr porostů probíhá na základě veřejně dostupných dat ÚHÚL (podíl javorů v porostech) a současných znalostech ekologie patogenu. Ve vyšetřovaných porostech jsou hledány typické symptomy přítomnosti patogenu – zejména rozsáhlých vpadlých nádorů obklopených kalusem s četným výskytem stromat s černými peritecií v nejstarších místech nekróz. V případě nálezu patogenu jsou evidována základní data o výskytu choroby (zeměpisné souřadnice, hostitel, četnost poškozených dřevin, lokalizace a velikost nekróz), případně odebrány vzorky a provedena fotodokumentace poškození. V laboratoři jsou vzorky standardně zpracovány (očistění, povrchová sterilizace, inkubace pletiv na médiu MEAS) a izoláty vyčištěny, získána jejich DNA, provedena sekvenace ITS regionů rDNA a získané sekvence porovnány

v programu BLAST s daty uloženými v databázi GenBank. Na základě dlouhodobých průměrných ročních teplot a úhrnů srážek byla vytvořena rámcová predikce potenciální vhodnosti prostředí ČR pro *Eutypella parasitica* a vizualizována v prostředí ArcGIS Desktop (ESRI).

Výskyt *E. parasitica* byl ověřen na celkem 29 lokalitách v okresech Frýdek-Místek, Ostrava-město a Karviná v oblasti mezi Frýdlantem n. O. a Poodřím na západě a polskou hranicí na východě v rozsahu nadmořských výšek 220–560 m n. m. Známá oblast výskytu zabírá zhruba území o rozloze cca 650 km². Z odebraných vzorků napadených pletiv byl patogen konzistentně izolován, kmeny uloženy do sbírky VÚKOZ a sekvence ITS oblastí rDNA izolátů S56/15 a S57/15 uloženy do databáze GenBank pod kódy KX712296 a KX712297. Patogen byl zjištěn v 18 lesních porostech – na říčních náplavech (7 výskytů), nížinných lužních lesích (3), smíšených jasanovo-olšových potůčkových lužích (2), suťových lesích (4), komerčních smíšených lesích s dominancí buku (2), v břehových a doprovodných porostech vodních toků a nádrží (9) a ve výsadbě ve volné krajině (2). Dominantním hostitelem je javor klen, na třech lokalitách byla zjištěna infekce na javoru mléčí a rovněž na třech na javoru babyce. Počet napadených dřevin se pohyboval od jednotlivých jedinců až po cca 50 % v nejvíce poškozených porostech. Zjištěné délky nekrotů se pohybovaly mezi 15–160 cm. Na řadě lokalit byly zjištěny odumřelé dřeviny, jejichž kmeny byly nekrotou obkrouženy a rovněž zlomy kmenů v místě infekce. Lze předpokládat, že se patogen ve Slezsku vyskytuje několik desetiletí, zdomácněl tam a spontánně se v porostech šíří; jeho eradikace je prakticky vyloučena. Na základě predikce rizika výskytu patogenu v ČR lze říci, že nejvhodnější prostředí pro šíření a rozvoj patogenu (oblasti s vyšší teplotou a zároveň s vyšším úhrnem srážek a vyšší vzdušnou vlhkostí) lze identifikovat právě ve Slezsku a západních Karpatech, méně pak ve vlhkých a teplejších oblastech severních Čech (Českosaské Švýcarsko, přílehlá část Českého středohoří a Frýdlantský výběžek). Nejméně vhodné mohou být naopak chladnější a méně srážkově bohaté oblasti hercynika.

Eutypella parasitica poškozují nejcennější sortiment kmenu a dalších druhů javoru a představuje významné riziko pro hospodaření s javorem v teplejších a vlhčích polohách zejména v suťových lesích, na jasanovo-olšových lužích, v lužních lesích a v břehových porostech. Používání javoru jako možné náhrady za jasan ztepilý ohrožený nekrotou jasanu je ve Slezsku ztíženo.

Studie byla podpořena Ministerstvem zemědělství ČR [QJ1220218] a Technologickou agenturou ČR [TH03030306].

Eutypella parasitica R.W. Davidson & R.C. Lorenz 1938 (*Diatrypaceae*; Sphaeriales; Ascomycota) is native to North America, where it causes *Eutypella* canker of *Acer saccharum*, *A. saccharinum* and some other species in deciduous maple forests in the area from the Great Lakes to the Atlantic coast. The pathogen

can cause important economic losses – up to 49% of saleable timber. In Europe, the pathogen was first identified in Slovenia in 2005, where it is continuously distributed down to the Hungarian and Croatian border. In addition, it was repeatedly identified in urban greenery in Germany, Croatia and Austria. In 2015 it was first identified in Czech and Polish Silesia. At that time, an intensive survey with the aim to specify the pathogen's distribution in Czech Silesia, to determine the main infested communities and potential losses, was started. We should follow up on the collected data with an investigation of its ecology and epidemiology.

Investigated stands are selected based on data of the FMI (publicly accessible data on the proportion of maples in forests) and contemporary knowledge on the pathogen's ecology. The investigated stands are surveyed for presence of characteristic symptoms of the *Eutypella* canker. In case the disease is found, basic data is obtained (coordinates, host species, proportion of diseased trees, extent of necroses, etc.) and samples are collected. The samples are processed in the standard way (surface sterilisation, incubation and pathogen isolation), DNA of the strains is isolated and sequences of ITS regions of rDNA are compared with data from GenBank in BLAST. A general prediction of environmental suitability of the pathogen using longterm average year temperature and precipitation was developed and visualised in the ArcGIS Desktop (ESRI) environment.

Presence of *Eutypella parasitica* has been confirmed at 29 localities in the districts of Frýdek-Místek, Ostrava-město and Karviná in an area covering ca 650 km² between Frýdlant n. O. and Poodří PLA in the west and the Polish border in the east at elevations of 220–560 m a.s.l. The pathogen was consistently isolated from selected plant material and strains deposited; ITS sequences of rDNA isolates Nos. S56/15 and S57/15 has been stored in the GenBank database (KX712296 and KX712297). The pathogen has been identified in 18 forest stands – in alluvia (7 findings), lowland forests (3), mixed ash-alder forests (2), ravine forests (4), commercial mixed forests with dominant beech (2), in banks and accompanying stands of watercourses and water reservoirs (9) and in scattered greenery in open landscape (2). *Acer pseudoplatanus* was the dominant host species, but the pathogen was also identified in *A. platanoides* and *A. campestre*. The proportion of diseased trees varied among particular trees up to ca 50% in the most affected stands. The length of necroses varied from 15 to 160 cm and at many localities dead or broken trees were also identified. Thus it should be supposed that the pathogen has been present in Silesia for dozens of years, spreads without control in the area and its eradication is impossible. On the basis of environmental suitability, it can be stated that the most suitable environment for the pathogen (areas with higher temperatures, precipitation and air humidity) (only) occurs in Silesia and in the Western Carpathian Mts., to a lesser extent in humid areas in northern Bohemia (Bohemian Switzerland and ad-

jacent part of the Bohemian Central Mts., and Frýdlant region). The coldest Hercynian areas with low precipitation could be the least suitable. The pathogen damages the most valuable timber of maples and poses an important risk to forests with maple in warmer and humid areas, especially in ravine forests, in alluvial forests and in riparian stands. The use of maple instead of *Fraxinus excelsior* damaged by ash dieback is aggravated in Silesia.

The study was supported by Ministry of Agriculture [QJ1220218] and the Technology Agency of the Czech Republic [TH03030306].

* * *

Citlivost *Marssonina coronaria* vůči fungicidům **Sensitivity of *Marssonina coronaria* to fungicides**

Bronislava Hortová, Pavlína Jaklová, Jana Kupková, Jana Kloutvorová

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, s. r. o.,
Oddělení ochrany rostlin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika

Skvrnitost listů jableň, jejímž původcem je patogenní houba *Marssonina coronaria*, patří mezi významné onemocnění jableň, při kterém může docházet až k úplnému opadu listů a snížení plodnosti stromů. Patogen je uveden na varovném seznamu EPPO a v ČR byl tento nepůvodní druh zaznamenán poprvé v roce 2015. Onemocnění se projevuje primárně na listech, na kterých se vytvářejí šedočerné kruhovitě skvrny, které se spojují a dochází ke vzniku chlorotických a nekrotických lézí, jež mohou být ohraničeny červenofialovým lemem. Cílem práce bylo ověřit účinnost fungicidů registrovaných pro ochranu jaderovin vůči této invazivní patogenní houbě. Účinnost jednotlivých fungicidů se lišila v závislosti na testovaném kmenu *M. coronaria*. Nejvyšší účinnost byla v *in vitro* testech zaznamenána u přípravků Clarinet (účinná látka fluquinconazole) a Thiram Granuflo (účinná látka thiram). V případě skleníkového pokusu byla ověřena účinnost přípravku Luna Experience (účinné látky tebukonazol a fluopyram), kde bylo dosaženo téměř 80% účinnosti.

Práce byla finančně podpořena z projektu MZe NAZV č. QK1710200 „Ekologizace systémů ochrany ovoce proti škodlivým organismům se zvláštním zřetelem na invazní druhy“.

Marssonina coronaria, associated with apple blotch disease, causes severe premature defoliation and decreases the fertility of trees. The pathogen is included in the EPPO list, and was first recorded in the Czech Republic in 2015. The fungus pri-

marily infects apple leaves and first appears as greyish circular patches on the upper surface of mature leaves and then creates chlorotic and necrotic lesions, which may be limited by a red-purple border. The aim of the work was to verify the effectiveness of fungicides registered for the protection of apple trees against this pathogenic fungus. The effectiveness of fungicides differed depending on the *M. coronaria* strain tested. The highest efficacy was observed in *in vitro* tests for Clarinet (active substance fluquinconazole) and Thiram Granuflo (active substance thiram). The effectiveness of Luna Experience (active substances tebuconazole and fluopyram) tested in a greenhouse experiment was almost 80%.

* * *

**Predikce současného poškození lesních porostů nekrózou jasanu
a příznivosti prostředí pro rozvoj choroby
Predicting ash dieback severity and environmental suitability
for the disease in forest stands**

Eva Chumanová¹, Dušan Romportl¹, Ludmila Havrdová¹, Daniel Zahradník¹,
Vítězslava Pešková², Karel Černý¹

¹ Oddělení biologických rizik, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu
a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové náměstí 391, 252 43 Průhonice;
Eva.Chumanova@vukoz.cz

² Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze,
Kamýčká 129, 165 00 Praha 6 - Suchbátka

Nekrózou jasanu je označováno hromadné chřadnutí a odumírání jasanů, jehož příčinou je invazní mikroskopická houba *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya (česky voskovička jasanová), patřící mezi askomycety. Tento druh pochází pravděpodobně z východní Asie a v Evropě se vyskytuje od začátku 90. let 20. století. Po zavlečení patogenu do Evropy následovala rychlá expanze choroby v mnoha zemích včetně České republiky a představuje značné ohrožení pro populace obou domácích druhů jasanu, tj. jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior* L.) a jasanu úzkolistého (*F. angustifolia* Vahl). Patogen se šíří vzduchem, primárně napadá listy hostitelů a v důsledku následného rozvoje infekce dochází k nekrotizaci pletiv větví a větví; nakonec strom odumírá. Nekróza jasanu byla v poslední době intenzivně studována, bylo zjištěno mnoho nových poznatků o epidemiologii choroby a byly popsány strategie a metodická doporučení pro udržitelné pěstování jasanů v lesích v podmínkách invaze *Hymenoscyphus fraxineus*. Chybí však predikční

modely a mapy příznivosti prostředí pro patogen a rizika ohrožení a poškození lesů a krajiny na regionální úrovni. Přitom by mohly sloužit jako významné nástroje pro management jasanových porostů, efektivní kontrolu a tlumení choroby a ochranu jasanů na úrovni státu. Cílem této studie bylo vytvořit predikční mapy současné míry poškození lesních porostů nekrózou jasanu a příznivosti prostředí pro rozvoj choroby pro celé území ČR.

K dosažení vytyčeného cíle byly použity geografické informační systémy (GIS) ve spojení s modely rozšíření druhů. Na základě dat poskytnutých Lesy ČR, s. p. a Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů byla pro území ČR vytvořena geodatabáze všech lesních porostů s výskytem jasanu obsahující 165 577 záznamů. Na základě interpolace zjištěných vztahů byly odvozeny predikce míry poškození porostu nekrózou jasanu a příznivosti podmínek prostředí pro rozvoj choroby pro všechny ostatní porosty s jasanem vyskytující se na území ČR, které nebyly zahrnuty do terénního průzkumu. Nakonec byly predikované hodnoty vizualizovány v prostředí GIS a vytvořeny finální mapy.

Výsledkem studie jsou dva modely a dvě predikční mapy odvozené na jejich základě: 1) model současného poškození porostů nekrózou jasanu popisující závislost rozsahu poškození na porostních a environmentálních charakteristikách lesních porostů a jejich okolí a 2) model příznivosti prostředí pro patogen a rozvoj choroby hodnotící relativní náchylnost stanoviště k rozvoji choroby nezávislou na současných porostních charakteristikách. Predikční mapy lze nalézt v publikaci Mapa potenciálního poškození lesních porostů ČR nekrózou jasanu (Havrdová et al. 2016), kterou je možné stáhnout na internetových stránkách Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.

Studie byla podpořena Ministerstvem zemědělství ČR [QJ1220218], Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR [VUKOZ-IP-00027073] a Technologickou agenturou ČR [TH03030306].

Ash dieback disease is caused by the invasive microscopic fungus *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya. This species is an ascomycete native to East Asia. In the early 1990s, it appeared for the first time in Europe and since that time, it has rapidly expanded across the continent including the Czech Republic. Currently, the pathogen is widespread throughout the country, posing a considerable threat to populations of both native ash species, i.e. European ash (*Fraxinus excelsior* L.) and Narrow-leaved ash (*F. angustifolia* Vahl). Ascospores are wind-dispersed and infect ash leaves. In the next stage of infection, the fungus grows into shoots and twigs of the host tree causing necroses and consequent wilting and dieback of shoots and branches. Severely affected trees can die rapidly. Many aspects of ash dieback have been intensively studied and many new findings in disease epi-

demiology have emerged, which have resulted in development of advisable silvicultural strategies and guidelines for sustainable management of ash species suffering from the *Hymenoscyphus fraxineus* invasion. However, predictive models and maps of pathogen distribution and impacts on forests and landscapes at the local level are lacking. However, the identification of locations with the highest as well as the lowest risk of invasion and damage is crucial for an implementation of effective management strategies to control invasion and protect ash stands at the national level. We aimed to develop spatial predictions of the current ash dieback severity and the environmental suitability for the disease across the geographic distribution of ash in Czech forests.

We used geographic information systems (GIS) connected to species distribution models. A spatial database representing all forest stands containing ash was created based on datasets obtained from the Forests of the Czech Republic state enterprise and Forest Management Institute databases. The final database contained 165,577 stands. Regression models were subsequently used for interpolations to the forest stands which were not included in the field survey. The predicted values were assigned back to the geodatabase of ash stands and visualised in the GIS environment to create final predictive maps for Czech forests.

Two models and predictive maps were developed: 1) a model of actual disease severity relating disease severity to silvicultural and environmental characteristics of forest stands and their vicinity, and 2) a model of environmental suitability for the disease quantifying the relative susceptibility of sites to the disease, independent of the current silvicultural characteristics. Predictions of actual disease severity can serve as a useful tool for guiding the current management of infested stands (e.g. identification of stands of urgent needs where immediate interventions would be desirable), whereas predictions of environmental suitability are helpful for making long-term strategic decisions, e.g. identifying areas where future ash regeneration and cultivation may be unsuccessful or unprofitable. The predictive maps were published in the „Map of potential forest damage of the Czech Republic by ash dieback disease“ (Havrdová et al. 2016), which can be downloaded from the The Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening web sites.

This work was supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic [QJ1220218], the Czech Ministry of Education, Youth and Sports [VUKOZ-IP-00027073], and the Technology Agency of the Czech Republic [TH03030306].

* * *

***In vitro* testy účinnosti přípravků na ochranu rostlin na izoláty oomycetů
z rodu *Phytophthora* vyskytující se v ovocných výsadbách**
***In vitro* tests of efficacy of plant-protecting fungicides against oomycete
isolates of the genus *Phytophthora* occurring in fruit tree plantings**

Pavλίna Jaklová¹, Jana Kloutvorová¹, Markéta Hrabětová²

¹ Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, s. r. o.,
Oddělení ochrany rostlin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika

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

Fytopatogenní oomycety z rodu *Phytophthora* způsobují na ovocných dřevinách fytoftorovou krčkovou hnilobu. Byly založeny laboratorní testy, které stanovily fungicidní účinnost vybraných přípravků, napříč spektrem účinných látek, které jsou registrovány do ovocných plodin, na izoláty patogena z rodu *Phytophthora* pomocí *in vitro* metody růstu mycelia na agarových plotnách s přidavkem fungicidu. Izoláty rodu *Phytophthora* pocházely ze sbírky VÚKOZ Průhonice v. v. i.; jednalo se o druhy *P. plurivora*, *P. cactorum* a *P. cambivora*. Jako perspektivní fungicidy pro další testování a možné využití v *in planta* testů se prokázaly přípravky Antre 70 WG a Dithane DG Neotec, kde byl zaznamenán nulový růst. Dále velmi dobrou účinnost prokázal přípravek Captan 80 WG, Topas 100 SC a Thiram Granuflo. O něco nižší, ale stále přijatelnou účinnost měly přípravky Talent a Chorus 50 WG. V testech naopak propadl přípravek Sercadis, kde byl relativní růst dokonce vyšší než u kontroly.

Testy byly realizovány ve VŠÚO Holovousy s. r. o., řešení bylo financováno z projektu TAČR č. TH02030521, Identifikace a rozšíření patogenů rodu *Phytophthora* v ovocných výsadbách a vývoj metody integrované ochrany.

Phytopathogenic oomycetes of the genus *Phytophthora* on fruit trees cause the Phytophthora Collar Rot disease. Laboratory tests were established to determine the fungicidal efficacy of selected products across the spectrum of active compounds registered in fruit crops. We used an *in vitro* method of mycelial growth on agar plates with a fungicide. Isolates of the genus *Phytophthora* were obtained from the collection of VÚKOZ Průhonice v. v. i., namely *P. plurivora*, *P. cactorum*, and *P. cambivora*. Prospective fungicides for further testing and possible use in *in planta* tests were Antre 70 WG and Dithane DG Neotec, which demonstrated zero growth. In addition, Captan 80 WG, Topas 100 SC and Thiram Granuflo demonstrated very good efficacy. Talent and Chorus 50 WG were less effective, but still had an accept-

able efficacy. In the tests, Sercadis failed in the tests, the relative growth was even higher than that in the control variant.

The tests were carried out at Holovously University of Agricultural Sciences, Ltd., under project No. TH02030521 „Identification and distribution of Phytophthora diseases in orchards and development of integrated control strategy“, funded by the Technology Agency of the Czech Republic.

* * *

***Phytophthora* spp. ve školkařských provozech ČR
a citlivost vůči vybraným fungicidům**
***Phytophthora* spp. in forest nurseries of the Czech Republic
and fungicide efficacy**

Barbora Jílková, Marcela Mrázková, Ludmila Havrdová, Daniel Zahradník,
Markéta Hrabětová, Juraj Grígel, Karel Černý

Oddělení biologických rizik, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Květnové náměstí 391, 252 43 Průhonice; jilkova@vukoz.cz

Význam patogenů z rodu *Phytophthora* je značný, dlouhodobě patří mezi nejcitovanější parazity rostlin vůbec a způsobují celosvětově ekonomice každoročně ztráty mnoha miliard dolarů. Valná většina druhů rodu *Phytophthora* pochází z exotických oblastí či jejich původní areál není vůbec znám, mnohdy jsou polyfágní a způsobují poškození desítek druhů hostitelů. V nově obsazených areálech pak tyto zavlečené druhy přecházejí na nové hostitele, unikají do prostředí a způsobují zásadní škody ekonomické i ekologické. V České republice je z necelých 30 udávaných druhů rodu 80 % nepůvodních, přičemž většina je schopna parazitovat na našich lesních dřevinách a má značný invazní potenciál. Hlavním způsobem šíření většiny z nich představuje výsadba infikovaného asymptomatického školkařského materiálu, z těchto důvodů je nutné věnovat šíření těchto patogenů spolu se školkařským materiálem značnou pozornost a hledat možnosti, jak tomuto šíření zabránit. V rámci projektu TAČR TH02030722 se zabýváme identifikací diverzity a distribucí rodu *Phytophthora* v lesních školkách, ověřením účinnosti chemických přípravků a dalších možností ochrany a vývojem metodiky integrované ochrany omezující jejich šíření, která v ČR dosud neexistuje. Doposud byl proveden sběr materiálu ze 13 lesních školek po celé ČR, přičemž byl odebírán materiál z běžných dřevin (buk, dub, javor, lípa, borovice, olše, modřín aj.). Odběry probíhaly během celého roku, většina v průběhu vegetační aktivity. Izolované oomycety byly identifikovány morfologicky

a sekvenací ITS regionu nebo COX genu, charakteristické druhy byly uloženy v České sbírce fytopatogenních oomycetů. Celkem bylo nalezeno 17 druhů rodu *Phytophthora*, 14 druhů z tohoto počtu se řadí mezi zájmové patogenní druhy. Nejčastěji izolované invazní či kryptogenní druhy byly *P. plurivora*, *P. gonapodyides*, *P. cambivora* a *P. cactorum*. Zatím méně běžné jsou některé nebezpečné teplo-milné druhy, např. *P. cinnamomi*, *P. cryptogea*, *P. citrophthora*. Často byl zjištěn také výskyt příbuzného rodu *Pythium*, z celkového počtu 25 izolovaných druhů lze mezi patogeny řadit hlavně *Phytopythium intermedium*, *P. vexans* a *Globisporangium ultimum*. Při zjištění výskytu patogenních oomycetů ve školkařském provozu je nezbytné důkladné ošetření, z toho důvodu bylo *in vitro* otestováno zatím sedm komerčně dostupných chemických přípravků – Criterium, Folpan, Acrobat MZ WG, Kuprikol, Dithane, Phosphite 300 (biostimulant) a Ridomil Gold MZ Pepite – vůči izolátům hojně se vyskytujících druhů *Phytophthora plurivora*, *P. cactorum* a *P. cambivora*. Byly zjištěny zásadní rozdíly v účinnosti látek, jako nejúčinnější z testu vyšel Acrobat MZ WG a Ridomil Gold MZ Pepite. Dosavadní výsledky potvrzují, že školkařské provozy v ČR jsou patogeny rodu *Phytophthora* významně osídleny a vypracování a využívání vhodné metodiky ochrany je velmi potřebné. Nedílnou součástí bude využití vhodných fungicidů s ověřenou účinností.

The importance of pathogens of the genus *Phytophthora* is enormous, as they are one of the most cited plant pathogens causing economic losses of billions of dollars world-wide. Many *Phytophthora* species are exotic or cryptogenic, polyphagous, and cause damage in numerous host genera. In newly invaded areas, alien *Phytophthora* species infest new hosts and cause important economic and ecological losses. It was found that out of nearly 30 species occurring in the Czech Republic 80% are alien ones, having the potential to endanger woody plantations in the country. Planting of asymptomatic infected nursery products is probably a dominant way of introducing these pathogens to an ecosystem. The objective of the TAČR TH02030722 project is to identify the threat resulting from the spread of alien invasive *Phytophthora* pathogens in forest nurseries, to identify their diversity, distribution, sources of infection in nurseries and to verify the efficacy of chemical compounds and other methods of pathogen control. The aim is to develop a methodology of integrated control of *Phytophthora* species in forest nurseries reducing their distribution and spread. To date, we have collected plant material of common tree species (beech, oak, maple, lime, pine, alder, larch, etc.) from 13 forest nurseries in the country. Isolated oomycetes were purified, identified with an analysis of the COX gene, ITS regions and other methods including morphology. Characteristic specimens were stored in the Czech Collection of Phytopathogenic Oomycetes. Seventeen species have been acquired in total, 14 of them were found to be pathogenic. The most frequent species were *P. plurivora*, *P. go-*

napodyides, *P. cambivora* and *P. cactorum*. The less frequent, but dangerous and thermophilic *P. cinnamomi*, *P. cryptogea* and *P. citrophthora* were isolated as well. A total of 25 species of *Pythium* s.l., including the pathogenic *Phytopyrium intermedium*, *P. vexans* and *Globisporangium ultimum* were also acquired. When pathogenic oomycetes are identified in a forest nursery, an efficient chemical treatment is needed. Seven commercially available chemical treatments – Criterium, Folpan, Acrobat MZ WG, Kuprikol, Dithane, Phosphite 300 (biostimulant) and Ridomil Gold MZ Pepite – have so far been tested *in vitro* against six strains of the most widespread species *Phytophthora plurivora*, *P. cactorum* and *P. cambivora*. Comparing these seven treatments as to efficacy, considerable differences have been found. The most efficient ones were Acrobat MZ WG and Ridomil Gold MZ Pepite. The present outcomes confirm a strong colonisation of forest nurseries by *Phytophthora* pathogens in the country and the urgent need to develop and use appropriate control measures. The use of fungicides with verified efficacy against *Phytophthora* spp. will be its integral part.

* * *

**Životní cyklus entomochorních hub žijících v symbióze
s kůrovci a pilořitkami**
**Life cycle of entomochoric fungi living in association
with bark beetles and woodwasps**

Miroslav Kolařík¹, Sylvie Pažoutová¹, Alena Kubátová², Karel Prášil²,
Ivana Černajová², Barbora Křížková², Celie Korittová², Adéla Kovaříčková²

¹ Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

² Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Houby vázané na dřeviny mají komplexní životní cyklus, který zahrnuje endofytní fázi ve zdravých tkáních a fázi saprotrofní. V obou fázích životního cyklu interagují s houbami, které do tkání vstupují během aktivit herbivorního hmyzu. Houby vázané na herbivorní hmyz často nalézáme i mezi endofyty či volně žijícími saprotrofy, a jen část z nich je obligátně entomochorní. Obligátně entomochorní styl života je dobře dokumentován u ophiostomatálních hub (Ascomycota; Ophiostomatales, Microascales). Řada entomochorních hub, jako je rod *Geosmithia* (Ascomycota; Hypocreales), respektive *Daldinia* (Ascomycota; Xylariales), se vyskytuje i mimo požerky kůrovců či pilořitek a míra jejich entomochorie je málo známa. V rámci naší studie jsme studovali endofytní a saprotrofní kultivovatelné houby z lýka a dřeva *Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Salix*, *Ulmus* a *Quercus*, které nevykazovalo přítomnost

podkorního hmyzu. Společenstva vázaná na jilm měla největší diverzitu, což ukazuje na význam této mizející dřeviny v ochraně biodiverzity opadavého lesa. Strukturu společenstev izolovaných hub primárně určoval druh dřeviny a až v další řadě zdravotní stav dřeviny (tj. živá versus odumřelá). Většina hub izolovaných jako endofyty byla tedy izolována i z mrtvých dřevin. Mezi endofyty byly nalezeny čtyři druhy rodu *Geosmithia*, ale jejich spektrum se nepřekrývalo s druhy, které na dané dřevině žijí v požercích kůrovců. V případě rodu *Daldinia* byl izolován pouze jeden entomochorní druh, *D. childiae*, ale nikoliv další čtyři entomochorní druhy. To ukazuje, že studované rody zahrnují druhy s různou mírou entomochorie, což zahrnuje druhy bez vazby na hmyz a druhy fakultativně či obligátně entomochorní. Dále je vidět, že endofytní či saprotrofní společenstva těchto dvou rodů se výrazně neovlivňují se společenstvy, která jsou přenášena hmyzem.

Fungi associated with woody plants have complex live cycles, including an endophytic stage on living tissues and a saprotrophic stage. They also interact with fungi vectored by herbivorous insects. Some insect-associated fungi are also known as endophytes or free living saprotrophs, but others are strictly entomochoric species. The best known entomochoric species belong to the ophiostomatoid fungi (Ascomycota: Ophiostomatales, Microascales). Others, such as *Geosmithia* (Ascomycota: Hypocreales) vectored by bark beetles and *Daldinia* (Ascomycota: Xylariales) vectored by woodwasps are sometimes found outside the insect habitat and have an uncertain degree of entomochory. We studied cultivable endophytic and saprotrophic fungi from insect-free phloem and wood of the genera *Alnus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Salix*, *Ulmus* and *Quercus*. Concerning diversity, *Ulmus* tree is a hot spot, which has significance in temperate forest biodiversity conservation. The fungal community structure is mostly influenced by tree species, whereas tree health (i.e. healthy or dead) is the least influencing variable. Most of the fungi found among endophytes were also found as saprotrophs. Four *Geosmithia* species were found among endophytes and saprotrophs, but their spectrum does not overlap those associated with bark beetles living on particular tree species. For *Daldinia*, only one of the five entomochoric species was found in insect-free tissues. We showed that species of *Daldinia* and *Geosmithia* have a variable degree of entomochory, varying from a non-insect associated to an obligate or strictly entomochoric life style. We also showed that endophytic or saprotrophic communities do not affect (or are affected by) insect vectored fungal assemblages in a significant way.

* * *

Kam s houbovými „sirotky“? Do systému! How to treat "orphaned" fungi? Place them into the phylogenetic system!

Ondřej Koukol

Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2; ondrej.koukol@natur.cuni.cz

Oddělení Ascomycota v současnosti zahrnuje cca 80 tis. druhů hub v 6 600 rodech. Z tohoto počtu je stále téměř 1 500 rodů nejasného postavení. Jedná se často o malé rody čítající několik druhů, někdy i rody monotypické, většinou velmi vzácně nalázané, někdy známé pouze z typového sběru. Řada z nich má unikátní morfologii, dle které nelze ani usuzovat na příbuznost k jiným rodům se známou pozicí v systému. Přitom je možné tyto „sirotky“ poměrně jednoduše zařadit do systému, a to díky molekulárním datům. Vzhledem k tomu, že se jedná především o mikroskopické houby a druhy popsané i před více než 100 lety, nepřipadá v úvahu možnost získání kvalitní DNA z typové herbariové položky (pokud taková vůbec ještě existuje). Jednou z možností je tedy náhodně, nebo cíleně získat čerstvý sběr, případně izolát, u kterého je pak získání DNA rutinní záležitostí. Na základě amplifikace a sekvence několika reprezentativních úseků (většinou ITS rDNA a některý z kódujících úseků) a podrobného srovnávacího studia morfologie byla takto odhalena fylogenetická pozice monotypických rodů *Ernakulamia* Subram. a *Kramasamuha* Subram. v řádu Pleosporales. U druhu *Zythia nepenthis* P. Henn., který je patogenem na láčkovkách, byla provedena nová kombinace *Microthia nepenthis* Koukol & Hrabětová, která odpovídá pozici tohoto druhu v čeledi *Cryphonectriaceae* (řád Diaporthales). Tato zjištění nevedla k dalším nomenklatorickým změnám u příbuzných druhů ani rodů. V jiných případech ale může nově zjištěné umístění v systému (především typových druhů) způsobit změny vyplývající z časové priority.

The Ascomycota phylum currently includes approx. 80 thousand fungal species accommodated in 6,600 genera. Out of this number, still some 1,500 genera are classified as *incertae sedis*. These genera are mostly small, having only a few species or being even monotypic, and their members are usually very rarely recorded, sometimes known even from the type collection only. Plenty of them have a unique morphology that does not allow considering a relationship to genera of known phylogenetic placement. Nevertheless, these “orphaned fungi” may be easily placed within the phylogenetic system based on molecular data. Because some of these microscopic species these mostly microscopic species were described more than 100 years ago, the use of DNA from herbarium type specimens (if still existing) is ex-

cluded. A reliable method includes routine extraction of DNA from a fresh collection or isolate. Based on amplification and sequencing of several representative regions (mostly ITS rDNA and one of the relevant coding genes) coupled with a detailed morphological survey, a phylogenetic position for the monotypic genera *Ernakulamia* Subram. and *Kramasamuha* Subram. in Pleosporales was provided. The species *Zythia nepenthis* P. Henn., attacking nepenthes plants, was combined into the genus *Microthia* as *M. nepenthis* Koukol & Hrabětová, which reflects its position within the family *Cryphonectriaceae* (order Diaporthales). These findings have not resulted in any nomenclature changes in related species and genera. In other cases, the newly recognized position of a species (particularly type species) may result in further changes because of the principle of priority.

* * *

Maskované mikromycety Camouflaged micromycetes

Alena Kubátová

Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2; kubatova@natur.cuni.cz

V uplynulých desetiletích došlo k revolučním změnám v systému hub díky uplatňování molekulárních metod při studiu fylogeneze. Došlo i k zásadním nomenklatorickým změnám díky uplatňování pravidla „jedna houba – jedno jméno.“ Příkladem mohou být např. rody *Penicillium* a *Aspergillus*, jejichž pojetí se značně změnilo.

Cílem příspěvku je krátce představit několik druhů, které byly podle morfologických znaků určovány a dlouhá léta známy jako *Aspergillus paradoxus*, *Thysanophora penicillioides*, *Penicillium inflatum*, *Dichotomomyces cejpíi* a *Polypaecilum insolitum*. Tyto houby nepatří mezi zcela běžné (ve srovnání s jinými druhy), kromě *P. insolitum* však byly zaznamenány i v České republice.

Podle výsledků fylogenetických studií jsou dnes tyto houby řazeny poněkud překvapivě do zcela jiných rodů, všeobecně morfologicky odlišných, a tak je pro ně možné použít označení „maskované mikromycety“: *Aspergillus paradoxus* je dnes *Penicillium paradoxum*, *Thysanophora penicillioides* je *Penicillium glaucoalbidum*, *Penicillium inflatum* je *Aspergillus inflatus*, *Dichotomomyces cejpíi* je *Aspergillus cejpíi* a *Polypaecilum insolitum* je *Aspergillus insolitus*.

In recent decades, revolutionary changes have occurred in the fungus system through the application of molecular methods in phylogenetic studies. There have also been fundamental nomenclatural changes due to the application of the “one fungus – one name” rule. Examples include *Penicillium* and *Aspergillus*, the concepts of which has changed considerably.

The aim of the paper is to briefly present several species which have been identified (according to morphological characters) and known for many years as *Aspergillus paradoxus*, *Thysanophora penicillioides*, *Penicillium inflatum*, *Dichotomyces cejpii* and *Polypaecilum insolitum*. These fungi are not quite common (compared to other species), but they were among others recorded in the Czech Republic (except *P. insolitum*).

According to the results of current phylogenetic studies, these fungi are now somewhat surprisingly classified in completely different genera, generally morphologically different, and so the term “camouflaged micromycetes” may be used for them: *Aspergillus paradoxus* is now *Penicillium paradoxum*, *Thysanophora penicillioides* is *Penicillium glaucoalbidum*, *Penicillium inflatum* is *Aspergillus inflatus*, *Dichotomyces cejpii* is *Aspergillus cejpii*, and *Polypaecilum insolitum* is *Aspergillus insolitus*.

* * *

Novo popísaná huba *Metapochonia lutea* a jej antibiotické vlastnosti A newly described fungus *Metapochonia lutea* and its antibiotic properties

Roman Labuda

University of Veterinary Medicine, Vienna (VetMed), Bioactive Microbial Metabolites group (BiMM), University and Research Center (UFT) – Campus Tulln, Konrad Lorenz Strasse 24, 3430 Tulln a.d. Donau, Austria; roman.labuda@vetmeduni.ac.at

Tento príspevok sa zaoberá objavom nového druhu *Metapochonia lutea* (Ascomycota, Hypocreales) z hľadiska morfológie, taxonómie a antibiotickej aktivity. Huba sa našla v pobrežnej zóne Dunaja v júli 2017 v Tullne (Rakúsko). Fenotypicky, *Metapochonia lutea* R. Labuda, A. Bernreiter, C. Schüller & J. Strauss je charakteristická a odlišuje sa od ostatných taxónov v rode *Metapochonia* Kepler, S. A. Rehner & Humber kombináciou nasledujúcich znakov: (1) žltá pigmentácia na PDA (výraznejšia na MEA, CYA a YES), (2) rast kolónií (stredne pomalé rastúce kolónie 20–24 mm diam pri 25 °C, schopnosť rásť pri 30–31 °C), (3) tvorba konidiofórov

s relatívne zložitým vertikálnym vetvením (rozvetvenie dáva komplexný vzhľad stromu) (4) morfológia konídií (elipsoidný až fazuľovitý tvar, $3,0\text{--}3,5 \times 2,0\text{--}2,5 \mu\text{m}$), (5) vývoj jednovrstvových a prominentných hustostenných chlamydospór zvyčajne v reťazcoch alebo nepravidelných zhlukoch 3–5 buniek vnorených do agaru. Fylo geneticky, na základe sekvencií ITS a TEF-1a, *M. lutea* je príbuzná druhu *M. rubescens* a/alebo *M. microbactrospora* a *M. parasitica*. Jeho sesterská skupina zahŕňa *M. suchlasporia* (vrátane jej dvoch variet: var. *catenata* a var. *suchlasporia*), *M. gonioides*, *M. bulbilosa*, *M. variabilis* a *M. cordycepsociata*. Pokiaľ ide o *M. parasitica* a *M. cordycepsociata* (nové kombinácie), oba druhy sú fylo geneticky zoskupené v rode *Metapochonia*, ako je zrejmé zo súčasnej štúdie, ktorá analyzuje a sumarizuje ITS a TEF, ako aj zo štúdií, ktoré boli vykonané inými autormi, využívajúc multi-génnu fylogenezu.

Relatívne silná antimikrobiálna aktivita (proti grampozitívnym a gramnegatívnym baktériám) bola pozorovaná po aplikácii živých kolónií huby alebo jej etylacétátového extraktu na testované mikroorganizmy (napr. *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiella* a *Escherichia*) s rôznou účinnosťou. Účinná látka bola tiež izolovaná a v súčasnosti sa vykonáva rozsiahle testovanie s cieľom preskúmať jej cytotoxické vlastnosti a potenciálne použitie ako nového kandidáta na antibiotikum.

Vyskumná skupina a projekt Bioaktívne mikrobiálne metabolity (BiMM) je podporovaná a financovaná z grantu Niederösterreichische Forschungs und Bildungsgesellschaft (NFB) (K3-G-2 / 026-2013).

This mycological contribution deals with the discovery of a new species, *Metapochonia lutea* (Ascomycota, Hypocreales), its morphology, taxonomy and antibiotic activity. The fungus was found in a coastal-zone water of the Danube river in July 2017, in Tulln (Austria). Phenotypically, *Metapochonia lutea* R. Labuda, A. Bernreiter, C. Schüller & J. Strauss is characteristic and differs from the other taxa in the genus *Metapochonia* Kepler, S.A. Rehner & Humber by the combination of the following features: (1) yellow pigmentation on PDA (more pronounced so on MEA, CYA and YES), (2) colony growth rate (moderately slow growing colonies 20–24 mm diam. at 25 °C, ability to grow at 30–31 °C), (3) formation of conidiophores with relatively complex verticillate branching (the ramification creates a complex tree-like appearance), (4) morphology of conidia (ellipsoidal to bean-shaped, mean $3.0\text{--}3.5 \times 2.0\text{--}2.5 \mu\text{m}$), (5) development of one-celled and prominent thick-walled chlamydospores usually in chains or irregular clusters of 3–5 cells submerged into agar. Phylogenetically, based on ITS and TEF-1a sequences, *M. lutea* is resolved in a clade with *M. rubescens*, and/or with *M. microbactrospora* and *M. parasitica*, respectively. Its sister cluster encompasses *M. suchlasporia* (including its two varieties, var. *catenata* and var. *suchlasporia*), *M. gonioides*, *M. bulbilosa*, *M. variabilis*

and *M. cordycepsociata*. As for *M. parasitica* and *M. cordycepsociata* (novel combinations), both species are phylogenetically clustered in the clade with other members of the genus *Metapochonia*, as is evident from the current study analysing and summarising ITS and TEF, as well as from studies carried out by other authors, employing multigene phylogenics.

A relatively strong antimicrobial activity (against Gram-positive and Gram-negative bacteria) was observed after applying a living colony of the fungus or its ethyl-acetate extract to testing microbes (e.g. *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiella* and *Escherichia*) with different efficiency. An active substance has been isolated as well, and an extensive investigation is currently carried out in order to establish its cytotoxic properties and its potential use as a novel antibiotic-drug candidate.

The Bioactive Microbial Metabolites facility (BiMM) is supported and financed by a grant of the Niederösterreichische Forschungs- und Bildungsgesellschaft (NFB) (K3-G-2/026-2013).

* * *

Černé mikroskopické houby osídlující porézni horniny Antarktidy Black rock-inhabiting microscopic fungi from Antarctica

Monika Laichmanová

Česká sbírka mikroorganismů, oddělení experimentální biologie,
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita,
Kamenice 5, 625 00 Brno, Česká republika; monikadr@sci.muni.cz

Antarktický kontinent poskytuje jedinečné prostředí pro studium extrémofilních mikroorganismů. Antarktický mykologický výzkum realizovaný v rámci projektu CzechPolar2 je zaměřen na studium diversity, taxonomie, fyziologie a fylogeneze černých mikroskopických hub osídlujících porézni horniny ostrova Jamese Rosse. Černé mikroskopické houby představují polyfyletickou skupinu extremotolerantních mikroorganismů, které spolu s řasami, bakteriemi, sinicemi nebo lišejníky kolonizují skalní povrchy. Tyto houby jsou charakterizovány velmi pomalým růstem, málo diferencovanou morfologií, produkcí velkého množství melaninu, jednoduchým životním cyklem bez teleomorfy a schopností přejít k meristematičkému způsobu vývoje. Jejich typické morfo-fyziologické vlastnosti z nich činí nejvíce odolné houby na Zemi. Jsou schopné přežít za různých stresových podmínek, jako jsou vysoké hodnoty UV záření, osmotický stres, nedostatek živin, nízká dostupnost vody nebo opakované cykly zmrazování a rozmrazování. Tyto černé houby mají velký vědecký

význam pro pochopení možných hranic života, pro studium evoluce a adaptace na extrémní podmínky. Některé z nich se používají jako modelové organismy pro astrobiologické studie. Z Antarktidy byla již popsána řada nových rodů a druhů černých mikroskopických hub. Některé z nich jsou endemické, jako například *Friedmanniomyces simplex*, *F. endolithicus*, *Cryomyces antarcticus*, *C. minteri*, *Vermiconia antarctica*, *Extremus antarcticus*, *Rachicladosporium mcmurdoi*, *R. antarcticum* a *Oleoguttula mirabilis*. Existují však dvě výjimky, druhy *Recurvomyces mirabilis* a *Elasticomyces elasticus*, které jsou rozšířené v chladných oblastech celého světa. Antarktický mykologický výzkum probíhá v severní odledněné části ostrova Jamese Rosse, poblíž české polární stanice Johanna Gregora Mendela (60°48'2.3" S, 57°52'59.9" W). Podnebí ostrova je semiaridní s ročním průměrem teplot pod -7 °C. Vegetace ostrova je reprezentována především mechy a lišejníky, které jsou hlavní součástí společenstev tvořících antarktické vegetační oázy. Přímo v laboratořích polární stanice byla provedena izolace mikroskopických hub z části vzorků a jejich základní fenotypové charakterizace. V laboratořích České sbírky mikroorganismů pokračuje následná charakteristika vybraných izolátů hub na základě jejich morfoloogických a fyziologických vlastností a analýzy DNA. Z letošní expedice bylo izolováno 102 kmenů černých mikroskopických hub ze 147 vzorků skalních fragmentů odebraných z 26 lokalit. Předběžná analýza ITS sekvencí sedmi vybraných izolátů potvrdila přítomnost endemických druhů *Rachicladosporium antarcticum* a *Oleoguttula mirabilis*, které již byly popsány ze vzorků odebraných na ostrově J. Rosse během předchozích expedic. Tyto psychrofilní houby patří do třídy Dothideomycetes oddělení Ascomycota, podobně jako většina na chlad adaptovaných černých hub. Při srovnání zbyvajících sekvencí ITS oblasti v databázi GenBank nebyly nalezeny žádné shodné sekvence již popsaných taxonů s testovanými. Výzkum bude pokračovat další charakterizací získaných izolátů za použití multilokusové analýzy s cílem popsat fylogenetické vztahy a taxonomii těchto doposud nepopsaných taxonů černých mikroskopických hub.

Výzkum je finančně podporován Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (LM2015078) a Českou antarktickou nadací.

The Antarctic continent represents a unique environment suitable for investigation of extremophilic microorganisms. The Antarctic mycological research performed under the CzechPolar2 project focuses on the study of diversity, taxonomy, physiology and phylogenetic relationships of rock-inhabiting fungi (RIF) on the James Ross Island. Black microscopic fungi represent a polyphyletic group of extremotolerant microorganisms which colonise rock surfaces together with other organisms such as algae, bacteria, cyanobacteria and lichens. These fungi are characterised by a very slow growth, poor morphology, production of high amounts

of melanin, simple life cycle without a teleomorph stage and the ability to shift to meristematic development. Their typical morpho-physiological characteristics make them the most resistant fungi on the Earth. They are able to survive under different stress conditions such as high UV radiation, osmotic stress, nutrient deficiency, low water availability and repeated freeze–thaw cycles. A number of new RIF genera and species have been described from Antarctica. Some of them are endemic, such as *Friedmanniomyces simplex*, *F. endolithicus*, *Cryomyces antarcticus*, *C. minteri*, *Vermiconia antarctica*, *Extremus antarcticus*, *Rachicladosporium mcmurdoi*, *R. antarcticum* and *Oleoguttula mirabilis*. However, there are two exceptions for the taxa *Recurvomyces mirabilis* and *Elasticomyces elasticus*, which have a worldwide distribution at cold locations. The rock-inhabiting fungi have a significant scientific value for understanding the possible limits to life as well as evolution and adaptation to extreme conditions. Some of them are also used as model organisms for astrobiological studies.

The mycological research is located in the northern deglaciated part of James Ross Island, nearby the Czech Johann Gregor Mendel Station (60°48'2.3"S; 57°52'59.9"W). The climate of the island is semiarid with an annual mean temperature of below -7 °C. The vegetation is represented by cryptogamic tundra, with mosses and lichens as the main components of communities forming Antarctic vegetation oases. Sampling in the field followed by isolation of microscopic fungi and their basic phenotypic characterisation was carried out in the laboratory of Mendel Station. Subsequent identification based on morphological and physiological characteristics and DNA analysis of selected fungal isolates continues in the laboratories of the Czech Collection of Microorganisms. A total of 102 isolates of black microscopic fungi were obtained from 147 samples of rock collected from 26 localities during the expedition in 2018. The preliminary ITS region sequencing of seven selected isolates and subsequent sequence comparison in BLAST confirmed the presence of the endemic species *Rachicladosporium antarcticum* and *Oleoguttula mirabilis*, which were described from samples collected during previous expeditions to James Ross Island. These strictly psychrophilic fungi belong to the Dothideomycetes, the largest class of Ascomycota, similarly to most of the cold-adapted rock-inhabiting fungi. The ITS sequences of two selected isolates were not found in the GenBank database. These strains probably represent undescribed taxa. Further investigation including a multilocus analysis of isolated strains will be performed to describe the phylogenetic affiliations and the taxonomy of these fungi.

Financial support from the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic (LM2015078) and the Czech Antarctic Foundation is acknowledged.

Multirezistentní aspergily ze sekce *Fumigati*
Multiresistant aspergilli from section *Fumigati*

Pavlna Lysková¹ & Vít Hubka²

¹ Laboratoř mykologie, odd. parazitologie, mykologie a mykobakteriologie Praha,
Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, Sokolovská 60, 186 00 Praha 8;
pavlna.lyskova@zuusti.cz

² Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2

³ Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

Nejčastější oportunní infekce vyvolaná vláknitými houbami je aspergilóza. Klinické spektrum aspergilóz je velmi široké od banálních lokálních infekcí (např. otitis externa, onychomykózy, aspergilom) přes semiinvasivní infekce až po invazivní infekce s vysokou mortalitou u imunokompromitovaných pacientů. Hlavním vyvolatelem invazivních aspergilóz (zejména plicních) je *Aspergillus fumigatus* sensu stricto. Tento druh bývá obvykle velmi dobře citlivý k anti-aspergilovým antimykotikům (vorikonazol, isavukonazol, amfotericin B, posakonazol, itraconazol, echinokandiny). U některých kmenů *A. fumigatus* však byla zjištěna rezistence k azolovým preparátům v souvislosti s mutací genu *cyp51A*. Tato mutace vzniká nejčastěji v důsledku užívání fungicidních látek v zemědělství, ke vzniku rezistence však může dojít i při dlouhodobé terapii azolovými antimykotiky.

Díky identifikaci klinických izolátů molekulárními metodami bylo zjištěno, že se v klinickém materiálu vyskytují také tzv. „kryptické kmeny“, které mikroskopicky vypadají jako *A. fumigatus*, a proto za něj mohou být zaměněny. V České Republice byly ze zástupců sekce *Fumigati* izolovány druhy *A. lentulus*, *A. thermomutans*, *A. felis*, *A. udagawae* a *A. hiratsukae*. Tyto druhy mají často zvýšené hodnoty MIC (minimálních inhibičních koncentrací) k vorikonazolu, itraconazolu a amfotericinu B v porovnání s druhem *A. fumigatus*. Infekce vyvolané multirezistentními kmeny jsou spojeny se zvýšenou mortalitou pacientů. Z tohoto důvodu je velmi důležité v laboratoři lékařské mykologie věnovat zvýšenou pozornost klinicky relevantním izolátům, obzvlášť pokud se nám zdá, že nám něco nesedí (tzn. kmen neroste při teplotě nad 48 °C, nesporeluje typicky pro *A. fumigatus* anebo kmen vykazuje nezvyklou rezistenci k některému z testovaných antimykotik) a u všech takovýchto kmenů by měla být otestována citlivost, nejlépe pomocí standardizované metodiky. Práce byla podpořena Interní grantovou agenturou Univerzity Palackého Olomouc (IGA_LF_2017_031).

The most common opportunistic infection caused by filamentous fungi is aspergillosis. The clinical spectrum of aspergillosis is very wide, ranging from banal local infections (e.g. otitis externa, onychomycosis, aspergilloma), via semi-invasive infections to serious invasive infections with high mortality in immunocompromised patients. The main cause of invasive aspergillosis (especially pulmonary) is *Aspergillus fumigatus* sensu stricto. The species is usually susceptible to anti-aspergilli antifungals (voriconazole, isavuconazole, amphotericin B, posaconazole, itraconazole, echinocandins). However, resistance to azoles has been identified in connection with mutation of the *cyp51A* gene. This mutation occurs most frequently due to the use of fungicides, but resistance may occur even in connection with long-term azole therapy.

Identification of clinical isolates with molecular methods also revealed so-called “cryptic species”. This term means that microscopically these species look like *A. fumigatus* and could be confused with it. Representatives of the *Fumigati* section have been isolated also in the Czech Republic, namely *A. lentulus*, *A. thermomutans*, *A. felis*, *A. udagawae* and *A. hiratsukae*. These species often display elevated MICs (minimum inhibitory concentrations) for voriconazole, itraconazole and amphotericin B compared to *A. fumigatus* s. str. Importantly, infections caused by multi-resistant strains are associated with increased mortality. For this reason, it is very important to pay attention to clinically relevant isolates of *A. fumigatus*, especially if there is something that “does not fit”, i.e. the strain that does not grow above 48 °C, the strain possesses a phenotype unusual for *A. fumigatus* or the strain shows unusual resistance to any of the tested antifungals. In all medically important strains, susceptibility should be tested, preferably using standard methodology.

This work was supported by grant IGA_LF_2017_031 (Palacky University Olomouc, Czech Republic).

* * *

**Výroba peľových konzerv fermentáciou obnôžkového peľu
z pohľadu výskytu vláknitých mikroskopických húb
Production of pollen cans by fermentation of bee pollen
from the perspective of filamentous microscopic fungus occurrence**

Zuzana Mašková¹, Vladimíra Kňazovická², Dana Tančinová¹

¹Katedra mikrobiológie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva,
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra;
zuzana.maskova@uniag.sk

² Katedra hodnotenia a spracovania živočíšnych produktov,
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska
univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

Zrná kvetového peľu sú známe vysokým obsahom nutrične významných látok. Vo výžive ľudí využívame hlavne obnôžkový peľ, i keď jeho stráviteľnosť je obmedzená. Možným riešením tohto problému je výroba tzv. peľových konzerv (fermentovaného peľu). Pri ich výrobe je z hygienického hľadiska hlavným kritériom mikrobiologická bezpečnosť, najmä neprítomnosť patogénnych mikroorganizmov. Peľ je náchylný hlavne na kontamináciu vláknitými mikroskopickými hubami, ktoré môžu byť potenciálnym zdrojom mykotoxínov. Z toho dôvodu sme sa v predkladanej štúdií venovali testovaniu výroby rôznych variant fermentovaných peľových konzerv v modelových podmienkach, so zameraním na prítomnosť mikromycét. Na výrobu konzerv sme použili čerstvý obnôžkový peľ, med, vodu a v prípade jedného variantu aj jogurt ako štartér fermentácie (v ostatných variantoch fermentácia prebiehala iba prostredníctvom mikroorganizmov, ktoré sa prirodzene vyskytovali v použitých surovinách). Vstupné suroviny (peľ, med a jogurt) a peľové konzervy (po počiatočnej i nasledujúcej fermentácii) sme testovali na prítomnosť mikromycét. Na analýzy sme použili platňovú zriedňovaciu metódu a živné médium DG18 (agar s dichlóranom a 18 % glycerolu). Inkubácia prebiehala 5–7 dní v tme pri teplote 25 ± 1 °C. Vo vzorkách medu a jogurtu nebola zistená prítomnosť vláknitých mikroskopických húb. Analýzy ukázali, že potenciálnym zdrojom mikromycét v konzervách je peľ. Priemerný počet mikromycét bol $4,70 \log$ KTJ.g⁻¹. Najvyššie počty boli zistené v neskorom jarnom peľi. Spomedzi 8 identifikovaných rodov sa s najvyššou relatívnou denzitou vyskytovali zástupcovia rodu *Cladosporium*. Fermentáciou peľu dochádzalo k znižovaniu počtov mikromycét i k znižovaniu rodovej diverzity. Zástupcovia potenciálne toxigénnych rodov *Aspergillus*, *Penicillium* a *Alternaria* sa vyskytovali s nízkou frekvenciou. Zaujímavým zistením boli vyššie počty izolátov rodu *Aspergillus* na živnom médiu MRS (médium na kultiváciu laktobacilov).

Túto prácu podporili granty 05-GA SPU 17, APVV-15-0543 a KEGA 01SSPU-4/2018.

Pollen grains are known for their high content of nutritionally important substances. In human nutrition, we mainly use bee-collected pollen, but its digestibility is limited. The possible solution is the production of fermented pollen cans according to the pattern of bee bread production by bees. From hygienic point of view, the microbiological safety is the main quality criterion, especially the absence of pathogenic microorganisms. Pollen is prone to fungal contamination that could potentially generate mycotoxins. The main objective of this study was to determine the occurrence of natural mycobiota in bee pollen originated from Slovakia and in fermented pollen

cans made in different model conditions. For the pollen can production we used fresh bee pollen, honey, water and in one variant also yoghurt as a starter of fermentation (in other variants, the fermentation was carried out only through the microorganisms naturally occurring in the raw materials). The raw materials (pollen, honey, yoghurt) and pollen cans (after initial and next fermentation) were tested for micromycetes occurrence. For the detection we used plate dilution method and DG18 (agar with dichloran and 18% of glycerol). Incubation lasted for 5–7 days in darkness at $25 \pm 1^\circ\text{C}$. The presence of micromycetes was not detected in honey and yoghurt samples. Analyses have shown that the pollen grains are potential source of micromycetes in pollen cans. The average count of filamentous microscopic fungi was $4.70 \log \text{CFU}\cdot\text{g}^{-1}$. The highest number of fungi was found in the late spring bee pollen. Out of 8 identified genera, the *Cladosporium* genus occurred with the highest relative density. The counts of micromycetes and the genera diversity were reduced by the fermentation. Representatives of the potentially toxigenic genera *Aspergillus*, *Penicillium* and *Alternaria* occurred with a low frequency. An interesting finding was the higher number of *Aspergillus* isolates on the MRS (culture medium for lactobacilli).

This work was supported by the grants 05-GA SPU 17, APVV-15-0543 and KEGA 015SPU-4/2018.

* * *

Klinický význam a druhové limity rodu *Arthroderma*
Clinical significance and species limits in the genus *Arthroderma*

Ivana Míková¹, Adéla Čmoková^{1,2}, Connie F. C. Gibas³, Lynne Sigler⁴,
Jeffrey M. Lorch⁵, Rahul Sharma⁶, Vít Hubka^{1,2}

¹ Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2

² Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

³ Department of Pathology, University of Texas Health Science Centre,
San Antonio, USA

⁴ University of Alberta, Microfungus Collection and Herbarium
[now UAMH Centre for Global Microfungal Diversity]
and Biological Sciences, Edmonton, Alberta, Canada

⁵ Molecular and Environmental Toxicology Center, University of Wisconsin
at Madison, Medical Sciences Center, 1300 University Avenue,
Madison, Wisconsin 53706, USA

⁶ Microbial Culture Collection, National Centre for Cell Science, Pune, India

Geofilní dermatofyty jsou skupinou hub z čeledi *Arthrodermataceae* přirozené se vyskytující v půdě, převážně v okolí nor a hnízd suchozemských obratlovců. Patří mezi občasné původce dermatomykóz u lidí a zvířat (1–5 % dermatofytóz celosvětově), mezi kterými jsou jen zřídka navzájem přenosné. Studiu geofilních dermatofytů nebyla v porovnání s antropofilními a zoofilními věnována dostatečná pozornost. V důsledku toho čeká stále značné množství druhů na objevení. Cílem této studie byla revize mezidruhových hranic geofilních dermatofytů z rodu *Arthroderma* se zaměřením na druhy vyskytující se v klinickém materiálu.

U zkoumaných kmenů z rodu *Arthroderma* pocházejících z klinického materiálu a prostředí půdy a jeskynního sedimentu byla provedena amplifikace vybraných úseků DNA (oblast ITS rDNA, β -tubulin a translační elongační faktor 1- α), analýza morfologie a fyziologie. Shoda fylogenetického/morfologického a biologického konceptu druhu byla ověřována pomocí *in vitro* křížících pokusů. Morfologie askospor byla charakterizována za použití skenovací elektronové mikroskopie a životaschopnost askospor byla měřena na průtokovém cytometru.

Z výsledků fylogenetické analýzy je patrné, že izoláty z klinického materiálu spadají převážně do tzv. *Trichophyton terrestre* komplexu, konkrétně do druhů *Arthroderma quadrifidum*, *A. insingulare* a *A. onychocola*. Tento komplex navíc zahrnuje i řadu nepopsaných, z půdy a jeskynního sedimentu pocházejících druhů podpořených jak fylogeneticky a morfologicky, tak výsledky z křížících experimentů. Pro samotný druh *Trichophyton terrestre* je třeba stanovit neotyp a novou kombinaci jména pro rod *Arthroderma*.

Pomocí multidisciplinárního přístupu bylo v rámci *Trichophyton terrestre* komplexu objeveno několik zatím nepopsaných druhů. Minimálně tři druhy z tohoto komplexu jsou buď občasnými původci infekcí u lidí, nebo se vyskytují jako kontaminanty v klinickém materiálu.

Geophilic dermatophytes are a speciose ecological group within *Arthrodermataceae* naturally occurring in soil, especially around burrows and nests of terrestrial vertebrates and birds. They act as relatively uncommon causal agents of infections in human and animals (1–5 % of all dermatophytoses worldwide) without significant contagious potential. The taxonomy of geophilic dermatophytes has been insufficiently studied compared to their better known relatives from among anthropophilic and zoophilic species. Consequently, significant number of species still await discovery. The aim of this study was to revise species boundaries in the geophilic genus *Arthroderma* with focus on species occurring in clinical samples.

The examined *Arthroderma* strains from clinical samples and environment were analysed using DNA sequence data (ITS rDNA region, β -tubulin and translation elongation factor 1- α genes) and by means of morphological and physiological me-

thods. The agreement between phylogenetic/morphological and biological species concept was studied by using *in vitro* mating experiments. The morphology of ascospores was examined by scanning electron microscopy and viability of ascospores was determined by flow cytometry.

The phylogenetic analysis showed that clinical isolates from the former *Trichophyton terrestre* complex cluster predominantly in *A. quadrifidum*, *A. insingulare* and *A. onychocola*. In addition, this complex harbours several undescribed soil-borne and cave-dwelling species supported by phylogenetic analysis, mating experiment data and morphology. A neotype designation is needed for *Trichophyton terrestre* together with name combination in the genus *Arthroderma*.

Several undescribed species were revealed by using the multidisciplinary approach in the former *Trichophyton terrestre* complex. At least three members of this complex are either uncommon agents of infections in human or occur as contaminants in clinical material.

* * *

**Determinace mikromycet dříve a nyní aneb co přinesla éra
„molekulární“ taxonomie?
A determination of micromycetes in the past and at present time**

Alena Nováková

Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4;
ANmicrofungi@seznam.cz

Základem práce každého mykologa je určení získaného izolátu, položky atd. Pro mikroskopické houby byla většinou nezbytná kultivace izolátu na speciálních agarových médiích za standardních podmínek růstu, aby mohly být porovnány makroskopické (např. velikost, tvar, typ kolonie, zbarvení mycelia, typ sporulace, produkce exudátu a pigmentu, zbarvení spodní strany kolonií, atd.) a mikroskopické znaky (např. typ konidiogeneze/sporogeneze, tvar, velikost a zbarvení konidioforu/sporoforu, charakter povrchu jednotlivých komponent konidioforu/sporoforu, typ, tvar, velikost a zbarvení konidií/spor, produkce plodniček nebo zygospor atd.) s popisy v taxonomické literatuře. Výsledky tohoto časově náročného procesu však byly často nejednoznačné (subjektivní vnímání posuzovaných znaků, chybějící sporulace). Zavedením nových metod, např. elektronové skenovací mikroskopie, fyziologických testů, stanovením extrolitů a zvláště molekulárních metod (izolace DNA, PCR a sekvenace) se determinace

zpřesnila a určitým způsobem i zjednodušila. Přesto i pomocí molekulárních analýz nejsou získané výsledky vždy zcela jednoznačné (sekvence např. neodpovídají morfologickým vlastnostem určované houby nebo kmeny s odlišnou morfologií mají identický zápis genetické informace ve sledovaných úsecích DNA) a pro konečnou determinaci je nezbytné důkladné prověření morfologických i genetických znaků.

An identification of fungal isolates or specimens belongs to basic work in mycology. Identification process of microscopic fungi includes the cultivation on special nutrient media using the standard cultivation conditions to compare of macromorphology (e.g., size, type and pigmentation of microfungus colonies, production of exudate and soluble pigment, etc.) and micromorphology (type of conidio-/sporogenesis, size, shape and pigmentation of all parts of conidiophore/sporophore and conidia/spores, production of teleomorph, etc.) with data in taxonomic literature. Unfortunately, results of this process were not definite considering subjective viewing of compared characters or no sporulation). The use of new methods such as scanning microscopy, physiological tests, extralite analysis, and particularly molecular analyse (DNA isolation, PCR, DNA sequence), made microfungus identification more accurate and simpler. Nevertheless, results of molecular analyses are not always definite (e.g., sequences do not respond to morphological properties or strains with different morphology have the same genetic information of studied DNA loci) and there is necessary to do careful screening of morphological and genetic characters for final determination.

* * *

Mikroskopické houby na poštovních známkách Microscopic fungi on postage stamps

Alena Nováková

Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4;
ANmicrofungi@seznam.cz

Přestože zobrazení hub na poštovních známkách je značně rozšířené, zobrazení mikroskopických hub je poněkud opomíjeno a pokud jsou na známkách zobrazeny, většinou se jedná o jednu známku v rámci jedné série známek. Výjimkou je série „Podzim“ (Velké Británie, 1993) obsahující 5 známek s vyobrazením rostlin, přičemž na 4 z nich jsou zobrazeny fytopatogenní houby. Zvláštní pozornost je na známkách

věnována objevu penicilínu – vyskytují se známky věnované Dorothy Hodgkin (objevitelka struktury penicilínu), Howardu Floreymu (zavedení penicilínu jako antibiotika v lékařství) a hlavně objeviteli penicilínu a antibiotických vlastností mikroskopické houby *Penicillium notatum* (nyní *P. chrysogenum*), siru Alexandru Flemingovi, jemuž je věnováno velké množství známek připomínajících udělení Nobelovy ceny. Portrét A. Fleminga je často doplněn zobrazením plodnic hub, ale i vyobrazením kolonií nebo konidioforu *P. chrysogenum*. Tento druh patří mezi nejčastěji zobrazované mikroskopické houby na poštovních známkách – v rámci emisí „British Discovery“ (1967), „Millennium“ (1999) a „Medical Breakthroughs“ (2010) (Velká Británie), „Celebrate the Century 1940s“ (USA, 1999) a „Le siècle au fil du timbre. Sciences“ (Francie, 2001), a také na aršíku „100 jaar Nederlandse Vereniging voor Microbiologie“ (Holandsko, 2011). Dalšími zobrazenými druhy mikroskopických hub jsou *P. glabrum*, *Microsporum canis*, *Aspergillus niger*, *A. dybowskii*, *Cordyceps sinensis* a *C. militaris* – tato houba je zobrazena na známkách ze Sovětského svazu (1975), Kuvajtu (1983) a Nepálu (1994). Dalšími znázorněnými jsou různé fytopatogenní houby – Niue (1969), Zaire (1979), Senegal (1982), Niger (1985), Mexico (1988) a Tuvalu (1988 a 1989).

Pictures of various fungi on postage stamps are very frequent, however pictures of microscopic fungi on stamps are rare, mostly only one stamp with a microscopic fungus in a postage series. A case apart is the series Autumn (Great Britain, 1993), which contains five stamps with plants, on four of which phytopathogenic fungi are depicted. Special attention is paid to the discovery of penicilline– stamps are dedicated to Dorothy Hodgkin (discoverer of the penicilline structure), Howard Florey (who implemented penicilline into human medicine) and particularly to Sir Alexander Fleming, discoverer of penicilline and the antibiotic properties of *Penicillium notatum* (at present *P. chrysogenum*) to whom a large number of stamps remembering his Nobel Prize award is dedicated. A. Fleming's portrait is depicted individually or together with various fungi but also with a picture of *P. chrysogenum* colonies or a conidiophore. *P. chrysogenum* belongs to the most depicted microscopic fungi on stamps: in the philatelic series British Discovery (1967), Millennium (1999) and Medical Breakthroughs (2010) (Great Britain), Celebrate the Century 1940s (USA, 1999) and “Le siècle au fil du timbre. Sciences” (France, 2001), and also the sheet 100 jaar Nederlandse Vereniging voor Microbiologie (Netherlands, 2011). Also *P. glabrum*, *Microsporum canis*, *Aspergillus niger*, *A. dybowskii*, *Cordyceps sinensis* and *C. militaris* are depicted, the last one on stamps from the Soviet Union (1975), Kuwait (1983) and Nepal (1994). Other various phytopathogenic microfungi are depicted on stamps from Niue (1969), Zaire (1979), Senegal (1982), the Republic of the Niger (1985), Mexico (1988) and Tuvalu (1988 and 1989).

Druhové hranice *Aspergillus versicolor* a příbuzných druhů Species limits of *Aspergillus versicolor* and close relatives

F. Sklenář^{1,2}, V. Hubka^{1,2}, M. Kolařík^{1,2}

¹ Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2

² Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4;
frantisek.sklenar@natur.cuni.cz, hubka@biomed.cas.cz

Klad *Aspergillus versicolor* ze sekce *Nidulantes* v současné době zahrnuje 17 druhů. Od žádného druhu není známo pohlavní stadium a tyto druhy jsou považovány za anamorfní. Nejčastěji se vyskytují v ovzduší budov (tzv. „indoor prostředí“) a jsou spojovány s dýchacími problémy, popsány jsou také případy oportunní infekce těmito houbami. V rámci tohoto projektu jsme shromáždili více než 300 izolátů náležejících do této skupiny pocházejících z různých substrátů (ovzduší budov a prach v budovách, jeskynní prostředí, jídlo, klinický materiál, půda) a kontinentů (nejvíce ze Severní Ameriky, Evropy a Asie) a provedli jsme revizi druhových hranic kombinovaným přístupem s využitím fylogenetických analýz i fenotypových dat. Fylogenetická analýza pěti protein-kódujících genů zahrnovala delimitaci druhů moderními metodami založenými na modelu mnohodruhové koalescence. V genomech zástupců kladu *Aspergillus versicolor* jsme našli obě idiomorfy MAT-genů (mating type genes – párovací geny), což naznačuje, že se tyto houby pravděpodobně pohlavně rozmnožují heterotalickým způsobem. Předběžné výsledky delimitačních metod ukázaly, že počet druhů v tomto kladu by se měl výrazně snížit. Výrazná šíře našeho souboru izolátů v porovnání s předchozími studii nám umožnila odhalit, že tento klad zahrnuje spíše nižší počet druhů s určitou mírou vnitrodruhové variability než velký počet druhů.

Currently, the *Aspergillus versicolor* clade of the sect. *Nidulantes* harbours 17 species, all of which are considered anamorphic and no sexual stage is known. The common occurrence of these species in the indoor environment is associated with various respiratory problems and some species have also been reported as a cause of opportunistic infections. In this project, we assembled approximately 300 strains from various substrates (indoor and cave environment, house dust, various foods, clinical material, soil) and continents (mostly North America, Europe and Asia) and revised the species boundaries using a multidisciplinary approach combining phylogenetic analysis with phenotypic data. We analysed DNA sequences of five protein-coding genes with species delimitation methods based on the multispecies coalescent model. Both mating type gene idiomorphs (MAT1-1-1 and MAT1-1-2)

were found in the genomes of *A. versicolor* clade members, suggesting a heterothallic reproductive mode. Preliminary results from different species delimitation methods showed that the number of species within the *A. versicolor* clade should be reduced significantly. There is large genetic and morphological intraspecific variability within these species, which we have been able to detect due to our large sampling. It allows for a detection of recombinations and thus gives us the chance to understand species boundaries within this economically important group of fungi.

* * *

**Typové studie a nomenklatura na příkladu hub z čeledi *Lachnaceae*
(Helotiales, Ascomycota)**

**Type studies and nomenclature on the example of fungi
of the *Lachnaceae* family (Helotiales, Ascomycota)**

Markéta Šandová

Národní muzeum, mykologické oddělení, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9;
marketa_sandova@nm.cz

Při studiu taxonomie druhů rodu *Trichopeziza* na bylinách byla procházena jména zařazená do tohoto rodu podle databáze Index Fungorum. U mnohých jmen stačily dosud publikované údaje k tomu, aby bylo možné posoudit, zda se může jednat o houbu patřící do studované skupiny. U některých jmen byly studovány i typové položky. Týkalo se to jak hub, o kterých se předpokládalo, že do studované skupiny patří, tak hub, o kterých nejsou dostatečné informace. V jednom případě byl studován typový materiál houby s cílem ji z rodu *Trichopeziza* vyřadit a zařadit ji do jiného rodu. Příklady revizí byly na workshopu prezentovány. Jméno *Trichopeziza mollissima* používané v šedesátých až osmdesátých letech minulého století (jako *Dasyscyphus mollissimus*) pro druh se žlutými chlupy má být podle originálního popisu i typového materiálu používáno pro druh s bílými chlupy. Ukázalo se ale, že i jméno *Trichopeziza varians* (Saut.) Sacc. pravděpodobně reprezentuje tentýž druh s bílými chlupy a epiteton *varians* je starší. Karl von Keissler revidoval a v roce 1917 publikoval položku ze Sauterova herbáře, ale za typ ji nepovažoval. Uvádí, že se zdá, že typová položka druhu *Peziza varians* se v Sauterově herbáři nenachází, ale že mikroskopicky studoval jinou položku s výsledkem, že je identická s druhem *Lachnum mollissimum* P. Karst. Podle fotografie z herbáře jde o položku označenou *Peziza varians* m. (mihi), která pravděpodobněji než z roku 1891 – jak uvádí von Keissler – může být z roku 1871 nebo 1841; číslo 1 na konci je napsáno dodatečně, silnějším inkoustem přes původní

text. Podle původní publikace se mělo jednat o sběr z roku 1842. Vzhledem k nejistotám bude třeba položku za typ ustanovit. Ještě starším jménem pro druh s bílými chlupy je jméno *Trichopeziza planoumbilicata* popsané v roce 1824, přestože bylo některými pozdějšími autory vyřazováno mezi cyphelloidní houby. Jméno *Trichopeziza winteri* je jedním z dalších jmen se zajímavou historií. V současnosti je známé jako tzv. žlutý chlupáček, a to díky J. Velenovskému, který jméno v tomto pojetí použil ve své knize v roce 1934. Jak je pozdějšími autory zmíněno, žlutá apotecia bývají nalézána v malém množství společně s druhem *Lachnum controversum* a jsou charakteristická přítomností žlutých kapiček v parafýzách a chlupech. V původním pojetí ale druh *Trichopeziza winteri* nepatří do rodu *Lachnum*, nýbrž do rodu *Albotricha*. Je blízký druhu *Albotricha albotestacea*. V průběhu revize však nastaly jiné problémy – z původní publikace v časopise Grevillea není totiž jasné, zda jméno bylo platně zveřejněno podle článku 38.1. Shenzhenského kódu. V časopise Grevillea Cooke nezveřejnil popis ani odkaz na dřívější popis, odkazuje tam pouze na položku z Rehmovy exsikátové sbírky, kde popis ani diagnóza není. První popis této položky zveřejnil Rehm až později, v roce 1881, kdy už odkazuje na původní publikaci jména v časopise Grevillea. V původní publikaci Cooke spíše jen upřesňuje, o který materiál se jedná, než aby uváděl diagnostické znaky. Zda to může být dostatečné jako diagnóza se zdá být spíše nepravděpodobné, a proto bude požádáno o závazné rozhodnutí podle článku 38.4. publikováním žádosti v časopise Taxon. Dalším studovaným druhem byl druh *Trichopeziza adenostylidis*, kde bylo revizí pouze ověřeno, že houbový materiál odpovídá popisu v protologu a liší se od pojetí autorů Raitviir a Schmid et Schmid. Druh *Trichopeziza elegantula* byl studován, protože se vymykal svými pro rod *Trichopeziza* příliš úzkými, do 1,5 µm širokými parafýzami a přisedlými až krátce stopkatými apotecii, a byl na základě studia mikroznaků a stavby apotecia přeřazen do rodu *Lasiobelonium*. Druh *Peziza koerberi*, popsáný J. Peylem v roce 1858, byl v herbáři PRM reprezentován jednou velkou herbářovou obálkou s herbářovým materiálem částečně uloženým v menších obálkách, který se podařilo rozdělit na tři herbářové položky. Ve všech třech položkách byly nalezeny houby patřící mezi bazidiomycety: *Flagelloscypha* sp., *Lachnella alboviolascens* a *L. uvicola*. Substrátem nejvíce odpovídá protologu první z nich, na listech *Cyperaceae*, 1857, zbývající dvě položky jsou z trávy, I. 1858, a větví vinné révy, datum neuvedeno, ale jedna z obálek nese datum I. 1858. Tvar spor a plodnice sice dobře souhlasí s Peylovou publikovanou kresbou, ale Peyl nakreslil i vřecka s oválnými sporami; má jít o bělavý diskomycet nalezený na tlejících listech *Fimbristylis gracilis* ve skleníku – zůstává tedy otázka, jak s tímto jménem naložit. Prozatím se jeví jako nejlepší považovat jej za pochybné (*nomen dubium*).

Účast na workshopu byla podpořena Ministerstvem kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2018/08, 00023272).

During a study of species of *Trichopeziza* on herbs, names belonging to *Trichopeziza* were examined according to the Index Fungorum database. I made an effort to examine published data associated with the names and in many cases it was possible to judge whether the name may represent a species of *Trichopeziza* or not. In some cases of presumed *Trichopeziza* species and of species documented by insufficient published data, type specimens were examined.

In one case a type specimen was studied with the aim to exclude a species from *Trichopeziza* and include it in another genus. Examples of type revisions were given in an oral presentation at the workshop. *Trichopeziza mollissima* used for a species with yellow hairs in the 1960s to 1980s (as *Dasyscyphus mollissimus*) should be used for a species with white hairs according to the original description and type specimens. Moreover, *Trichopeziza varians* (Saut.) Sacc., an epithet described earlier, very probably represents the same species with white hairs. Karl von Keissler revised and in 1917 published a specimen from Sauter's herbarium which he did not consider to be a type. He states that the type of *Peziza varians* does not seem to be located in Sauter's herbarium, but mentions that another specimen microscopically studied by him is identical with *Lachnum mollissimum* P. Karst. According to a photo kindly sent by the curators of Sauter's herbarium it is a specimen labelled *Peziza varians* m. (mihi) with the year on the label being most probably 1871 or 1841 (Keissler mentions 1891), whereby the last digit (1) was written afterwards, in thicker ink over the earlier text. In the protologue a specimen from 1842 is mentioned. Given this uncertainty it would be necessary to designate the type.

Trichopeziza planoumbilicata, described in 1824, is even an earlier name for the species with white hairs, although some later authors considered it to be a cypheloid fungus. Another fungus species with an interesting history is *Trichopeziza winterti*. It is known as the so-called 'yellow *Lachnum*' thanks to J. Velenovský, who used it in this concept in his book from 1934. As mentioned by later authors, yellow apothecia of this *Lachnum* are often found in small number together with *Lachnum controversum* and are characterised by yellow guttules in its paraphyses and hairs. *Trichopeziza winterti* in its original concept does not belong to *Lachnum*, but to *Albotricha*. It is close to *Albotricha albotestacea*. During the revision, however, another problem arose. It is unclear whether the name is validly published in the original publication in Grevillea according to Art. 38.1 of the Shenzhen Code. Cooke did not publish a description or a reference to a previously published description in the original publication in Grevillea. He only refers to a specimen from Rehm's exsiccatæ collection, but there is no description or diagnosis in the exsiccatæ collection. The first description of the specimen was published far later, in 1881, by Rehm, who already refers to Cooke's publication. In this publication, Cooke rather specifies the fungus group it concerns than stating diagnostic characters. It is rather unlikely that

this will be sufficient for a diagnosis and therefore a request for a binding decision will be submitted to Taxon under Art. 38.4.

Trichopeziza adenostylidis is another species which I examined. During its revision it was verified that the type specimen fits the description in the protologue, but differs from the concept by Raitviir and Schmid & Schmid. Another species, *Trichopeziza elegantula*, was studied because of its up to 1.5 µm wide paraphyses, which are too narrow for *Trichopeziza*, and sessile to shortly stalked apothecia. Microcharacters and apothecium structure were examined, after which the species was transferred to *Lasiobelonium*.

Peziza koerberi was described by J. Peyl in 1858. A large specimen was deposited under this name in the PRM herbarium, containing material partly deposited in smaller envelopes. I managed to divide the material into three specimens. A revision showed that the specimens contain fungi belonging to basidiomycetes *Flagelloscypha* sp., *Lachnella alboviolascens* and *L. uvicola*. The first of them, collected in 1857, fits the protologue best because of its substrate, leaves of ?*Cyperaceae*. The second specimen is from grass, dated I. 1858, and the third one from sticks of *Vitis vinifera*, lacking a date, but one of the inner envelopes bears the date I. 1858. The shape of the spores and fruitbodies agree well with Peyl's drawing, but the drawing he published also includes asci with elliptic spores. It should be a whitish discomycete found on decaying leaves of *Fimbristylis gracilis* in a greenhouse according to the protologue. In this case it is a question how to treat the name. For the time being it the best option seems to be considering the name as dubious (*nomen dubium*).

My participation at the workshop was financially supported by the Ministry of Culture of the Czech Republic (DKRVO 2017/08, National Museum, 00023272).

* * *

**Typizace izolátů z komplexu *Trichophyton mentagrophytes*
a *Trichophyton interdigitale* případů lidských dermatofytóz
Typisation of isolates from the *Trichophyton mentagrophytes*
and *Trichophyton interdigitale* complex in cases of human dermatophytoses**

Michaela Švarcová¹, Miroslav Kolařík^{1,2}, Vít Hubka^{1,2}, Adéla Čmoková^{1,2}

¹ Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2

² Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

Trichophyton interdigitale a *T. mentagrophytes* jsou blízce příbuzné druhy, které nemají přesně definovanou rozdílnost (dříve byly tyto dva druhy označovány společným jménem *T. interdigitale*) a díky tomu je náročná specifikace izolátů těchto

druhů. Práce se zabývá nalezením markerů k rozlišení těchto příbuzných druhů pomocí fenotypové i genotypové typizace. Bude hodnocena mikro- a makromorfologie, dále také variabilita těchto druhů v genech ITS a β -tubulinu u 120 izolátů. Na základě těchto výsledků bude práce v budoucnu zaměřena na mikrosatelitové analýzy.

Trichophyton interdigitale and *T. mentagrophytes* are closely related species without exactly defined differences (previously they were described as one group under the name *Trichophyton interdigitale*). Because of this fact it is difficult to identify unknown isolates to one of these species. The aim is to find differentiation markers that would describe these related species via phenotypic and genotypic typisation. Micro- and macromorphology will be reviewed, including the variability of these species in the ITS and β -tubulin genes. In this research, 120 isolates are used. Based on its results, microsatellite analyses are planned as well.

* * *

Vliv kyslíku na růst ophiostomatálních hub – faktory ovlivňující složení mikrobiálních společenstev vázaných na ekologicky významné kůrovce
Effect of oxygen on growth of ophiostomatal fungi – factors influencing microbial communities of ecologically important bark beetles

Karel Švec^{1,2}

¹ Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Benátská 2, 128 01 Praha 2

² Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

Kůrovci (*Scolytinae*) patří mezi nejrozmanitější skupinu hmyzu, která má globální socio-ekonomický dopad. Symbióza mezi kůrovci a mikroorganismy jim umožňuje získávat nové zdroje živin, rozšiřovat svoje niky, účinně se bránit predátorům a adaptovat se na měnící se podmínky. V rámci mé dizertační práce jsem se zaměřil, kromě dalších abiotických faktorů, na vliv kyslíku na ophiostomatální houby. Základní abiotické faktory jsou dle naší hypotézy zodpovědné za rozdělení kůrovců na tzv. „ophiostomatoid fungi associated“ a „*Geosmithia* associated“. V současné době probíhají pilotní experimenty, které by měly naši hypotézu potvrdit.

Tento výzkum byl podpořen grantem GAČR č. 16-15293Y.

Barkbeetles (*Scolytinae*) belong to the most diverse insect groups with a global socio-economical impact. Symbiosis of bark beetles and microorganisms al-

lows them to obtain new sources of nutrients, extend their niches, defend themselves against their predators and adapt to fast-changing conditions. In my PhD thesis I focused mainly on the effect of oxygen on the growth of ophisotomatal fungi. Basic abiotic factors are responsible for a division into two main groups of bark beetles (so-called “ophiostomatoid fungi associated” and “*Geosmithia* associated” types) according to our hypothesis. Currently, pilot experiments are being carried out.

This research was supported by GAČR project 16-15293Y.

* * *

Průtokový cytometr a konfokální mikroskopie při studiu ekologie hub Flow cytometry and confocal microscopy in studies of fungal ecology

Tereza Veselská

Mikrobiologický ústav Akademie věd ČR, Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4
Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Benátská 2, 128 01
Praha 2

Průtoková cytometrie nalézá široké uplatnění v biologických oborech, jelikož umožňuje prostřednictvím specifických fluorochromů analyzovat až 12 různých parametrů najednou. Zároveň disponuje vysokou rychlostí měření a tím pádem i vysokou statistickou podporou. Její nevýhodou je nutnost použití izolovaných částic, což znemožňuje analýzu komplexních struktur, např. tkání. V takových případech jsou k dispozici jiné metody, např. analýza obrazu prostřednictvím konfokální mikroskopie.

Nejčastěji se průtoková cytometrie používá pro zjišťování velikosti genomu. Velikost genomu koreluje s mnoha fyziologickými i morfologickými znaky, a tedy i ekologií organismů. Příkladem mohou být houby rodu *Geosmithia* žijící v symbióze s podkorním hmyzem. V tomto rodě byla zjištěna silná korelace mezi velikostí genomu, konidií a ekologií. Čím je symbióza užší, tím větší konidie a genom houba má. To odráží vzájemnou koevoluci mezi houbou a broukem. Jiným běžným uplatněním je testování životaschopnosti spor, což lze využít při testování účinnosti fungicidů nebo v ekologických studiích. Při použití fluorochromu, který proniká jen do mrtvých buněk, lze následně zjistit jejich procentuální zastoupení ve vzorku a tedy i procentuální viabilitu. Jinou možností nabízejí fluorochromy, které pronikají do mrtvých i živých buněk, ale u živých buněk dochází k pozměnění jejich struktury, což následně vede k jejich spektrálnímu posunu. Můžeme

tak z poměrů dvou odlišných excitovaných vlnových délek posoudit procentuální zastoupení mrtvých či metabolicky aktivních buněk. Na obdobném principu fungují i fluorochromy, které vykazují spektrální posun v závislosti na pH daného vzorku. To umožňuje určit pH uvnitř buněk i v komplexních strukturách, např. tkáních.

Flow cytometry is a widely used method in biological fields, as it allows analysing up to 12 different parameters at the same time by specific fluorochromes. Furthermore, it has a high measuring speed and hence strong statistical support. However, only isolated particles can be analysed, making it impossible to study complex structures such as tissues. Nevertheless, other approaches, such as confocal microscopy, are available.

Most commonly, flow cytometry is used to determine genome size. The genome size correlates with many physiological and morphological traits and therefore also the ecology of an organism. Examples include *Geosmithia* fungi living in symbiosis with bark beetles. In this genus, a strong correlation was found between genome size, conidia volume and ecology. The narrower the symbiosis is, the larger conidia and genome the fungi possess. This indicates a mutual co-evolution of the fungus and the beetle.

Testing for spore viability is another common practice. It can be used to evaluate of the effectiveness of fungicides or in ecological studies. The percentage of viable spores is assessed through fluorochromes which penetrate only dead cells and by evaluation of the proportion of labelled spores in the sample. Fluorochromes that penetrate both dead and living cells offer another approach. They alter the structure in living cells, which in turn leads to their spectral shift. Therefore the percentages of dead and metabolically active cells are estimated from the ratios of two different excited wavelengths. A similar principle is employed in fluorochromes which show a spectral shift depending on the pH of a sample. This enables determining the pH inside cells as well as in complex structures such as tissues.

* * *

Srovnání mikrobioty fyloplánu a trávicího traktu hmyzích herbivorů Comparison of microbial phylloplane and microbiota of digestive tract of insect herbivores

Denisa Višňovská^{1,2}, Martin Šigut^{1,2}, Petr Pyszko¹, Nela Kotásková¹,
Ondřej Dorňák¹, Kristýna Pavlíková¹, Magdaléna Hoňková¹, Michaela Drgová¹,
Martin Kostovčík², Miroslav Kolařík², Pavel Drozd¹

¹ Katedra biologie a ekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Chittussiho 10, 710 00 Ostrava, ČR; e-mail: visnovska.denisa@seznam.cz;

² Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4, ČR

Symbiotické asociace herbivorního hmyzu mohou být na základě dosavadních studií extrémně rozmanité jak po stránce taxonomické, tak i po stránce funkční diverzity. Endosymbionti nejen ovlivňují strukturu a dynamiku potravních sítí, ale mění také odolnost hostitele proti abiotickým stresorům, poskytují ochranu proti predátorům, patogenům atd. Pro získání základní představy o potenciálních interakcích jsme provedli předběžný screening diverzity mikrobioty vybraných druhů hmyzích herbivorů (Lepidoptera) a jejich hostitelských dřevin (*Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus* a *Acer pseudoplatanus*) s cílem srovnat celkovou druhovou diverzitu mikroorganismů fyloplánu a střevního traktu jednotlivých herbivorů s ohledem na jejich hostitelskou specializaci. Srovnání jsme provedli jak za použití klasických kultivačních metod, výsevem na agarové plotny a následným barcodin- gem čistých kultur, tak i pomocí metody DNA metabarcoding. Předložená studie prezentuje výsledky z kultivací, kde jsme ze 167 osekvenovaných morfotypů identifikovali celkově 46 druhů mikroorganismů, z toho 9 druhů bakterií a 37 druhů hub. Průměrný počet kultivovatelných druhů mikroorganismů na jedince byl 1,97 a 2,26 druhů na list hostitelské dřeviny. Výsledky prozatím nelze zobecňovat, nicméně byl zjištěn 30% překryv mikrobioty z kultivací z fyloplánu a trávicího traktu herbivorů. Přesnější výsledky by mohlo přinést srovnání dat z metabarcodingu.

Výzkum je podpořen projektem GA18-08803S, CZ.1.05/2.1.00/03.0100, LO1208 TEWEP, SGS23/PřF/2016 a SGS15/PřF/2017.

Based on previously published studies, symbiotic associations of herbivorous insects can be extremely diverse both in terms of taxonomy and functional diversity. Microbial endosymbionts do not only affect the structure and dynamics of food networks, but also changes the resistance of the host against abiotic stressors, provides protection against predators or pathogens, etc. To obtain a basic view of potential interactions, we conducted a preliminary screening of the microbiota diversity of selected species of insect herbivores (Lepidoptera) and their host species (*Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus* and *Acer pseudoplatanus*). We compared the overall species richness of phylloplane microorganisms and the digestive apparatus of insect individuals (caterpillars) with regard to their host specialisation. To obtain a maximum of species we used DNA metabarcoding together with classical cultivation methods, sowing on agar plates and subsequent barcoding of purified cultures. The presented study deals with the dataset from cultivations. We identified 46 species of microorganisms, out of which 9 species of bacteria and 37 species of

fungi were detected from 167 sequenced morphotypes. An average number of the cultivated species of per individual was 1.97 and species per leaf of host tree was 2.26. Due to limits to the cultivation method we cannot generalise the results, but a 30% species overlap was found between cultivated microbiota of the phylloplane and the herbivorous digestive tract. We will obtain more accurate results using a comparison with metabarcoding data.

The research is supported by projects GA18-08803S, CZ.1.05/2.1.00/03.0100, LO1208 TEWEP, SGS23/PrF/2016 and SGS15/PrF/2017.

* * *

Vplyv vybraných rastlinných silíc na rast *Botrytis cinerea* **Effect of selected essential oils on the growth of *Botrytis cinerea***

Dana Tančinová¹, Denisa Foltínová¹, Zuzana Mašková¹, Juraj Medo¹, Július Arvay²

¹Katedra mikrobiológie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre

²Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre;
dana.tancinova@uniag.sk

Cieľom výskumu bolo sledovať vplyv vybraných silíc (bazalková, rozmarínová, mäťová, tymianová, saturejková, šalviová, levandul'ová a majoránková) z čeľade *Lamiaceae* na rast izolátov *Botrytis cinerea* izolovaných zo zaplesnivených substrátov (z jahôd, hrozna, kivi, jablka, zeleru, paradajky a brokolice). Na testovanie antifungálnej aktivity rastlinných silíc sme použili modifikovanú plynnú difúznú metódu. Jednotlivé kmene sme očkovali jednobodovo do stredu misky. Do stredu viečka Petriho misky sme umiestnili sterilný filtračný papierik a naň sme rovnomerne naniesli rastlinnú silicu v koncentrácii 625 $\mu\text{l.l}^{-1}$ (objem silice/objem vzduchu). Do kontrolných misiek sme na filtračný papierik naniesli iba dimetylsulfoxid (DMSO). Naočkované Petriho misky sme uzavreli parafilmom a kultivovali pri teplote 22 ± 1 °C, 7 dní dnom hore v tme. Radiálny rast kolónií a ich priemery sme pozorovali a merali po 2, 3, 4 a 7 dňoch kultivácie. Silice, ktoré úplne inhibovali rast izolátov sme použili pri stanovovaní minimálnej inhibičnej dávky (MID). Pre stanovenie MID sme použili metódu klesajúcej koncentrácie silíc. Silice sme nariedili v DMSO na finálne koncentrácie 250 – 15,63 $\mu\text{l.l}^{-1}$ (objem silice/objem vzduchu). Kultivácia prebiehala pri teplote 22 ± 1 °C v tme. MID sme vyjadrili ako najnižšiu koncentráciu silice, pri ktorej nebol pozorovaný žiadny viditeľný rast testovaných kmeňov po 7 a 14 dňoch kultivácie v porovnaní s kontrolnou vzorkou. Všetky testované silice negatívne ov-

plyňovali rast 9 izolátov *B. cinerea* v poradí: tymiánová > mäťová > saturejková > majoránková > levanduľová > šalviová > bazalková > rozmarínová.

Tento výskum bol realizovaný s finančnou podporou projektu KEGA 015SPU-4/2018

The aim of this research was to determine the influence of selected essential oils (basil, rosemary, peppermint, thyme, savory, sage, lavender and marjoram) of the *Lamiaceae* family on the growth of *Botrytis cinerea* isolates. Isolates were acquired from mouldy substrates (strawberry, grapes, kiwi, apple, celery, tomato and broccoli). The antifungal activity was evaluated with the modified micro-atmosphere method. The strains were inoculated in the middle of Petri dishes. Sterile filter paper was placed in the centre of the Petri dish and essential oil (EO) was applied at a concentration of 625 μl essential oil. l^{-1} of air. Dimethylsulfoxid (DMSO) was used in the control. The dishes were tightly sealed with parafilm and incubated for 14 days at 22 ± 1 °C. The diameters (mm) of the growing colonies (from the reverse side) were measured on the 2nd, 3rd, 4th and 7th days with a digital caliper. Essential oils completely inhibiting the growth of all strains were used to determine their minimum inhibitory doses (MIDs). EOs, dissolved in DMSO, were prepared at different concentrations (500, 250, 125, 63, 31.25 and 15.63 $\mu\text{l}.\text{l}^{-1}$ of air). Cultivation was carried out at 22 ± 1 °C. MID was expressed as the lowest concentration of essential oil in which no visible growth of the test strains was observed after 7 and 14 days of culture compared to the control sample. All tested essential oils adversely affected the growth of 9 isolates of *B. cinerea* in the order thyme > peppermint > savory > marjoram > lavender > sage > basil > rosemary.

This work was supported by project KEGA 015SPU-4/2018.

* * *

Výskyt klinicky významných dermatofytů u volně žijících zvířat Occurrence of clinically important dermatophytes in wild animals

Štěpánka Žárová

Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Benátská 2, 128 01 Praha 2; zarovas@natur.cuni.cz

Dermatofyty (Ascomycota, Pezizomycotina) jsou vláknité keratinofilní houby schopné vyvolávat infekce kůže a jejích derivátů u zvířat včetně člověka. Půda v místech zvířecích nor a samotná volně žijící zvířata představují potenciální rezervoár

pro geofilní a zoofilní druhy těchto hub. Většina rodů (*Trichophyton*, *Nannizzia*, *Paraphyton*, *Microsporum* a *Arthroderma*) byla izolována z velké části řádů divoce žijících zvířat, přičemž dosavadní výzkum nenaznačuje, že by rody dermatofytů měly hostitelskou vazbu na konkrétní řád savců. Cílem diplomové práce je identifikace dermatofytů volně žijících zvířat, porovnání s jejich hostiteli mezi domestikovanými zvířaty a posouzení hostitelské specificity dermatofytů. Shromažďovány jsou vzorky srsti a kožní stěry především z hlodavců, zajícovců, hmyzožravců, šelem a kopytníků, další fáze bude zaměřena na půdní vzorky ze zvířecích doupat. Dermatofyty jsou izolovány a kultivovány na agarových mediích (SGA+ATB, MEA) a určovány molekulárními metodami podle oblasti ITS. Zároveň budou dermatofyty detekovány přímo ze vzorků pomocí systému Illumina. První výsledky potvrzují výskyt geofilních dermatofytů u volně žijících zvířat v České republice. Divoká zvířata mohou hostit široké spektrum dermatofytických hub a znalost případných hostitelských vazeb může pomoci v případě nejasného zdroje infekce domestikovaných zvířat a člověka.

Dermatophytes (Ascomycota, Pezizomycotina) are filamentous keratinophilic fungi that can cause infection of skin and its derivatives in animals and human. The soil in animal burrows and wild animals themselves represent a potential reservoir of geophilic and zoophilic species of these fungi. The majority of genera (*Trichophyton*, *Nannizzia*, *Paraphyton*, *Microsporum* and *Arthroderma*) have been isolated from many orders of wild animals but no specific host relationship has been found between any genus of dermatophytes and particular mammal orders. The aim of this thesis is the identification of dermatophytes in wild animals, comparison with their domestic hosts and the question of host specificity of dermatophytes. Samples of fur and skin scrapes of mainly rodents, lagomorphs, insectivores, carnivores and ungulates are collected. In another stage, soil samples from animal burrows should be studied. The fungi are isolated and cultivated on agar media (SGA+ATB, MEA) and identified with molecular methods (ITS sequence). Dermatophytes will be identified directly from environmental samples as well as by using the Illumina system. The first results confirm the occurrence of geophilic dermatophytes in wild animals in the Czech Republic. Wild animals may host a wide spectrum of dermatophytic fungi and the knowledge of host relationships might help in case of an unclear infection source of domestic animals or humans.

OSOBNÍ**ZA PROFESOREM dr. A. J. NOVACKÝM, PhD.**

František K o t l a b a



Praha, červen 2002, foto M. Žďárská.

S několikaletým zpožděním jsme se dozvěděli, že ve věku 81 let zesnul 14. 5. 2014 v Bratislavě významný mykolog a fytopatolog prof. dr. Anton J. Novacký, PhD. (nar. 3. 6. 1933 v Bratislavě); pohřben je v rodinné hrobce v Prievidzi. Byl to velmi laskavý, tichý, pracovitý, distingovaný člověk, můj dobrý přítel a v makromycetech můj žák.

K 60. narozeninám Tonka (jak jsme mu přátelsky říkali) Novackého jsem uveřejnil článek v našem časopise (Mykologické Listy no. 49: 25–29, 1993), na který čtenáře odkazuji. V nynějším článku doplňuji některé další údaje, které jsem získal laskavostí jeho bratra doc. RNDr. Martina Novackého, CSc. – Tonko byl nejstarší ze čtyř dětí prof. J. M. Novackého (dva chlapečci a dvě dívky), z nichž všichni dosáhli vysokoškolského vzdělání. V době zaměstnání ve Fytopatologickém ústavu SAV v Ivanke pri Dunaji působil Tonko zároveň krátce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě, kde byl mj. roku 1960 vedoucím diplomové práce B. Sokolové a r. 1961 E. Záhorovské. V roce 1964 absolvoval půlroční studijní pobyt v tehdejší Sovětské svazu na Moskevské státní univerzitě u prof. B. A. Rubina

a v zápětí r. 1965–1966 jedenapůlroční pobyt na univerzitě v Kentucky v USA u prof. H. Wheelera.

Po emigraci s rodinou do USA (r. 1968) pracoval od r. 1969 až do penze (konec června 1998) v oddělení rostlinné patologie Columbijské univerzity ve státě Missouri, kde se věnoval studiu změn membrán buněk rostlin napadených patogeny, a příbuzným oborům. Spolupracoval s vědci nejen v USA, ale i jinde, hlavně v Německu, Francii a Japonsku. Pozoruhodné a záslužné bylo, že se mu podařilo v době totalitního režimu zajistit v USA na univerzitě v Missouri půlroční studijní pobyt pro dr. D. Žemlovou (r. 1982) z Ivanky při Dunaji a pak pro dr. J. Pavlovkina z téhož ústavu (1988–1989). Vedl řadu diplomových i doktorských prací, byl vedoucím mnoha zahraničních vědeckých grantových projektů, přednášel fytopatologii na univerzitě v Missouri, zúčastňoval se různých mezinárodních konferencí jak v USA, tak v zahraničí, atd. Roku 1998 na základě americké Fullbrightovy nadace dokonce pracoval na „domácí“ katedře fyziologie rostlin Přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě – výčet všech jeho aktivit by věru zabral mnoho místa. Publikované výsledky jeho vědecké práce jsou patrné z níže uvedené bibliografie (hlavně z let 1989–2001).

Pokud jde o rodinné záležitosti, Tonko si vzal r. 1958 za ženu Ing. D. Hyrossovou, s níž měl dceru Andreu (1964), narozenou v Bratislavě, a syna Thomase (1970), který se už narodil v USA. Roku 2000 jeho žena Dorka zemřela a on se později oženil s MUDr. M. Rehákovou, s níž vždy půl roku pobýval střídavě na Slovensku a v USA. – Mnozí asi nevědí, že se Tonko Novacký po celý život věnoval mj. nejen fotografování hub, lidí a krajin, ale zejména umělecké fotografii (v Americe měl několik samostatných výstav!). V 50. a 60. letech minulého století byl členem Čs. vědecké společnosti pro mykologii a potom po mnoho let Čs. společnosti pro vědy a umění v USA – tam byl r. 2000 zvolen dokonce jejím viceprezidentem.

Svou rozsáhlou vědeckovýzkumnou prací, v níž prokázal svou neobyčejnou všestrannost, přispěl prof. A. J. Novacký významně jak československé, tak světové mykologii, zejména fytopatologii. Jeho zásluhy a jméno nebudou zapomenuty!

Bibliografie A. J. Novackého po roce 1968

Publikace A. Novackého do r. 1967 (kdy ještě pracoval na Slovensku) byly uveřejněny v Mykologických Listech no. 49: 26–27, 1993.

Beleid El-Moshaty F. I., Pike S. M., Novacký A. J., Seghal O. P. (1993): Lipid peroxidation and superoxide production in cowpea (*Vigna unguiculata*) leaves infected with tobacco ringspot virus or southern bean mosaic virus. – *Physiological and Molecular Plant Pathology* 43: 109–119.

- Fischer E., Novacky A. (1965): Membrane potential, respiration, photosynthesis and ATP content in bell pepper fruit segments inoculated with *Xanthomonas vesicatoria* (Abstr.). – *Plant Physiology* 65: 107.
- Goodman R. N., Novacky A. J. (1994): The hypersensitive reaction in plants to pathogens. A resistance phenomenon. – *The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota*, p. 244.
- Kepler L. D., Novacky A. (1986): Involvement of membrane lipid peroxidation in the development of a bacterially induced hypersensitive reaction. – *Phytopathology* 76: 104–108.
- Kepler L. D., Novacky A. (1987): The initiation of membrane lipid peroxidation during bacteria induced hypersensitive reaction. – *Physiological and Molecular Plant Pathology* 30: 233–245.
- Kepler L. D., Novacky A. (1989): Changes in cucumber cotyledon membrane lipid fatty acids during araquat treatment and a bacteria-induced hypersensitive reaction. – *Phytopathology* 79: 705–708.
- Küdela V., Novacký A., Fučíkovský L. (2001): *Rostlinolékařská bakteriologie*. – Academia, Praha, 348 p.
- Novacky A. (1972): Suppression of the bacterially induced hypersensitive reaction by cytokinins. – *Physiology and Plant Pathology* 2: 101–104.
- Novacky A. (1980): Disease – related alteration in membrane function. – In: *Proceedings of International workshop held in Toronto, Canada, July 22–27, 1979*, p. 369–380. Eds. Elsevier, North Holland Biomedical Press.
- Novacky A., Acedo G., Goodman R. N. (1973): Prevention of bacterially induced hypersensitive reaction by living bacteria. – *Physiological Plant Pathology* 3: 133–136.
- Novacky A., Hanchey P. (1976): Effect of internal injury on bacterial hypersensitivity. – *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 11: 217–222.
- Novacky A., Karr A., van Sambeek J. W. (1976): Using electrophysiology to study plant disease development. – *BioScience* 26: 499–504.
- Novacky A., Pike S. M., Popham P. L. (1993): Varying membrane properties of cells in tissues inoculated with HR inducing bacteria. – In: Bills D., Kung S. D., eds., *Biotechnology and Plant Protection. Bacterial Pathogenesis and Disease Resistance*. Butterworth Publishers.
- Novacky A., Ullrich-Eberius C. T. (1982): Relationship between membrane potential and ATP level in *Xanthomonas campestris* cv. *Malvacearum* infected cotton cotyledons. – *Physiological Plant Pathology* 21: 237–249.
- Pavlovkin J., Novacky A., Ullrich-Eberius C. I. (1986): Membrane potential changes during bacteria-induced hypersensitive reaction. – *Physiological Plant Pathology* 28: 125–135
- Pike S. M., Novacky A. (1988): Pathologically opened stomata: a mechanism for tissue desiccation in bacterial hypersensitivity. – In: Randall D. D., Blevins D. G., Campbell W. H., Long J. M., Rapp B. J., eds., *Current Topics in Plant Biochemistry and Physiology*, p. 233. *Interdisciplinary Plant Biochemistry and Physiology Program*, University of Missouri, Columbia, M. O.
- Pike S., Popham P., Novacky A., Freeman J. (1992): Intracellular pH alternations during bacterial HR: a confocal laser scanning microscopy study (Abstr.). – *Phytopatology* 82: 1165.

- Pike S., Urbanek H., Novacky A. (1991): Electrophysiological study of hypersensitive reaction to *Xanthomonas malvacearum* in resistant cotton (*Gossypium hirsutum* cv. Im 216) (Abstr.). – *Phytopathology* 81: 1197.
- Pinkas Z., Novacky A. (1971): The differentiation between bacterial hypersensitive reaction and pathogenesis by the use of cycloeximide (Abstr.). – *Phytopathology* 61: 906–907.
- Popham P. L., Novacky A. (1991): Use of dimethyl sulfoxide to detect hydroxyl radical during bacteria-induced hypersensitive reaction. – *Plant Physiology* 96: 1157–1160.
- Popham P. J., Pike S.M., Novacky A. (1992): Electrical membrane potentials of cotton suspension – cultured cells exposed to hypersensitive reaction (HR) – inducing bacteria (Abstr.). – *Phytopathology* 82: 1165.
- Popham P. L., Pike P. S., Novacky A., Pallardy S. G. (1993): Water relation alterations observed during hypersensitive reaction induced by bacteria. – *Plant Physiology* 103(4): 1243–1247.
- Turner J. G., Novacky A. (1974): The quantitative relation between plant and bacterial cells involved in the hypersensitive reaction. – *Phytopathology* 64: 885–890.
- Turner J. G., Novacky A. (1976): Effect of *Pseudomonas tabaci* and *P. pisi* on permeability of tobacco protoplasts to nonelectrolyte. – *Proceedings of American Phytopathological Society* 3: 260–261.
- Ullrich W. R., Kunz G., Stiller A., Novacky A. J. (1993): Role of ammonium accumulation in bacteria-induced hypersensitive and compatible reactions of tobacco and cotton plants. – *Physiologia Plantarum* 89: 644–652.
- Ullrich W. R., Novacky, A., Kunz G. (1984): The role of ammonium in bacterial plant diseases: accumulation and the effect on the electrical membrane potential in cotton and tobacco. – In: Cram W. J., Janeček K., Rybová R., Sigler K., eds., *Membrane Transport in Plants*, p. 514–515. Academia, Prague.
- Ullrich C. I., Novacky A. (1992): Recent aspects of ion-induced pH changes. – In: Randall D. D., Sharp R. E., Novacky A. J., Blevins D. G., eds., *Current Topics in Plant Biochemistry and Physiology*, vol. 11: 231–248. Biochemistry and Physiology Program, University of Missouri, Columbia, M. O.
- Ullrich-Eberius C. I., Pavlovkin J., Schindel J., Fischer K., Novacky A. (1989): Changes in plasmalemma function induced by phytopathogenic bacteria. – In: Crane F. L., Morre D. J., Low H., eds., *Plasma Membrane Oxidoreductases in Control of Animal and Plant Growth*, p. 323–332. Plenum Press, New York and London.

František Kotlaba: Phytopathologist Professor A. J. Novacký (1933–2014) passed away

Omluva redakce

Redakce Mykologických listů se omlouvá autorům některých fotografií v čísle 140 za jejich zhoršenou kvalitu. Konkrétních nedostatků jsme si vědomi a pro další čísla časopisu podnikáme kroky k nápravě. Prosíme autory o zachování přízně.

Fotografie na přední straně:

Penicillium paradoxum CCF 5547. Typický konidiofor s dobře vyvinutým měchýřkem, foto A. Kubátová (k článku na str. 24).

MYKOLOGICKÉ LISTY č. 141 – Časopis České vědecké společnosti pro mykologii, Praha. – Vycházejí 3× ročně v nepravidelných lhůtách a rozsahu. – Číslo sestavil a k tisku připravil dr. V. Antonín (Moravské zemské muzeum v Brně, botanické odd., Zelný trh 6, 659 37 Brno; vantonin@mzm.cz). Vyšlo v lednu 2019.

Redakční rada: dr. V. Antonín, CSc., Mgr. D. Dvořák, dr. J. Holec, dr. F. Kotlaba, CSc., dr. L. Marvanová, CSc., dr. D. Novotný, Ph.D., prom. biol. Z. Pouzar, CSc. a Mgr. J. Salaš.

Internetová adresa: www.czechmycology.org.

Tisk: Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, 659 37 Brno.

Administraci zajišťuje ČVSM, Knihovna katedry botaniky, Univerzita Karlova, Benátská 2, 128 01 Praha 2; e-mail: cvsml@czechmycology.org – sem, prosím, hlase veškeré změny adresy, objednávky a záležitosti týkající se předplatného. Předplatné na rok 2018 je pro členy ČVSM zahrnuto v členském příspěvku; pro nečleny činí 300,- Kč.

Časopis je zapsán do evidence periodického tisku Ministerstva kultury ČR pod evidenčním číslem MK ČR E 20642 a je vydáván s finanční podporou Akademie věd ČR.

ISSN 1213-5887