

Neobvyklé houby ve výuce na různých stupních vzdělávání v rámci laboratorních prací

Jiří Kout, Martina Sádliková

Abstrakt: Článek představuje návrh laboratorní práce pro hodiny přírodopisu nebo biologie, pro kterou byla vybrána skupina stromatických tvrdohub (vřeckovýtrusné houby). Hlavním kritériem pro výběr této neobvyklé skupiny hub byla úvaha, že právě méně známé skupiny hub mohou povzbudit motivaci ke studiu a rozšířit znalosti žáků více, než jen obecně uváděné druhy v učebnicích. Mimo základní seznámení s tvrdohoubami si žáci osvojí i práci s laboratorní technikou. Ze skupiny tvrdohub jsou v článku uvedeny časté druhy s důrazem na rod dřevomor (*Hypoxylon*), který poskytuje v roztoku KOH barevné pigmenty. Jejich extrakce je snadná a může být pro laboratorní práce na ZŠ i SŠ atraktivní. U vybraných, běžně se vyskytujících druhů jsou uvedeny základní charakteristiky důležité pro jejich určení, ekologie a případně další informace.

Klíčová slova: dřevomor, tvrdohouby, houby vřeckovýtrusné, laboratorní práce, přírodopis.

Abstract: The article presents a proposal of laboratory work in biology for which we selected a group of stromatic fungi (Pyrenomycetes) from Ascomycota. The origin for the selection of this unusual group of fungi was, that the less known groups of fungi may be more attractive and stimulate motivation to study and enlarge knowledge of students more than only the commonly presented species in the textbooks. Students try mainly work with laboratory equipment and familiarize with Pyrenomycetes. We have chosen frequent species of this group, with emphasis on the genus *Hypoxylon*, which provides coloured pigments in KOH. These pigments are easily extractable and perhaps attractive for laboratory work on primary and secondary schools. The basic characteristics important to identification, ecology and, in some cases, other information are given for selected commonly occurring species.

Key words: *Hypoxylon*, Pyrenomycetes, Ascomycota, laboratory work, biology.

KOUT, J., SÁDLÍKOVÁ M. 2016. Neobvyklé houby ve výuce na různých stupních vzdělávání v rámci laboratorních prací. *Arnica* 5, 1–2, 27–31. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366. Rukopis došel 11. prosince 2015; byl přijat po recenzi 8. ledna 2016.

Jiří Kout, Centrum biologie, geověd a envigogiky, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Klatovská 51, Plzeň, 306 19, Česká republika; e-mail: martial@seznam.cz

Martina Sádliková, Katedra ochrany lesa a entomologie, Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýčká 129, Praha 6 – Suchbátka, 165 21, Česká republika; e-mail: sadlikovam@fd.czu.cz

Úvod

Přírodopis (základní škola) a biologie (střední škola) jsou v současnosti povinné vyučovací předměty v rámci školního vzdělávání v České republice, zařazené v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP) do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Z důvodu rozmanitosti živých organismů jsou žáci v rámci výuky seznamováni jen s jejich základním uspořádáním, i když z různých pohledů (např. taxonomického, ekologického). Pro učitele vycházejícího při plánování výuky především ze školních vzdělávacích plánů a učebních osnov může být pak někdy složité rovnoměrně (ve vztahu k jejich významnosti v přírodě, vztahům k člověku, znalosti apod.) pokrýt ve výuce jednotlivé skupiny organismů. Po zavedení RVP, kdy se orientaci vzdělávání na klíčové kompetence podřídl i pojetí obsahu učiva (které není povinné, jen doporučené), má učitel možnost si obsah i rozsah vzdělávání uzpůsobit podle svých možností či potřeb žáků. Soudobé trendy ve vzdělávání upřednostňují intenzivnější uplatňování badatelských přístupů ve výuce (Dostál 2013, Nedomová 2012),

kteří jsou však časově náročnější než frontální výuka s výkladem probírané látky.

Časovou nevyrovnanost v probírané látce v rámci přírodopisu/biologie lze dobře demonstrovat na skupině hub (Fungi). Při srovnání očekávaných výstupů zakotvených v RVP ZV a v RVP G k tématu Biologie hub a Biologie rostlin je zřejmá obsahová a rozsahová nevyrovnanost mezi těmito dvěma velkými skupinami živých organismů. Houby vychází spíše jen jako doplňkové téma k rostlinám, ačkoliv je druhová rozmanitost hub daleko vyšší než u rostlin (Mora et al. 2011). Okrajovou pozici hub ve výuce lze názorně ukázat na porovnání počtu druhů, které se žáci učí poznávat. Běžně se po studentech požaduje rozpoznávat desítky druhů rostlin a živočichů, u hub je však počet omezen na několik nejznámějších druhů. Na základní škole jde jen o tři druhy: hřib hnědý, muchomůrka červená a bedla jedlá nebo žampionovci (Čacková 2008). Stačí porovnat rozsah věnovaný houbám a rostlinám v jednotlivých učebnicích

(např. Jelínek a Zicháček 2007, Kubát et al. 2003). Pro konkrétní zvýraznění rozsahové nevyrovnanosti mezi houbami a rostlinami vhodně poslouží středoškolská Kubátova Botanika (Kubát et al. 2003), kde je věnována houbám jedna kapitola o přibližně 20 stranách, rostlinám však více než 150 stran. V některých učebnicích se houby dokonce zdánlivě objevují pod pojmem rostliny. Např. v publikaci Biologie rostlin pro gymnázia autorů Kincla a kolektivu (Kincl et al. 2006) je na obálce paradoxně zobrazena muchomůrka červená. Pozice hub jako samostatné říše je známa již delší dobu (Whittaker 1969), ale některé učebnice biologie to příliš neakceptují a stále používají botaniku jako vědu studující houby, alespoň tedy v názvech učebnic (např. Kubát et al. 2003).

Houby byly vyčleněny z říše rostlin již v roce 1969 a stala se z nich v té době pátá samostatná říše živých organismů (Whittaker 1969). S rostlinami mají houby několik společných znaků: nepohyblivost v širším slova smyslu, syntézu vitaminů a přítomnost buněčné stěny z polysacharidů (u hub zpravidla z chitinu, u rostlin z celulózy). Společné znaky hub a živočichů jsou však daleko významnější: heterotrofní výživa, glykogen jako zásobní látka, některé další biochemické a hlavně molekulární znaky (Kumar a Rzhetsky 1996), podle kterých se moderní systematické třídění významně orientuje.

Z taxonomického pohledu náleží houby vytvářející plodnice do dvou velkých oddělení: houby vřeckovýtrusné (Ascomycota) a houby stopkovýtrusné (Basidiomycota). První oddělení obecně nezahrnuje tak známé houby jako skupina stopkovýtrusných hub, do které patří hřibovitě, lupenatě a další skupiny.

Ze skupiny vřeckovýtrusných hub jsme vybrali pro možné obohacení laboratorních prací z přírodopisu/biologie běžně rozšířené houby z čeledi dřevnatkovitých (Xylariaceae), řádu dřevnatkotvarých (Xylariales). Tyto houby vytvářejí tzv. stromata – makroskopické útvary, které mají na svém povrchu mnoho malých plodniček (tzv. perithecium – malá, baňkovitá plodnička s otvorem). Ze stromat je možné u některých rodů jednoduchými metodami získat barevné pigmenty. Dřívější taxonomické zařazení shrnovalo tento typ hub do skupiny označované jako tvrdohouby (Pyrenomycetes). Český název odrážel charakter stromat, která bývají tmavých barev a pevné konzistence. I přesto, že pro jejich druhové rozlišování hrají důležitou roli mikroskopické znaky, je možné s vybranými druhy pracovat v navrhované laboratorní práci i bez využití těchto náročnějších metod ve školní výuce.

Uvedené krátké informace o několika rodech umožňují základní orientaci v taxonomii běžných druhů a s pomocí dichotomického klíče v závěru článku

i základní určování. Podrobnější informace o určování tvrdohub lze nalézt na internetu, např. <http://pyrenomycetes.free.fr/> a velmi snadno lze dohledat mnoho fotografií jednotlivých druhů.

Tímto článkem nabízíme učitelům nový námět pro laboratorní práci o houbách, při které se žáci naučí pracovat s dichotomickým určovacím klíčem, uvědomí si, jaké zvláštní organismy patří mezi houby, a zjistí možnosti chemotaxonomie (barevné pigmenty) na konkrétním příkladu vřeckovýtrusných hub. Navíc si studenti uvědomí ekologickou vazbu vybraných druhů tvrdohub na konkrétní dřevinu, a tak i ekologické vztahy mezi druhy.

Metodika

Pro navrhovanou laboratorní práci potřebuje učitel k jejímu provedení nasbíraný materiál běžně rozšířených tvrdohub. Před realizací laboratorní práce je třeba si dobře rozmyslet a naplánovat jejich sběr. Tvrdohouby mají značné rozšíření a vyskytují se celoročně na odumřelých částech dřevin (padlé větve apod.). Při samotném sběru je třeba pečlivě oddělovat jednotlivé nálezy, aby nedošlo k promíchání různých druhů. Pokud nebude učitel potřebovat vzorky k laboratorní práci ihned, je vhodné vzorky vysušit v sušičce (teplota by neměla přesáhnout 50° C). Většinou jsou však tvrdohouby snadno sušitelné i bez sušičky.

Metodika extrakce pigmentů z těla tvrdohub představuje velice snadný proces. Vyloupneme kousek hmoty z houby a vložíme ho do kapky 5% roztoku KOH na podložním sklíčku, mírně rozdrťme preparační jehlou a pozorujeme, zda dojde k zabarvení průhledného roztoku hydroxidu. Pokud jsou pigmenty v materiálu přítomny, začnou se uvolňovat bezprostředně po vložení kousku houby do roztoku. Pro pozorování je vhodná binokulární lupa.

Výsledky

Čeď dřevnatkovité (Xylariaceae)

Čeď dřevnatkovitých lze rozdělit na dvě skupiny podle toho, jestli obsahují stromatické pigmenty (sekundární metabolity), nebo nikoliv. Z uvedených rodů tyto pigmenty mají dřevomory (rody *Annulohyphoxylon* a *Hyphoxylon*) a sazovky (rod *Daldinia*).

Pro potřeby navrhovaného praktika byli vybráni především dřevní rozkladači (bílá hniloba) kryptosemenných rostlin. Takové druhy bývají hojné (v rámci klimatických podmínek) na dřevní hmotě. Pořadí rodů v čeledi je uvedeno podle abecedy, podle latinských rodových jmen, protože v češtině jsou některé názvy totožné. Všechny uvedené fotografie a popisy vychází z materiálu sbíraného na území České republiky.

Rod *Annulohypoxyton* – dřevomor

Spolu s rodem *Hypoxyton* dobře oddělené rody od ostatních podobných hub díky přítomnosti stromatických pigmentů. Barvy vylučované do KOH lze získat ještě ze sazovek (*Daldinia*), které však mají odlišné, nápadně kruhaté vnitřní stroma. Z fylogenetického pohledu vytváří tyto tři rody jednu vývojovou linii, v které jsou si sazovky a dřevomory z rodu *Hypoxyton* příbuznější než *Annulohypoxyton* a *Hypoxyton* vzájemně (Hsieh et al. 2005).

Dřevomor mnohotvarý (*Annulohypoxyton multiforme*)

Obr. 1, 2

Stromata jsou poduškovitá až rozlitá, vzájemně splývající, s nápadnými ústími plodniček, na povrchu od hnědavé až po typickou černou barvu. KOH pigmenty jsou okrové, hnědavé, až do olivova.

Jedná se o zcela běžný druh, dobrým vodítkem pro jeho určení je preference březového dřeva. Druhů z našich zástupců dřevomor ranový (*Annulohypoxyton cohaerens*) roste na dřevě buku.

Vzhledově podobné mohou být druhy z rodu *Nemania*, ty však postrádají barevné pigmenty.

Rod *Biscogniauxia* – káčovka

Saprotrofní až parazitický rod s plochými stromaty, která se vyvíjejí pod borkou stromů a keřů. Dřevomory se naopak vyvíjejí na povrchu substrátu.

Mezi nejznámější zástupce rodu káčovek u nás patří káčovka penízkovitá (*Biscogniauxia nummularia*) rostoucí na bukovém dřevě (obr. 3). Tento druh vytváří charakteristická černá stromata často ohraničená odstávající borkou.

Rod *Daldinia* – sazovka

Sazovky vytváří nápadná kulovitá hladká stromata (na povrchu nenápadná ústí plodniček). Stroma uvnitř (pod vrstvou plodniček) je tmavě zbarvené (šedé až tmavě hnědé), s koncentricky uspořádanými vnitřními vrstvami. Jejich význam se interpretuje jako strategie pro přežití suchých období. Blízkou příbuznost s rodem *Hypoxyton* potvrzuje přítomnost barevných pigmentů (barvy jsou různé, v závislosti na konkrétním druhu) uvolňujících se do KOH (obr. 4).

Rod *Hypoxyton* – dřevomor

Dřevomory z rodu *Hypoxyton* charakterizují pigmenty uvolňující se do roztoku KOH z jejich stromat. Stromata mohou být různých tvarů i barev, ale nejsou vzpřímená jako u dřevnatek (*Xylaria*). V roce 2005 od nich byly odděleny dřevomory s vystouplými otvory plodniček nad úroveň okolní tkáně stromatu

do samostatného rodu *Annulohypoxyton* (Hsieh et al. 2005).

Dřevomor červený (*Hypoxyton fragiforme*) Obr. 5, 6
Stromata jsou polokulovitá, asi 1 cm v průměru, nápadně tečkovaná (ústí plodniček), na povrchu rezavá. KOH pigmenty jsou sytě oranžové.

Dřevomor červený se nejčastěji nalezne na dřevě buku, často ve velkém počtu.

Dřevomor hnědý (*Hypoxyton fuscum*)

Obr. 7

Stromata jsou poduškovitá až rozlitá, vzájemně splývající, do 0,5 cm v průměru, v případě splývajících částí pak až několik cm, povrch je hladký, vínově nebo fialově nahnědlý. KOH pigmenty špinavě žlutavé až do olivova.

Dřevomor hnědý roste na více dřevinách, avšak charakteristická je jeho přítomnost na lískách nebo olších, často ještě s neodloupnutou borkou.

Dřevomor Howeův (*Hypoxyton howeanum*)

Obr. 8, 9

Stromata se podobají dřevomoru červenému, jsou polokulovitá s červenavými odstíny, i když více do hnědé nebo cihlové barvy, povrch je však více hladký. KOH pigmenty jsou oranžové až rezavé. Velmi dobře se odliší, pokud je přítomno anamorfní stádium.

Stromata tohoto druhu se vyskytují na více hostitelích. Časté jsou na habrech a dubech, na rozdíl od dřevomoru červeného na buku bývají jen vzácně.

Dřevomor rezavý (*Hypoxyton rubiginosum*)

Obr. 10

Stromata jsou rozlitá, s nápadnými ústími plodniček, na povrchu červenavá, rezavá, i v kombinaci s hnědou. KOH pigmenty intenzivně oranžové až do rezava.

Jedná se o nápadný druh, který vytváří až několikacentimetrové plodnice v kombinaci s intenzivně oranžovo-červenou barvou, které snadno přitáhnou pozornost.

Rod *Kretzschmaria* (syn. *Ustulina*) – spálenka

Rod je rozšířen hlavně v tropických oblastech, v České republice se vyskytuje jen jeden snadno poznatelný druh – spálenka skořepatá (*Kretzschmaria deusta*). Spálenku charakterizují široce rozlitá, černá stromata krustovitěho vzhledu (obr. 11), postupně snadno oddělitelná od substrátu. Roste nejčastěji na bázi starých pařezů.

Rod *Xylaria* – dřevnatka

Dřevnatky u nás rostou nejčastěji na mrtvém dřevě, ale není tomu tak vždy. I v Evropě (na dřevnatky

druhově chudé) se vyskytuje několik substrátových specialistů. Příkladem mohou být nitkovitá stromata z bukových číšek, která patří dřevnatce číškomilné (*Xylaria carpophila*). Dva nejběžnější dřevní druhy dřevnatka parohatá (*Xylaria hypoxylon*) a dřevnatka mnohotvárná (*Xylaria polymorpha*) se snadno odliší tvarem stromat. Štíhlá, ze strany zploštělá a navíc větvená stromata charakterizují dřevnatku parohatou (bílé poprášení na povrchu jsou nepohlavní konidie). Dřevnatka mnohotvárná vytváří palicovitá stromata a jistě zaujme její anglické jméno – dead man's fingers (= prsty mrtvého muže) (obr. 12).

Zjednodušený klíč k určování našich běžnějších stromatických tvrdohub (např. Hansen a Knudsen 2000).

Stromata poskytují barevné pigmenty v KOH → klíč A

Stromata neposkytují barevné pigmenty v KOH → klíč B

Klíč A

– tvrdohouby s barevnými pigmenty v KOH

- 1a) Stromata uvnitř výrazně zónovaná → sazovka (*Daldinia*)
- 1b) Stromata uvnitř nevýrazně zónovaná nebo zónování chybí → dřevomor (rody *Annulohypoxyton* a *Hypoxyton*)
- 2a) Stromata s vystouplými otvory plodniček → *Annulohypoxyton*
- 2b) Stromata s nevystouplými otvory plodniček → 3 (*Hypoxyton*)
- 3a) Stromata rozlité → dřevomor rezavý s.l. (*H. rubiginosum*)
- 3b) Stromata polokulovitá → 4
- 4a) Stromata s parůžkovitým anamorfním stádiem → *H. howeanum*
- 4b) Stromata bez parůžkovitého anamorfního stádia → 5
- 5a) Stromata preferující lísku a olši → *H. fuscum*
- 5b) Stromata preferující buk → *H. fragiforme*

Klíč B

– tvrdohouby bez barevných pigmentů v KOH

- 1a) Vzpřímená stromata → dřevnatka (*Xylaria*)
- 1b) Nevzpřímená stromata → 2
- 2a) Stromata krustózní, snadno oddělitelná od substrátu → spálenka (*Kretzschmaria*)
- 2b) Stromata pevně držící na substrátu → ostatní rody (*Biscogniauxia*, *Nemania* a další)

Závěr

Laboratorní práce jsou nedílnou součástí výuky přírodovědných oborů a patří k velmi užitečné formě vzdělávání, protože je při nich potřeba využít objevnou a badatelskou činnost (Dostál 2013). Žáci se učí především samostatně pracovat, vyvozovat závěry a také zaznamenávat průběhy experimentů. Samostatným zaznamenáváním průběhu laboratorní práce a jejich výsledků se žáci učí základním pracovním návykům a zlepšují se jejich organizační schopnosti (Maňák a Švec 2003). Dochází k osvojování znalostí a dovedností prostřednictvím vlastní činnosti a zkušenosti, utváří se tak kladný vztah ke zkoumanému objektu (Altman 1975) i k lepšímu pochopení řešeného problému a procvičení praktických dovedností žáka (Černá 1995).

Znalosti získané touto výukovou metodou jsou trvalejší a hlubší (Petty 1996). Významnou roli zde sehrává učitel, který musí být schopen připravovat vhodné laboratorní práce, ve kterých bude žák vnitřně cítit smysluplnost učebních aktivit.

Tento třetí, didakticky zaměřený příspěvek o houbách v časopise *Arnica* (Kout 2013, 2014) se snaží přinést učitelům inspiraci pro větší začlenění problematiky hub do výuky a obecně zvýšit povědomí o méně známé skupině tzv. tvrdohub. Článek představuje základní rody a druhy našich nápadných tvrdohub a navrhuje praktické cvičení zaměřené na metody jejich určování. V laboratorní práci se k tomuto účelu využívá vnější morfologie, ekologie a chemotaxonomie v podobě jednoduchého pokusu se získáním specifických výrazných pigmentů.

Poděkování

Za poskytnutí fotografií většiny druhů děkujeme L. Zíbarové (obr. 1, 5, 7, 8, 10, 12) a J. Kaliánovi za obr. č. 11. P. Vágnerové děkujeme za cenné rady k didaktice.

Literatura

- ALTMANN, A. 1975. *Metody a zásady ve výuce biologií*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 285 pp.
- ČACKOVÁ, M. 2008. *Očekávané výstupy z oblasti přírodovědného učiva u žáků 5. ročníků základních škol z pohledu učitelů*. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Brno. 72 pp.
- ČERNÁ, B. 1995. *Školní pokusnictví*. Masarykova univerzita, Brno. 76 pp.
- DOSTÁL, J. 2013. Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *e-Pedagogium* 3: 81–93.
- HANSEN, L. & KNUDSEN, H. 2000. *Nordic macromycetes. Vol. 1: Ascomycetes*. Nordsvamp, Copenhagen. 309 pp.
- HSIEH H-M., JU Y-M. & ROGERS J. D. 2005. Molecular phylogeny of Hypoxylon and closely related genera. *Mycologia* 97: 544–865.
- JELÍNEK, J. & ZICHÁČEK, V. 2007. *Biologie pro gymnázia*. Olomouc, Olomouc. 575 pp.
- KINCL, L., KINCL, M. & JAKRLOVÁ, J. 2006. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií*. Fortuna, Praha. 304 pp.
- KOUT, J. 2013. Doporučení pro mikroskopická cvičení z hub na základních a středních školách. *Arnica* 2013 (1–2): 19–21.
- KOUT, J. 2014. Snadno určitelné choroby vhodné pro demonstraci na biologických exkurzích. *Arnica* 2014 (1–2): 1–6.
- KUBÁT, K. a kol. 2003. *Botanika*. Scientia, Mníšek pod Brdy. 232 pp.
- KUMAR, S. & RZHETSKY, A. 1996. Evolutionary relationships of eukaryotic kingdoms. *Journal of Molecular Evolution* 42: 183–193.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. 2003. *Výukové metody*. Paido, Brno. 219 pp.
- MORA, C., TITTENSOR, D. P., ADL, S., SIMPSON, A. G. B. & WORM, B. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biol* 9: 1–8.
- NEDOMOVÁ, M. 2012. *Aktivita pro badatelsky orientovanou výuku v biologii*. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Praha. 67 pp.
- PETTY, G. 1996. *Moderní vyučování*. Portál, Praha. 380 pp.
- WHITTAKER, R. H. 1969. New concepts of kingdoms or organisms. Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms. *Science* 163: 150–160.

Barevná obrazová příloha článku se nachází na 3. straně obálky časopisu.

Explanation of figures

Fig. 1. *Annulohypoxylon multifforme* – younger stroma. Photo L. Zíbarová.

Fig. 2. *Annulohypoxylon multifforme* – KOH pigments from herbarium specimen. Photo J. Kout.

Fig. 3. *Biscogniauxia nummularia* on beech wood. Photo J. Kout.

Fig. 4. KOH pigments from *Daldinia*. Photo J. Kout.

Fig. 5. *Hypoxylon fragiforme* – stroma. Photo L. Zíbarová.

Fig. 6. *Hypoxylon fragiforme* – KOH pigments from herbarium specimen. Photo J. Kout.

Fig. 7. *Hypoxylon fuscum* – stroma. Photo L. Zíbarová.

Fig. 8. *Hypoxylon howeanum* – stroma. Photo L. Zíbarová.

Fig. 9. *Hypoxylon howeanum* – KOH pigments from herbarium specimen. Photo J. Kout.

Fig. 10. *Hypoxylon rubiginosum* – stroma. Photo L. Zíbarová.

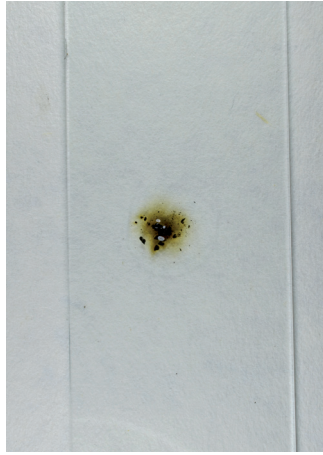
Fig. 11. *Kretzschmaria deusta* – stroma. Photo J. Kalián.

Fig. 12. *Xylaria polymorpha* – stroma. Photo L. Zíbarová.

The colour figures are inside the cover.



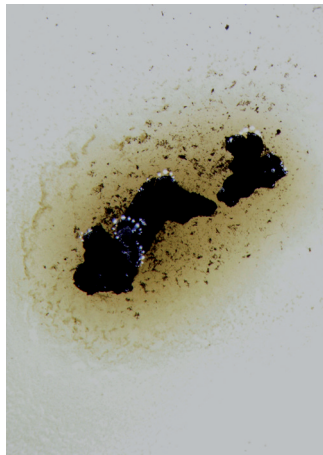
Obr. 1. Dřevomor mnohotvarý (*Anulohypoxylon multiforme*) – mladší stroma. Foto L. Zíbarová.



Obr. 2. Dřevomor mnohotvarý (*Anulohypoxylon multiforme*) – KOH pigmenty z herbářové položky. Foto J. Kout.



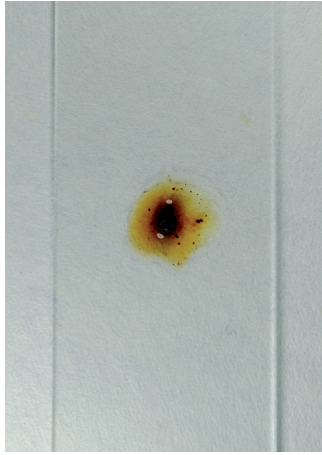
Obr. 3. Káčovka penízkovitá (*Biscogniauxia nummularia*) na bukovém dřevě. Foto J. Kout.



Obr. 4. KOH pigmenty z rodu sazovka (*Daldinia*). Foto J. Kout.



Obr. 5. Dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*) – stromata. Foto L. Zíbarová.



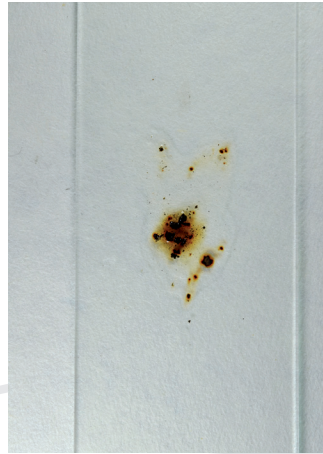
Obr. 6. Dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*) – KOH pigmenty z herbářové položky. Foto J. Kout.



Obr. 7. Dřevomor hnědý (*Hypoxylon fuscum*) – stromata. Foto L. Zíbarová.



Obr. 8. Dřevomor Howeův (*Hypoxylon howeanum*) – stromata. Foto L. Zíbarová.



Obr. 9. Dřevomor Howeův (*Hypoxylon howeanum*) – KOH pigmenty z herbářové položky. Foto J. Kout.



Obr. 10. Dřevomor rezavý (*Hypoxylon rubiginosum*) – stromata. Foto L. Zíbarová.



Obr. 11. Spálenka skořepatá (*Kretzschmaria deusta*) – stromata. Foto J. Kalián.



Obr. 12. Dřevnatka mnohotvárná (*Xylaria polymorpha*) – stromata. Foto L. Zíbarová.