

## Dřevokazné houby v interiérech

Pod pojmem dřevokazné houby si většinou představíme tuhé barevné plodnice rostoucí v lese na stromech, na pařezech nebo spadlých větvích. Shrnujeme je někdy pod laické označení choroše nebo chorošovitě houby. Správně ale jsou choroše (*Polyporaceae* v širokém smyslu) jen jednou z mnoha zastoupených čeledí. Ve skutečnosti dřevokazné houby najdeme v různých řádech stopkovýtusných hub (*Basidiomycota*) a spojuje je pouze to, že ke svému růstu a rozmnožování vyžadují dřevní hmotu. Rozkladem lignocelulózy se významně podílejí na koloběhu uhlíku v přírodě; někdy se dokonce rozklad ligninu, který tvoří základ dřeva, houbami tzv. bílé hniloby považuje za limitující krok v tomto procesu. Nevyskytují se ale jen v lesích nebo lesoparcích, s jejich plodnicemi se můžeme setkat také na osamoceně rostoucích stromech a keřích, často v poměrně husté městské zástavbě. Některé z nich jsou jedlé, např. hlívy, pštěň dubový (*Fistulina hepatica*), sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), penízovka sametonohá (*Flammulina velutipes*), václavky (*Armillaria*) nebo ucho Jidášovo (*Auricularia auricula-judae*). Lesníci je ale vidí neradi – některé druhy v lesích způsobují značné hospodářské škody. Nevelkou, ale stejně nebezpečnou skupinou dřevokazných hub jsou ty, s nimiž se setkáváme v domácnostech. Jejich ohniskem růstu se mohou stát krovy, půdy, sklepy a dřevo ve vlhkých nevětraných prostorách. V tomto článku stručně probírám vybrané významné druhy hub, které jsme měli možnost studovat během mnohaleté praxe jak v napadených objektech, tak i v laboratoři.

Nežádoucím houbám (lidově nepřesně označovaným plísně, správně mikroskopickým vláknitým houbám, viz např. Živa 2012, 3: 107–110 nebo 2012, 5: 224–228) v bytech a na pracovišti se věnuje poměrně velká pozornost, jako tzv. vnitřnímu znečištění (anglicky indoor pollution). D. W. Li a Ch. S. Yang v práci z r. 2004 uvádějí více než 100 druhů alergenních hub. Houbové kolonie na podlahách, omítkách nebo jiném vhodném povrchu uvolňují do vzduchu těkavé organické látky, které způsobují nepříjemný zápach, ale mohou mít i negativní dopady na zdraví člověka. Studie se shodují na produkci především xylenů, toluenů, 2-propanolu a dalších látek z aldehydů, alkoholů, esterů, nižších alkenů a terpenů. Koncentrace produk-

vaného formaldehydu mohou dosahovat až řádově mikrogramy na m<sup>3</sup> vzduchu. Spory, případně fragmenty mycelia mohou u náchylných jedinců způsobovat alergie, např. bronchopulmonální aspergilózu. Další skupinou nebezpečných látek jsou mykotoxiny, které tvoří zejména rody vřecokovýtrusných hub (*Ascomycota*) – *Aspergillus*, *Penicillium*, ale také *Fusarium*, *Trichoderma*, *Myrothecium* a *Stachybotrys* (viz Živa 2012, 5: 224–228). Nejčastěji se s nimi setkáváme při konzumaci jídel napadených těmito houbami nebo vyrobených z kontaminovaných surovin, ale nezanedbatelný je také příjem vdechováním a přímým kontaktem, kdy toxiny pronikají přes kůži. V bytech jsou kromě již uvedených druhů často zjišťováni zástupci

dalších rodů vřecokovýtrusných hub, např. *Alternaria*, *Cladosporium* a *Eurotium*, a stopkovýtusných hub z rodu *Wallemia*. Množství zachycených druhů zpravidla sezonně kolísá; počty nalezených spor a fragmentů mycelia, které vyrostou na agarových půdách udávané v jednotkách CFU/m<sup>3</sup> (Colony Forming Unit), bývají podle některých zdrojů v létě asi 4× vyšší než v zimě v nezasažených domácnostech, 3× vyšší v kancelářích a zhruba dvojnásobné ve vlhkých domech intenzivně prorostlých mikroskopickými houbami. Zatímco tyto druhy hub se studují zejména v souvislosti s jejich negativním vlivem na lidské zdraví, existuje vedle nich ještě další rozsáhlá skupina, jejíž činnost je spojována především se škodami na majetku, a to dřevokazné houby.

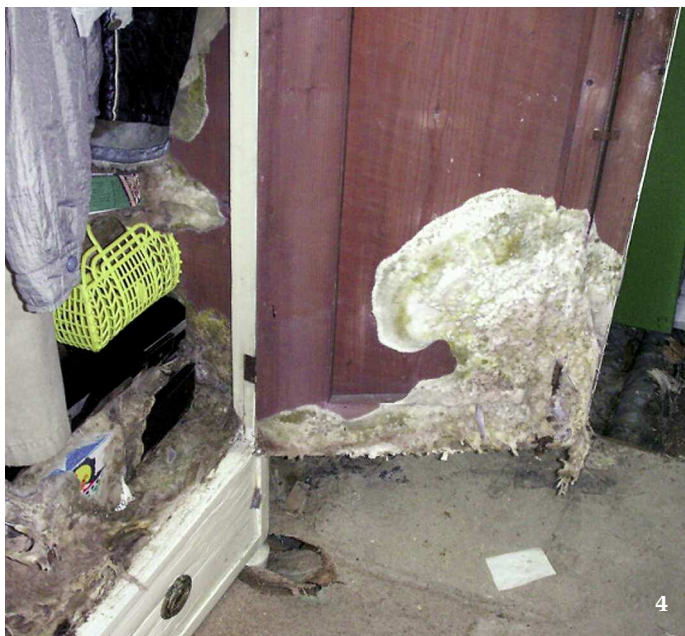
### Dřevo jako substrát

Dřevokazné houby přicházejí poznenáhlu, objevují se ve starších i novějších cihlových domech, dřevostavbách a ve chvíli, kdy se jejich přítomnost projeví viditelným myceliem nebo plodnicí, je jasné, že bude nutný radikální zásah. Některé zdroje uvádějí, že dřevokazné houby vyskytující se v interiérech (anglicky indoor wood-decay fungi) jsou z ekonomického hlediska nejvýznamnější skupinou dřevokazných hub vůbec. Na rozdíl od mikroskopických vláknitých druhů, které rostou na povrchu dřeva a dřeva, dřevokazné houby přímo napadají a rozkládají dřevní hmotu. Podle mechanismu rozkladu dřeva se rozdělují na tři větší skupiny – houby bílé hniloby, hnědé hniloby a měkké hniloby. Nejde tedy o skupinu vymezenou systematicky, nýbrž ekologicky.

Dřevo vzniká jako pevné pletivo stonků cévnatých rostlin, které označujeme dřeviny. Vzniká činností dělivého pletiva kambia, což jsou vrstvy živých buněk uložených mezi dřevem a kůrou. Dřevo list-

- 1 Dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*) v přízemí bytu nepodsklepené části panelového domu
- 2 Trám napadený dřevokaznými houbami popraškou sklepní (*Coniophora puteana*) a dřevomorkou domácí. Hnědé útvary tvoří hlenka *Stemonitis fusca*.
- 3 Rhizomorfy (tuhá, silná a pevná vlákna, téměř struktury kořínků) dřevomorky domácí na zdivu. Foto P. Ptáček
- 4 Dřevomorka domácí prorostla přes zimu obsah skříně v neobývaném domě.





Tab. 1 Optimální vlhkostní a teplotní podmínky pro růst některých druhů dřevokazných hub. J – jehličnany, L – listnaté stromy. Upraveno podle: L. Reinprecht (2008)

Druh houby	Výskyt	Typ hniloby	Vlhkost [%]	Teplota [°C]
Dřevomorka domácí ( <i>Serpula lacrymans</i> )	J, L	hnědá	50–60	18–22
Popraška sklepní ( <i>Coniophora puteana</i> )	J, L	hnědá	40–90	23
Pórnatka Vaillantova ( <i>Antrodia vaillantii</i> )	J	hnědá	35–50	27
Trámovka plotní ( <i>Gloeophyllum sepiarium</i> )	J	hnědá	40–60	35
Trámovka jedlová ( <i>G. abietinum</i> )	J	hnědá	30–50	26–29
Houževnatec šupinatý ( <i>Lentinus lepideus</i> )	J	hnědá	35–60	27–29
Sítkovec dubový ( <i>Daedalea quercina</i> )	L	hnědá	40–50	23–29
Klanolístka obecná ( <i>Schizophyllum commune</i> )	J, L	bílá	50	30–35
Pevník chlupatý ( <i>Stereum hirsutum</i> )	L	bílá	40–60	25
Outkovka pestrá ( <i>Trametes versicolor</i> )	L	bílá	80	26–29

natých stromů je tvořeno z 15–28 % ligninem, dřevo jehličnanů má obvykle ligninu 26–35 %. Tmavší dřevo obsahuje zpravidla více pryskyřic a tříslovin, které ho činí odolnějším vůči rozkladu, takže lze obecně říci, že čím je dřevo tmavší, tím je také trvanlivější. Lignin je po celulóze druhou nejčastější organickou sloučeninou na Zemi. Na rozdíl od celulózy však postrádá pravidelnou strukturu; jeho základní stavební jednotkou jsou deriváty fenylpropanu (p-kumarylalkohol, koniferylalkohol a sinapylalkohol). Na lignin se nepohlíží jako na samostatnou sloučeninu, ale jako na směs fyzikálně a chemicky heterogenních látek, která se liší u listnatých stromů a jehličnanů (u nichž výrazně převažuje koniferylalkohol).

Houby měkké hniloby dřeva jsou schopny odbourávat nejen celulózu a hemiceululózu, ale v některých případech i lignin. Svůj název dostaly podle měknutí dřeva způsobeného tvorbou charakteristických dutin v buněčné stěně, dobře pozorovatelných při mikroskopickém vyšetření dřeva.

Většina těchto hub se vyznačuje vysokou celulólytickou aktivitou (dokáží štěpit celulózu) – komerčně se využívají např. enzymy izolované z některých druhů vrčkovitrusného rodu *Trichoderma*.

V literatuře se občas objevují spekulace, že se houby bílé i hnědé hniloby vyvinuly potravní specializací z hub měkké hniloby. Houby bílé hniloby rozkládají obě hlavní složky dřeva – celulózu i lignin. Enzymy ligninolytického komplexu (zejména lakáza, ligninová, mangan-dependentní a verzatilní peroxidáza) jsou poměrně substrátově nespecifické a schopné rozkládat i strukturně vzdálené aromatické látky, jako jsou polyaromatické uhlovodíky, některé pesticidy nebo organická barviva. Houby bílé hniloby a jejich enzymy se proto mimo jiné využívají v bioremediačních technologiích – při dekontaminaci půd znečištěných lidskou činností. Patří mezi ně např. hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*) nebo outkovky (*Trametes*). Naproti tomu houby hnědé hniloby lignin rozklá-

dat neumějí, nanejvýš ho mohou chemicky měnit. Energií a živiny získávají převážně štěpením polysacharidů, nejrychleji jsou rozkládány glukomanany, následované xylany a celulózu, popř. dalšími polysacharidy na bázi arabinózy nebo glukuronové kyseliny. Zajímavé je, že houby hnědé hniloby dávají všeobecně přednost listnatým stromům před jehličnany. Důvodem snad může být různé chemické složení jejich dřeva, resp. ligninu. V současné době se odhaduje, že houby hnědé hniloby, mezi něž patří např. březovník obecný (*Piptoporus betulinus*) nebo sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), tvoří jen asi 6 % druhů všech dřevokazných hub.

#### Houby hnědé hniloby

Mezi druhy vyskytujícími se v domech a stavbách výrazně dominují houby hnědé hniloby. Podle nedávno publikovaných pozorování z Německa (Schmidt 2007) je mezi 20 nejčastějšími dřevokaznými houbami pouze pět reprezentantů bílé hniloby (tab. 2). Seznam vede dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*) a popraška (někdy uváděná pod jménem koniofora) sklepní (*Coniophora puteana*). Velmi častá je i pórnatka velkopóra (*Donkioporia expansa*), podobně jako na našem území.

Dřevomorku domácí lze dobře rozeznat podle plodnice. Tato houba vytváří rozličné plodnice, 2–10 mm silné, na okraji s vyšším bělavým plstnatým valem, vzácně vznikají i odstávající klobouky, rouškonos (hymenofor) uprostřed plodnice sestává ze žlutohnědých až tmavě červenohnědých pórů. Plodnice narůstá za vhodných podmínek velmi rychle a tvoří myceliální provazce (delší a silnější se nazývají rhizomorfy), kterými čerpá vodu a živiny ze vzdálenějších míst. To jí umožňuje růst i v relativně suchých prostorách. Uvádí se, že minimální vlhkost dřeva postačující pro napadení dřevomorkou domácí je asi 18–20 %. Kolonizace dřevomorkou vede k charakteristickému rozpadu dřeva na drobné kousky krychlového tvaru až jemný prášek (v podstatě čistý amorfny lignin, kterým se kdysi ve Švýcarsku cídily součástky hodinek, aby se více leskly). Tím



dochází k výrazné změně mechanických vlastností dřeva. Ve vlhkém prostředí se dřevokazné houby mohou rychle šířit sporama i myceliem a páchají značné ekonomické škody. Odhaduje se, že jen dřevomorka způsobovala ve Velké Británii koncem 80. let 20. stol. škody v milionech liber týdně. U nás podobné statistiky k dispozici nemáme.

Naproti tomu popraška sklepní roste také v relativním chladu a při vyšší vlhkosti dřeva. Plodnice bývají přisedlé na dřevo, jen asi 1 mm silné, tuhé, na povrchu bradavčité, okrově hnědé, někdy okrově zelené. Ve stáří, když dozrají výtrusy, zbarví se povrch olivově až kávově. Druh produkuje stejně jako dřevomorka myceliální provazce, tvoří ale tlustostěnné hyfy a na rozdíl od dřevomorky provazce ne-

jdou snadno oddělit od podkladu. Pórnatka velkopórá má rozlité plodnice s rourkami, 10–30 cm velké a obtížně oddělitelné od substrátu. Mycelium je zprvu krémové, později šedne až hnědne, někdy jsou na něm (podobně jako u plodnic dřevomorky) patrné drobné kapky vody. Za bližší zmínku dále stojí dvě trámovky. Trámovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium*) vytváří v přírodě polokruhové až kruhové tuhé plodnice, bokem nebo středem přirostlé. Plodnice jsou na povrchu hrubě štětinaté, okrově rezavé až tmavohnědé a tvoří často dlouhé pásy. Roste na padlých kmenech a větvích, dřevěných plotech, zábradlích a mostních konstrukcích. V domech bývá nejčastější v okenních parapetech a na trámech na půdě. Napadené dřevo se zdá být zdravé, avšak uvnitř je poškozené.

5 Kultura dřevomorky domácí na Petriho misce s agarovou půdou, po přeočkování z napadeného trámu. Okolo kolonie je vidět produkce žlutých pigmentů.

6 Čtrnáctidenní kultury dřevomorky na větvičkách listnatých stromů.

Vpravo kultura po chladovém šoku (4 °C po 48 hodin)

7 Vznikající myceliální svazky dřevomorky domácí v laboratorních podmínkách (smrkové dřevo, po 6 měsících kultivace při 25 °C). Snímky J. Gabriela a z archivu autora, není-li uvedeno jinak

8 Mycelium dřevomorky prorůstající do smrkového dřeva po 30 dnech od inokulace. Foto O. Kofroňová

9 Současné představy o mechanismu rozkladu dřeva dřevomorkou domácí. Po kolonizaci dřeva dochází k produkci kyseliny variegové (VA), hydrochinonů (HQ) a oxidoreduktáz, generujících hydroxylové radikály (OH) napadající hemicelulózové struktury. Ty jsou rozkládány hydrolytickými enzymy (HE), a také neenzymovými Fentonovskými systémy. Komplex  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$  oxidoreduktázy (IR) a celulózu vázajícího proteinu (CBM) směřuje produkci reaktivních radikálů ke konci celulóзовých řetězců. Upraveno podle: S. C. Watkinson a D. C. Eastwood (Advances in Applied Microbiology 2012), se svolením autorů

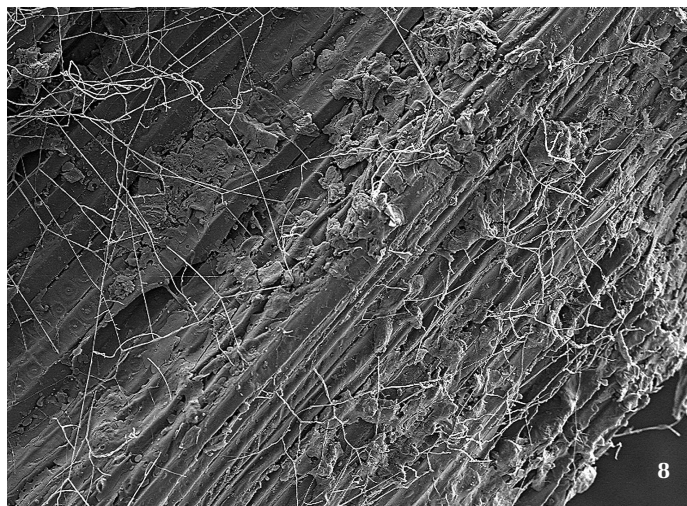
Tab. 2 Nejčastěji se vyskytující dřevokazné houby nalezené v domech a stavbách v severním Německu během výzkumu v letech 2001–06. Česká jména druhů zmiňovaných v článku jsou uvedena v textu nebo v tab. 1. Upraveno podle: O. Schmidt (Mycological Progress 2007, 6: 261–279). S laskavým svolením autora

Druh houby	Typ hniloby	Četnost	Místo nálezu
<i>Serpula lacrymans</i>	hnědá	189	od sklepa po půdu
<i>Coniophora puteana</i>	hnědá	109	od sklepa po půdu
<i>Donkioporia expansa</i>	bílá	75	od sklepa po půdu, okna
<i>Antrrodia</i> spp.	hnědá	27	od sklepa po půdu
<i>Antrrodia vaillantii</i>	hnědá	23	od sklepa po půdu
<i>Coprinus</i> spp., 4 druhy	bílá	23	zdi, stropy s rákosem
<i>Tapinella panuoides</i>	hnědá	22	stropy, okna, podlahy
<i>Oligoporus</i> spp.	hnědá	19	od sklepa po půdu
<i>Asterostroma cervicolor</i>	bílá	18	stropy, podlahy, zdi, střechy
<i>Coniophora marmorata</i>	hnědá	16	od sklepa po půdu
<i>Gloeophyllum</i> spp.	hnědá	15	okna, dveře, koupelny, střechy
<i>Serpula himantiooides</i>	hnědá	15	od sklepa po půdu
<i>Oligoporus placenta</i>	hnědá	13	podlahy, schodiště, okna
<i>Antrrodia sinuosa</i>	hnědá	12	od sklepa po půdu
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	hnědá	12	okna, dveře, střechy
<i>Antrrodia xantha</i>	hnědá	11	střechy
<i>Gloeophyllum abietinum</i>	bílá	11	okna, dveře, koupelny, střechy
<i>Trechispora</i> spp.	bílá	9	okna, sklepy, koupelny, střechy
<i>Dacrymyces stillatus</i>	hnědá	8	okna, dveře, fasády
<i>Leucogyrophana pinastri</i>	hnědá	8	sklepy, podlahy, koupelny, trámy
<i>Phanerochaete</i> spp.	bílá	8	vlhké dřevo
<i>Phellinus contiguus</i>	bílá	8	okna, hrázdnění, šindele, střechy
<i>Trechispora farinacea</i>	bílá	8	střechy, okolí netěsnících potrubí
<i>Grandinia</i> spp.	bílá	7	sklepy, střechy, trámy
<i>Hyphoderma</i> spp.	bílá	7	sklepy, střechy, trámy
<i>Hyphodontia</i> spp.	bílá	7	sklepy, střechy, trámy
<i>Cinereomyces lindbladii</i>	bílá	6	podlahy, střechy
<i>Gloeophyllum trabeum</i>	hnědá	5	okna, dveře
<i>Leucogyrophana pulverulenta</i>	hnědá	5	podlahy, trámy, koupelny, kuchyně

Plodnice vyrůstají ze štěrbin a prasklin. Za dlouhotrvajícího sucha mycelium zasychá a odumírá. Podobné vlastnosti má trámovka jedlová (*G. abietinum*).

Rozvoji dřevokazných hub v budovách, zvláště obývaných sezonně, může napomáhat i chladový šok. Z laboratorní praxe (a z praxe pěstitelů jedlých hub) dobře víme, že houby krátkodobě zrychlují růst a tvoří plodnice po náhlém snížení teploty. To může na jaře vést k aktivaci jejich růstu v napadených konstrukcích půd, chat, chalup aj.

Cílem dřevokazných hub je téměř vždy masivní dřevo. Ostatní materiály na bázi dřeva, resp. třísek a vláken – překližky, laťovky, vláknité a třískové desky, vrstvené, lepené lamelové dřevo, nebo kompozitní desky používané ve stavebnictví a nábytkářství bývají vůči napadení odolné. Mohou ale zejména ve vlhkém prostředí posloužit jako podklad pro růst a šíření mikroskopických hub. Dřevokazné houby se šíří sporama, případně úlomky mycelia. Primárním



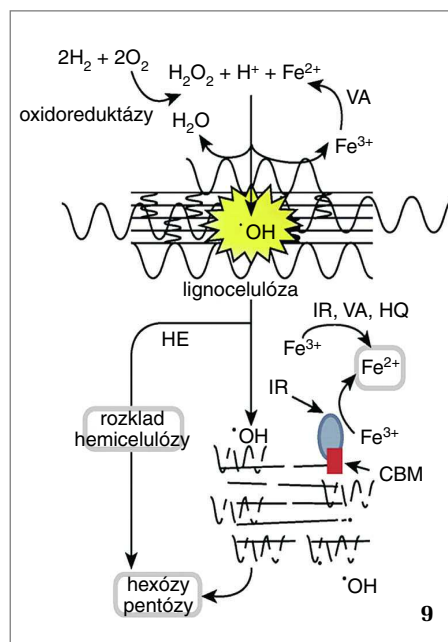
zdrojem infekce jsou stromy kolonizované těmito druhy v přírodě, nebo jejich odumřelé části včetně opracovaného dřeva. Otázkou je, zda zdrojem výskytu v domácnostech mohou být okrasné dřeviny v městské zástavbě. Jen několik publikovaných prací, popisujících houby v městské zástavbě a na parkových stromech, zmiňuje jako potenciálně nebezpečné trámovky, i když tento rod by se spíše šířil z laviček a plotů. Poměrně neobvyklým zdrojem kontaminace mohou však být povodně. V r. 2002 jsem pozoroval ve sklepě domu v pražském Karlíně na dřevěných dveřích vyrůstát plodnici choroše, pravděpodobně choroše poloplástvového (*Polyporus brumalis*). Patrně na oblečení nebo obuvi horníků se spory hub dostávají dokonce do dolů – Bohumil Němec uvádí, že některé druhy, nejčastěji houževnatce (např. houževnatce šupinatý – *Neolentinus lepideus*) rostoucí na dřevě v dolech, zakládají ve tmě plodnice, které se vyvíjejí nepravidelně v parohovité větvené útvary. Podobně jsem před několika lety v uranovém dole v Dolní Rožínce pozoroval neobvyklé chuchvalcovité plodnice dřevomorky ve společnosti řas, protist a dalších blíže neurčených mikroorganismů. Konečně V. Rypáček ve své Biologii dřevokazných hub (Nakladatelství ČSAV, 1957) uvádí bělochoroše hořkého (*Postia stiptica*) a b. modravého (*P. caesia*, v některých pracích také *Oligoporus caesius*) jako příklady saprotrofů ve sklepech a v dolech.

Nezodpovězenou otázkou však zůstávají vhodné podmínky pro klíčivost spor a vývoj myceliálních kolonií, zejména při kontaktu s natřeným nebo jinak povrchově ošetřeným dřevem. Na vlastním rozkladu dřeva se u hub hnědé hniloby kromě hydrolytických enzymů (především endoglukanáz, endoxylanáz, celobiohydroláz, pektináz, 1,4-beta-glukozidáz a oxidoreduktáz) podílejí i neenzymové Fentonovské systémy – procesy využívající tvorby oxidativních radikálů v přítomnosti železnatých iontů z peroxidu vodíku, případně organických peroxidů. V posledních několika letech se pro dřevomorku objevily nové údaje o účasti derivátů atromentinu – sekundárních metabolitů rozšířených mezi hřibovitými houbami, které způsobují modráni jejich dužniny na řezu při styku se vzdušným kyslíkem – především kyseliny variegové při redukcí železitých iontů a tvorbě reaktivních radikálů.

Zdá se, že oba mechanismy jsou úzce propojené. Svědčí pro to nedávný popis  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$  oxidoreduktázy, která se váže na protein rozpoznávající vlákna celulózy.

### Detekce, prevence a ochrana

Nejčastější metody zjišťování přítomnosti dřevokazných hub spočívají v makroskopickém posouzení napadeného dřeva, morfologických znaků plodnice, popř. mycelia nalezeného ve dřevě, v mikroskopické analýze spor nebo ověřovacích kultivacích na agarových médiích. Imunochemické techniky založené na detekci celuláz, popř. lakázy metodou ELISA navrhované v 80. letech 20. stol., se nikdy rutinně nepoužívaly (především kvůli interferencím s dalšími látkami obsaženými ve dřevě), podobně jako proteinové profily získávané pomocí elektroforetických technik. V poslední době byly popsány metody identifikace hub na základě molekulárně-biologických technik (analýza sekvencí cílových oblastí genomové DNA, či lépe detekce oblastí ribozomální DNA specifických pro určitý taxon), nebo na základě hmotnostně-spektrometrických analýz těžkých organických látek produkovaných houbami. Obě tyto pokročilé metody vyžadují vybavené laboratorní zázemí, a přestože jsou pro výzkum neocenitelné, v běžné stavebně-technické praxi obvykle nepřicházejí v úvahu.



Prevenčí výskytu dřevokazných hub je sucho, časté větrání a kontroly vlhkých částí staveb. Kromě sklepů a koupelen je ve stavebách, kde lze houby očekávat, vhodné kontrolovat prahy, zárubně, okenní parapety, půdní konstrukce a okolí vikýřů, okapů, vodovodního a odpadního potrubí. Dodnes diskutovanou otázkou je, nakolik invazi dřevokazných hub napomáhá předchozí napadení dřeva jinými mikroorganismy, nebo dřevokazným hmyzem. Většina komerčních přípravků proti houbám je zároveň navržena tak, aby působila i proti dřevokaznému hmyzu. Přestože mechanismus rozkladu dřeva poměrně dobře známe, účinný prostředek např. proti dřevomorce domácí stále neexistuje. Převážná většina látek používaných k ochraně dřeva obsahuje sloučeniny těžkých kovů. Po opuštění ručníků solí v 60. letech 20. stol. se pozornost výrobců obrátila ke sloučeninám chromu, zinku a mědi, které se v nejrůznějších formách spolu se sloučeninami bóru a několika typy organických látek používají dodnes. Šetrnou alternativou ke kompletní výměně dřevěných konstrukcí, která je obvykle nezbytná, představuje ošetření napadených míst vysokou teplotou, případně mikrovlnami. Aplikace původně určená pro sakrální nebo architektonicky jinak významné stavby vyžaduje zkušební odborníky, ale spolu s použitím horkovzdušného vysušování přinášejí mikrovlnné technologie naději v boji s dřevokaznými houbami.

### Závěrem

Ochrana dřeva proti houbám není stále uspokojivě vyřešena. Původní nátěry trámův roubenek a krovů volskou krví (princip patrně spočíval v tom, že dřevokazný hmyz nenapadá materiály živočišného původu) nahradily moderní antifungální látky, ať už organické, nebo založené na solích či jiných sloučeninách některých kovů. Přesto však stoprocentní účinnost není zaručena. Vysoušení konstrukcí horkým vzduchem a ošetření napadeného dřeva mikrovlnami patří k dalším možnostem částečné nápravy (kromě výměny a použití vhodných fungicidů). Dřevomorka domácí je nejběžnější modelový organismus, používaný ve všech studiích hledajících vhodné ochranné strategie. Přestože fyziologie dřevokazných hub je celkem dobře popsána, zůstávají tyto houby v interiérech nezvanými hosty.