

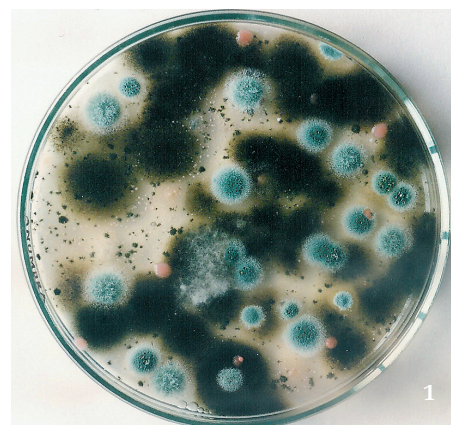
Houby v našich domácnostech aneb o čem doma víte i nevíte

Aniž si to zcela uvědomujeme, naše domácnosti kromě nás obývá řada dalších organismů. Velkou a rozmanitou skupinou, která tvoří významnou součást životního prostředí člověka, jsou i vláknité mikroskopické houby (mikromycety), běžně zvané plísně. Jejich lehké spory se velmi snadno šíří ovzduším, vodou, prostřednictvím hmyzu apod., takže se bez nadsázky dostanou opravdu všude. Pokud spory naleznou vhodné podmínky pro vyklíčení a růst, tedy dostupné živiny, vhodnou teplotu, vlhkost a přítomnost kyslíku, vytvoří porosty (myceliální kolonie tvořené hyfami – jednotlivými vlákny) viditelné často pouhým okem. V přírodě plní nezastupitelnou roli destruentů – rozkladačů; jejich primárním habitatem (substrát a prostředí, kde se vyskytují) je půda a organické zbytky. Doma je pak najdeme jako nevídané hosty na pozapomenutých potravinách, vlhkých stěnách (viz také Živa 2002, 4: 153) a někdy dokonce na povrchu svého těla nebo těla chovaných domácích zvířat, kde mohou způsobit onemocnění pokožky či jejích derivátů (viz Živa 2012, 3: 107–110). V tomto článku představím příklady běžných i méně obvyklých mikroskopických vláknitých hub z domácností, s nimiž jsme se na katedře botaniky Přírodovědecké fakulty UK v Praze setkali během některých výzkumných projektů a malých příležitostných studií. Mnohé z nich jsou nyní uchovávány ve Sběrce kultur hub (CCF) na též pracovišti.

„Indoor fungi“ – vlhké stěny a alergie

Vnitřní prostředí budov obývají mikroskopické houby zvané anglicky indoor fungi. Do bytů i jiných vnitřních prostor jsou nejčastěji přinášeny venkovním vzduchem. V průzkumu uskutečněném v Praze již v 90. letech 20. stol. jsme zjistili, že k nejhojnějším druhům, které se šíří vzduchem, patří zástupci rodů *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Botrytis*, *Epicoccum* a štětičkovec (*Penicillium*). Všechny tyto rody patří mezi nepohlavní stadia vréckovýtusných hub (*Ascomycota*). Některé z nich pak tvoří za vhodných podmínek tmavé porosty na zdech vlhkých bytů. Ve spektru hub na stěnách najdeme nejčastější druhy *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Alternaria alternata* a *Penicillium chrysogenum* (obr. 1). Obecně jde o druhy široce rozšířené jak u nás,

tak jinde ve světě; jejich hlavním habitatem je bylinný opad a půda. Druhy *A. alternata* a *C. cladosporioides* byly jako dominantní nalezeny i v biofilmech pisoárů (viz také Živa 2012, 3: 104–106). V sušších bytech doplňuje společenstvo mikroskopických hub ještě kroupidlák *Aspergillus versicolor*, který má nižší nároky na vlhkost prostředí. Tento druh je navíc schopen produkovat mykotoxin sterigmatocystin (tab. 1). Kdyby ale kromě stěn napadl potraviny, nebezpečí akutní otravy nehrozí. Ačkoli je sterigmatocystin předstupněm pro vznik známého mykotoxinu aflatoxinu, při pozření není nebezpečný, protože se špatně rozpouští ve vodě i žaludečních šťávách. V silně vlhkých domácnostech (např. poškozených povodněmi) mohou dominovat houby s vyššími požadavky na množství vody v prostředí, např. druhy



1 Z plesnivé omítky bytu vyrostou na Petriho misce např. tmavé kolonie rodu *Alternaria*, zelené kolonie štětičkovec (*Penicillium*) i růžově zbarvené kvasinky.

2 a 3 Při kultivaci kroupidláku *Aspergillus flavus* na agarových živných půdách vznikají charakteristické žlutozelené kolonie. Zelené zbarvení je dáno množstvím zelených nepohlavních spor (konidií) tvořených na konidioforech.

4 Druh *Aspergillus acidus* vytvoří na svých konidioforech masu černohnědých konidií.

5 a 6 Konidiofor s bradavčitými konidiemi a zámostek hyf s pohlavními orgány (vpravo dole, obr. 5) představující iniciální fázi pohlavního rozmnožování druhu *Eurotium repens*. Prasklá plodnice s vrécky naplněnými askosporami je výsledkem pohlavního rozmnožování (obr. 6).

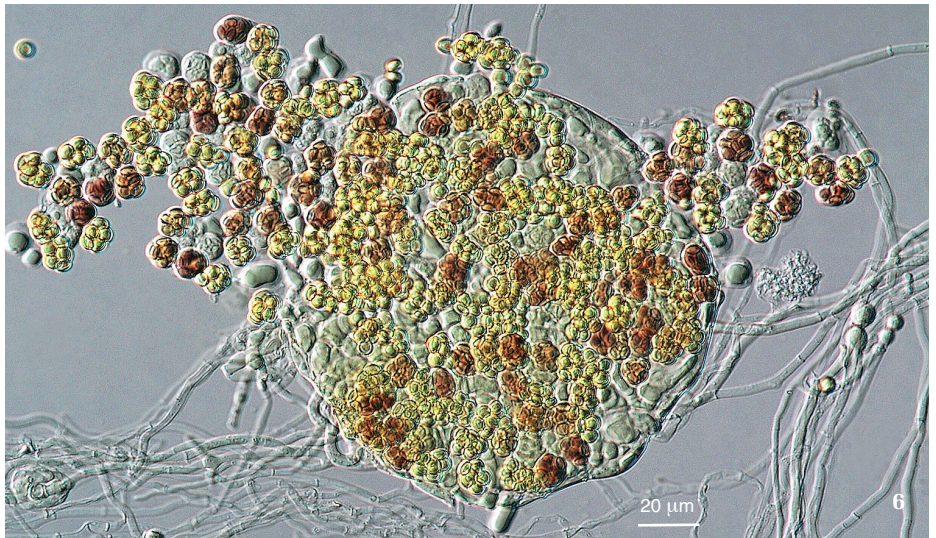
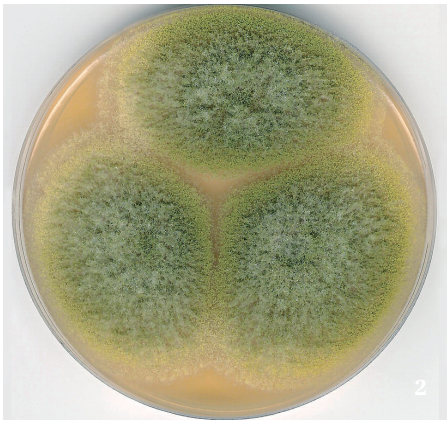
rodu *Fusarium* (*Ascomycota*). Ty patří mezi významné houby produkující známé toxiny: trichotheceny (např. deoxyvalenol), zearalenony, fumonisiny aj. (viz tab. 1).

Obecně platí, že mikroskopické houby v bytech kromě narušování substrátu, na němž rostou, svými enzymy nebo produkcí mykotoxinů přinášejí i další nežádoucí důsledky. Vytvářejí ve svých hyfách a sporách specifické proteiny, glykoproteiny, polysacharidy a mnoho dalších látek, které mohou u citlivých jedinců po vdechnutí spor způsobovat alergické reakce. Právě nejčastější houby v ovzduší a na stěnách, jako rody *Cladosporium* a *Alternaria*, jsou také nejvýznamnějšími původci alergií. Některé druhy navíc do prostředí uvolňují těkavé (volatilní) metabolity, např. sekundární alkohol 1-octen-3-ol (charakteristický houbovým pachem), různé aldehydy,

Tab. 1 Příklady toxinných vláknitých mikroskopických hub našich domácností

Houba	Častý zdroj	Mykotoxin	Hlavní účinky mykotoxinů
<i>Aspergillus flavus</i>	arašídy, ořechy	aflatoxin B1*	hepatokarcinogenní účinky
<i>Fusarium culmorum</i> , <i>F. poae</i> aj.	obiloviny a výrobky z nich	trichotheceny* zearalenon*	gastrointestinální potíže, hemorhagie, imunosuprese hyperestrogenismus, anaboličké účinky
<i>F. verticillioides</i>	kukuřice a výrobky z ní	fumonisin* patulin*	potenciálně karcinogenní, imunotoxické účinky antibiotické, mutagení a imunosupresivní účinky
<i>A. versicolor</i>	vlhké tapety a omítka, cereálie, sýry	sterigmatocystin	hepatotoxické, nefrotoxické, mutagení a teratogenní účinky
<i>Eurotium</i>	staré pečivo	phyciony	baktericidní; není považován za rizikový pro člověka
<i>Wallemia sebi</i>	bílé pečivo	walleminol A	pro lidské buňky toxický, případy otrav nejsou známy

* Pro koncentrace těchto mykotoxinů v potravinách jsou v rámci Evropské unie stanoveny limity.



ketony, mono- i seskviterpeny, často nepříjemně zapáchající. Některé z těchto látek vyvolávají bolesti hlavy a pálení očí. Mikroskopické houby tak mohou být jedním z faktorů přispívajících ke vzniku syndromu nemocných budov (sick-building syndrome).

„Food borne fungi“ – potraviny a toxiny

Nevhodně uložené nebo zapomenuté zbytky potravin v domácnostech představují pro houby mnohem bohatší zdroj živin než stěny bytů; větší různorodost potravin se rovněž odráží ve značné diverzitě kontaminujících mikromycetů (anglicky food borne fungi). Nepříjemným důsledkem výskytu mikroskopických hub na potravinách je možná kontaminace mykotoxiny. Dnes známe více než 300 mykotoxinů, avšak pouze u některých z nich je dobře dokumentováno toxické působení na člověka. Za nejzávažnější se považují účinky karcinogenní a imunopresivní (oslabující imunitní systém). V rámci Evropské unie jsou stanoveny limity pro jejich obsah v potravinách pouze pro klíčové mykotoxiny: aflatoxiny, ergotové alkaloidy, fumonisiny, ochratoxin A, patulin, trichotheceny a zearalenon (tab. 1).

Nebezpečný *Aspergillus flavus*

V prostředí našich kuchyní lze často nalézt významné toxinogenní houby, kterým musíme věnovat maximální pozornost.

Jde především o druh *A. flavus* (obr. 2 a 3), jehož některé izoláty produkují aflatoxin B_1 – vysoce sledovaný mykotoxin karcinogenní pro játra. Zajímavé je, že některé izoláty mohou produkovat také těkavé látky připomínající svým pachem kočičí moč. Tato houba se v naší přírodě přirozeně nevyskytuje, jejím domovem jsou především teplé oblasti Ameriky, Afriky a Asie. K nám je však dovážena s různými hospodářskými komoditami špatné kvality, nejčastěji s arašídy, kávou, kakaovými boby nebo cereáliemi. V domácnostech pak přežívá i na jiných potravinách. Velmi nebezpečné může být např. uchovávání sušeného mléka v teplém a vlhkém prostoru nad sporákem, kde je *A. flavus* schopen velmi dobře růst a tvořit aflatoxin. Podobně jako jiné kropidláky rostoucí i při 37 °C patří tato houba navíc mezi oportunní patogeny člověka (vyvolávající onemocnění při oslabení, např. při snížené imunitě), způsobuje mykózy (např. aspergilózu průdušek, zánět vnějšího zvukovodu nebo vedlejších dutin nosních – sinusitidu).

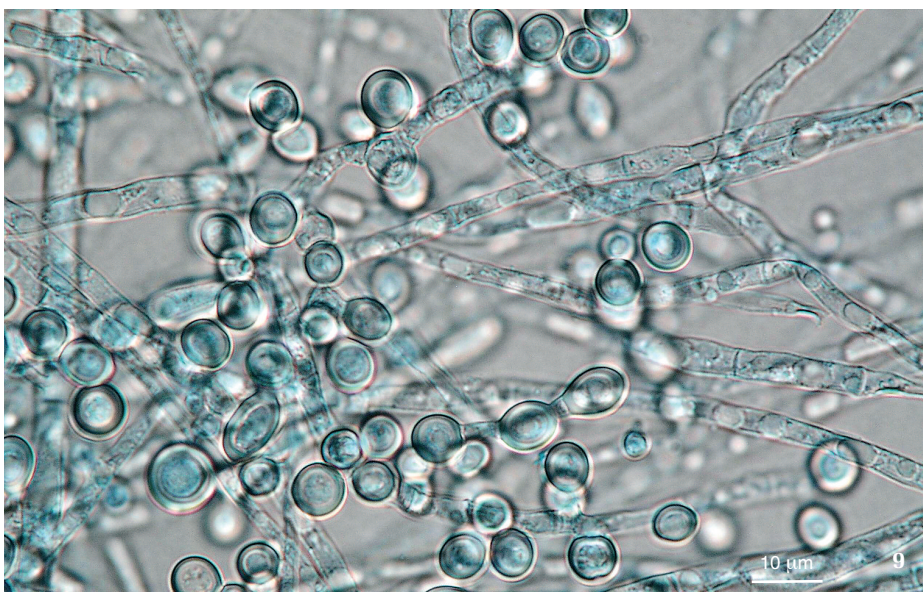
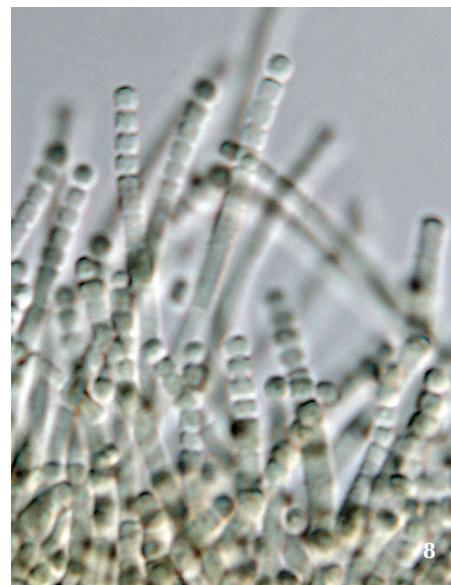
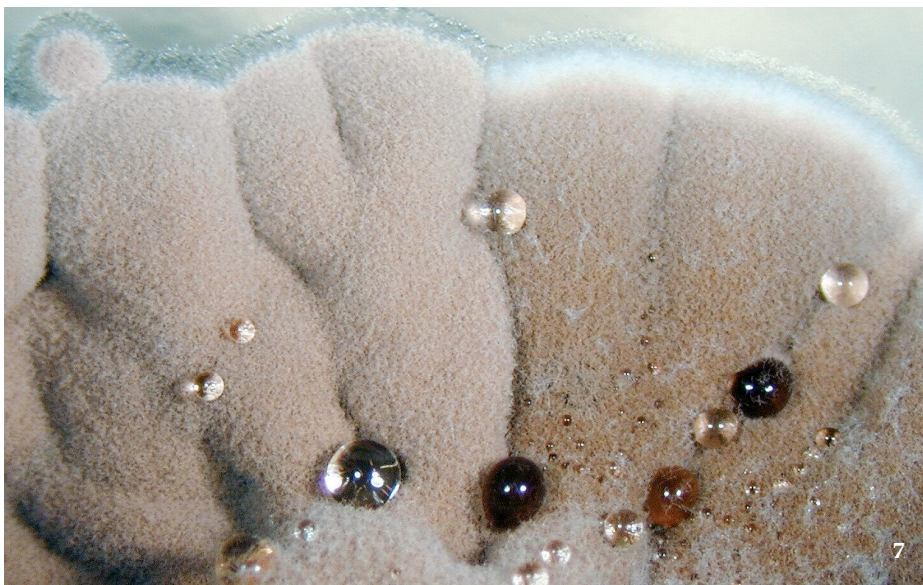
Užitečný *Aspergillus acidus*

Téměř v každé domácnosti najdeme ale ještě jiný druh rodu *Aspergillus*, a to černě zbarvený *A. acidus* (obr. 4). Jde o houbu, jejíž přítomnost mnozí lidé ani netuší. Její hlavní nikou je především černý čaj. Na sušeném čaji však aktivně neroste. Používá se ale při oxidaci neboli fer-

mentaci čajových lístků a zůstává na nich i po vysušení ve formě životaschopných spor. Pokud bychom trochu sušeného čaje nasypali na Petriho misku s agarovou živnou půdou, za několik dní vyrostे téměř čistá kultura *A. acidus*.

Tato houba, celosvětově velmi hojná, byla dlouhou dobu součástí široce pojatého druhu *A. niger* (česky kropidlák černý), který se mimo jiné používá pro výrobu kyseliny citronové (u nás od 30. let funguje s různými peripetiemi známý závod v Kaznějově). Koncem 20. stol. však bylo zjištěno, že některé izoláty *A. niger* mohou produkovat ochratoxin A – významný mykotoxin poškozující ledviny. U dalších izolátů byla odhalena produkce karcinogenního fumonisinu B_1 . To byla velmi závažná zjištění. Může tedy čaj obsahovat také tyto mykotoxiny?

Bez ohledu na položenou otázku se už ke konci 20. stol. intenzivním výzkumem *A. niger* zabývali dánští, holanďští a maďarští specialisti. Propojení studia mikromorfologických, fyziologických a biochemických znaků s molekulárními metodami přineslo výsledky. Široký druh *A. niger* byl rozštěpen na několik druhů lišících se především biochemickými vlastnostmi a molekulárními znaky. Izoláty používané při fermentaci černých čajů však naštěstí ochratoxin ani fumonisin neprodukuje a řadí se dnes pod vědecký název *A. acidus*.



7 a 8 Kolonie xerofilní houby *Wallemia sebi* jsou hnědé, sametové. Na povrchu se tvoří tetrády zpočátku krychlovitých, později téměř kulovitých konidií.

9 Rovněž xerofilním druhem je *Chryso- sporium fastidium*, charakteristické tvorbou konidií s velmi silnou a odolnou buněčnou stěnou.

10 a 11 *Paecilomyces variotii* je jedním z nejčastějších kontaminantů jablečného moštu. Na agarové živné půdě roste velmi rychle (obr. 11, kolonie vytvořené za pět dní); jeho konidiofory jsou podobné štětíčkovecům, ale méně pravidelně větvené, a fialidy (štíhlé buňky tvořící konidie) mají delší krček (obr. 10).

12 Tmavé skvrny na uskladněné mrkvi způsobuje houba *Thielaviopsis thielavioides*.

13 Porost plísně šedé (*Botrytis cinerea*) na žlutomasém melounu tvoří stovky stromečkovitých konidioforů.

Xerofilní a termotolerantní houby

V domácnostech s námi žijí i méně nápadné mikroskopické houby, jako jsou např. xerofilní houby (někdy též označované jako osmofilní). Rostou na primárně suchších substrátech a na substrátech s vysokými koncentracemi cukrů nebo solí (tedy s nízkou vodní aktivitou), které jim ztěžují příjem vody. Typickým případem jsou zbytky vysychajícího chleba i jiného pečiva. Velmi často na nich najdeme zelené kolonie xerofilních druhů rodu *Eurotium*. Zelené zrnité myceliální porosty představují v životním cyklu této houby nepohlavní stadium, které patří do rodu *Aspergillus* (obr. 5); později lze na myceliu pozorovat drobné kulovité žluté plodnice (kleistotecia), vzniklé jako výsledek pohlavního rozmnožování (obr. 6; podle novějších nomenklatorických pravidel i tato pohlavní stadia spadají do rodu *Aspergillus*). Tyto plodnice se mnohem lépe vytvářejí na cukernatých substrátech, proto je třeba pro pěstování těchto hub v laboratoři používat živná média s vyšším obsahem cukrů (např. 20 % sacharózy).

Houby rodu *Eurotium* v pohlavním i nepohlavním stadiu se mnohem častěji vyskytují v tropických a subtropických oblastech než u nás. Není proto divu, že je pak najdeme také v dováženém koření

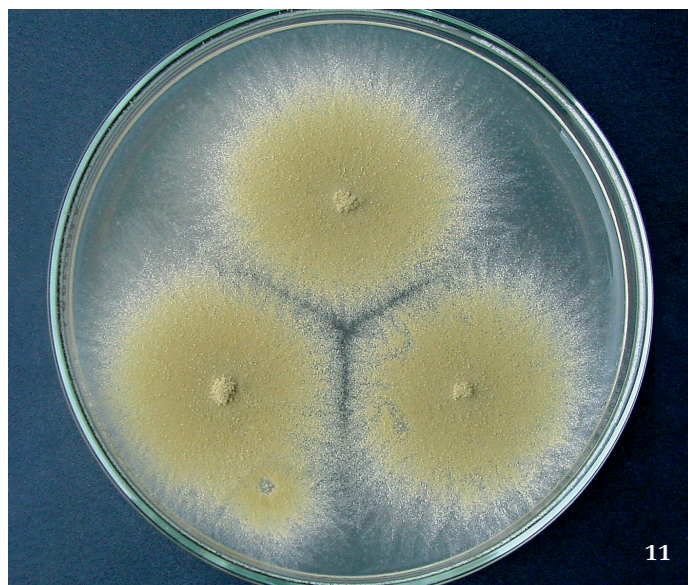
(např. pepř, nové koření) nebo jiných sušených produktech, kde odpočívají ve formě spor. Zároveň jsou velmi odolné vůči vysokým teplotám (termotolerantní). Askospory rodu *Eurotium* krátkodobě přežívají i zahřátí na 60–65 °C. Mohou produkovat physony, které naštěstí nepatří mezi prakticky významné a nebezpečné mykotoxiny, nicméně potraviny, které podlehly rozkladným procesům způsobeným těmito houbami, ztrácejí svou typickou chuť a nedoporučují se ke konzumaci.

Jinou xerofilní houbou, kterou najdeme spíše na bílém pečivu (housky, rohlíky, arabský chléb), je druh *Wallemia sebi*. Zatímco většina hub vyskytujících se v prostředí našich domácností patří mezi vrčkovýtusné houby, *Wallemia* je nepohlavně se rozmnožující stopkovýtusnou houbou (*Basidiomycota*). Netvoří však plodnice, přezky, ani výtrusy na stopkách, dokonce ani bazidie typické pro bazidiomycety; její příbuzenské vztahy k této skupině byly potvrzeny studiem ultrastruktury přehrádek v myceliu a molekulárními analýzami. Na pečivu ji můžeme pozorovat jako malé hnědé kolonie o průměru 1–2 mm. Rozmnožuje se tvorbou nepohlavních spor (konidií), které vznikají v tetrádách rozpadem jednoduchého nevětveného vlákna (obr. 7 a 8). Tvoří sice sekundární meta-

bolit walleminol A, ten však není považován za prakticky významný mykotoxin.

Mezi vzácné (ale možná jen přehlížené) xerofilní houby v domácnostech patří *Chryso- sporium fastidium* (obr. 9). Roste hlavně na starých sušených švestkách nebo z nich vyrobených produktech. Porost tohoto druhu je světlý, poměrně nenápadný a snadno přehlédnutelný. Tvoří silnostěnné termotolerantní spory, produkce toxinů nebyla zjištěna.

Další termotolerantní houby najdeme poměrně často na špatně sterilizovaných ovocných šťávách (jablečný mošt) nebo kompotech (např. z meruněk). Jsou to především bíle zbarvená *Byssochlamys nivea* a okrová *B. spectabilis* s nepohlavním stadiem *Paecilomyces variotii* (obr. 10 a 11). Zatímco *B. nivea* je homotalická (nepotřebuje k pohlavnímu procesu opačně pohlavně laděného jedince) a při umělé kultivaci na agarových živných půdách můžeme snadno pozorovat plodnice vzniklé při pohlavním procesu, druh *B. spectabilis* je heterotalický. V napadených potravinách i na agarových živných půdách tak vidíme nejčastěji jen okrově zbarvené nepohlavní stadium (mycelium s konidiofory a konidiemi). Plodnice s askosporami tvoří tato houba pouze na styku dvou pohlavně odlišně laděných mycelií. Askospory



spory obou hub jsou silně termotolerantní, jejich odolnost vůči vysokým teplotám však závisí i na pH, dostupnosti vody a přítomnosti konzervačních činidel v substrátu. Termotolerance se u druhu *P. variotii* projevuje také schopností růst při vyšších teplotách, dokonce až při 50 °C. Na rozdíl od výše uvedených hub se řadí *B. nivea* i *B. spectabilis* mezi toxinogenní druhy. První z nich uvolňuje mykotoxin patulin a druhý viriditoxin. Obě látky mají také antibiotické účinky, ale kvůli současné toxicitě je nelze využít v medicíně (což bývá bohužel u hub velmi časté).

Mezi termotolerantní houby náleží i poněkud vzácnější *Talaromyces trachyspermus*. Bylo zjištěno, že jeho askospory jsou schopny přežít i zahřátí na 80 °C po dobu 30 minut. V České republice jsme však tuto houbu zaznamenali pouze dvakrát, a to na obilkách kukuřice a ve sterilizované ovocné šťávě. Vzhledem k tomu, že ani její metabolity (trachyspiková kyselina) nejsou příliš toxické, nepatří k významným kontaminantům potravin.

Psychrotolerantní houby – nevítaní hosté i ušlechtilé plísně

Na druhé straně se v domácnostech vyskytují mikroskopické houby schopné růst i při nízkých teplotách, např. v chladnič-

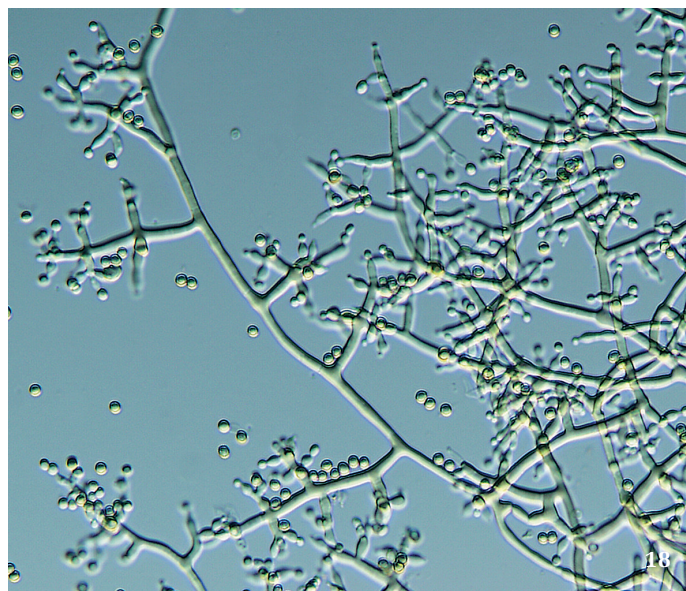
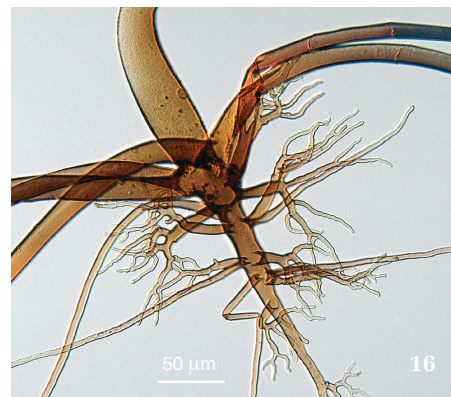
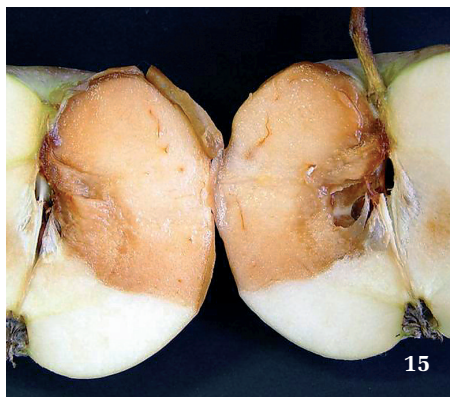
kách (psychrotolerantní houby). Tato vlastnost je dobře známa u již zmíněných zástupců rodu *Cladosporium*, rostoucích na stěnách zanedbaných chladniček nebo na zapomenutých potravinách, ale také u některých tzv. skládkových plísní, jako je *Thielaviopsis thielavioides* nebo plíseň šedá (*Botrytis cinerea*). *T. thielavioides* (viz obr. 12) způsobuje tmavé skvrny na uskladněné mrkvi. Při kultivaci na agarových živných půdách produkuje výraznou ovocnou vůni (především díky tvorbě izobutyly a etylacetátu). Plíseň šedá (obr. 13 a obr. na 1. str. obálky) je známý nekrotrofní patogen, který napadá za chladných a deštivých období dužnaté plody, např. zrající jahody a maliny. Typické pro jeho nekrotrofní působení je, že rozloží napadená rostlinná pletiva a na povrchu vysporuluje, v případě plísně šedé vznikají šedé porosty konidioforů. V domácnostech může vyvolávat hnilobu i u dalších druhů ovoce a zeleniny. Na druhé straně je třeba připomenout, že plíseň šedá přináší člověku také užitek; bez ní by se neobešla výroba botrytického vína.

Dalšími běžnými původci hnilob ovoce v domácnostech jsou štetičkovce *Penicillium digitatum*, *P. italicum* a *P. expansum*. Všechny tři patří mezi psychrotolerantní houby. První dva druhy se vyskytují vý-

lučně na citrusech (citrony, pomeranče, grepy aj.) – *P. digitatum* způsobuje zelenou hnilobu, *P. italicum* modrou hnilobu (obr. 14). Do substrátu vylučují řadu sekundárních metabolitů, ale žádný z nich nepatří mezi významné mykotoxiny. Jejich pektolytické enzymy (štěpící pektin v buněčné stěně) jsou však schopny plody citrusů (přesněji řečeno plodenství – hesperidium) zcela zničit, celosvětově tak působí obrovské ztráty.

Druh *P. expansum* roste velmi často na jablkách, kde je původcem modré hniloby (obr. 15). Název choroby je odvozen od zbarvení houby, nikoli od barvy poškozené dužniny. Tato schopnost vyvolávat hnilobu je známa již dlouho a v taxonomii se využívá jako pomocný identifikační znak. *P. expansum* zapříčiňuje také ztráty při skladování jablek, a protože navíc produkuje mykotoxin patulin, věnuje se mu velká pozornost.

Méně často se na jablkách vyskytují druhy *P. solitum* a *P. crustosum*; ty však neprodukují tak silné pektolytické enzymy. Hnilobu jablek vyvolává ještě jiná ekonomicky významná a u nás běžná houba – *Monilinia fructigena*, známější pod jménem nepohlavního stadia *Monilia fructigena*. Většinou si ji přineseme s již napadeným ovocem, které záhy zcela podlehne



zkáže vlivem pektolytických enzymů produkovaných houbou.

V chladničkách najdeme na některých potravinách i tzv. ušlechtilé plísně. Nejznámější je modrozeleně zbarvené *Penicillium roqueforti* uvnitř sýra Niva a bílé *P. camemberti* na povrchu sýra Hermelín (na jeho obalech se tvrdošijně uvádí zastaralý název *P. candidum*). Avšak méně známý je druh bílé plísně na povrchu fermentovaných salámů a klobás – *P. nalgiovense*. Přitom má tato houba historii, která by nás mohla zajímat. Byla totiž pro vědu objevena v Čechách. Roku 1932 ji popsal prof. Otakar Laxa z Nalžovského sýra, který se vyráběl od konce 19. stol. v Nalžovech (dnes Nalžovské Hory, v předhůří Šumavy), na panství irského šlechtického rodu Taaffů. Od jména obce je odvozen latinský název *P. nalgiovense*. Samotná houba však odtud nepochází, byla do Čech přivezena rodem Taaffů z Irska. Výroba sýra bohužel během první poloviny 20. stol. zanikla, nicméně naděje sýr ochutnat není ztracena. Izoláty *P. nalgiovense* se uchovávají ve sbírkách kultur mikroorganismů po celém světě a na Technologické fakultě Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně již byly prováděny pokusy oživit výrobu Nalžovského sýra.

I v nápojích mohou růst plísně

Ani takový typ nápojů, jako jsou např. sycené a ochucené minerální vody, nemusí být ušetřeny přítomností mikroskopických hub. V načaté a déle odložené láhvi se mohou rozrůst houby, kterým vodní prostředí nevadí a jako živiny využijí průmys-

lově dodané látky, např. druhy rodu *Fusarium* nebo *Trichoderma* (nepohlavní stadia, *Ascomycota*). Setkali jsme se tak mimo jiné s *T. atroviride* v ochucené minerální vodě (obr. 18) – běžným druhem rozšířeným po celém světě, který charakterizuje tvorba těkavé látky 6-pentyl- α -pyronu vonící intenzivně po kokosu. Kromě toho produkuje chitinolytické enzymy (štěpící buněčnou stěnu houbových hyf) a různé sekundární metabolity, jako např. atroviridiny. Tyto látky vykazují silný antibiotický účinek proti bakteriím i jiným houbám. Druh navíc dokáže přímo parazitovat na jiných houbách, a proto se využívá v biologické ochraně rostlin proti houbovým patogenům, např. plísni šedé.

Cukromilný zygomycet

Připomeňme si ještě jednoho spolustolovníka člověka – *Rhizopus stolonifer*, zástupce hub spájivých (*Zygomycota*; viz obr. 16 a 17). Jde o celosvětově rozšířený druh patřící mezi tzv. cukromilné houby. Najdeme ho i doma, např. na dně několik dnů nevyneseného odpadkového koše, kde se nahromadily sladké šťávy ze zbytků ovoce. Velmi rychle roste – díky obloukovitým stolonům (specializované hyfy, které se podobají šlahounům rostlin), jimiž se po substrátu šíří jako skokan. Patří mezi typické r-strategie, schopné rychle vyčerpávat snadno dostupné živiny v podobě cukernatých látek a vytvořit maximum spor. Svým růstem nechvalně proslul i mezi mikrobiologi. Pokud se totiž vyskytne v laboratoři, během velice krátké doby může kontaminovat kultury jiných organismů.

14 Srovnání růstu *Penicillium italicum* (modrozelené, nahoře) a *P. digitatum* (olivově zelené, vlevo dole) na uměle inokulovaném citronu

15 *Penicillium expansum* napadá velmi často mechanicky poškozená jablka, na nichž způsobuje zhnědnutí dužniny.

16 a 17 *Rhizopus stolonifer*. Na obr. 16 jsou útvary, které daly houbě název – rhizoidy (rozvětvená vlákna kotvící houbu v substrátu) a stolony, jimiž se rychle šíří po povrchu. Tento druh má zajímavě ornamentované sporangiospory (snímek z elektronového mikroskopu; obr. 17), které jsou většinou čtyřjaderné, což není u hub běžná situace.

18 Nepohlavní stadium vícevýtusné houby *Trichoderma atroviride* může růst i v nápojích. Na obrázku bohatě rozvětvené konidiofory, na nichž vznikají z lahvičkovitých fialid konidie. Snímky A. Kubátové

Závěrem

Přehled mikroskopických hub, které s námi sdílí obydlí, není samozřejmě výše uvedeným výčtem ani zdaleka vyčerpán. Dokumentuje však velkou rozmanitost a fyziologickou a biochemickou všestrannost mikroskopických hub, které jsou schopny osídlit téměř jakýkoli substrát. Ať již chceme nebo ne, tyto houby byly a budou stálými obyvateli našich domovů. Je však třeba znát rizika, která vyplývají z tohoto soužití, a proto co nejdříve omezit možnosti pro jejich růst.