

Problematika výskytu mikroskopických hub u myček v domácnostech

Issues of the occurrence of microscopic fungi in household dishwashers

Jan Urban, Věra Melicherčíková, Marcela Macháčková

Souhrn • Summary

U některých myček nádobí v domácnostech i přes extrémní podmínky prostředí, které se vytvářejí při jejich provozu, dochází k přežívání mnoha druhů mikroskopických hub, zejména plísní. Nejčastěji byly zjištěny druhy plísní rodu *Exophiala*, konkrétně *E. dermatitidis* a *E. phaeomuriformis*. V našem pokusu jsme zkoušeli vliv teploty, dobu působení a účinek mycích a dezinfekčních přípravků na přežívání plísní *Aspergillus brasiliensis* (ex niger), *E. dermatitidis* a *E. pisciphila*. Použité přípravky s fungicidním účinkem potvrdily tuto vlastnost již při teplotě 20 °C. Další zkoušené přípravky bez fungicidního účinku (mycí přípravek pro nádobí do myček a destilovaná voda) prokázaly, že při jejich používání je likvidace spor plísní závislá na teplotě a době působení. K fungicidnímu účinku byla nutná teplota 60 °C a u *E. dermatitidis* dokonce 70 °C při době působení 5 minut. Proto při používání myček nádobí v domácnostech je důležité v pravidelných intervalech používat mycí program s teplotou 70 °C a vyšší nebo u myček s maximální teplotou 60 °C nastavit nejdelší čas mycího procesu a správně dávkovat mycí přípravky a sůl.

Despite extreme environmental conditions created during the operation of dishwashers in households, a number of species of microscopic fungi, particularly moulds, can survive on the surfaces. The most often detected genus is Exophiala, specifically the species E. dermatitidis and E. phaeomuriformis. In our experiment, we tested fungicidal activity of various agents under different temperatures and exposure times against Aspergillus brasiliensis (formerly Aspergillus niger), E. dermatitidis, and E. pisciphila. The fungicidal agents tested proved effective against these species at a temperature as low as 20°C. Other non-fungicidal agents tested (a dishwasher detergent and distilled water) showed sporicidal activity against the above mentioned fungal species which varied depending on temperature and exposure time. Fungicidal activity of these agents was observed at a temperature of 60°C (or 70°C for E. dermatitidis) and an exposure time of 5 minutes. Therefore, when using dishwashers in households, it is necessary to run a high-temperature wash cycle (70°C or more) at regular intervals. In dishwashers with a maximum temperature of 60°C, the longest wash cycle needs to be set with the detergent and salt used at correct doses.

Zprávy EM (SZÚ, Praha) 2012; 21(8): 275–277.

Klíčová slova: fungicidní účinnost, teplota, *Exophiala*, *Aspergillus*

Keywords: *fungicidal effect, temperature, Exophiala, Aspergillus*

Úvod

V našich domácnostech se stále častěji využívají přístroje ve kterých, při jejich používání, panují extrémní podmínky. Tyto přístroje jako jsou pračky, myčky nebo kávovary vytvářejí prostředí, kde je vysoká vlhkost, teplota, koncentrace solí, vzniká v nich kyselé i zásadité prostředí a k jejich provozu se používají i agresivní čisticí a mycí přípravky. V takovém prostředí se daří některým potenciálně patogenním plísním.

V roce 2011 proběhla studie, kdy na šesti kontinentech byly odebrány ve 189 domácnostech vzorky z myček nádobí. Přestože myčky nádobí mají program i na 80 °C a používají mycí přípravky i sůl byly na gumovém těsnění u 62 % testovaných myček nalezeny plísně. Z těchto pozi-

tivních vzorků se u 56 % myček vyskytovaly potenciálně patogenní mikroskopické vláknité houby *Exophiala dermatitidis* a *E. phaeomuriformis* [1]. Tyto plísně kolonizují plíce u pacientů s cystickou fibrózou [2] a mohou být původcem dalších infekcí i u zdravých lidí. *E. dermatitidis* produkuje EPS (extracelulární polysacharid) – významný faktor pro přežití ve vlhkém a teplém prostředí [3]. *E. dermatitidis* je také původcem mycetomů a phaeohyphomycóz u lidí [4], poprvé byla izolována z rostlinných zbytků a půdy [5]. Další mikroskopické houby objevené v myčkách byly rodu *Aspergillus*, *Candida*, *Magnusiomyces*, *Fusarium*, *Penicillium* a *Rhodotorula*.

Při našem testování jsme se zabývali vlivem teploty, dobou působení a účinkem mycích a dezinfekčních přípravků na přežívání vybraných zkoušených mikroskopických vláknitých hub – plísní.

Testované mikroorganismy

K testování fungicidní účinnosti jsme použili zástupce mikroskopických vláknitých hub, které byly zjištěny u my-

ček v domácnostech: *Exophiala dermatitidis* (Kano) de Hoog (CCM¹ 8204), *Aspergillus brasiliensis* (*ex niger*) (ATCC² 1604). Dále pak další druh rodu *Exophiala*, konkrétně *E. pisciphila* McGinnis et Ajello (CCM 8016), který se v myčkách nevykytoval.

Testované přípravky

Jako vzorek č. 1 jsme použili standardní mycí přípravek do myček ve formě tablet v ředění 1 tbl/5 l, vzorek č. 2 a č. 3 jsou 1% a 2% roztok stejného dezinfekčního přípravku s účinnou látkou kyselinou peroxyoctovou ve formě prášku a vzorek č. 4 byla destilovaná voda.

Zkušební metody

Testování probíhalo v různých podmínkách. Při teplotách 20 °C, 40 °C, 60 °C a 70 °C, při době působení 5, 15, 30 a 60 minut (metoda A) a 5, 10, 15, 30 a 60 minut (metoda B).

K testování jsme použili zkušební metodu A – Kvantitativní zkouška na nosiči ke stanovení fungicidního účinku chemických dezinfekčních přípravků a antiseptik pro lékařské nástroje – vysoká zátěž dle ČSN EN 14562 [6] (SOP-NRL/DS-02/metoda E) a metodu B – Stanovení fungicidní účinnosti chemických látek suspenzní metodou na mikroskopické vláknité houby – plísně (SOP-NRL/DS-01 metoda F).

Výsledky

Dezinfekční přípravek na bázi kyseliny peroxyoctové (vzorek č. 2 – 1%) měl při testování nosičovou metodou (A) fungicidní účinnost na *E. pisciphila* při 20 °C za 15 minut, *E. dermatitidis* za 30 minut a *A. brasiliensis* (*ex niger*) za dobu působení 60 minut. Při teplotě prostředí 40 °C měl přípravek v dané koncentraci fungicidní účinnost za 5 minut u všech použitých druhů plísní.

Suspenzní metodou (B) při 20 °C měl vzorek č. 2 fungicidní účinnost na *E. pisciphila* a *E. dermatitidis* za 5 minut působení a *A. brasiliensis* (*ex niger*) za 15 minut. Při teplotě prostředí 40 °C měl fungicidní účinnost na všechny testované druhy plísní za 5 minut.

Dezinfekční přípravek na bázi kyseliny peroxyoctové (vzorek č. 3 – 2%) měl při testování nosičovou metodou (A) fungicidní účinnost na *E. pisciphila* při 20 °C za 5 minut, *E. dermatitidis* a *A. brasiliensis* (*ex niger*) za dobu působení 15 minut. Při teplotě prostředí 40 °C měl přípravek v dané koncentraci fungicidní účinnost za 5 minut u všech použitých druhů plísní.

Suspenzní metodou (B) při 20 °C měl vzorek č. 3 fungicidní účinnost na všechny testované druhy plísní za 5 minut.

Další testované vzorky, tj. mycí přípravek na nádobí do myček (vzorek č. 1) a destilovaná voda (vzorek č. 4) nemají fungicidní účinek, jsou jen podpůrným prostředkem při likvidaci plísní za určité teploty a doby působení.

Nosičovou metodou (A) i suspenzní metodou (B) se prokázalo, že teplota ≥ 70 °C vykazuje fungicidní účinnost na *E. dermatitidis* při použití mycího přípravku (v. č. 1) a destilované vody (v. č. 4) už od 5 minut působení. Suspenzní metodou teplota 60 °C nevykazuje fungicidní účinnost s mycím přípravkem a destilovanou vodou ani za 60 minut (pokles za 30 min o 2 log a 60 min o 3 log).

Mikroskopická vláknitá houba: *E. dermatitidis* nepřežívá v prostředí s teplotou 70 °C a vyšší. Při teplotě prostředí 60 °C a nižší nedochází u mycího přípravku (vzorek č. 1) a destilované vody (vzorek č. 4) při suspenzní i nosičové zkoušce k fungicidní účinnosti – *E. dermatitidis* přežívá.

Nosičovou metodou (A) se prokázalo, že teplota ≥ 70 °C vykazuje fungicidní účinnost na *E. pisciphila* při použití mycího přípravku (v. č. 1) a destilované vody (v. č. 4) již od 5 minut působení a při 60 °C za 15 minut. Suspenzní metodou (B) se prokázalo, že teplota ≥ 60 °C vykazuje fungicidní účinnost už od 5 minut působení.

Mikroskopická vláknitá houba: *E. pisciphila* nepřežívá v prostředí s teplotou 60 °C a vyšší. Při teplotě prostředí 40 °C a nižší nedochází u mycího přípravku (vzorek č. 1) a destilované vody (vzorek č. 4) při suspenzní i nosičové zkoušce k fungicidní účinnosti – *E. pisciphila* přežívá.

Nosičovou metodou (A) se prokázalo, že teplota ≥ 70 °C vykazuje fungicidní účinnost při použití mycího přípravku (v. č. 1) a destilované vody (v. č. 4) již od 5 minut působení. Mikroskopická vláknitá houba: *A. brasiliensis* (*ex niger*) nepřežívá v prostředí s teplotou 70 °C a vyšší.

Suspenzní metodou (B) se prokázalo, že teplota ≥ 60 °C vykazuje fungicidní účinnost při použití mycího přípravku (v. č. 1) a destilované vody (v. č. 4) již od 5 minut působení. Mikroskopická vláknitá houba – plíseň: *A. brasiliensis* (*ex niger*) nepřežívá v prostředí s teplotou 60 °C a vyšší.

Při teplotě prostředí 60 °C a nižší u suspenzní zkoušky a 40 °C a nižší u nosičové zkoušky nedochází při použití mycího přípravku (vzorek č. 1) a destilované vody (vzorek č. 4) k fungicidní účinnosti – *A. brasiliensis* (*ex niger*) přežívá.

Závěr

Při intenzivním mycím procesu myčky a kontaminaci plísní *E. pisciphila* a *A. brasiliensis* (*ex niger*) by mělo stačit k její likvidaci 60 °C a mycí přípravek. Při kontaminaci plísní *E. dermatitidis* nestačí k likvidaci 60 °C a mycí přípravek, je nutná teplota 70 °C a vyšší. Horší výsledky účinnosti *A. brasiliensis* (*ex niger*) nosičovou metodou (B) jsou způsobeny horší odmyvací schopností zaslého inokula z nosiče. Tato metoda (B) zcela neodpovídá mycímu procesu v myčce (intenzivnější mytí), proto u tohoto druhu plísně doporučujeme k jeho likvidaci vyšší teplotu prostředí, v tomto případě 70 °C.

U myček nádobí v domácnostech a jejich schopnosti zabránit tvorbě a růstu mikroskopických hub je rozhodující zvolená teplota a délka mycího procesu. U nosičové

¹ CCM – Czech Collection of Microorganisms (Česká sbírka mikroorganismů)

² ATCC – American Type Culture Collection (Americká sbírka typových kultur)

metody (A) dle ČSN EN 14562, se jedná o testování fungicidní účinnosti chemických látek a antiseptik ponořením uměle kontaminovaných nosičů, která není zcela odpovídající mycímu procesu. Při intenzivním mycím procesu by měla být fungicidní účinnost teoreticky o něco lepší než účinnost stanovená touto metodou a při kvalitním omývání nádobí by se měla rovnat spíše výsledkům získaným suspenzní metodou (B). Všeobecně však pro testování dezinfekční účinnosti přípravků platí, že je velmi důležité stanovení jak suspenzní tak nosičovou metodou, která je odpovídající praktickému použití přípravku. Ve většině případů vychází výsledky dezinfekční účinnosti přípravků stanovené suspenzní metodou lépe než u nosičových metod napodobujících praktické použití. Výsledky nosičových metod jsou pro celkové hodnocení dezinfekční účinnosti přípravků rozhodující.

Než řešit likvidaci plísní v myčce a s tím související možnost zdravotního rizika u lidí, je snadnější a výhodnější zabránit výskytu mikroskopických hub v myčkách preventivními opatřeními. Je vhodné pravidelně používat intenzivní program – délka mycího procesu alespoň 30 minut a teplota prostředí 70 °C. Pokud je nastaven mycí proces na 60 °C tak je lepší prodloužit jeho délku na maximum nebo použít přípravek na mytí s dezinfekčním (fungicidním) účinkem. S tím ovšem souvisí i možné riziko poničení glazury nádobí či vnitřních částí myčky. Běžné používání dezinfekčních přípravků na mytí nádobí v domácnostech není vhodné, cenově výhodné a navíc v nabídce trhu nejsou tyto přípravky k dispozici pro maloodběratele.

Dalším důležitým preventivním faktorem je nenechávat dlouhou dobu naschlé nádobí a dodržovat správné dávkování mycích přípravků.

V této studii se zabýváme problematikou výskytu mikroskopických hub, zvláště plísní u myček v domácnostech. Výskyt různých patogenů, včetně mikroskopických kvasinkovitých a vláknitých hub může být i u myček používaných ve zdravotnictví, kde je důležitá kontrola mycího a dezinfekčního procesu podle zaznamenaných fyzikálních parametrů (čas, teplota) a pomocí indikátorů mycího a dezinfekčního procesu. Důležité je umět správně vyhodnotit mycí a dezinfekční proces dle těchto získaných informací.

Od roku 1998 existuje EHK (Externí hodnocení kvality) v oboru sterilizace, které je každoročně organizováno AP CEM (Akreditované pracoviště Centra epidemiologie a mikrobiologie) při Státním zdravotním ústavu v Praze. Zabývá se správným vyhodnocováním mycího a dezinfekčního procesu u myček ve zdravotnictví. Vyhodnocováním kvality účinnosti ultrazvukových čističek a sterilizačního procesu u parních a horkovzdušných sterilizátorů. Na základě účasti jednotlivých pracovišť v EHK v oboru sterilizace dostane každý účastník potvrzení o účasti zkoušení způsobilosti v oboru sterilizace a při správném vyhodnocení i certifikát, že svými výsledky dosáhl požadované úrovně a splnil podmínky správné diagnostiky.

LITERATURA

1. Zalar P, Nowak M, de Hoog GS, Gunde-Cimerman N (2011): Dishwashers – A man-made ecological niche accommodating human opportunistic fungal pathogens. *Fungal Biology* 2011; DOI: 10.16/j.funbio.2011.04.007.
2. Kondori N, Lindblad MA, Jönsson B, Moore E, Wenneras C (2011): High rate of *Exophiala dermatitidis* recovery in the airways of patients with cystic fibrosis is associated with pancreatic insufficiency. *J Clin Microbiol* 2011; 49(3): 1004–1009.
3. Matos T, de Hoog GS, de Boer AG, de Crom I, Haase G (2002): High prevalence of the neurotrope *Exophiala dermatitidis* and related oligotrophic black yeasts in sauna facilities. *Mycoses*, 2002; 45: 373–377.
4. Kwon-Chung KJ a Bennett (1992): Medical Mycology. *Lea & Febiger*, Philadelphia and London.
5. De Hoog GS, Hermandes-Nijhof EJ (1977): The black yeasts and allied hyphomycetes. *Studies in Mycology No. 15*, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, The Netherlands.
6. ČSN EN 14562 (2006): Chemické dezinfekční přípravky a antiseptika – Kvantitativní zkouška na nosiči ke stanovení fungicidního účinku nebo účinku proti kvasinkám pro lékařské nástroje – Metoda zkoušení a požadavky (fáze 2/stupeň 2).

Jan Urban
 Věra Melicherčková
 Marcela Macháčková
 NRL pro dezinfekci a sterilizaci
 SZÚ - CEM