

Pátráme po mikrobech
Díl V.

Dekontaminační metody, a jak ověřit jejich účinnost

Ondřej Zahradníček

K praktickému cvičení pro VLLM0421c

Kontakty na mne:

777 031 969

zahradnicek@fnusa.cz

ICQ 242-234-100

Co už umíme

- Umíme používat **tři diagnostické metody**
 - **mikroskopii** jako nativní preparát, jednoduché a Gramovo barvení a barvení pouzder
 - **kultivaci** mikrobů na tekutých a pevných půdách (na pevných půdách získáme **kmen**)
 - **biochemickou** (a jinou) **identifikaci** vykultivovaných kmenů mikrobů
- Dnes budeme s mikrobry bojovat pomocí dekontaminačních metod

Pohádka

- Byl jednou jeden král, a ten měl tři syny. Protože měl na noze **škaredý hnísavý vřed** a zároveň potřeboval rozhodnout, kdo bude následníkem trůnu, prohlásil, že panovat bude ten **princ, který ho toho škaredého vředu definitivně zbaví.**

Co udělali první dva princové

- První dal vysterilizovat skalpel. Sterilizoval **dost dlouho**, ale **příliš nízkou teplotou**. Skalpel nebyl dost sterilní, a když princ tatínkovi vřed vyřízl, za několik dní zase zhnisal.
- Druhý dal také vysterilizovat skalpel. Sterilizoval **dost vysokou teplotou**, ale **příliš krátkou dobu** – a vedlo se mu stejně jako bratrovi.

Co udělal třetí princ

- Dal skalpel vysterilizovat na **teplotu, která byla dost vysoká, po dobu, která byla při dané teplotě vhodně dlouhá**. Tak se mu podařilo učinit nástroj skutečně sterilní. Tatínkovi tedy vyřízl vřed, stal se králem, vzal si sexy princeznu a jestli nezemřel, žije dodnes s tou princeznou ve svém království a má kupu dětí.

Poučení z naší pohádky

- Pokud se snažíme zahubit mikroby **fyzikálními či chemickými faktory**, musíme **dodržet jejich parametry**.
- Tyto parametry jsou přitom **vzájemně závislé**, tj. hodnota jednoho se mění v závislosti na druhém parametru.
- **Čas** je v naprosté většině případů **jedním z velice významných parametrů**.

Dekontaminační metody

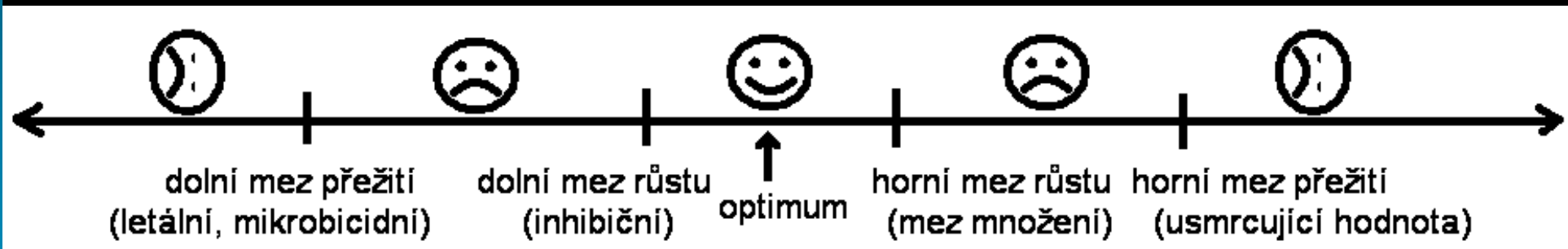
- Jsou to fyzikální a chemické postupy likvidace mikrobů, hmyzu a hlodavců mimo organismus. *(Někteří hygienici kladou metody k odstranění hmyzu a hlodavců zvlášť jako tzv. asanační metody)*
- Mezi dekontaminační metody nepatří likvidace mikrobů v organismu, byť lokální (použití antiseptik).

Antiseptikum je lék.

Desinfekční prostředek není lék.

Mikroby a vnější vlivy I

U dekontaminačních metod je bezpodmínečně nutné dosáhnout takových hodnot působícího fyzikálního či chemického faktoru, aby došlo k **usmrcení mikroba**.



Zajímá nás tedy primárně mez přežití, nikoli mez růstu (ta nás zajímala, když jsme mikroby chtěli kultivovat).

Úkoly 1a a 1b

Ú 1a: Jaká teplota usmrcuje bakterie?

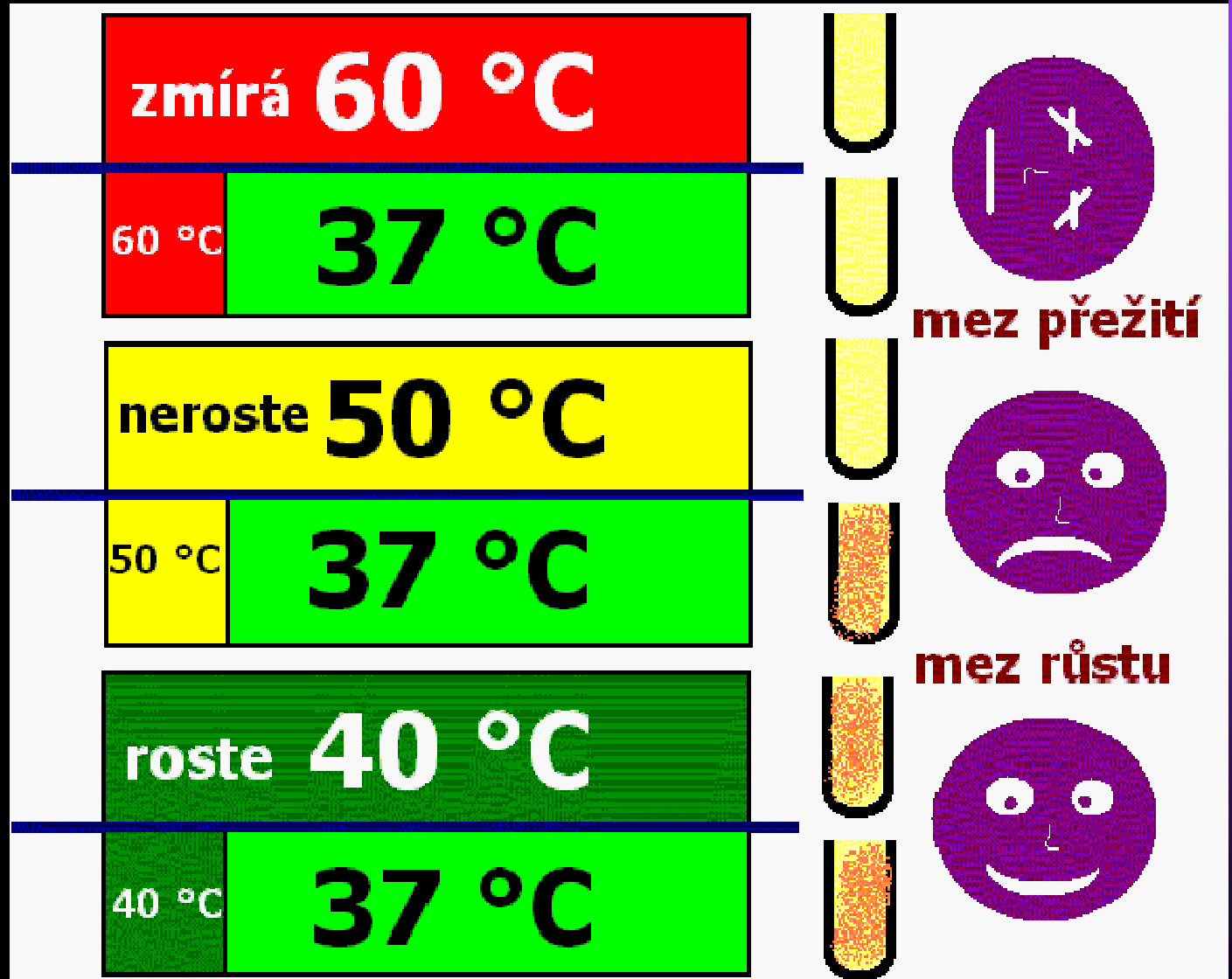
Ú 1b: A jaká koncentrace desinfekce?

- Pokud chceme ověřit **mez přežití** bakterií, musíme je po odstranění testovaných extrémních parametrů přemístit do podmínek růstového optima a nechat je tam dostatečně dlouho. To demonstruje **2. řada zkumavek v Ú 1a**
- V opačném případě bychom ověřili pouze **mez růstu**, nikoli mez přežití. To nám demonstruje **první řada zkumavek**.

Nad čarou vždy **působíme určitou teplotou 24 h**

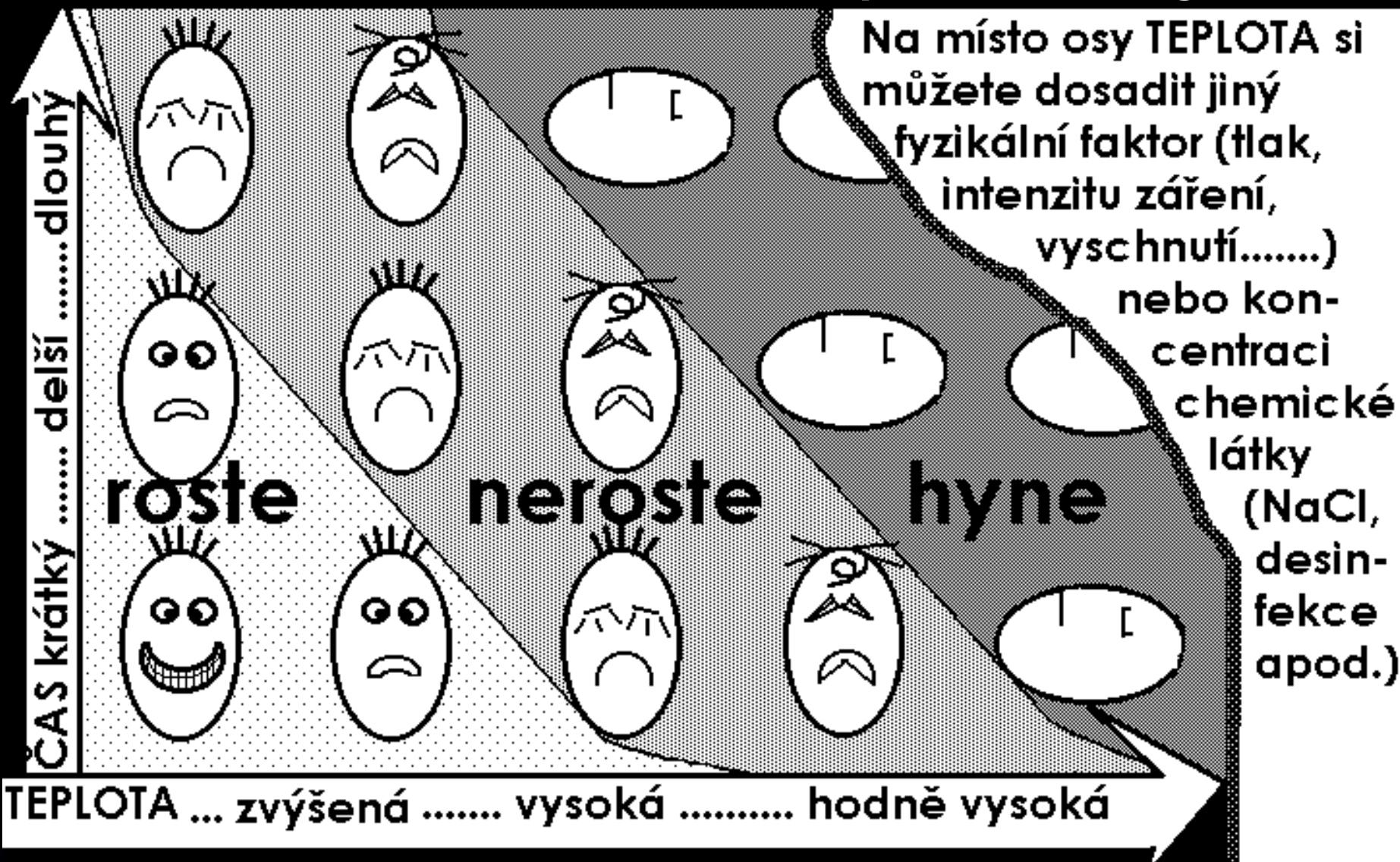
Pod čarou jen **4 h**, pak mikroby vrátíme do **teploty optimální**

Metodologický rozdíl



Mikroby a vnější vlivy II

Působení faktorů se někdy kombinuje...



A faktor, který se vždycky kombinuje s ostatními: čas

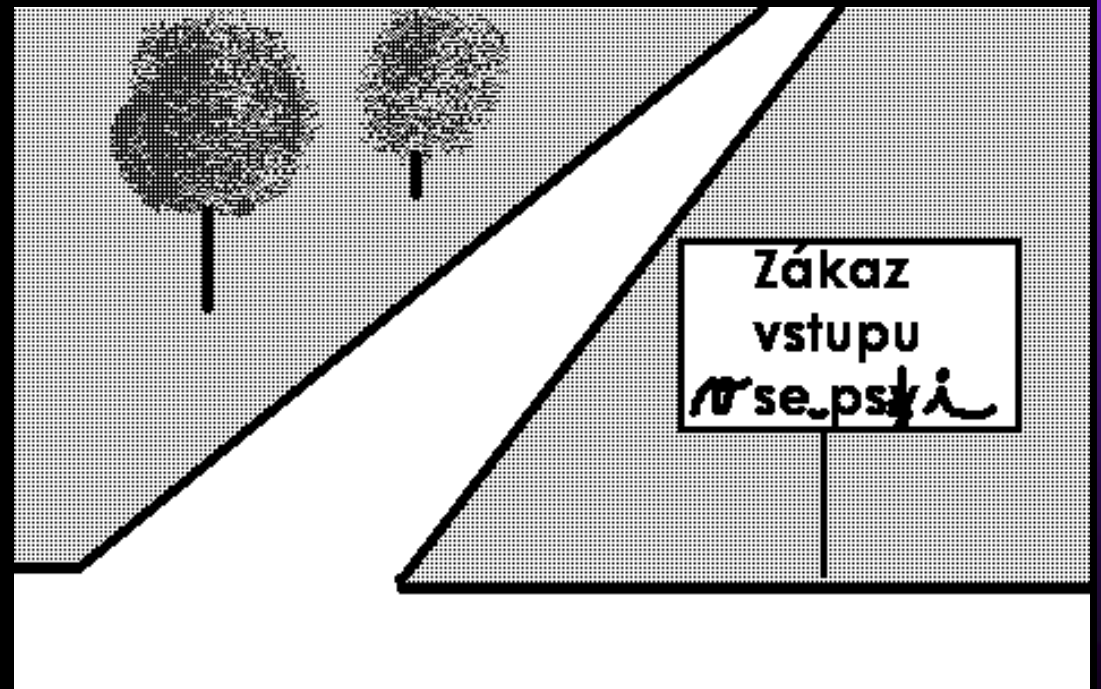
- Úč: kombinace teploty a času.
Všimněte si: čím je teplota nižší, tím musí být delší čas, aby bylo dosaženo kýženého sterilizačního účinku. To je zohledněno i ve vyhlášce při stanovení parametrů pro parní a horkovzdušnou sterilizaci.

Přehled dekontaminačních metod (Vyhláška 195/2005)

Sterilizace	Zničení všech mikrobů v daném prostředí
Vyšší stupeň desinfekce	Zničení naprosté většiny mikrobů, některé formy života mohou přežít (cysty prvoků apod.)
Desinfekce	Zničení patogenních mikrobů (závisí na okolnostech)
<i>Desinsekce</i>	<i>Zničení škodlivého hmyzu</i>
<i>Deratizace</i>	<i>Zničení škodlivých hlodavců</i>

Pojmy asepse a antiseptiky (nejsou ve vyhlášce, ale jsou též důležité)

- **Asepse:** pasivně brání vniknutí infekce do takového prostředí
- **Antiseptiky:** postupy, které aktivně zasahují proti infekci



Zásady správné dekontaminace (bez ohledu na typ metody)

- Vybrat vhodnou sterilizační/desinfekční metodu/prostředek. „Vhodný“ znamená:
 - musí bezpečně ničit (St) všechny organismy, resp. (Df) všechny, které připadají v daném prostředí v úvahu
 - nesmí ničit desinfikovaný či sterilizovaný materiál
 - musí být prakticky použitelný
- Použít dostatečnou intenzitu faktoru (teplotu, intenzitu, koncentraci)
- Příslušný faktor musí působit dostatečně dlouho

Desinfekce – příklady 1

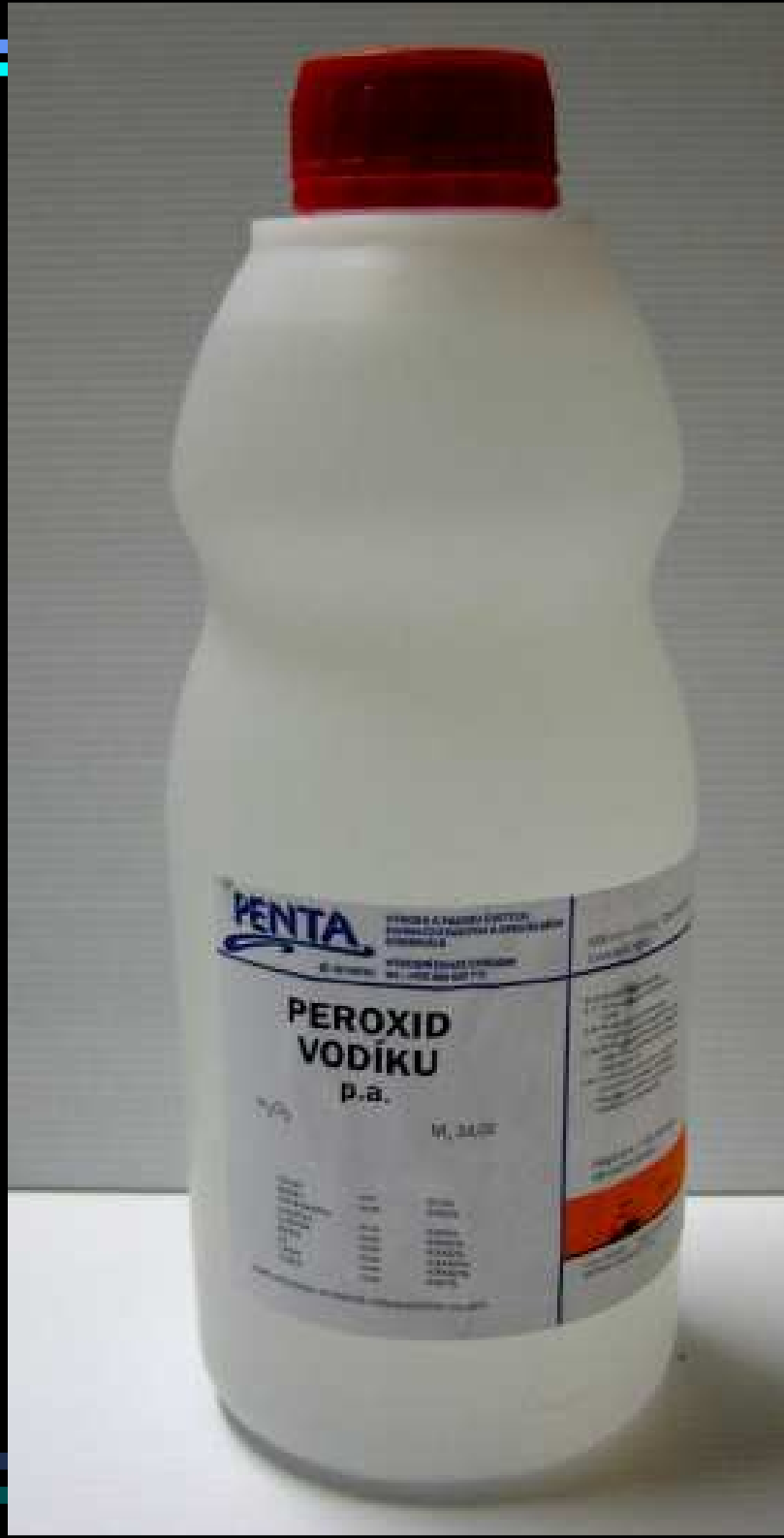
- **A. FYZIKÁLNÍ METODY**
- 1. Var:
 - a) **za normálního tlaku** - ve zdravotnictví alespoň 30 minut. (Pro kuchyni stačí i méně, ale jídlo se musí provařit – i uvnitř!)
 - b) **v tlakových hrncích** - zkrácení času – ani v tom případě však nejde o sterilizaci!!!
- 2. **Jiné fyzikální metody** – filtrace, žíhání, slunění, UV záření apod.

Desinfekce – příklady 2

- **B. DESINFEKČNÍ PROSTŘEDKY**

- **Oxidační činidla**

- 3. Peroxidy: **kyselina peroctová** (CH_3COOOH , u nás Persteril). Na spory, houby, a tuberkulózu; 0,5% roztok = vyšší stupeň desinfekce. Nevýhodou je agresivita, odbarvování textilií a nestabilita roztoků.
- 4. **Peroxid vodíku** (H_2O_2) - podobný, méně agresivní, také ale méně účinný.



<http://www.growshop-ostrava.com/produkty/1130856163.jpg>

Desinfekce – příklady 3

- 5. Halogenové preparáty – chlornany:
 - chlornan sodný (NaOCl), u nás Savo
 - chlornan vápenatý (Ca(OCl)_2 ; chlorové vápno)
- 6. Chloramin (Chloramin B; Chloraminy BM a BS jsou s přísadami).
- 7. Jodová tinktura + novější Jodonal B, Jodisol a Betadine, kde je jód vázán v komplexu. U nealergických pacientů by měl mít Jodonal B přednost před Ajatinem

www.exmed.net/dept.asp?dept_id=758.

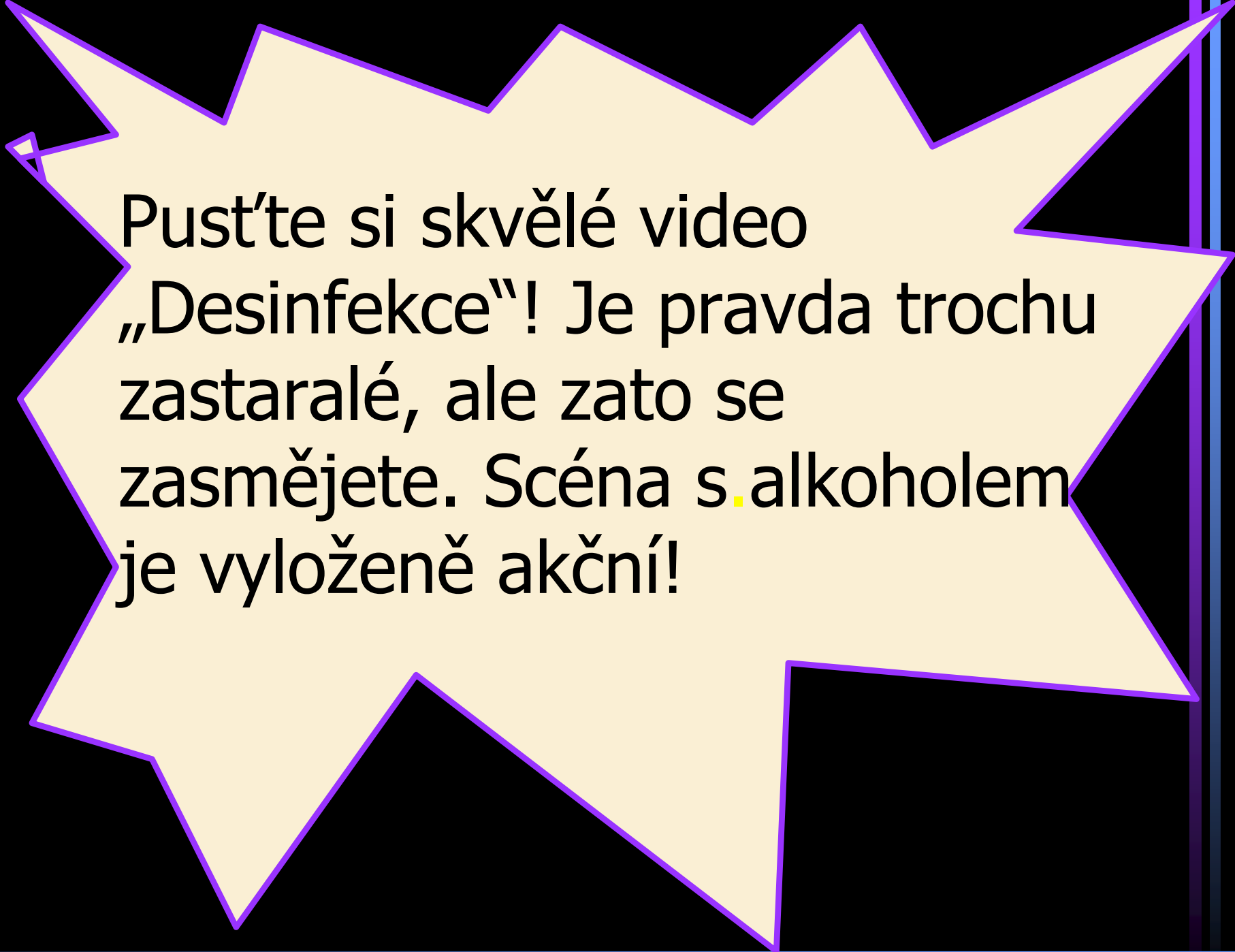


Desinfekce – příklady 4

- 8. Manganistan draselný se již neužívá.
- 9. Formaldehyd – ve směsích
- 10. Kresol (lysol) je účinný, pro zápach a agresivitu se již téměř neužívá.
- 11. Ethylalkohol – ve směsi, sám není příliš účinný; Nejúčinnější je asi 70 % roztok,
- 12. Tenzidy: Orthosan BF 12
- 13. Ajatin - běžný pro desinfekci pokožky.
- 14. Septonex – spíše antiseptikum.
- 15. Anorganické kyseliny a louhy, těžké kovy aj.
- 16. Kombinované přípravky, např. Incidur

<http://www.ecolab.at/website/hygiene/home/divisions/health-care/flaechendesinfektion/incidur/>

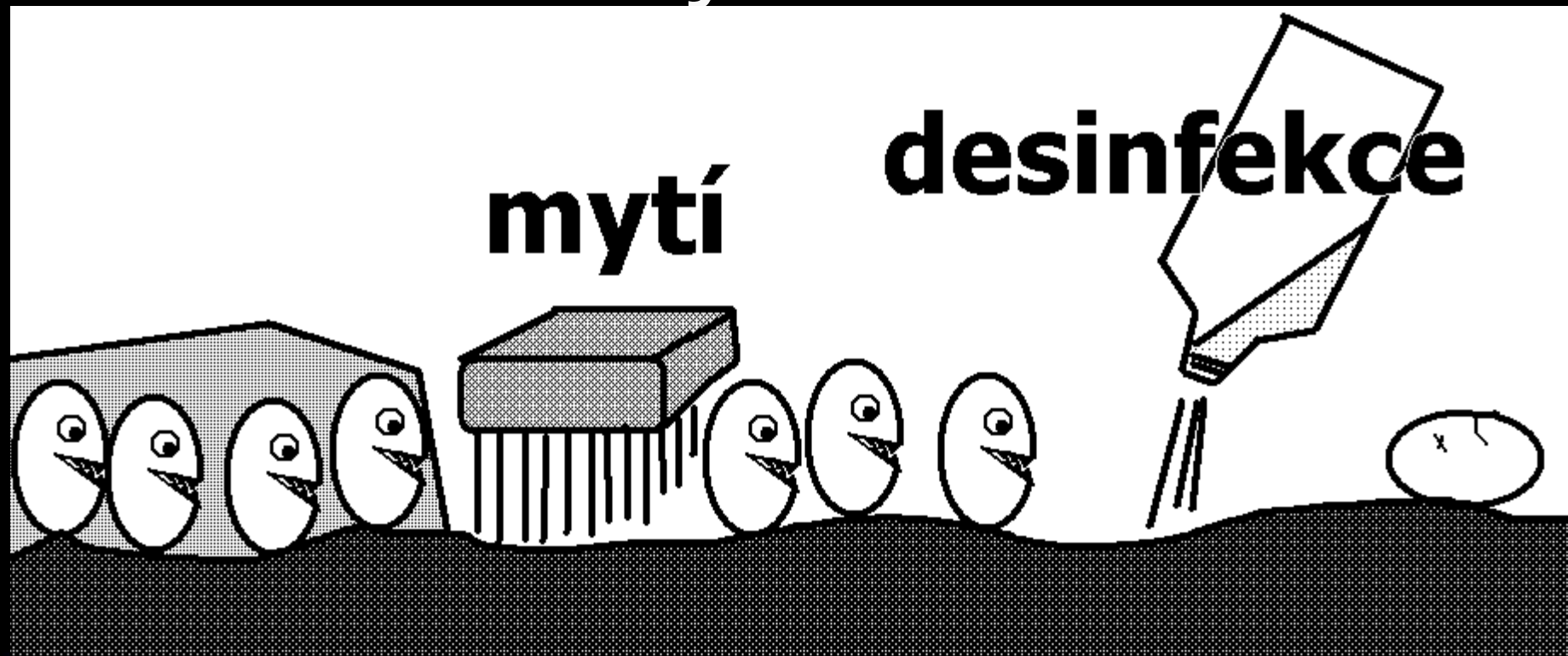




Pust'te si skvělé video
„Desinfece“! Je pravda trochu
zastaralé, ale zato se
zasmějete. Scéna s alkoholem
je vyloženě akční!

Desinfekce a čištění

- Pozor! Čištění nenahrazuje desinfekci, desinfekce nenahrazuje čištění!



Úkoly týkající se desinfekce

- **Úkol 2a:** naředíte chloramin dle protokolu
- **Úkol 2b:** vyberte vhodnou desinfekci pro dané situace. Berte v potaz zejména spektrum očekávatelných patogenů
- **Úkol 2c:** vypište si vlastnosti některých desinfekčních prostředků, pokud jste tak již neučinili.

Úkol 2d zatím neprovádějte!

Vyšší stupeň desinfekce

- „něco mezi sterilizací a desinfekcí“
- na rozdíl od sterilizace **nemusí zničit** například cysty prvoků nebo vajíčka červů.
- glutaraldehyd, Sekusept nebo Persteril
- **koncentrace vždy jsou vyšší** než pro běžnou desinfekci
- k ošetřování **flexibilních endoskopů**, kde nelze použít žádné metody sterilizace.

Sterilizace – příklady I

- **1. Sterilizace horkou parou pod tlakem** (autoklávování). Pára musí být právě nasycená. Hodí se na předměty ze skla, kovu, keramiky, kameniny, porcelánu, textilu, gumy a některých plastů. Teploty 121 – 134 °C. (už se nepoužívá dříve povolených 115 °C!)
- **2. Sterilizace horkým vzduchem** (u přístrojů s nucenou cirkulací vzduchu 180 °C 20 minut nebo 170 °C 30 minut nebo 160 °C hodinu). Hodí se na kovy, sklo, porcelán a kameninu.
- **3. Sterilizace horkou vodou pod tlakem** – již se v praxi nepoužívá

http://www.bmt.cz/ClientImages/vyroby/sterilizatory/male_parni/nove_fotky/sterimat.jpg

Parní sterilizátor (autokláv)



Sterilizace – příklady II

- 4. Sterilizace gama zářením: používá se většinou při průmyslové výrobě, např. rukavic na jedno použití.
- 5. Plasmová sterilizace ve vysokofrekvenčním elektromagnetickém poli (moderní metoda)
- 6. Chemická sterilizace parami formaldehydu nebo ethylenoxidem (musí být přesně dodržen postup). Používá se tam, kde nelze použít fyzikální metody.

Formaldehydový sterilizátor

www.nemkh.cz/sterilizace.php



Sterilizace – příklady III (co není ve vyhlášce)

- **7. Sterilizace ohněm** se používá prakticky jen u mikrobiologických kliček, protože většinu materiálů silně poškozuje. Spalování se hodí u odpadů.
- **8. Paskalizace** je sterilizace tlakem, používaná v potravinářství
- **9. Ostatní metody:** frakcionovaná sterilizace, filtrace roztoků aj. jsou speciální, používají se výjimečně

Úkol 2d

- Vyberte pro situace na kartičkách **vhodné sterilizační metody**
- Všimněte si, jak vhodnost metody je dána **odolností příslušného materiálu** vůči různé teplotě, vlhkosti, chemikáliím a dalším faktorům
- U radiální sterilizace uveďte místo teploty **dávku záření v Gy!**

Před a po dekontaminaci

- **Před dekontaminací** je často nutná příprava – mechanické očištění, zajištění, aby dekontaminace správně proběhla. Tyto postupy opět přesně upravuje vyhláška
- **Po dekontaminaci** je v některých případech nutno učinit určité kroky (např. odvětrat zbytek působící chemikálie). Je nutno dbát na pravidla uchovávání dekontaminovaných předmětů.
- **Uchovávání dekontaminovaných předmětů** (jak dlouho vydrží sterilní) rovněž upravuje vyhláška

Kontrola, zda byla dekontaminace provedena, a kontrola její účinnosti

- **Orientačně - smyslově** – např. pomocí charakteristického zápachu
- **Stanovení skutečné koncentrace** desinfekčních prostředků (chemicky)
- **Chemická kontrola sterilizace** využívá indikátorů, které při určité teplotě mění vlastnosti (např. zbarvení)
- **Způsob biologický** užívá odolné kmeny rodu *Bacillus*. Ty absolvují celý cyklus a pak se zjišťuje, zda přežily.

Kontrola účinnosti – prakticky

- Úkol 3a: máte pět desinfekčních činidel:
 - Kyselina peroctová
 - Ajatin
 - Jodonal B
 - Chloramin B chybí
 - Promanum (na ruce, alkoholová báze)
- Úkol 3b, c: přežily mikroby řádný sterilizační cyklus, po kterém byly pěstovány v optimálních podmínkách?
- Úkol 3d: které plochy jsou sterilní?

Foto O. Z.



Přeji
Vám
hezký
zbytek
dne...