



## TESTOVÁNÍ DEZINFEKČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA RŮST VYBRANÝCH DRUHŮ KVASINEK A ŘAS IZOLOVANÝCH Z KRAVSKÉHO MLÉKA

Marcela Klimešová, Hana Nejeschlebová, Petr Roubal, Oto Hanuš, Růžena Seydlová, Ludmila Nejeschlebová, Eva Vondrušková

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

Testing of disinfectants on the growth of selected species of yeast and algae isolated from cow milk

### Abstrakt

V práci byla ověřena a porovnána účinnost čtyř dezinfekčních prostředků Savo, Jod, Fisherbrand-des 2000 a STAR v suspenzi a na neporézním povrchu na růst kvasinek a řas izolovaných z bazénových vzorků kravského mléka. Celkem bylo testováno 12 druhů kvasinek *Kluyveromyces marxianus*, *Candida inconspicua*, *Pichia kudriavzevii*, *Pichia fermentans*, *Candida parapsilosis*, *Candida rugosa*, *Candida guilliermondii*, *Candida tropicalis*, *Candida famata*, *Candida lusitanae*, *Candida glabrata*, *Candida albicans* a 2 druhy řas *Prototheca bovis* a *P. blaschkeae*. Biocidní účinek byl u všech testovaných prostředků potvrzen, vyjma nižších koncentrací u Sava, a byl srovnatelný jak v suspenzi, tak na neporézním povrchu.

**Klíčová slova:** kravské mléko; kvasinky; řasy; dezinfekce

### Abstract

The work verified and compared the effectiveness of four disinfectants Savo, Iodine, Fisherbrand-des 2000 and agent STAR in suspension and on a non-porous surface on the growth of yeast and algae isolated from bulk

tank milk samples of cows. A total of 12 yeast species *Kluyveromyces marxianus*, *Candida inconspicua*, *Pichia kudriavzevii*, *Pichia fermentans*, *Candida parapsilosis*, *Candida rugosa*, *Candida guilliermondii*, *Candida tropicalis*, *Candida famata*, *Candida lusitanae*, *Candida glabrata*, *Candida albicans* and 2 species of algae *Prototheca bovis* and *P. blaschkeae* were tested. The biocidal effect was confirmed for all selected agents, except for lower concentrations in Savo, and was comparable both in suspension and on a non-porous surface.

**Keywords:** cow milk; yeast; algae; disinfectant

### Úvod

V prostředí prvovýroby mléka jsou vážným zdravotním problémem patogenní mikroorganismy s produkcí biofilmů. Tato společenství nabývají klinického významu a vznikají často chronické a těžko léčitelné choroby (Mukherjee a Chandra, 2004; Tande a kol., 2014). Kvasničková a kol. (2016) popisují původce tzv. biofilmových infekcí, mezi které řadí koagulasa-negativní stafylokoky, *S. aureus*, zástupce streptokoků, především *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus*, méně často *Streptococcus pneumoniae*, enterokoků, gramnegativních bacilů (např. *Escherichia coli*, *P. aeruginosa*) a anaerobních bakterií (např. *Clostridium* spp., *Bacteroides fragilis*, *Peptostreptococcus* spp. a *Actinomyces* spp.). Z mykobakterií pak lze uvést *Mycobacterium tuberculosis* (Ojha a kol., 2008). Nejčastějšími původci infekcí ze skupiny eukaryotních mikroorganismů jsou kvasinky *Candida albicans* a *Candida parapsilosis*, a zástupci plísní *Aspergillus* spp. (Azzam a kol., 2009; Cavalheiro a Teixeira, 2018). Značný význam pak v prvovýrobě mléka mají ty patogenní druhy, které tvoří biofilmy a zároveň jsou i původci mastitidního onemocnění. Za nejčastější původce tohoto onemocnění jsou označovány *Staphylococcus aureus* a dále environmentální mikroorganismy (*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp.), koaguláza-negativní stafylokoky (CNS), streptokoky (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*) a enterokoky (*Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*), stejně jako nebakteriální mikroorganismy jako *Candida* spp. a *Prototheca*

spp. (Aalbaek a kol., 1994; Zadoks a Fitzpatrick, 2009; Vyletřlová a kol., 2010; Contreras a Rodriguez, 2011; Jagielski a kol., 2019).

Prototekové mastitidy postihují i vysoce produktivní dojnice, chované v horších zoohygienických podmínkách. Nemoc je obvykle spojená s výrazně sníženou produkcí mléka a prudkým zvýšením počtu somatických buněk > 1 000 000 v 1 ml (Jánosi a kol., 2001; Dworecka-Kaszak a kol., 2012). Hlavním rysem prototekové infekce je postupný pokles mléčné produkce v postižené čtvrti, protože řasa nenávratně mění a poškozují tkáň mléčné žlázy (Alves a kol., 2017; Suvajdžić a kol., 2017). Pokud je již narušen imunitní systém, např. u krav, které už v téže laktaci prodělaly mastitidu způsobenou jinými původci, jsou až dvakrát náchylnější k infekci prototékou a riziko se ještě zvýší, pokud byla dříve použita antibiotika (OMAFRA, 2023).

V práci byl testován biocidní účinek dezinfekčních prostředků v suspenzi a na neporézním povrchu na růst vybraných druhů kvasinek a řas, které byly izolovány z bazénových vzorků syrového kravského mléka.

## Materiál a metody

### Výběr testovaných kmenů kvasinek a řas

Vybrané kmeny kvasinek a řas izolované z bazénových vzorků mléka, jejich izolace a druhová identifikace byly podrobně popsány v publikaci Klimešová a kol. (2022). Z těchto kmenů byly vytvořeny 3 testovací směsné vzorky kvasinek (skupina A, B a C) a směsné vzorky prototék (skupina D). Celkem bylo testováno 12 druhů kvasinek a 2 druhy řas – *Kluyveromyces marxianus* (dříve *Candida kefir*), *C. inconspicua*, *Pichia kudriavzevii* (dříve *C. krusei*), *Pichia fermentans* (dříve *C. lambica*), *C. parapsilosis*, *C. rugosa*, *C. guilliermondii*, *C. tropicalis*, *C. famata*, *C. lusitaniae*, *C. glabrata*, *C. albicans*, *Prototheca bovis* (dříve *P. zopfii* gen. 2) a *P. blaschkeae* (Tabulka 1).

### Testované dezinfekční prostředky, koncentrace a doba působení

Pro testování byla použita následující koncentrace testovaných prostředků a doba působení (kontaktní čas):

Savo – (Savo original, 1 litr, komerční prostředek s obsahem chlornanu sodného 4,7 g/100 g) – byla testována 1, 5 a 10% koncentrace a ředěný přípravek podle návodu (20 ml Sava + 90 ml sterilní destilované vody). Doba působení 15 a 30 minut;

Jod – (Lugolův roztok, P-Lab, Praha; složení 5 g jódu, 10 g jodidu draselného a 85 ml destilované vody) – pro testování v suspenzi (metoda 1) bylo použito ředění 1:1, na neporézním povrchu (metoda 2) bylo použito ředění 1:1, 1:2 a 1:4. Doba působení byla pro obě metody 15 a 30 minut;

Fisherbrand-des 2000 – (Fisher Scientific, FB 2000), aktivní složku tvoří N-(3-Aminopropyl)-N-dodecylpropane-1,3-diamine. Testována byla 3% koncentrace, doba působení 15 a 30 minut;

STAR – jedná se o přípravek bez obsahu chloru (Podlahy Dezinfekční Strojní čištění – pro potravinářský průmysl; Everstar, Šumperk), kde dezinfekční složka tvoří směs dvou kvarterních amoniových solí KAS (Benzalkonium chloride a Alkyl dimethyl ethylbenzyl ammonium chlorid). Byla testována 5% koncentrace a doba působení 10 minut.

### Metody testování účinku dezinfekčních prostředků

Účinek dezinfekčních prostředků byl testován jednak v suspenzi, jednak na neporézním povrchu. Pro testování byly použity následující metody podle platných norem:

**1. Metoda podle ČSN EN 1650 (66 5203) – kvantitativní zkouška v suspenzi k hodnocení fungicidní nebo protikvasinkové aktivity.**

*Postup:* z čerstvé kultury vybraných kvasinek a řas byly připraveny ve fyziologickém roztoku testované suspenze tak, aby jejich výchozí koncentrace (kontrola) byla 1,5–5 x 10<sup>7</sup> KTJ/ml. K 1 ml 10% roztoku Skim Milk (HiMedia) byl přidán 1 ml suspenze kvasinek nebo řas, následně po 2 minutách bylo přidáno 8 ml dezinfekčního přípravku o dané koncentraci a zkumavka s touto směsí byla vložena do vodní lázně o teplotě 20 °C po dobu 10 až 30 minut (kontaktní čas). Po uplynutí kontaktního času byl odebrán 1 ml směsi a přidán k 8 ml thiosíranu sodného (6 mg/l) a ponechán působit 5 minut pro neutralizaci dezinfekce. Poté byl ze zneutralizované směsi odebrán 1 ml a vyočkován duplicitně na Petriho misku a zalit GKCH agarem (Milcom, Tábor) o teplotě 45 °C. Následovala inkubace při 30 °C/48 hodin. Kontrolní vzorek byl připraven stejným postupem, jen namísto dezinfekčních prostředků byla použita sterilní destilovaná voda.

**2. Metoda podle ČSN EN 13697+A1 (66 5209) – kvantitativní zkouška na neporézním povrchu k vyhodnocení baktericidního a/nebo fungicidního účinku.**

*Postup:* z čerstvé kultury kvasinek a řas byla připravena testovaná suspenze podle metody 1. K 1 ml této suspenze byl přidán 1 ml 2% roztoku Skim Milk a důkladně promíchán. Poté bylo přeneseno 0,05 ml suspenze na kovový plíšek nebo na dno sterilní nádoby, která se nechala

**Tab. 1** Seznam testovaných kmenů

skupina A	<i>K. marxianus</i>	1-1-M4	1-4-M	1-27-M1
	<i>C. inconspicua</i>	1-46 M2	1-53 M2	1-61 M2
	<i>P. kudriavzevii</i>	1-1-M2	1-8-M1	1-20- M4
	<i>P. fermentans</i>	1-7-M	1-18-M1	1-23 M2
	<i>C. parapsilosis</i>	2-21 M2	2-24 M1	2-26 M4
	<i>C. rugosa</i>	1-26M	1-88 M1	2-14 M1
skupina B	<i>C. guilliermondii</i>	1-27 M2	2-69 M4	4-9 M6
	<i>C. tropicalis</i>	2-35 M4	20-1-4 M3	20-1-9 M3
	<i>C. famata</i>	3-6 M10	4-13 M3	4-25 M6
	<i>C. lusitaniae</i>	20-1-8 M1	20-1-75-M1	20-1-76-M2
	<i>C. glabrata</i>	20-1-5 M1	20-1-54 M7	
skupina C	<i>C. albicans</i>	1-32 M2	2-6-M1	
	<i>C. albicans</i>	2-29-M4	20-2-4 M2	
skupina D	<i>P. bovis</i>	3-11 M	3-21 M5	
	<i>P. blaschkeae</i>	3-10 M3		

sušit při 37°C do viditelného uschnutí (cca 20 – 30 min). Po usušení byl přidán 0,1 ml testovaného dezinfekčního prostředku a nechal se působit požadovanou dobu. Nakonec bylo přidáno 10 ml neutralizátoru (Dey-Engley Neutralizing Broth; Hi-Media), který se promíchal i s přidávanými sterilními skleněnými kuličkami, a vše se nechalo ještě 4 min stát. Z této suspenze byla připravena řada ředění, ze které se kultivoval 1 ml stejně jako u metody 1 popsané výše. Kontrolní vzorek byl připraven opět stejným postupem, namísto dezinfekčních prostředků byla použita sterilní destilovaná voda.

## Výsledky a diskuse

### Vyhodnocení účinnosti dezinfekčních prostředků v suspenzi

Výsledky účinnosti jsou podrobně uvedeny v Tabulce 2. Pro stanovení redukce počtu kolonií (R) účinkem dezinfekce při daném kontaktním času byl odečten logaritmus počtu přeživších kolonií s dezinfekcí (P) od logaritmu koncentrace mikroorganismů bez použité dezinfekce (K):  $\text{LogR} = \log K - \log P$ . Dezinfekce má v testované koncentraci a při aplikaci daného kontaktního času levurocidní účinnost na kvasinky, jestliže dojde k poklesu KTJ alespoň o 4 log řády. Podle těchto hodnotících kritérií byla hodnocena účinnost i na testované kmeny řas. Biocidní účinek ( $\text{LogR} > 4$  log řády) byl potvrzen u všech testovaných prostředků, v případě Sava až při koncentraci 10% a při ředění přípravku podle návodu u výrobku 20:90 (Tabulka 2).

Lassa a kol. (2011) sledovali dezinfekční účinek přípravků určených přímo na ošetření struků: Dipal (s aktivní složkou 1% dostupného jódu; DeLaval), dále Teat s obsahem KAS, kde skupina látek a mechanismus biocidního účinku jsou stejné jako u našeho přípravku STAR (3% didecyldimethylamoniumchlorid DDAC a kvartérní amoniová sloučenina QAC; Iodex) a přípravek Blu-gard (2% kyselina dodecylbenzensulfonová DBSA; Henkel-Ecolab) a potvrdili také, že všechny dezinfekční prostředky vykazovaly sterilizační účinek s úplnou eliminací všech sledovaných kmenů *P. zoffii*, bez ohledu na dobu expozice a použité koncentrace.

### Vyhodnocení účinnosti dezinfekčních prostředků na neporézním povrchu

Hodnocení bylo provedeno stejně jako u 1. metody a výsledky účinnosti jsou uvedeny v Tabulce 3. Dezinfekci lze hodnotit jako účinnou (jak pro kvasinky, tak řasy), pokud dojde k poklesu KTJ alespoň o 3 log řády. Biocidní účinek dezinfekčních prostředků na neporézním povrchu je srovnatelný s výsledky v suspenzi. Všechny

**Tab. 2** Výsledek účinnosti dezinfekčních prostředků v suspenzi (log R)

	koncentrace/čas	skupina A		skupina B		skupina C		skupina D	
		15 min	30 min	15 min	30 min	15 min	30 min	15 min	30 min
SAVO	1%	1,96	2,07	1,90	1,98	2,08	2,11	1,73	2,09
	5%	2,03	2,07	2,02	2,03	2,15	2,16	1,82	1,85
	10%	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
	20:90	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
JOD	1:1	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
FB	3%	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
		10 min		10 min		10 min		10 min	
STAR	5%	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	

**Tab. 3** Výsledek účinnosti dezinfekčních prostředků na neporézním povrchu (log R)

	koncentrace/čas	skupina A		skupina B		skupina C		skupina D	
		15 min	30 min	15 min	30 min	15 min	30 min	15 min	30 min
SAVO	1%	2,20	2,21	2,08	2,69	2,02	2,13	2,01	2,10
	5%	2,81	3,00	2,69	2,77	2,78	2,94	2,69	2,77
	10%	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
	20:90	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
JOD	1:1, 1:2, 1:4	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>4	>4
FB	3%	>3	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4
		10 min		10 min		10 min		10 min	
STAR	5%	>4		>4		>4		>4	

testované prostředky byly účinné ( $\text{LogR} > 3$  log řády), u Sava opět až při vyšší koncentraci 10% a při ředění dle návodu výrobce (20:90).

Podobně s některými našimi prostředky testovali Goncalves a kol. (2015) účinek tří sanitačních prostředků – roztoku jódu, kyseliny dodecylbenzensulfonové (DBSA-antimykotikum) a didecylmethylamonium chloridu (DDAC). Byla tak prokázána účinnost všech tří látek, přičemž nejvyšší byla u roztoku jódu, který měl sterilizační účinek i při ředění zásobního roztoku 1:100, zatímco u DDAC bylo třeba ředění 1:10 a DBSA 100% fungovala pouze v neředěném stavu.

## Závěr

Mastitidní infekce jsou ekonomickou zátěží každého prvovýrobce mléka. Některé zdroje uvádějí, že stále patří mezi jedny z nejzávažnějších onemocnění na mléčných farmách, které způsobuje velké ekonomické ztráty i na farmách s jejich nízkým výskytem. Klinická a subklinická mastitida, která zůstává chronickou, přežívá i období stání nasucho a může se projevit i v následujících laktacích. Eliminace nežádoucích mikroorganismů, které mohou způsobovat mastitidní onemocnění spolu s nadměrným používáním antibiotik během laktčního období, a tím následný pokles mléčné produkce, je v zájmu nejen výrobců, ale i zpracovatelů mléka. Používání vhodných dezinfekčních prostředků nejen k ošetřování struků, ale i pro dezinfekci v prostředí prvovýroby, může



dopomoci k úspěšnému snížení výskytu patogenních mikroorganismů.

### Poděkování:

Príspevek vznikl za podpory projektů MZe ZEMĚ QK1910092 a MZe RO1423.

### Seznam literatury

- AALBAEK B., STENDERUP J., JENSEN H.E., VALBAK J., NYLIN B., HUDA A. (1994): Mycotic and algal bovine mastitis in Denmark. *Acta Pathologica Microbiologica et Immunologica Scandinavica*, 102 (6), s. 451–456. <https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1994.tb04898.x>.
- ALVES A. C., CAPRA E., MORANDI S., CREMONESI P., PANTOJA C. F., LANGONI H., DE VARGAS A. P. C., DA COSTA M. M., JAGIELSKI T., BOLANOS C. A. D., GUERRA S. T., RIBEIRO M. G. (2017): In vitro algicidal effect of guanidine on *Prototheca zopfii* genotype 2 strains isolated from clinical and subclinical bovine mastitis. *Letters in Applied Microbiology*, 64 (6), s. 419–423.
- AZZAM K., PARVIZI J., JUNGKIND D., HANSEN A., FEHRING T., SPRINGER B., BOZIC K., DELLA VALLE C., PULIDO L., BARRACK R. (2009): Microbiological, clinical, and surgical features of fungal prosthetic joint infections: a multi-institutional experience. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 91 (Suppl. 6), s. 142–149. doi: 10.2106/JBJS.I.00574.
- CAVALHEIRO M., TEIXEIRA M.C. (2018): *Candida* biofilms: threats, challenges, and promising strategies. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, 5 (28), s. 1–15. doi: 10.3389/fmed.2018.00028.
- CONTRERAS, G., RODRIGUEZ, J.M. (2011) Mastitis: comparative etiology and epidemiology. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* 1, 16 (4), s. 339–356. doi: 10.1007/s10911-011-9234-0.
- ČSN EN 13697+A1 (66 5209) – Chemické dezinfekční přípravky a antiseptika – Kvantitativní zkouška na neporézním povrchu k vyhodnocení baktericidního a/nebo fungicidního účinku chemických dezinfekčních prostředků používaných pro potraviny, průmysl, domácnosti a veřejné prostory – Zkušební metoda a požadavky bez mechanického působení (fáze 2 / stupeň 2), platnost od 1. 2. 2020.
- ČSN EN 1650 (66 5203) – Chemické dezinfekční přípravky a antiseptika – Kvantitativní zkouška v suspenzi k hodnocení fungicidní nebo protikvasinkové aktivity chemických dezinfekčních přípravků a antiseptik používaných v potravinářství, průmyslu, domácnostech a veřejných prostorách – Zkušební metoda a požadavky (fáze 2 / stupeň 1), platnost od 1. 3. 2020.
- DWORECKA-KASZAK B., KRUTKIEWICZ A., D., KLECZKOWSKI M., BIEGAŃSKA M. (2012): High prevalence of *Candida* yeast in milk samples from cows suffering from mastitis in Poland, *Scientific World Journal*, Published online 2012 Apr 24. doi: 10.1100/2012/196347.
- GONÇALVES L.J., LEE S.H.I., ARRUDA E.P., GALLES D.P., CAETANO V.C., OLIVEIRA C.A.F., FERNANDES A.M., SANTOS M.V. (2015): Biofilm-producing ability and efficiency of sanitizing agents against *Prototheca zopfii* isolates from bovine subclinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 98 (6), s. 3613–3621. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9248>.
- JAGIELSKI T., KRUKOWSKI H., BOCHNIARZ M., PIECH T., ROESKE K., BAKUŁA Z., WLAZŁO L., WOCH P. (2019): Prevalence of *Prototheca* spp. on dairy farms in Poland—a cross-country study. *Microbial Biotechnology*, 12 (3), s. 556–566. doi: 10.1111/1751-7915.13394.
- JÁNOSI S., SZIGETI G., RÁTZ F., LAUKÓ T., KERÉNYI J., TENK M., KATONA F., HUSZENICZA A., KULCSÁR M., HUSZENICZA G. (2001): *Prototheca zopfii* mastitis in dairy herds under continental climatic conditions. *Veterinary Quarterly*, 23, s. 80–3.
- KLIMEŠOVÁ M., NEJESCHLEBOVÁ H., KUCHAROVIČOVÁ I., ROUBAL P., SEYDLOVÁ R. (2022): Tvorba biofilmu kvasinek izolovaných ze syrového mléka a účinnost dezinfekčních prostředků. *Mlékařské listy – Zpravodaj*, 191, 33 (2), s. 1–8.
- KVASNIČKOVÁ E., PALDRYCHOVÁ M., MAŤÁTKOVÁ O., MASÁK J. (2016): *Chemické Listy*, 110, s. 485–490.
- LASSA H., JAGIELSKI T., MALINOWSKI E. (2011). Effect of different heat treatments and disinfectants on the survival of *Prototheca zopfii*. *Mycopathologia*, 171, s. 177–182. doi 10.1007/s11046-010-9365-7.

- MUKHERJEE P.K., CHANDRA J. (2004): *Candida* biofilm resistance. *Drug Resistance Updates*, 7 (4), s. 301–309. <https://doi.org/10.1016/j.drug.2004.09.002>.
- OJHA A.K., BAUGHN A.D., SAMBANDAN D., HSU T., TRIVELLI X., GUERARDEL Y., ALAHARI A., KREMER L., JACOBS JR. W.R., HATFULL G.F. (2008): Growth of *Mycobacterium tuberculosis* biofilms containing free mycolic acids and harbouring drug-tolerant bacteria. *Molecular Biology*, 69 (1), s. 164–174. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2958.2008.06274.x>.
- OMAFRA (2023): *Prototheca – Nevíditelné nebezpečí* (on line). Staženo 24. 5. 2023. Dostupné z: <http://omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/danger.htm>.
- SUVAJDŽIĆ B., VASILEV D., KARABASIL N., VUČUROVIĆ I., ČOBANOVIĆ N., BABIĆ M., KATIĆ V. (2017). Molecular identification of *Prototheca zopfii* genotype 2 mastitis isolates and their influence on the milk somatic cell count. *Veterinarski Archiv*, 87 (3), s. 249–258. doi: 10.24099/vet.arhiv.151219.
- TANDE A.J., OSMON D.R., GREENWOOD-QUAINTANCE K.E., MABRY T.M., HANSEN A.D., PATEL R. (2014): Clinical characteristics and outcomes of prosthetic joint infection caused by small colony variant *Staphylococci*. *American society for Microbiology*, 5 (5), e01910-14. doi: 10.1128/mBio.01910-14.
- VYLETĚLOVÁ M., NEJESCHLEBOVÁ L., HANUŠ O. (2010): Sledování hlavních mastitidních patogenů. *Náš chov*, 2, s. 68–71. ISSN 0027-8068.
- ZADOKS, R., FITZPATRICK, J. (2009): Changing trends in mastitis. *Irish Veterinary Journal*, 62 (Suppl 4), S59–S70. doi: 10.1186/2046-0481-62-S4-S59.

### Korespondující autor:

doc. RNDr. Marcela Klimešová, Ph.D.

Výzkumný ústav mlékařenský s.r.o., Ke Dvoru 12a,  
160 00 Praha 6, email: marcela.vyletelova@seznam.cz

Přijato do tisku: 14. 6. 2023

Lektorováno: 11. 7. 2023

## EXOPOLYSACHARIDY BAKTERIÍ MLÉČNÉHO KVAŠENÍ A BIFIDOBakterií

Šárka Horáčková<sup>1</sup>, Irena Němečková<sup>2</sup>,

Blanka Vrchotová<sup>1</sup>, Jiří Štětina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ústav mléka, tuků a kosmetiky, VŠCHT Praha

<sup>2</sup> Výzkumný ústav mlékařenský, s.r.o. Praha

### Exopolysaccharides of lactic acid bacteria and bifidobacteria

### Abstrakt

Předložený článek shrnuje současné poznatky o struktuře exopolysacharidů produkovaných zástupci bakterií mléčného kvašení a bifidobakteriemi. Zvláště je pojednáno o struktuře a mechanismu vzniku homopolysacharidů a heteropolysacharidů. Další část se věnuje funkčně-zdravotním charakteristikám exopolysacharidů s důrazem na jejich prebiotický potenciál, antibakteriální