

# PROBIOTICKÉ ČERSTVÉ SÝRY A JOGURTY S OBSAHEM KOZÍHO, OVČÍHO A KRAVSKÉHO MLÉKA S PŘÍDAVKEM PREBIOTIKA A WPC

Ivana Lisová, Jana Chmúrová, Gabriela Kunová,  
Markéta Borková

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

**Probiotic fresh cheeses and yogurts from the combination of goat, sheep and cow milk with prebiotics and whey protein concentrates (WPC)**

## Abstrakt

Hlavním cílem této práce byla výroba čerstvých sýrů a jogurtů z kombinace kozího, ovčího a kravského mléka s obsahem probiotických mikroorganismů, prebiotik a koncentráty syrovátkových bílkovin (WPC). Testované jogurty a čerstvé sýry byly hodnoceny na základě obsahu mikroorganismů, jejich životaschopnosti po 21 dnech skladování a také dle senzoričké hodnocení. Jogurty z kravského a ovčího mléka s obsahem prebiotika byly hodnoceny nejlépe na základě všech sledovaných parametrů. U čerstvých sýrů s obsahem kozího a kravského mléka s přídavkem WPC byly zjištěny nejnižší obsahy sušiny i horší senzoričké vlastnosti. Velmi dobře byly hodnoceny především čerstvé sýry, kde základní matrice obsahovala ovčí mléko a kmen *Lactobacillus acidophilus* CCDM 151.

**Klíčová slova:** kozí mléko, ovčí mléko, probiotika, prebiotika

## Abstract

The aim of this work was the production of fresh cheeses and yogurts from combination of goat, ovine and bovine milk containing probiotics, prebiotics and whey protein concentrates (WPC). Tested yoghurts and fresh cheeses were evaluated based on the content of microorganisms, their viability after 21 days of storage and sensory properties. Yoghurts from bovine and ovine milk containing prebiotic were evaluated to have the best properties according to all parameters, tested. Unsuitable sensory qualities and decreased total solids were observed in fresh cheese containing goat and cow's milk with the addition of WPC. Particularly, cheeses containing ovine milk as a matrix and containing *Lactobacillus acidophilus* CCDM 151 were evaluated very well.

**Keywords:** goat milk, ovine milk, probiotics, prebiotics

## Úvod

Mléko představuje jednu z nejkompexnějších složek lidské potravy. Z nutričního hlediska je mléko především

zdrojem vápníku. Dále obsahuje plnohodnotné bílkoviny, lehce stravitelný mléčný tuk, který je zdrojem řady vitamínů a minerálních látek. Proto jsou mléko a mléčné výrobky považovány za součást zdravé výživy lidí všech věkových kategorií. V posledních několika letech vzrostl zájem o potraviny s pozitivním vlivem na lidské zdraví (Martin-Diana a kol., 2002). Velké množství těchto potravin obsahuje probiotické bakterie, jako jsou *Lactobacillus acidophilus* nebo *Bifidobacterium* spp., které svými vlastnostmi ovlivňují nejen organoleptické vlastnosti daného výrobku, ale také působí pozitivně na lidské zdraví (Kongo a kol., 2006; Gomes a Malcata, 1998). Vlivy probiotických bakterií na lidské zdraví byly zkoumány a popsány v celé řadě studií (Saad a kol., 2013; Foligné a kol., 2013; Ooi a Liong, 2010). Dalšími složkami zlepšujícími senzoričké vlastnosti i nutriční hodnotu výrobku jsou prebiotika a koncentráty syrovátkových bílkovin (WPC). Mezi nejčastěji aplikovaná prebiotika do mléčných fermentovaných výrobků patří inulin a fruktooligosacharidy (FOS), které stimulují růst probiotických bakterií (Tratnik a kol., 2006). Syrovátkové bílkoviny jsou významným zdrojem esenciálních aminokyselin a prekursorem bioaktivních peptidů (Binder a kol., 2012).

Cílem této práce bylo vytvořit jogurty a čerstvé sýry z kombinace kozího, ovčího i kravského mléka s přídavkem zdravotně významných látek pro lidskou výživu (prebiotik a syrovátkových bílkovin) a probiotických mikroorganismů za účelem rozšíření množství využívání kozího a ovčího mléka pro farmáře chovající malé přežvýkavce i rozšíření nabídky mléčných výrobků a sýrů na trhu.

## Metody a materiál

### Použité mikroorganismy

Základní jogurtová (*Streptococcus thermophilus* a *Lactobacillus delbrückii* subsp. *bulgaricus*), smetanová kultura (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* a subsp. *cremoris*, a *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) a kmen *L. acidophilus* CCDM 151 pocházely ze Sbírký mlékařských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM - Czech Collection of Dairy Microorganisms). Dále byl použit komerční probiotický kmen *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12 od firmy CHR. HANSEN (Německo). Přehled použitých mikroorganismů a podmínky jejich kultivace jsou uvedeny v tabulce 1.

### Mléko a mléčné substráty

Základem testovaných substrátů pro výrobu jogurtu a čerstvého sýra bylo kozí, ovčí a kravské mléko z Kozí

**Tab. 1** Přehled používaných mikroorganismů a podmínek jejich kultivace

Název	CCDM	Kultivační podmínky
<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i>	Bb12	dle normy ČSN ISO 29981
Jogurtová kultura	176	dle normy ČSN ISO 7889
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	151	MRS 5,7 agar, 37 °C, anaerobně 72 hodin
Smetanová kultura	1	M17 agar, 30 °C, 72 hodin

farmy Pěnčín (ČR), ke kterému byly přidávány 2,0 % (w/w) koncentráty syrovátkových bílkovin WPC (Brennag, Rakousko; sušina 93,6 g/100 g) nebo 5,0 % (w/w) prebiotika Orafiti GR na bázi čekankového inulinu (BENEO-Orafiti, Belgie). Kozí, ovčí a kravského mléka byla kombinována v poměru 1:1 nebo 1:1:1 při použití všech druhů mlék. Všechny testované mléčné substráty byly pasterovány při teplotě 74 °C po dobu 5 minut. Po pasteraci byly ze substrátů připraveny jogurty dle postupu uvedeného v práci Borková a kol. (2013) nebo čerstvé sýry podle postupu uvedeného v práci Ducková a kol., (2013) s využitím syřidlového preparátu Laktoflora® (MILCOM a.s., ČR).

**Tab. 2** Kultivační podmínky sledovaných skupin mikroorganismů

Testované mikroorganismy	Podmínky kultivace	Norma
kvasinky a plísně (KTJ/ml)	GKCH, 25 °C, 72 hod.	ČSN ISO 6611
psychrotrofní mikroorganismy (KTJ/ml)	GTK, 21 °C, 25 hod.,	ČSN ISO 8552
celkový počet mikroorganismů (KTJ/ml)	GTK, 30 °C, 72 hod.	ČSN ISO EN 4833
koliformní bakterie (KTJ/ml)	VČŽL, 37 °C, 24 hod.	ČSN ISO 4832

### Mikrobiologické analýzy

U kozího, kravského a ovčího mléka byly sledovány základní mikrobiologické parametry - celkové počty mikroorganismů (CPM), koliformní (CB) a psychrotrofní bakterie (PT), kvasinky a plísně. Kultivační podmínky a média (MILCOM, Tábor) shrnuje tabulka 2. Dále byl stanoven počet somatických buněk (SOM) a rezidua inhibičních látek (RIL) pomocí Delvotest® (DSM).

### Chemické analýzy

Obsah sušiny byl stanoven vážkově podle normy ČSN ISO 6731 a ČSN 0105-13. Stanovení celkových bílkovin bylo provedeno podle normy ČSN 57 0530 a stanovení tuku bylo provedeno butyrometricky podle normy ČSN ISO 2446.

### Výsledky a diskuze

Dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 853/2004 musí mléka od jiných druhů než krav splňovat celkový počet mikroorganismů pod hodnotu

**Tab. 3** Výsledky mikrobiologických stanovení

	kravské mléko	ovčí mléko	kozí mléko
CPM (KTJ/ml)	1,0 x 10 <sup>5</sup>	7,0 x 10 <sup>4</sup>	3,0 x 10 <sup>3</sup>
CB (KTJ/ml)	3,2 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>	1 KTJ
PT (KTJ/ml)	2,1 x 10 <sup>4</sup>	2,8 x 10 <sup>4</sup>	2,4 x 10 <sup>3</sup>
Kvasinky (KTJ/ml)	1,9 x 10 <sup>3</sup>	6,0 x 10 <sup>1</sup>	3,0 x 10 <sup>1</sup>
Plísně (KTJ/ml)	4,0 x 10 <sup>1</sup>	2,0 x 10 <sup>1</sup>	2 KTJ
SOM	289000	865000	665000
RIL	neg.	neg.	neg.

CPM - celkové počty mikroorganismů; CB - koliformní bakterie; PT - psychrotrofní bakterie; SOM - somatické buňky; RIL - rezidua inhibičních látek

**Tab. 4** Obsah tuku, bílkoviny a celkové sušiny v mléce kravském, kozím a ovčím

	Celková sušina		Bílkovina		Tuk	
	g/100 g		g/100 g		g/100 g	
	X	s <sub>x</sub>	X	s <sub>x</sub>	X	s <sub>x</sub>
Kravské mléko	12,10	0,02	3,26	0,02	3,41	0,01
Kozí mléko	11,80	0,03	2,84	0,02	3,60	0,01
Ovčí mléko	16,10	0,03	5,14	0,04	5,03	0,01
Metoda stanovení	ČSN ISO 6731		ČSN 57 0530		ČSN ISO 2446	

s<sub>x</sub> je směrodatná odchylka ze dvou individuálních stanovení

1 500 000 KTJ/ml pro mléka určená k výrobě výrobků s tepelnou fází úpravy mléka a bez tepelné úpravy pod hodnotu 500 000 KTJ/ml. Kravské mléko musí dle ČSN 570529 i dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 853/2004 splňovat limity počtu somatických buněk do 400 000 a celkový počet mikroorganismů do 100 000, které byly u mléka použitého v pokusu splněny. Z výsledků uvedených v tabulce 3 je patrné, že kozí i ovčí mléko splňuje nižší limit pro výrobky bez tepelné úpravy. Všechny tři vzorky také splňovaly kritérium pro nepřítomnost reziduí inhibičních látek. Ve vzorcích byl také stanoven obsah celkové sušiny, hrubé bílkoviny a tuku. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 4. Z výsledků je patrné, že ovčí mléko má výrazně vyšší obsah celkové sušiny, tuku a bílkovin než mléko kozí a kravské. Výsledky odpovídají známým rozdílům ve složení mléka kozího, ovčího a kravského

**Tab. 5** Změna pH testovaných jogurtů po skladování 21 dnů při teplotě 6 °C

Varianta	Kozí + krav. ml. + GR	Ovčí + krav. ml. + GR	Kozí + krav. + ovčí ml. + GR	Krav. + kozí ml. + WPC	Ovčí + krav. ml. + WPC
0 dní	4,53	4,80	4,61	4,72	4,65
	CCDM 176 + Bb12	4,39	4,71	4,55	4,45
	CCDM 176 + 151	4,38	4,40	4,42	4,12
21 dní	4,19	4,34	4,14	4,03	4,06
	CCDM 176 + 151				

Bb12 - *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12; 151 - *L. acidophilus*; GR - prebiotikum Orafiti GR

**Tab. 6** Životaschopnost jogurtových a probiotických bakterií po skladování 21 dnů při teplotě 6 °C (log KTJ/ml)

Varianta	Kozí + krav. ml. + GR	Ovčí + krav. ml. + GR	Kozí + krav. + ovčí ml. + GR	Krav. + kozí ml. + WPC	Ovčí + krav. ml. + WPC
0 dní	8,14	8,12	8,08	8,13	8,25
	Σ jogurt. bakterií	6,38	6,88	6,45	6,58
	Bb12	8,00	8,28	8,01	7,92
	Σ jogurt. bakterií	7,61	7,45	7,62	7,93
	151				
21 dní	7,19	7,64	7,28	7,97	7,04
	Σ jogurt. bakterií	6,01	6,30	6,26	6,02
	Bb12	7,30	7,28	7,30	7,49
	Σ jogurt. bakterií	6,00	6,90	6,20	6,04
	151				

Σ - suma jogurtových bakterií; Bb12 - *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12; 151 - *L. acidophilus* CCDM 151; GR - prebiotikum Orafiti GR

Tab. 7 Senzorické hodnocení jogurtů

senzorické hodnocení				
kmen	substrát	chuť	vůně	konzistence
CCDM 176 + Bb12	Kozí + kravské mléko + GR (5 %)	výrazněji kyselá, čistá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká
	Ovčí + kravské mléko + GR (5 %)	lahodně kyselá, čistá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá
	Kozí + kravské + ovčí mléko GR (5%)	mléčně kyselá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá
	kravské + kozí mléko + WPC (2 %)	kyselá, nečistá	mírně nečistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá
CCDM 176 + 151	Ovčí + kravské mléko + WPC (2%)	lahodně kyselá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá
	Kozí + kravské mléko + GR (5 %)	nevýrazná, nečistá	nečistá	bez uvolnění plazmy, hladká, řidší
	Ovčí + kravské mléko + GR (5 %)	lahodně kyselá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá
	Kozí + kravské + ovčí mléko GR (5%)	nevýrazná, čistá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá
	kravské + kozí mléko + WPC (2 %)	nevýrazná, čistá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, řidší
	Ovčí + kravské mléko + WPC (2%)	nevýrazná, čistá	čistá	bez uvolnění plazmy, hladká, hustá

Bb12 - *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12; 151 - *L. acidophilus* CCDM 151; GR - prebiotikum Orafiti GR

Tab. 8 Životaschopnost testovaných bakterií po skladování čerstvého sýra 21 dnů při teplotě 6 °C (log KTJ/ml)

Substrát	Kmen	Kozí + ovčí ml.	Ovčí + krav. ml.	Ovčí + krav. ml.	Kozí + krav. + ovčí ml.	Krav. + kozí ml.
		+ GR (5 %)	+ GR (5 %)	+ GR (5 %)	+ GR (5 %)	+ WPC (2 %)
21 dní	CCDM 1	5,5	5,7	5,9	5,3	6,0
	Bb12	6,4	7,0	6,3	5,0	4,0
	CCDM 1	5,2	5,3	5,4	5,0	4,0
	151	5,2	5,8	5,5	5,0	4,0
0 dní	CCDM 1	8,0	8,0	7,8	8,0	6,8
	Bb12	6,5	6,8	6,2	6,4	6,5
	CCDM 1	8,4	8,3	7,4	7,9	5,6
	151	6,8	6,9	6,6	6,5	5,7

Bb12 - *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12;  
151 - *L. acidophilus* CCDM 151; GR - prebiotikum Orafiti GR

(Fox, 2003). Při výrobě jogurtu byly testovány tři různé kombinace ovčího, kozí a kravského mléka (kozí a kravské mléko; ovčí a kravské mléko; kozí, kravské a ovčí mléko), ke kterým bylo přidáváno buď 5,0 % (w/w) prebiotik Orafiti GR resp. 2,0 % (w/w) WPC koncentráty. Takto připravené substráty byly zaočkovány 0,1 % (w/w) jogurtové kultury a 1,0 % (w/w) probiotické kultury. U všech kombinací bylo sledováno pH, počty jogurtových a probiotických bakterií, a to na konci fermentace a po 21 dnech skladování při 6 °C (tabulka 5 a 6). Po skončení fermentace bylo také provedeno senzorické hodnocení, jak je přehledně shrnuto v tabulce 7. Po 21 dnech skladování všechny jogurtové

výrobky splňovaly vyhlášku ministerstva zemědělství č. 77/2003 Sb. pro mléčné fermentované výrobky, podle které by jogurty měly obsahovat alespoň  $10^7$  jogurtových bakterií a  $10^6$  probiotických bakterií v 1 g, které musí být přítomny na konci doby spotřeby výrobku. Při porovnání pH po 21 dnech skladování měly jogurty s obsahem *B. animalis* subsp. *lactis* Bb12 pH kolem hodnoty 4,4 na rozdíl od jogurtů s obsahem *L. acidophilus* CCDM 151, které byly kyselejší (pH 4,1). Při senzorickém porovnání vyrobených jogurtů žádný neuvolňoval plazmu. Jogurty s obsahem *B. animalis* subsp. *lactis* Bb12 byly hodnoceny jako chuťově výraznější než v případě jogurtů s obsahem *L. acidophilus* CCDM 151. Velmi dobře byly v obou testovaných případech hodnoceny jogurty z kravského a ovčího mléka s přidávkou 5,0 % (w/w) prebiotika Orafiti GR. V případě jogurtu s obsahem bifidobakterií byly pozitivně hodnoceny i jogurty vytvořené z kombinace všech mlék a prebiotika a také ovčího a kravského mléka s přidávkou 2 % (w/w) koncentráty syrovátkových bílkovin.

Při výrobě čerstvého sýra byly použity jako výchozí suroviny čtyři substráty vzniklé kombinacemi kozího, ovčího a kravského mléka a přidávkou 5,0 % (w/w) prebiotika Orafiti GR a jeden substrát z kravského a kozího mléka s obsahem 2 % (w/w) WPC. Vybrané substráty byly zaočkovány 1,0 % (w/w) smetanové kultury CCDM 1 a 0,5 % (w/w) *B. animalis* subsp. *lactis* Bb12 nebo *L. acidophilus* CCDM 151. U čerstvých sýrů byl sledován pokles počtu mikroorganismů po 21-denním skladování při teplotě

Tab. 9 Životaschopnost testovaných bakterií po skladování čerstvého sýra 21 dnů při teplotě 6 °C (log KTJ/ml)

kmen	varianta	váha sýra (g)	váha syrovátky (g)	sušina (%)	tuk (%)	výtěžnost (%)
CCDM 1 + Bb12	Kozí + ovčí mléko + GR (5 %)	90,18	281,60	34,39	15,48	22,55
CCDM1 + 151		87,55	268,34	34,22	14,50	21,89
CCDM 1 + Bb12	Kozí + kravské mléko + GR (5 %)	71,60	300,79	33,81	15,00	17,90
CCDM1 + 151		79,19	344,12	34,98	10,20	19,80
CCDM 1 + Bb12	Ovčí mléko + kravské mléko + GR (5 %)	94,95	297,92	36,00	16,70	23,74
CCDM1 + 151		94,76	274,50	34,25	9,80	23,69
CCDM 1 + Bb12	Kozí + kravské + ovčí mléko GR (5%)	94,31	313,45	34,83	16,30	23,58
CCDM1 + 151		94,04	317,62	34,93	10,10	23,51
CCDM 1 + Bb12	kravské + kozí mléko + WPC (2 %)	103,05	286,00	27,83	10,96	25,76
CCDM1 + 151		103,40	302,00	28,08	8,00	25,85

Bb12 - *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12; 151 - *L. acidophilus* CCDM 151; GR - prebiotikum Orafiti GR

Tab. 10 Senzorické porovnání čerstvých sýrů

Kmen	varianta	čerstvý sýr		syrovátka
		I.	II.	
CCDM 1 + Bb12 CCDM1 + 151	<b>Kozi + ovčí mléko + GR (5 %)</b>	chuť čistá málo výrazná, konzistence jemná, netrupelnatá chuť výraznější, konzistence jemná	chuť s čistá s typickou vůní po použitém mléce, konzistence dobrá chuť s čistá s typickou vůní po použitém mléce, konzistence dobrá	bez zákalu, bez sýr. prachu mírný zákal, sýr. prachu
CCDM 1 + Bb12 CCDM1 + 151	<b>Kozi + kravské mléko + GR (5 %)</b>	méně výrazná, slabá pachůť, konzistence jemná výraznější chuť než s Bb12, konzistence normální	chuť s čistá s typickou vůní po použitém mléce, konzistence dobrá chuť kyselejší s typickou vůní po použitém mléce, konzistence dobrá	velmi silný zákal, bez sýr. prachu bez zákalu a sýr. prachu
CCDM 1 + Bb12 CCDM1 + 151	<b>Ovčí + kravské mléko + GR (5 %)</b>	čistá bez pachuti, konzistence normální chuťově lepší než s Bb12, konzistence blátivější	chuť kyselejší, konzistence dobrá lahodně kyselá chuť, konzistence dobrá	bez zákalu a sýr. prachu bez zákalu a sýr. prachu
CCDM 1 + Bb12 CCDM1 + 151	<b>Kozi + kravské + ovčí mléko GR (5 %)</b>	chuť čistá nevýrazná, konzistence normální chuť čistá výraznější, konzistence normální	kyselá chuť s typickou vůní po použitém mléce konzistence dobrá	bez zákalu a sýr. prachu mírný zákal, bez sýr. prachu
CCDM 1 + Bb12 CCDM1 + 151	<b>kravské + kozi mléko + WPC (2 %)</b>	nevýrazná chuť, pachůť, konzistence blátivá nevýrazná chuť, pachůť, konzistence blátivá	mazlavý, chuť po oleji mazlavý, chuť po oleji	mléčný zákal, bez prachu mléčný zákal, bez prachu

Bb12 - *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12; 151 - *L. acidophilus*; GR - prebiotikum Orafit GR

6 °C (Tab. 8). Dále byly čerstvé sýry porovnávány na základě výtěžnosti a obsahu tuku a sušiny (Tab. 9). Stejně jako v případě výroby jogurtů, bylo i u čerstvých sýrů provedeno senzorické hodnocení (Tab. 10). Při porovnání fyzikálně-chemických parametrů byla nejnižší výtěžnost stanovena u čerstvého sýra z koziho a kravského mléka s obsahem prebiotika. Čerstvé sýry s obsahem *L. acidophilus* měly v porovnání s čerstvými sýry s obsahem bifidobakterií nižší obsah tuku, který mohl být způsoben především nedokonalou homogenizací výchozí suroviny. Nejnižší obsah sušiny byl stanoven u vzorků s obsahem WPC (28 %) v porovnání s ostatními sýry, kde byl obsah sušiny průměrně kolem 34 % (Tab. 9). Při senzorickém hodnocení byly čerstvé sýry s obsahem *L. acidophilus* CCDM 151 hodnoceny pro výraznější chuť lépe než čerstvé sýry s obsahem *B. animalis* subsp. *lactis* Bb12. Nejhorší byly ohodnoceny čerstvé sýry s obsahem WPC, které měly blátivou konzistenci a nepříjemnou olejovitou chuť. Velmi dobře byly hodnoceny především čerstvé sýry, kde základní matici tvořilo ovčí mléko.

## Závěr

Z připravených jogurtů byly nejlépe hodnoceny jogurty s obsahem kravského a ovčího mléka s přidavkem prebiotika i WPC. Jogurty s obsahem *B. animalis* subsp. *lactis* Bb12 byly hodnoceny jako chuťově výraznější než v případě jogurtů s obsahem *L. acidophilus* CCDM 151. U čerstvých sýrů byly naopak jako chuťově výraznější hodnoceny sýry s obsahem *L. acidophilus* CCDM 151. Nejnižší obsah sušiny i nejhorší konzistence byla stanovena u čerstvých sýrů s obsahem kravského a koziho mléka s přidavkem WPC. Velmi dobře byly hodnoceny čerstvé sýry, kde základní matici tvořilo ovčí mléko.

## Poděkování

Tato práce vznikla v rámci institucionální podpory VÚM s.r.o., rozhodnutí č. RO 0513 a projektu Ministerstva zemědělství č. QI111B053.

## Kontaktní informace:

Ing. Ivana Lisová, Ke Dvoru 12a, 160 00 Praha 6,  
e-mail: lisova@milcom-as.cz

## Literatura

- BINDER M., DRBOHLAV J., PECHAČOVÁ M., JARMAR J. (2012): Tepelná stabilita nápojů na bázi mléčných složek v závislosti na koncentraci syrovátkových bílkovin. *Mlékařské listy* 135, XV - XX.
- BORKOVÁ M., LISOVÁ I., JANGL M., PECHAČOVÁ M. (2013): Fermentovaný mléčný výrobek s probiotiky, prebiotiky a zvýšeným obsahem sušiny. *Mlékařské listy* 141, XXXVIII - XLII.
- DUCKOVÁ V., ČANIGOVÁ M., HOLINCOVÁ, I. (2013): Hodnotenie kvality kozieho mlieka a vyrábaných kozích čerstvých syrov. *Potravinárstvo* 7, 63-67.
- ČSN ISO 6611 (2009): Mléko a mléčné výrobky - Stanovení počtu jednotek vytvářejících kolonie kvasinek a/nebo plísní - Technika počítání kolonií vykultivovaných při 25 °C. Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 8552 (2005): Mléko - Stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů - Technika stanovení počtu kolonií při 21 °C (Rychlá metoda). Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 4833 (1995): Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení celkového počtu mikroorganismů. Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 4832 (2010): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu koliformních bakterií - Technika počítání kolonií. Český normalizační institut, Praha.
- ČSN 57 0105-4 (1981): Metody zkoušení mléčných výrobků sušených a zahuštěných - Část 4: Stanovení obsahu tuku, Český normalizační institut, Praha.
- ČSN 57 0530 (1979): Metody zkoušení mléka a mléčných výrobků, Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 2446 (2010): Mléko - Stanovení obsahu tuku (Rutinní metoda), Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 29981 (2010): Mléčné výrobky - Stanovení počtu presumptivních bifidobakterií - Technika počítání kolonií vykultivovaných při 37 °C, Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 6731 (2011): Mléko, smetana a zahuštěné neslazené mléko - Stanovení obsahu celkové sušiny (Referenční metoda), Český normalizační institut, Praha.
- ČSN ISO 7889 (2004): Jogurt - Stanovení počtu charakteristických mikroorganismů - Technika stanovení počtu kolonií při 37 °C, Český normalizační institut, Praha.
- ČSN 570529 (1993): Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Český normalizační institut, Praha.
- FOLIGNÉ B., DANIEL C., POT B. (2013): Probiotics from research to market: the possibilities risks and challenges, *Current Opinion in Microbiology*, 16, s. 284-292.

- FOX, P. F. Milk, introduction. Ve: ROGINSKI, H., FUQUAY, J.W., FOX, P.F. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. New York: Academic Press, 2003, s. 1805-1812.
- GOMES, A. M. P., MALCATA, F. X. (1998). Use of small ruminants' milk supplemented with available nitrogen as growth media for *Bifidobacterium lactis* and *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Applied Microbiology*, 85, s. 839-848.
- KONGO, J. M., GOMES, A. M., MALCATA, F. X. (2006). Manufacturing of fermented goat milk with a mixed starter culture of *Bifidobacterium animalis* and *Lactobacillus acidophilus* in a controlled bioreactor. *Letters in Applied Microbiology*, 42, s. 595-599.
- MARTIN-DIANA, A. B., JANER, C., PELÁEZ, C., REQUENA, T. (2003). Development of a fermented goat's milk containing probiotic bacteria. *International Dairy Journal*, 13, s. 827-833.
- NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004.
- OOI L.-G., LIONG M.-T. (2010): Cholesterol-lowering effect of probiotics and prebiotics: a review of in vivo and in vitro findings. *International Journal of Molecular Sciences*, 11, s. 2499-2522.
- SAAD N., DELATTRE C., URDACI M., SCHMITTER J. M., BRESSOLLIER P. (2013): An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. *LWT-Food Science and Technology*, 50, 1-16.
- TRATNIK, L., BOŽANIĆ, R., HERCEG, Z., DRGALIĆ, I. (2006): The quality of plain and supplemented kefir from goat's and cow's milk. *International journal of dairy technology*, 59, 40-46.
- Vyhlaška MZe č. 77/2003 Sb. na stanovení požadavků pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. Sbírka zákonů 2003, částka 32 (2003).

Přijato do tisku: 12. 3. 2014

Lektorováno: 27. 3. 2014



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### XVII. DEN VÚM 8. dubna 2014 v Praze

Den VÚM pořádal Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. a MILCOM a.s. v rámci projektu Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Účastníky semináře byly pracovníci výzkumu, škol, mlékáren a ostatních spolupracujících organizací.

### SOUHRNÝ VYBRANÝCH PREZENTACÍ ZE SEMINÁŘE

#### Současná situace na trhu s mlékem

**Ing. Jiří Kopáček, CSc., ČMSM**

Ing. Kopáček ve svém vystoupení informoval o současném stavu ve světovém mlékárenství, které je ve velmi dobré kondici. Dále pak uvedl jeho návaznost na mlékárenství v Evropské unii a v České republice.

#### Současné aktivity VÚM - výzkum, vývoj, vzdělávání a pomoc praxi

**Ing. Petr Roubal, CSc. a kol.,**

*Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.*

V roce 2013 byla činnost Výzkumného ústavu mlékárenského zaměřena hlavně na řešení výzkumných projektů od Národní agentury pro zemědělský výzkum. Celkem jsme řešili 15 těchto projektů a v každém z nich se účastnil nebo účastnily průmyslové podniky, které takto mohou být přímo zainteresovány ve výzkumu a mohou si sami určovat jakým směrem se zaměřit. Chtěl bych tímto upřímně poděkovat za jejich zapojení. Dále jsme řešili 3 projekty od Technologické agentury ČR. Velkého úspěchu jsme dosáhli, když jeden

z těchto projektů obdržel ocenění "CENA TA ČR 2013" v kategorii "Řešení pro kvalitu života". Tuto cenu získal projekt "Výzkum a vývoj nových receptur a technologie potravin pro zvláštní lékařské účely", na kterém v letech 2011-2013 spolupracovali Bohušovická mlékárna, a.s., Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. a Univerzita Karlova v Praze, 3. Lékařská fakulta. Výstupem z projektu je sterilovaná nutričně definovaná výživa s optimálním složením makro- a mikronutrientů odpovídajícím fyziologickým potřebám osob starších 65 let, které jsou i v podmínkách ČR ohroženy podvýživou. Cenu jsme převzali v prosinci na slavnostním večeru za účasti premiéra a členů vlády.

Dále VÚM řeší ve spolupráci s mlékárnami 4 projekty v Programu rozvoje venkova. Nezanedbatelnou aktivitou naší práce je tzv. pomoc praxi. Ta zahrnuje poradenství v oblasti prvovýroby mléka i jeho zpracování, servis pro mlékárenské laboratoře (kalibrace, kruhové testy), služby Akreditované laboratoře i nabídku mlékařských kultur, živných půd, mikrobitestů a dalších pomocných látek pro mlékárny i malovýrobce (farmáře).

#### Praktická doporučení pro kultivační stanovení nežádoucích Gram-negativních aerobních bakterií

**Němečková Irena, Chramostová Jana, Pešek Erik, Jebavá\* Iva, Purkrťová\* Sabina, Roubal Petr**

*Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.*

\* *Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

Denzita psychrotrofních mikroorganismů je jedním z nejčastěji stanovených mikrobiologických parametrů syrového mléka, přestože zahrnuje pestrou směs mikroorganismů různých vlastností. Lze však na ni pohlížet jako na