

# ZMĚNY VYBRANÝCH SLOŽEK MLÉKA PO APLIKACI KVASINKOVÝCH PREPARÁTŮ DO VÝŽIVY DOJNIC

Elich Ondřej, Seydlová Růžena, Snášelová Jana

Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o.

## Changes of choice milk components after application of yeast preparation to dairy cow diet

### Abstrakt

Kvasinky a kvasinkové kultury patří v současné době mezi nejrozšířenější mikrobiální krmná aditiva podávaná dojnícím s pozitivním vlivem na bachorovou fermentaci. Pozornost studie byla zaměřena na změny hlavních složek mléka, jednotlivých skupin mastných kyselin a močoviny vlivem zkrmování kvasinkového preparátu na bázi *Saccharomyces cerevisiae*. Obsah tuku u chovů zkrmujičích kvasinky se snížil v průměru o 0,2 % a obsah bílkovin o 0,06 %, ale studie neobsahuje dojivost, která vzrůstá vlivem přidavku kvasinkových preparátů do krmné dávky.

Pozitivní vliv zkrmování kvasinkových přípravků je patrný zejména u polyenových mastných kyselin, kde došlo ke zvýšení průměrně o 10 % v porovnání s chovy bez přidavku kvasinkových preparátů, zatímco obsah trans mastných kyselin se zvýšil u chovů zkrmujičích kvasinky o 7 %. Zkrmování kvasinkových preparátů přineslo rovněž nárůst konjugované linolenové kyseliny o cca 20 %. Přídavek kvasinkového preparátu také stabilizuje obsah močoviny v mléce, protože u chovů zkrmujičích kvasinky byla prokázána výrazně nižší míra variability v obsahu močoviny.

**Klíčová slova:** kvasinkové preparáty, výživa dojníc, tuk, mastné kyseliny, bílkovina, močovina

### Abstract

Yeasts and yeast cultures are currently one of the most widely used microbial feed additives for dairy cows having positive effect on rumen fermentation. In this study was attention focused on changes in the main milk components, changes in particular fatty acids groups and urea caused by addition of yeast preparation based on *Saccharomyces cerevisiae*. Mean value of fat content is 0,2% lower and protein value 0,06% lower by addition of yeast preparation. The study does not contain enhanced milk yield caused by addition of yeast to the feed ration.

Positive effect of feeding yeast preparations is apparent especially in 10% growth/increase polyen fatty acids compared to breads without addition of yeast preparations, while the content of trans fatty acids increased by 7%. Feeding yeast preparation also brought about 20% increa-

sing of conjugated linoleic acid content. The addition of yeast preparation to the diet stabilizes the urea content in milk, because markedly lower urea content variability was proved for breads feeding yeast.

**Key words:** Yeast preparation, dairy cow diet, fat, fatty acids, protein, urea

### Úvod

Požadovaným cílem chovatelů mléčného skotu je dosažení co nejvyšší užitkovosti mléka a jeho kvality. Dalšími prioritami chovatelského úsilí jsou nízké počty somatických buněk, dobrý zdravotní stav, eliminace metabolických poruch a zabezpečení vynikajících reprodukčních schopností. U vysokoužitkových zvířat však bývá dosažení vysokých cílů v těchto oblastech velkým problémem. Z pohledu výživy je prvním předpokladem k tomuto dosažení co nejlepší "vyladění" bachorových funkcí (www.nutrtech.cz, 2011). Bachor přežvýkavců je jedním z nejdůležitějších orgánů z hlediska zpracování objemných krmiv. Tento proces zde probíhá ve dvou liniích. V prvním se účastní sekrety gastrointestinálního traktu (kyselina chlorovodíková, pankreatické enzymy), ve druhém fermentativním kroku působí na rozklad mikroorganismy zažívacího traktu. Ty jsou schopny rozložit živiny na nejjednodušší komponenty, které teprve mohou být absorbovány a využívány. Mezi přežvýkavcem a bachorovou mikrobiální populací jsou klasické symbiotické vztahy.

Moderní principy koncepce krmných dávek pro vysokoprodukční dojnice zaznamenaly významné změny během relativně krátkého období. Komponenty krmných dávek založené zejména na objemných krmivech se změnily ve prospěch respektování požadavku dojníc s vysokými nádoji a významně se posunuly ve prospěch fermentovaných glycidových krmiv a koncentrátů. Jsou tedy zkrmovány siláže a senáže s vysokým obsahem kyselin, nízkým obsahem vlákniny spolu s vysokými dávkami jádra (Peyraud, Apper-Bossard, 2006).

Tento způsob výživy může vést ke vzniku celé řady metabolických onemocnění, mezi něž patří i subakutní bachorová acidóza. Ta sebou nese celou řadu negativních průvodních jevů od nízkého bachorového pH, které nevytváří optimální podmínky pro rovnoměrnou skladbu mikroflóry (celulolytické bakterie), až po snížené obsahy tuku v mléce a horší využitelnost krmiv. Aspekty se týkají nejenom dosahované užitkovosti, ale i zdravotního stavu dojníc a zejména pak ekonomiky výroby.

Na trhu s krmnými doplňky pro přežvýkavce se objevila probiotika (direct fed microbials). Probiotika jsou živé v přírodě se vyskytující mikroorganismy (Yoon and Stern, 1999), které zahrnují zástupce bakterií, hub a plísní a které jsou schopny stimulovat růst ostatních mikroorganismů v protikladu k antibiotikům s inhibičními účinky na růst. Kvasinky a kvasinkové kultury jsou již zkrmovány dojnícím více než 60 let s rozdílnými výsledky (Schingoethe a kol., 2004).

Komplex bachorové mikrobiální populace je zodpovědný za 60-70 % využití komponent krmné dávky, a proto

aplikace probiotik má významně vyšší benefit právě u přežvýkavců v porovnání s monogastrickými zvířaty. Všeobecně je známo, že počet bakterií narůstá v bachoru v souvislosti s podáváním kvasinkových probiotik.

Podávání kvasinkových kultur je nejučinnější, pokud bacherové funkce nejsou optimální, zejména pak, když krmná dávka je buď zatížena vysokými dávkami koncentrátů se snadno fermentovatelnými zdroji energie, anebo na druhé straně krmná dávka je nutričně nedostačující, což znamená, že má nevyvážený obsah snadno rozpustných cukrů a energetických zdrojů a obsahuje vysoké procento vlákniny.

Kvasinky spotřebovávají v bachoru kyslík a po vyčerpání jeho zásob odumírají, a proto je nutné zásobovat krmnou dávku minimálně 2 krát denně přísunem nových kvasinek, aby byla zachována posloupnost mikrobiologických a chemických procesů, a teprve tak může být docílena podstatná stabilizace bacherového pH (Marden a kol., 2008). Nedávné výzkumy přidavku živých bakterií do krmné dávky také potvrdily pozitivní vliv sníženého pH na potlačení růstu nežádoucích patogenních mikroorganismů (Nocek a kol., 2002, Beauchemin a kol., 2003). Zkrmování kvasinek prokazuje selektivní inhibiční působení například proti *E. coli* (Jensen a kol., 2008).

V předložené studii byl posuzován vliv přidavku kvasinkových preparátů na změnu vybraných ukazatelů syrového mléka, jmenovitě obsah tuku, bílkovin, močoviny, a zastoupení významných skupin mastných kyselin (složení mléčného tuku).

## Materiál a metody

### Chovy dojníc

Ke sledování bylo vybráno 9 konvenčních chovů, ve 3 z nich nebyly do výživy dojníc kvasinkové preparáty přidávány (dále označeny "0") a 6 chovů, v nichž byly do výživy kvasinkové preparáty přidávány, jsou označeny "K").

Vybrané zemědělské podniky reprezentovaly různé způsoby chovu dojníc z hlediska nadmořské výšky, odlišné skladby krmení, s pastvou, nebo bez pastvy i způsobu dojení a ošetření po dojení.

Podrobné informace o jednotlivých chovech jsou k dispozici u autorů.

Pro suplementaci probiotických kmenů kvasinek do výživy dojníc byly použity preparáty s obchodními názvy Yea-Sacc<sup>1026</sup> (www.yea-sacc1026.com, 2011), což je živá kvasinková kultura *Saccharomyces cerevisiae* 1026, vybraná na základě mimořádně příznivého účinku na užitekost zvířat a LEVUCCELL® SC 20 (www.delacon.eu, 2011), který působí pozitivně na mikroflóru bacheru, prokazatelně zvyšuje bacherové osídlení mikroorganismy a usměrňuje bacherovou fermentaci.

### Odběry vzorků syrového mléka a metody stanovení

V publikaci jsou jednotlivé odběry označeny čísly. Přirazení odběrů k farmám je k dispozici u autorů textu.

Odběry vzorků mléka probíhaly v průběhu jednoho roku tak, aby byla pokryta všechna roční období, celkem bylo uskutečněno 11 odběrů. Po odběru byly vzorky vychlazeny a převezeny do laboratoře, kde se po důkladném promíchání provedlo rozdělení na jednotlivé zkušební díly a neprodleně bylo provedeno měření základních složek mléka a močoviny na přístroji Milkoscan FT2. Vzorky pro stanovení mastných kyselin byly zamrazeny na -20 °C. Obsahy mastných kyselin byly stanoveny po extrakci tuku a následném převedení triacylglyceridů na methylestery, plynovou chromatografií na přístroji Agilent 7890A s FID detekcí.

## Výsledky a diskuze

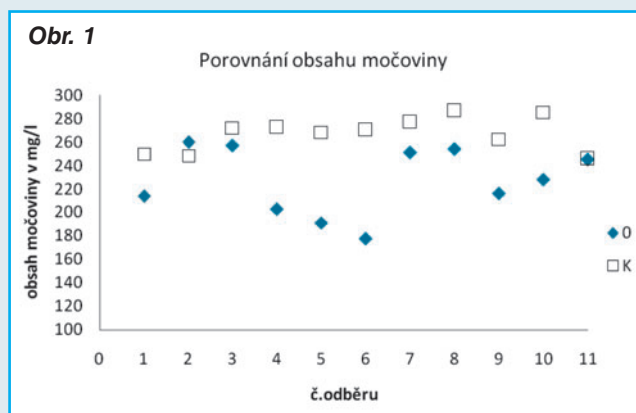
### Vliv kvasinkového preparátu ve výživě dojníc na změny složek mléka

**Tab. 1** Obsah složek mléka v chovech s přidavkem kvasinkového preparátu do výživy dojníc (označení "K") - průměry za jednotlivé odběry

č. odběru	složka	tuk %	bílkoviny %	kasein %	laktóza %	tps %	močovina mg/l
1		3,58	3,32	2,66	4,84	8,88	250
2		3,75	3,28	2,68	4,87	8,92	248
3		3,64	3,19	2,61	4,89	8,79	272
4		3,69	3,2	2,6	4,87	8,77	272
5		3,6	3,25	2,65	4,86	8,67	268
6		3,66	3,35	2,7	4,86	8,77	270
7		3,93	3,42	2,76	4,83	8,87	277
8		3,79	3,44	2,76	4,8	8,83	286
9		4,15	3,49	2,83	4,86	8,99	262
10		4,09	3,44	2,74	4,85	8,99	285
11		3,78	3,29	2,62	4,81	8,78	246
<b>průměr</b>		<b>3,79</b>	<b>3,33</b>	<b>2,69</b>	<b>4,85</b>	<b>8,84</b>	<b>270</b>
<b>Směrodatná odchylka</b>		<b>0,18</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,09</b>	<b>12,88</b>

**Tab. 2** Obsah složek mléka v chovech bez přidavku kvasinkového preparátu do výživy dojníc (označení "0") - průměry za jednotlivé odběry

č. odběru	složka	tuk %	bílkoviny %	kasein %	laktóza %	tps %	močovina mg/l
1		4,14	3,38	2,7	4,84	8,98	214
2		3,8	3,37	2,67	4,88	8,95	260
3		4,09	3,27	2,63	4,84	8,86	257
4		3,78	3,26	2,62	4,83	8,80	203
5		3,86	3,35	2,7	4,85	8,93	191
6		3,96	3,33	2,66	4,84	8,91	177
7		4,01	3,38	2,73	4,84	8,80	251
8		3,99	3,48	2,79	4,85	8,92	254
9		4,3	3,44	2,72	4,76	8,82	216
10		4,26	3,54	2,83	4,81	9,04	228
11		4,29	3,44	2,77	4,8	8,88	245
<b>průměr</b>		<b>4,04</b>	<b>3,39</b>	<b>2,71</b>	<b>4,83</b>	<b>8,90</b>	<b>227</b>
<b>Směrodatná odchylka</b>		<b>0,17</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	<b>0,07</b>	<b>26,15</b>



### Změny obsahu tuku a bílkovin mléka - porovnání sledování "K" a "0"

Výsledky celoročního sledování jsou shrnuty v Tab. 1 a 2 a Obr. 1. Podle zjištěných výsledků se obsah tuku u chovů zkrmujičích kvasinky snížil v průměru o 0,2 % a obsah bílkovin o 0,06 %. Obsah kaseinu, laktózy a tukuprosté sušiny nebyl významně ovlivněn přidavkem kvasinek do výživy dojnic. Tyto výsledky nejsou v přímém rozporu s šetřeními, která uskutečnili i jiní autoři. K celkovému vlivu přidavku kvasinek do krmiva dojnic je nutno přičíst i zvyšování denní nádoje. Např. je možno uvést následující doplnění.

Podle Čermákové a kol. (2009) přidavek kvasinek do krmné dávky dojnic nezvýšil příjem sušiny, ale měl pozitivní vliv na zvýšení průměrného denního nádoje, a to o 1,12 kg příp. o 0,73 kg mléka podle typu zkrmujičeho kvasinkového preparátu. Současně však došlo ke snížení koncentrace mléčného tuku a u jednoho typu zkrmujičeho preparátu i ke snížení obsahu bílkovin.

Robinson a Erasmus (2009) shrnuli v review některé publikované práce od roku 1990 na téma působení produktů s obsahem kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* (dále YP) ve výživě dojnic. Rešerše obsahuje souhrn 22 experimentů, při kterých bylo použito 6 YP. Kromě řady měření obsahů složek krmiva a metabolických parametrů byla porovnána i mléčná užitkovost. Zkrmujičování kvasinami dojnic zvyšuje jejich užitkovost cca o 0,9 kg na dojnici a den, zvyšuje také denní příjem sušiny, a podle uvedených autorů dochází i k procentickému nárůstu bílkovinné složky mléka.

Britt a kol. (2003) rovněž studovali vliv přidavku kvasinkového preparátu na užitkovost dojnic a obsah tuku a bílkovin. Podle jejich zjištění došlo ke zvýšení denní nádoje a zároveň ke snížení procentického obsahu tuku a bílkovin, přičemž celkové množství tuku v nádoji zůstalo stejné a celkové množství bílkovin se zvýšilo.

### Změny obsahu močoviny v mléce - porovnání sledování "K" a "0"

Bílkoviny a močovina v mléce jsou produktem a odpadem dusíkatého metabolismu dojnic a jako takové jsou využívány k odhadům relativních a absolutních přebytků a nedostatků dusíkatých látek a energetických složek ve výživě dojnic ve vztahu k dojivosti (Hanus a kol. 2004).

Močovina je považována za konečný produkt přeměny dusíkatých látek. K dosažení vysoké produkce a uspokojivé reprodukce je třeba zajistit řadu nutričních faktorů, které je nutné často ověřovat metabolickými profily. Jedním z ukazatelů pro hodnocení výživového stavu zvířat je právě obsah močoviny v mléce, protože právě její úroveň je velmi vhodným metabolickým parametrem. Močovinu obsaženou v mléce je možno také považovat za výsledek zásobení organismu dusíkatými látkami a energií. Nízká úroveň močoviny v mléce indikuje buď nedostatek proteinu v krmné dávce, nebo jeho nedostatečné využití. Stejně tak jako vysoká hladina mléčné močoviny je výsledkem nadbytečné tvorby amoniaku v bachoru v důsledku překrmování degradovatelným proteinem nebo nedostatkem sacharidů podléhajících fermentaci. Za normální fyziologický obsah močoviny v mléce je považováno rozmezí (150 až 300) mg v 1 litru mléka (neboli 2,5 až 5,0 mmol/l).

Výsledky sledování prokázaly, že u obou chovů (K i 0) nedošlo v hodnotách průměru odběrů k vybočení z obvyklých mezí (viz Obr. 1). Průměrný obsah močoviny pro chovy "K" byl 270 mg/l a pro chovy "0" 227 mg/l. Je zřejmé, že průběh hodnot obsahu močoviny v chovech nezkrmujičích kvasinky "0" má daleko větší výkyvy než pro chovy "K" (viz Obr. 1) Tato skutečnost je potvrzena i hodnotou směrodatné odchylky (viz Tab. 1 a 2), která je pro chovy "0" dvojnásobná než pro chovy "K". Hodnoty obsahu močoviny "0" jsou také více závislé na ročním období (odběry 4-6 patří k letnímu období), kdy také dojnice více podléhají tepelnému stresu. Ze zjištěných hodnot je možno vyvodit, že přidavek kvasinkového preparátu stabilizuje obsah močoviny v mléce, což je možno velmi pozitivně hodnotit i proto, že je to metabolický parametr indikující zásobení organismu dusíkatými látkami a energií.

### Vliv kvasinkového preparátu ve výživě dojnic na změny zastoupení mastných kyselin (dále MK)

**Tab. 3** Průměrné obsahy jednotlivých skupin mastných kyselin (K) v %

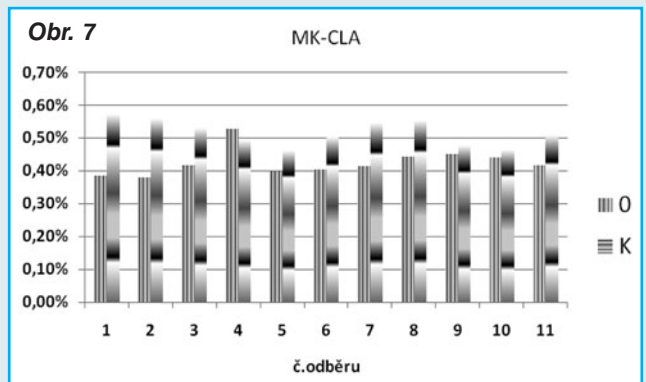
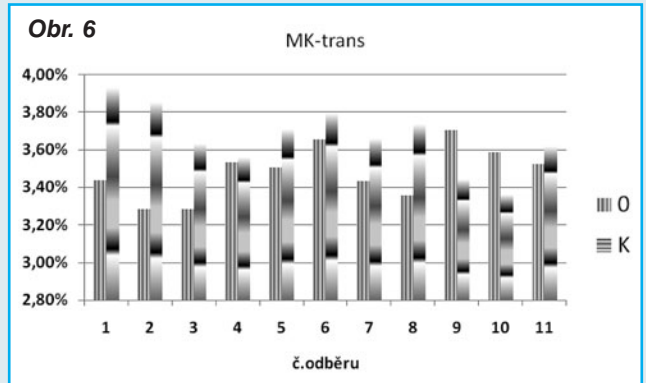
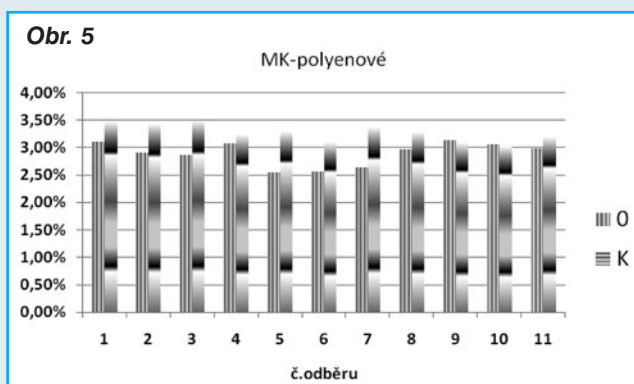
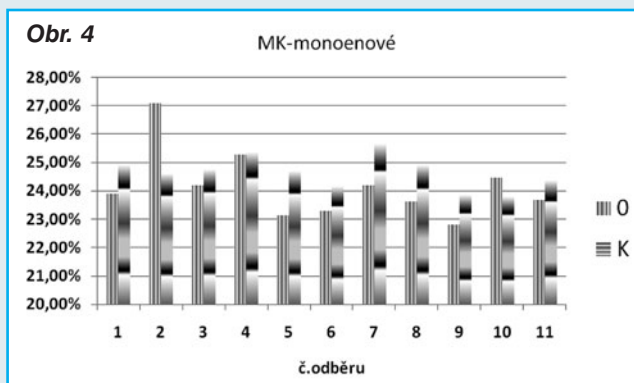
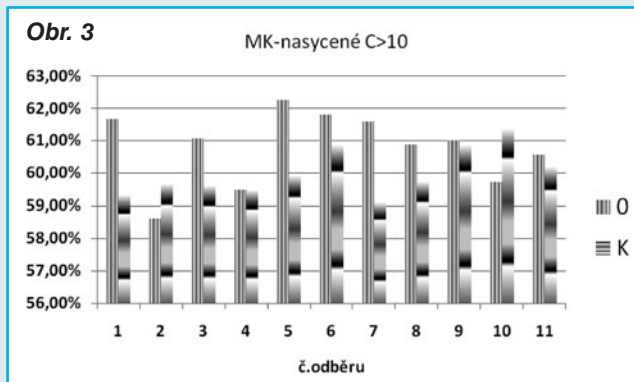
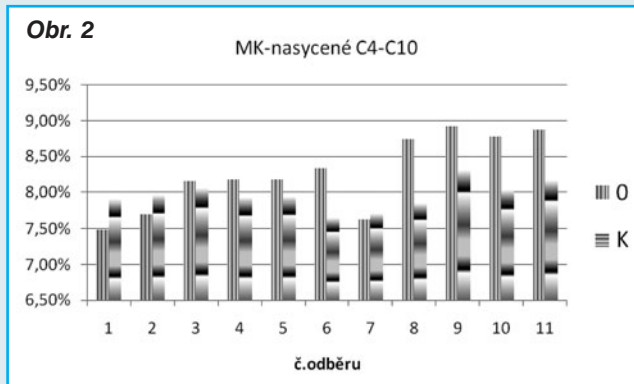
Roční období	jaro	léto	podzim	zima	průměr
K - nasycené C4-C10	8,01	7,98	7,74	8,17	<b>7,96</b>
K - nasycené C>10	59,73	59,67	59,91	61,13	<b>60,02</b>
K - monoenoové	24,63	24,94	24,91	23,83	<b>24,65</b>
K - polyenoové	3,37	3,35	3,25	3,05	<b>3,27</b>
K - trans	3,80	3,63	3,73	3,40	<b>3,66</b>
K - CLA	0,55	0,49	0,53	0,47	<b>0,52</b>

**Tab. 4** Průměrné obsahy jednotlivých skupin mastných kyselin (0) v %

Roční období	jaro	léto	podzim	zima	průměr
0 - nasycené C4-C10	7,78	8,23	8,43	8,83	<b>8,27</b>
0 - nasycené C>10	60,44	61,17	61,16	60,14	<b>60,78</b>
0 - monoenoové	25,05	23,90	23,53	24,07	<b>24,14</b>
0 - polyenoové	2,96	2,73	2,91	3,02	<b>2,89</b>
0 - trans	3,34	3,56	3,50	3,56	<b>3,48</b>
0 - CLA	0,39	0,44	0,44	0,43	<b>0,42</b>

V Tab. 3 až 5 a Obr. 2 až 7 jsou uvedeny výsledky zastoupení jednotlivých skupin mastných kyselin v syrovém mléce z chovů, u nichž byl uplatněn přídatek kvasinkového preparátu a bez tohoto přídatku.

Obrázky porovnání zastoupení mastných kyselin (%) v chovech s přídatkem (K) a bez přídatku (0) kvasinkového preparátu do výživy dojnic:



Tab. 5 Porovnání rozdílů rozpětí hodnot zastoupení MK v průběhu ročního sledování (údaje v tabulce jsou v %)

Skupina mastných kyselin	0			K		
	min	max	rozdíl	min	max	rozdíl
nasycené C4-C10	7,48	8,92	1,44	7,66	8,32	0,66
nasycené C 10	58,60	62,24	3,64	59,12	61,37	2,25
monoenové	22,80	17,09	4,29	23,81	25,67	1,86
polyenové	2,55	3,13	0,57	3,03	3,50	0,47
Trans	3,29	3,70	0,42	3,36	3,93	0,57
CLA	0,38	0,53	0,15	0,46	0,57	0,11

Celkový obsah nasycených MK (hodnoceno průměry) je o 10 % nižší v chovech zkrmujičích kvasinky. Jednoznačně pozitivní vliv zkrmuování kvasinkových přípravků je patrný v zastoupení polyenových mastných kyselin v porovnání s chovy nezkrmujičimi kvasinky, a to průměrným navýšením o 10%.

Na základě výsledků lze předpokládat, že zkrmuování kvasinek může ovlivňovat i zvyšování hodnot *trans* mastných kyselin v souvislosti se změnami zastoupení bachorových mikroorganizmů, kdy v bachoru přežvýkavců dochází k bakteriální transformaci *cis* nenasycených mastných kyselin na *trans* nenasycené mastné kyseliny, které pak následně přecházejí do tuku a mléka (www.efsa.eu.int, 2004). Homolka a kol. (2007) uvádí, že *trans* nenasycené mastné kyseliny MK tvoří 6 - 8 % celkových MK mléčného tuku. V naší předložené studii se průměrný obsah *trans* mastných kyselin zvýšil u chovů zkrmujičích kvasinky o 7 %, oproti chovům nezkrmujičím kvasinky.

Review (Park, 2009) se podrobně zabývá *trans* nenasycenými mastnými kyselinami a také účinky konju-

gované kyseliny linolenové (CLA) na lidský organizmus. Z námi provedeného sledování je patrné, že zkrmování kvasinek přineslo nárůst o cca 20 % CLA oproti průměru chovů nezkrmujících kvasinky.

Při porovnání rozdílů maximálních a minimálních hodnot jednotlivých skupin MK, v průběhu roku, lze konstatovat, že jejich rozdíly v mléce u chovů zkrmujících kvasinky jsou u všech skupin nižší nebo stejné, než u chovů nezkrmujících kvasinky (viz Tab 5). Tuto skutečnost je možné vysvětlit tím, že účinek kvasinek se také projevuje stabilizací tvorby všech skupin mastných kyselin, což může mít souvislost i s pozitivním působením kvasinek na eliminaci tepelného stresu (Berka a kol., 2010; Britt a kol., 2003). Dále tato skutečnost může mít vliv i na stabilitu zastoupení mastných kyselin mléčného tuku v průběhu celého roku.

## Závěr

Obsah tuku v mléce v chovech, v nichž jsou zkrmovány kvasinky, se snížil v průměru o 0,2 % a obsah bílkovin o 0,06 %, přičemž do tohoto sledování, vzhledem k rozsahu šetření, nebyla zahrnuta dojivost, která, podle řady literárních odkazů, vzrůstá právě vlivem přidavku kvasinkových preparátů do krmné dávky. Celkový obsah nasycených mastných kyselin v mléce je o 10 % nižší v chovech, v nichž jsou zkrmovány kvasinky. Pozitivní vliv zkrmování kvasinkových přípravků je patrný také v zastoupení polyenových mastných kyselin v mléce, a to průměrným navýšením o 10 %, avšak obsah trans nenasyčených mastných kyselin se zvýšil o 7 %. Zkrmování kvasinek přineslo nárůst konjugované linolenové kyseliny v mléce o cca 20 %. Přidavek kvasinkového preparátu také stabilizuje obsah močoviny v mléce.

Celkově lze konstatovat, že přidavky kvasinkových preparátů do výživy dojníc mohou mít příznivý vliv na výslednou kvalitu mléka, zejména na složení mléčného tuku.

## Poděkování

Publikace byla zpracována s finanční podporou MŠMT, výzkumný záměr MSM267228610.

## Literatura

- BEAUCHEMIN K.A. a kol. (2003): Effect of bacterial direct-fed microbials and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry, and subclinical luminal acidosis in feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 81, s. 628 - 1640.
- BERKA T., KRÍVKA A., HULÍK M. (2010): Ideální forma eliminace výskytu bachorových indigescí u dojníc. <http://www.vetweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=3574>.
- BRITT J. a kol. (2003): Yeast Product Additives in Lactating, Heat-Stressed Dairy Cow Diets. <http://www.westernyeast.com/DairyHeatResearch.htm>. Locations of Study: Western Kentucky University, Bowling Green, Kentucky.
- ČERMÁKOVÁ J., DOLEŽAL P., KUDRNA V. (2010): Yeasts in dairy nutrition. [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_mendelnet/mendelnet09agro/files/articles/zoo\\_cermakova.pdf](http://web2.mendelu.cz/af_291_mendelnet/mendelnet09agro/files/articles/zoo_cermakova.pdf).
- HANUŠ O. a kol. (2004): Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojníc a zlepšování jejich reprodukce. *Zemědělské informace* 3. ÚZPI, Praha.
- HOMOLKA P., KUDRNA V. (2007): Zvýšení obsahu zdraví prospěšných polynenasycených mastných kyselin mléka výživou zvířat, VÚŽV, v.v.i., Praha.

- JENSEN G.S., PATTERSON K.M., YOON I. (2008): Nutritional yeast culture has specific anti-microbial properties without affecting healthy flora. Preliminary results. *J. Anim. Feed Sci.* 17, s. 247 - 252.
- MARDEN J.P. a kol. (2008): How does live yeast differ from sodium bicarbonate to stability luminal pH in high-yielding dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91, s. 3528 - 3535.
- NOCEK J.E. a kol. (2002): Ruminant supplementation of direct - fed microbials on diurnal pH variation and in situ digestion in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 85, s. 429 - 433.
- PARK, Y.: Conjugated linoleic acid (CLA): Good or bad trans fat?, Study Review, *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 22, Supplement, 32nd National Nutrient Database Conference, December 2009, Pages S4-S12
- PEYRAUD J.L., APPER-BOSSARD E. (2006): L'acidose latente chez la vache laitière. *INRA Prod. Anim.* 19, s. 79 - 92.
- ROBINSON PH., ERASMUS L.J. (2009): Effects of analyzable diet components on responses of lactating dairy cows to *Saccharomyces cerevisiae* based yeast products: A systematic review of the literature. *Anim. Feed Sci. Technol.* 149, s. 185 - 198.
- SCHINGOETHE D.J., LINKE K.N. a kol. (2004): Feed efficiency of mid-lactation dairy cows fed yeast culture during summer. *J. Dairy Sci.* 87, s. 4178 - 4181.
- YOON I.K., STERN M.D. (1996): Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79, s. 411 - 417.
- [www.delacou.eu/kvasinkove\\_kultury/levucell\\_sc\\_20.php](http://www.delacou.eu/kvasinkove_kultury/levucell_sc_20.php), 2011
- [www.efsa.eu.int](http://www.efsa.eu.int), European Food Safety Authority (2004): Opinion on the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on Trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids.
- [www.nutrarech.cz/akt\\_biosprint-kvasinkovy-virtuos.php](http://www.nutrarech.cz/akt_biosprint-kvasinkovy-virtuos.php), 2011
- [www.yea-sacc1026.com/yea-sacc/research.htm](http://www.yea-sacc1026.com/yea-sacc/research.htm), 2011

Přijato do tisku 14. 6. 2012

Lektorováno 16. 7. 2012

## POSLEDNÍ ROK PROJEKTU OP VK ZAMĚŘENÉHO NA MLÉKAŘSTVÍ NA ZEMĚDĚLSKÉ FAKULTĚ JIHOČESKÉ UNIVERZITY

**SAMKOVÁ Eva, SMETANA Pavel**

*Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů,  
Zemědělská fakulta*

*Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích*

Projekt OP Vzdělávání pro Konkurenceschopnost "Komplexní vzdělávání lidských zdrojů v mlékařství" (příjemce: MENDELU Brno, partneři: JU v Českých Budějovicích, VÚM Praha, VÚCHS Rapotín) zahájený v roce 2009 vstoupil letos do svého závěrečného roku řešení. O první letošní akci, konané na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích - semináři "Produkce a zdravotní nezávadnost mléka III", byli čtenáři časopisu *Mlékařské listy* informováni v letošním čísle 130.

## Výroba sýrů - teorie a praxe III

Obdobně vydařený jako třetí ročník semináře byl podle ohlasů v dotaznících i třetí ročník vzdělávací akce pro stu-