

VYUŽITÍ KVASINKOVÉ KULTURY VE VÝŽIVĚ LAKTUJÍCÍCH DOJNIC

P. Doležal, J. Dvořáček, J. Dvořáčková, R. Poštulka, J. Doležal, K. Szwedziak

Došlo: 4. června 2010

Abstract

DOLEŽAL, P., DVOŘÁČEK, J., DVOŘÁČKOVÁ, J., POŠTULKA, R., DOLEŽAL, J., SZWEDZIAK, K.:
The use of yeast culture in feeding of dairy cows. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 5,
pp. 75–82

The aim of this study was to determine the effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I – 1077) addition in the diet of dairy cows on their rumen fermentation. Animals received a diet consisting of good maize silage with a higher dry matter content (18 kg), 6 kg of lucerne haylage, 5 kg of pea – silage, 3 kg of ensiled high moisture crimped corn, 1 kg of meadow hay, rape-cake 1 kg, brewer's grain silage 4 kg, and 8.0 kg feed mixture. The yeast culture was added to the mixture in the dose 2.8×10^{10} cfu/day and cow. The supplement of yeast culture showed a positive effect on ruminal VFA production by experimental group cows in comparison with control, higher production ($P < 0.01$) of acetic acid (58.50 ± 1.2583^b vs. 51.833 ± 2.409^a %), and lower production of propionic and butyric acid (24.667 ± 1.3744^a vs. 28.833 ± 1.863^b %). The average utilisation of ammonia was higher by cows in treated group (12.267 ± 0.754 mmol/L), but difference was not significant. The difference in number of protozoa of cows in the control and experimental groups was significant ($P < 0.05$) different (308.333 ± 24.390^a vs. 342.333 ± 10.9341^b ths /1 ml of rumen fluid).

dairy cows, yeast culture, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen fluid, dairy feeding, rumen fermentation

Bachor je velmi složitý biologický systém, který velmi citlivě reaguje nejen na všechny náhlé změny ve složení krmné dávky, ale také na kvalitu použitých krmiv (BÍŘEŠ, 2000). V důsledku četných klimatických změn nedosahuje kvalita, zejména objemných krmiv, požadované úrovně nezbytné pro zdravé bacherové trávení. Nedostatečná kvalita objemných krmiv je často kompenzována větším využíváním koncentrovaných krmiv, často velmi bohatých na energii, které působí rušivě na bacherové prostředí. ŽITŇAN a SOMMER (2000) konstatují, že bacherová fermentace je komplexním systémem vzájemných vztahů bacherové mikroflóry, kvality krmiv, frekvence krmení a také vlastního organismu zvířete. Mnohé tyto faktory působí rušivě na fyziologické procesy, včetně inhibice mikrobiální aktivity. Bacherové mikroorganismy jsou převážně obligatorními anaeroby i přesto, že většina z nich dokáže současně tolerovat malou koncentraci kyslíku, který se do bacheru dostává společně s krmivem, vodou nebo difúzí přes bacherovou stěnu. V bacheru je přítomno až několik set druhů bakte-

rií, z nichž k nejvýznamnějším patří podle využití substrátu, zejména bakterie celulolytické, hemikulolytické, pektinolytické, amylolytické, metanogenní, proteolytické, urealytické, ale také kyseliny a lipidy, využívající bakterie. Druhové složení této mikrobiální populace je relativně stálé, pokud je zachováno stálé složení krmné dávky. Nejcitlivější skupinou mikroorganismů na změny pH jsou celulolytické bakterie, jejichž optimální pH je $6,7 \pm 0,5$. Při hodnotě pH pod 6,0 celulolytická aktivita rychle ustává (BLAKE, 1993). Mikroorganismy jsou uchyceny na částech krmiva, buňkách epitelu, nebo se nacházejí volně v bacherové tekutině a jejich množství i druhové zastoupení je proměnlivé v závislosti na řadě faktorů, zejména pak na fermentačním substrátu. Mikrobiální proteosyntézou vzniká v bacheru 3–7 kg mikrobiální biomasy, která tvoří asi 5–10 % obsahu, a která dále slouží pro přímou výživu samotného zvířete (SPANN, 1993). Mikrobiální činnost se tvoří v bacheru laktujících krav 3–5 l kyseliny octové, 1,5–3 l kyseliny propionové a 1–1,5 l kyseliny máselné. Z fyziologického hlediska je důle-

žitá nejen celková produkce těkavých mastných kyselin (TMK), ale také jejich vzájemný poměr. Zlepšení celulólytické aktivity však nemusí být vždy závislé jen na velikosti bakteriální celulólytické populace, ale z řady publikovaných prací (HARRISON *et al.*, 1998; WILLIAMS *et al.*, 1991; KULPYS *et al.*, 2006; SUNE *et al.*, 1998; DOREAU a JOUANY, 1998; MAIERHOFER, OBERMAIER, 2003 a další) je zřejmé, že také přídavek kvasinkových kultur, obsahujících *Sacharomyces cerevisiae*, do krmné dávky má příznivý a selektivní účinek na bachorové trávení, neboť se zvyšuje – stimuluje ruminální bakteriální aktivita s příznivým dopadem na bachorové trávení. Kvasinkové kultury zvyšují zejména celulólytickou aktivitu bachoru tím, že zlepšují anaerobní podmínky v bachoru, zvyšují počet celulólytických bakterií, ale současně i jejich celulólytickou aktivitu při současném omezení činnosti bakterií mléčného kvašení (WILLIAMS *et al.*, 1991). Také podle BAX (2004) se významně podílejí na optimálnějších trávení vlákniny, redukuje akumulaci laktátu, redukuje koncentraci kyslíku v bachorové tekutině a lepším využíváním škrobu v krmné dávce snižují rychlost produkce TMK, zvyšují stabilitu bachorového prostředí a tím pozitivně ovlivňují bachorové trávení (BLAKE, 1993; IWANSKA *et al.*, 1999). SUNE (1998) konstatuje, že v bachoru zvířat příkrmovaných kvasinkami se zvyšuje také celkový počet bakterií a infusorií. Pozitivní vliv kvasinek na užitkovost zvířat je dokládán také zvýšením příjmu krmiva a zlepšením stravitelnosti živin (IWANSKA *et al.*, 1999; NISBET a MARTIN, 1991; ERASMUS *et al.*, 1992; a další). Také DOREAU a JOUANY (1998) potvrdili, že kvasinky u jednotlivých zvířat redukuje každodenní změny hodnoty pH a současně omezují rozdíly mezi různými zvířaty, což vede k vyšší stabilitě bachorového prostředí během dne. Podobně ENJALBERT *et al.* (1999) uvádějí, že v bachorové tekutině přežvýkavců příkrmovaných kvasinkami se zvyšuje nejen celkový obsah TMK a procentický podíl kyseliny propionové, klesá obsah amoniaku, zatímco celkový počet bakterií a také infusorií se významně zvyšuje (SUNE, 1998; KAMRA *et al.*, 2002 a další). Možnost působení rozdílného podílu objemného a jaderného krmiva a dalších vlivů (frekvence krmení, pořadí laktace, užitkovost) na úroveň bachorového trávení a metabolizaci kyseliny mléčné v bachorové tekutině studovali HOOVER *et al.* (1986), STRZETELSKI *et al.* (1996) a další. Zvlášť výrazný efekt kvasinek byl zaznamenán v krmných dávkách dojníc, které byly chudé, nebo velmi bohaté na energii, resp. u krmných dávek s horší kvalitou jednotlivých krmiv, zejména s vyšším obsahem kyseliny mléčné (NISBET a MARTIN, 1991).

Cílem předložené práce bylo posouzení vlivu přídavku kvasinkové kultury do směsné krmné dávky (TMR) laktujících krav s vyšším podílem škrobnatých krmiv na vybrané ukazatele bachorové fermentace krav v postpartálním období.

MATERIÁL A METODIKA

V tomto pokusu byl sledován vliv přídavku kvasinkové kultury *Sacharomyces cerevisiae* (CNCM I – 1077) na vybrané ukazatele bachorové fermentace. Dvanáct dojníc v postpartálním období s vyrovnanou užitkovostí (9 000 l) bylo rozděleno do kontrolní (1) a pokusné (2) skupiny a byly krmeny shodnou krmnou dávkou. Směsná krmná dávka (TMR) s vyšší koncentrací škrobu byla založena na bázi kukuřičné siláže s vyšším obsahem sušiny (18 kg), vojtěškové siláže s vyšším obsahem sušiny (6 kg), siláže z celých rostlin hrachu (5 kg), silážovaného mechanicky upraveného vlhkého zrna kukuřice (3 kg), lučního sena průměrné kvality (1 kg), řepkových pokrutin (1 kg), siláže pivovarského mláta (4 kg) a produkční směsi (8,0 kg). Kvasinková kultura s účinnou látkou *Sacharomyces cerevisiae* CNCM I – 1077 byla dojnícím pokusné skupiny zamíchána do MKP produkční směsi v množství 1.10^{11} cfu v 1 kg MKP, tedy s přihlédnutím k zastoupení MKP to představuje $3.5.10^9$ cfu v 1 kg produkční směsi. Denní dávka cfu *Sacharomyces cerevisiae* na krávu činila $2.8.10^{10}$. Složení produkční směsi je uvedeno v Tab. I.

I: Složení produkční směsi dojníc

I: Chemical composition of mixture of cows

Krmná surovina	%
SEŠ	22
Hrách – semeno	10
Sladový květ	10
Tritikale	52
CaCO ₃	1,5
NaHCO ₃	1
MKP	3,5

Celý pokus trval 90 dní. Bachorová tekutina byla odebrána jícnovou sondou po 70 dnech, jako odezva na zařazení kvasinkové kultury do krmné dávky, metodou popsanou HOFÍRKEM a DVOŘÁKEM (2002) do tří hodin po nakrmení. V bachorové tekutině byl analyzován celkový obsah těkavých mastných kyselin (TMK), procentický podíl kyseliny octové (AA), propionové (PA) a máselné (BA). Hodnota pH byla stanovena acidometricky. Obsah amoniaku byl stanoven metodou podle AOAC (2009). Celkový obsah nálevníků (infusorií) byl stanoven metodou popsanou HOFÍRKEM a DVOŘÁKEM (2002). Hodnoty byly porovnány s referenčními hodnotami podle VRŽGULA *et al.* (1990). Vedle analýzy vybraných ukazatelů bachorové fermentace byla analyzována TMR, včetně zjištění bachorové degradovatelnosti NL a škrobu a posouzení kvality siláží.

Parametry bachorového trávení byly statisticky zpracovány metodou analýza variance a rozdíly mezi průměry posouzeny t-testem. K vyhodnocení byl použit program Statgraphic (ver. 5.0).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Chemické složení a výživná hodnota zkrmované TMR jsou uvedeny v Tab. II. Z výsledků je patrné, že koncentrace vlákniny v 1 kg sušiny TMR pro vysoko užitkové dojnice je zvýšená (18,23%). V souvislosti s tímto vyšším obsahem vlákniny v krmné dávce dojníc, resp. při zařazení nekvalitních krmiv dochází navíc i k redukci střevní stravitelnosti. Při vyšší koncentraci vlákniny v krmné dávce je podle KOVÁČOVÉ (2001) pomalá motorika bачору a část v bачoru nedegradovatelných dusíkatých látek vždy vázána na vlákninu, která již není ve střevním traktu dále trávena. Obsah dusíkatých látek v 1 kg sušiny TMR leží v doporučeném rozmezí (SOMMER a PETRIKOVIČ, 2003). Rozpustná forma N byla zvýšená a tvořila 30,80% podíl z celkových NL. Degradovatelnost NL směsné krmné dávky v bачoru byla 61,28%, lze ji tedy označit jako relativně nízkou (ZEMAN *et al.*, 1994). Degradovatelnost NL je podle ZEMANA *et al.* (2000) z velké míry ovlivnitelná také kvalitním senem, které se vyznačuje nízkou bачorovou degradovatelností NL, a proto seno v krmné dávce působí dieteticky tlumivě na průběh bачorové fermentace. Vzhledem k nízkému zastoupení sena (1 kg) v TMR byla jeho úloha zřejmě výrazně omezena. Degradovatelnost NL v bачoru tak souvisí zřejmě s větším podílem obdrukového N pocházejícího z produkční směsi. SPANN (1993) uvádí, že rovnováha mezi odbouráváním a syntézou bakteriálního proteinu je v krmné dávce s obsahem NL 13% a při koncentraci energie od 5,9 MJ NEL v 1 kg sušiny. Výsledná hodnota bakteriální syntézy proteinu závisí podstatně také na dostatečné koncentraci energie. Z více prací je možné konstatovat, že mikrobiální proteosyntéza tak úzce koreluje s množstvím pohotové energie. Syntéza 7,5–10,5 g proteinu vyžaduje 1,0 MJ ME. Nedostatek pohotové energie tak vede ke snížení počtu nálevníků a tím i k redukci mikrobiálního proteinu. K relativně nízké syntéze proteinu v bачoru dochází také tehdy, kdy krmné dávky obsahují vysoký podíl jaderných krmiv, vyšší než 70%. Vysoký byl ale podíl rozpustného proteinu (30,80%) a relativně i vysoký podíl nestravitelného proteinu (23,63%), patrně v důsledku navázaného N na komplex vlákniny. Hodnota strukturální vlákniny v 1 kg sušiny TMR byla nižší (7,34%), než doporučují a SOMMER a PETRIKOVIČ (2003). Celkový obsah škrobu v 1 kg sušiny TMR (27,42%) byl o necelé 2,5% vyšší, než doporučují SOMMER a PETRIKOVIČ (2003). Za vyšší lze označit také hodnotu degradovatelnosti škrobu TMR v bачoru (71,23%), která je zřejmě způsobena vyšší dávkou produkční směsi (8,0 kg) a tím i množstvím cereálního škrobu. TOMÁNKOVÁ a HOMOLKA (2009) uvádějí hodnotu bачorové degradovatelnosti škrobu kukuřičné siláže v rozmezí 50–95%, což odpovídá dřívějším výsledkům POLÁKOVÉ *et al.* (2007). Pomalejší degradace škrobu má sice pozitivní vliv na stabilizaci fermentačních procesů v bачoru, může však zapříčít i nedostatečné zásobení bачorových mikroorga-

nismů energií, což potvrzuje i CLARK (2001). Také SCHWARTZ a KURTZ (2007) konstatují, že s rostoucím obsahem sušiny zrna kukuřice, v souvislosti s vegetačním stadiem, dochází k významnému snížení bачorové degradovatelnosti škrobu a zvýšení *by-pass* škrobu. Dlouhodobější krmení s větším zastoupením šrotů obilovin vede zpravidla vždy ke zhoršení stravitelnosti objemných krmiv, ale i kukuřice (SCHWARZ *et al.*, 1996), ale může vést i ke změně bачorového prostředí. Zkrmování většího množství *by-pass* škrobu než 1,8 kg na krávu a den zvyšuje podle FLACHOWSKÉHO *et al.* (2000) přívod glukózy a tím i efektivnost využití energie ze škrobu.

II: Průměrné chemické složení a výživná hodnota TMR (v 1 kg sušiny)

II: Chemical composition and nutrition value of TMR (in 1 kg of DM)

Ukazatel	Jednotky	Hodnota
Sušina		44,06
NL		15,91
LRP		8,99
RP		30,8
RDP		61,28
NP		23,63
Tuk		4,06
Vláknina	%	18,23
Strukturální vláknina		7,34
ADF		20,46
NDF		30,98
Lignin		4,02
BNLV		54,75
Škrob		27,42
Degradovat. škrob		71,23
ME	MJ.kg ⁻¹ sušiny	11,95
NEL		6,94
Ca	g.kg ⁻¹	9,37
P		4,13
K		14,58
Na		3,13
Mg		3,38

Průměrné kvalitativní ukazatele TMR jsou uvedeny v Tab. III. Z výsledků je patrné, že množství silážních kyselin obsažených v TMR (52,655 g.kg⁻¹ sušiny) je vyšší, než je obvyklé a ukazuje se, že ani důkladné zamíchání krmiv do TMR výrazně nevedlo ke snížení obsahu kvasných kyselin. Majoritní kyselinou je kyselina mléčná, která tvořila 62,50% podíl z celkového obsahu kyselin. Tato kyselina se největší měrou podílí na redukci celulolytických bakterií a infusorií a také nejvíce ovlivnila hodnotu pH TMR. Kyselina octová představovala 36,6% podíl ze všech kyselin. TMR obsahovala rovněž nadlimitní koncentraci alkoholu (0,499% v 1 kg sušiny), což v původní TMR při sušině 44,06% před-

stavuje 0,22 %. Nízké hodnotě (4,79) pH TMR odpovídá vysoká a nadlimitní hodnota titrační kyselosti (1090 mg KOH.100 g⁻¹), která byla způsobena vyšší koncentrací fermentačních kyselin. Z provedené analýzy TMR lze z dietetického hlediska očekávat negativní dopad na bachorové prostředí krav, neboť má silně acidogenní charakter. Z výsledků vyplývá předpoklad, že při příjmu 20 kg sušiny TMR bude celkové denní množství přijatých organických kyselin 1051,2 g, což je vyšší, než je obvyklé. Také jejich celková molární koncentrace (13,71 mol) je vyšší, než doporučuje VOJTÍŠEK (1998), který považuje za optimální hodnotu molární koncentrace pro lakující dojnice 8–9 molů kyselin.

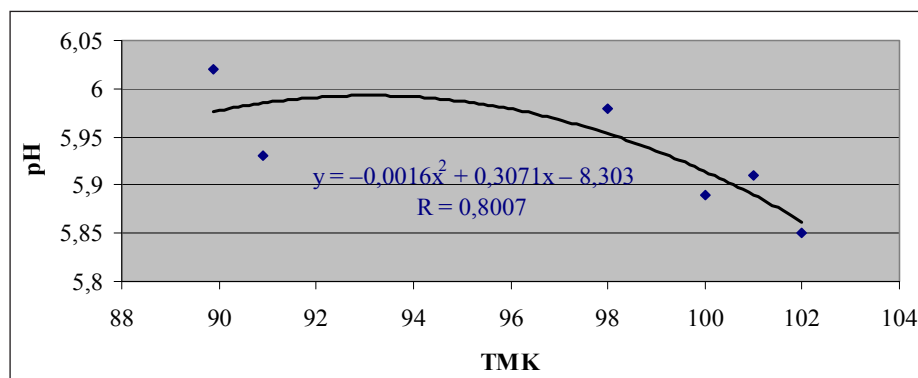
III: Průměrné kvalitativní ukazatele TMR
III: Average qualitative characteristics of TMR

Kys. mléčná		32,909
Kys. octová		19,292
Kys. propionová	g/kg sušiny	0,454
Σ kyselin		52,655
Alkohol		4,993
KVV	mg KOH/100g	1090
pH		4,79
Plísně	cfu.g ⁻¹	9.10 ⁴

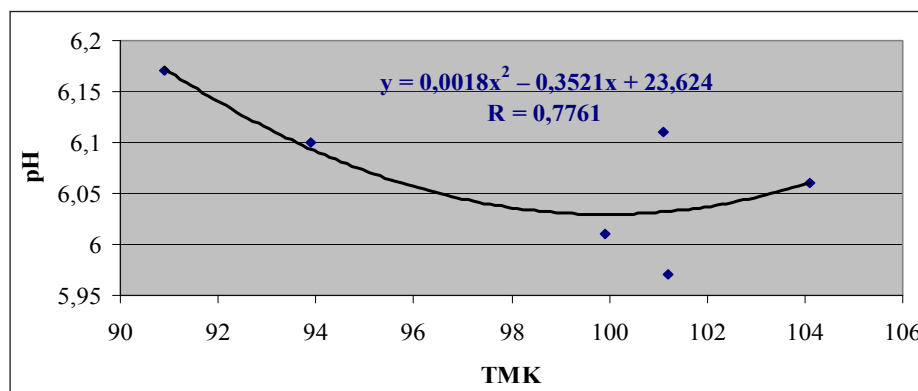
Pouze průměrnou hygienickou jakost TMR dokládá také nález spor plísní (9.10⁴ cfu.g⁻¹), které představují střední stupeň kontaminace mikromycetami.

Vliv přidavku kvasinkové kultury *Sacharomyces cerevisiae* (CNCM I – 1077) na biochemické ukazatele bachorové fermentace je prezentován v Tab. IV a grafech 1–4. V grafu 1 a 2 je dokumentován vliv přidavku kvasinkové kultury na průměrnou hodnotu TMK a pH bachorové tekutiny. Z dosažených výsledků je zřejmé, že hodnota pH pokusné skupiny (6,07 ± 0,066) je na spodní hranici referenčního rozmezí a je významně vyšší (P < 0,01) než u krav kontrolní skupiny (5,93 ± 0,056), jejíž hodnota leží pod fyziologickou hranicí (VRGULA *et al.*, 1990). V tomto pokusném sledování se prokázal stabilizační efekt přidaných kvasinek na zvýšení a stabilizaci hodnoty pH bachorové tekutiny u krav krmených dietou s vyšším obsahem škrobu, což je v souladu s konstatováním jiných autorů (LYONS, 1993; DOREAU a JOUANY, 1998; AUCLAIR, 2004; KAMRA *et al.*, 2002) a nejsou zcela v souladu s konstatováním KUNG *et al.* (1997), PUTNAM *et al.* (1997), kteří neprokázali stabilizační efekt kvasinkové kultury na hodnotu pH a další fermentační produkty bachorové fermentace.

V grafu 2 je patrný efekt přidavku kvasinkové kultury na produkci TMK v bachoru a její vliv na hodnotu pH. Z průběhu je zřejmé, že hodnota pH ba-



1: Vliv TMK na hodnoty pH u krav kontrolní skupiny
1: The influence of VFA on the pH values of cows in the control group



2: Vliv TMK na hodnotu pH u krav pokusné skupiny
2: The influence of VFA on the pH values of cows in the experimental group

chorové tekutiny krav je vysoce ovlivněna obsahem TMK (graf 1 a 2) v bachorové tekutině. Korelační závislost je vyšší u krav kontrolní skupiny ($r = 0,8007$) než u skupiny pokusné ($r = 0,7761$). Podle BÍŘEŠE (2000), VRZGULY *et al.* (1990) a dalších se celkové množství TMK a jejich proporcionální zastoupení jednotlivých kyselin v bachoru mění v závislosti na kvalitativním a kvantitativním složení krmné dávky a její hygienické jakosti. Fyziologické referenční rozmezí je většinou autorů uváděno od 80–120 mmol/l bachorové tekutiny.

Z námi dosažených výsledků je zřejmé, že přidavek kvasinkové kultury v uvedené koncentraci ke zkrmované TMR nevedl k významnému zvýšení produkce TMK ($98,52 \pm 4,588 \text{ mmol.l}^{-1}$) ve srovnání s kravami kontrolní skupiny ($96,97 \pm 4,807 \text{ mmol.l}^{-1}$) a tím blokoval riziko výraznější acidifikace bachorového prostředí. Dosažené výsledky tak nejsou zcela v souladu s jinými autory (LYONS, 1993; PESTEVSEK *et al.*, 1998; BRYDL *et al.*, 1995; 1998, KAMRA *et al.*, 2002), kteří publikovali zvýšenou tvorbu ruminálních TMK, ale naopak potvrzují závěry ALSHAIKHA *et al.* (2002), PUTNAMA *et al.* (1997), kteří rovněž nezjistili žádné výrazné změny v celkové produkci bachorových TMK.

Z výsledků uvedených v Tab. IV je dále patrné, že přidavek kvasinek nevedl k lepšímu využití amoniaku ve srovnání s kravami kontrolní skupiny. Rozdíl mezi oběma skupinami nebyl významný, i přesto, že v pokusné skupině byla zjištěna hodnota amo-

niaku neprůkazně vyšší ($12,267 \pm 0,745 \text{ mmol.l}^{-1}$), ve srovnání s kravami kontrolní skupiny ($10,85 \pm 4,115 \text{ mmol.l}^{-1}$).

Dosažené výsledky nepotvrzují zjištění LYONSE (1993), KAMRA *et al.* (2002), ALSHAIKHA *et al.* (2002), naopak potvrzují dřívější zjištění PUTNAMA *et al.* (1997). Také NEWBOLD *et al.* (1996) v pokusných podmínkách prokázali zvýšení obsahu amoniaku v bachorové tekutině. Úroveň bakteriální proteosyntézy závisí velmi podstatně také na dostatečném zásobení energií. Mikrobiální proteosyntéza úzce koreluje s množstvím pohotové energie. Syntéza 7,5–10,5 g proteinu vyžaduje 1,0 MJ ME. Nedostatek pohotové energie vede k redukci mikrobiálního proteinu a snížení i počtu nálevníků. K relativně nízké syntéze proteinu v bachoru zpravidla dochází, pokud krmné dávky obsahují vysoký podíl jaderných krmiv, vyšší než 50 %, naopak vyšší náleze amoniaku v bachorové tekutině bývá diagnostikován při nízkém podílu objemných krmiv v krmné dávce a většímu zastoupení rychle degradovatelných dusíkatých látek v bachoru (SOMMER a PETRIKOVIČ, 2003).

Vliv hodnoty pH bachorové tekutiny na průměrný obsah bachorových infusorií je prezentován v grafu 3, resp. vliv přidavku kvasinkové kultury na výskyt infusorií je uveden v grafu 4. Dosažené výsledky jednoznačně ukazují, že použitá koncentrace kvasinek ve zkrmované dietě významně stimuluje metabolickou aktivitu bachorových nálevníků,

IV: Průměrné biochemické charakteristiky bachorové fermentace krav

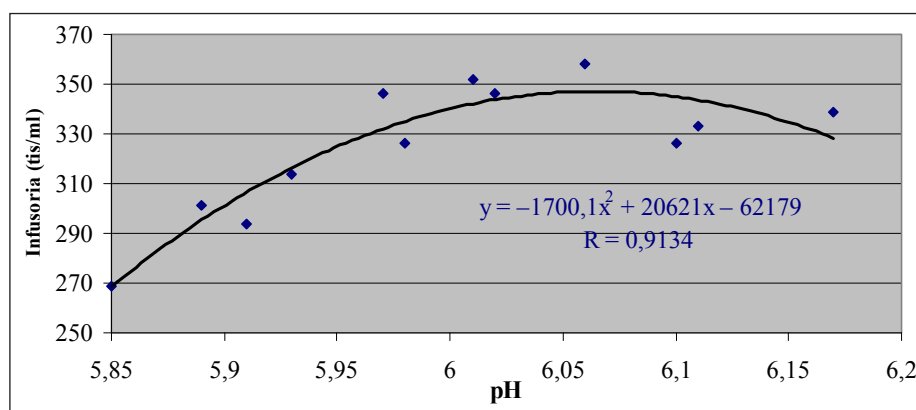
IV: Average of biochemical parameters of rumen fermentation in cows

Skupina	pH	mmol/l NH ₃	mmol/l TMK	% AA	% PA	% BA	tis.ml ⁻¹ Infusoria
Kontrolní	^A 5,93 ± 0,056	10,85 ± 4,115	96,968 ± 4,807	^A 51,833 ± 2,409	^B 28,833 ± 1,863	^B 19,333 ± 0,943	^A 308,333 ± 24,39
	pH	mmol/l NH ₃	mmol/l VFA	% AA	% PA	% BA	tis.ml ⁻¹ Infusoria
Pokusná	^B 6,079 ± 0,066	12,267 ± 0,7454	98,517 ± 4,588	^B 58,50 ± 1,258	^A 24,667 ± 1,574	^A 16,833 ± 0,687	^B 342,333 ± 10,934

Hodnoty označené rozdílnými velkými písmeny jsou vysoce statisticky významné ($P < 0,01$);

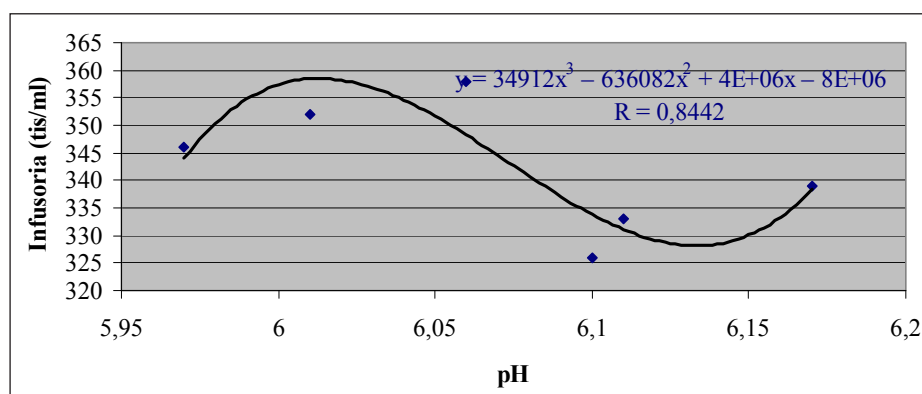
Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou statisticky průkazné na hladině ($P < 0,05$);

Hodnoty neoznačené nejsou statisticky významné ($P > 0,05$).



3: Vliv pH bachorové tekutiny na obsah infusorií krav obou skupin

3: The influence of pH value in rumen fluid on the counts of infusoria in both groups



4: Vliv pH bachorové tekutiny na obsah infusorií krav pokusné skupiny

4: The influence of pH value in rumen fluid on the counts of infusoria in experimental group

kteřá se projevila zvýšením jejich počtu. K podobným závěrům dospěli také ILLEK (2004), LYONS (1993), YOON a STERN (1996), STRZETELSKI *et al.* (1996), AUCLAIR (2004) a další. Naproti tomu KAMRA *et al.* (2002) žádné pozitivní ovlivnění činnosti infusorií přidavkem kvasinek do krmné dávky dojníc nezjistili. Protozoa jsou velmi citlivá, zejména na změny pH, a proto při každém snížení této hodnoty se z bachorové tekutiny rychle ztrácejí. Z výsledků vyplynula jednoznačná a významná souvislost mezi použitou dávkou kvasinkové kultury

a počtem nálevníků v 1 ml bachorové tekutiny. Výskyt infusorií je v polynomicke závislosti na hodnotě pH bachorové tekutiny. U krav pokusné skupiny je zřejmé, že míra těsnosti je významně nižší ($r = 0,8442$) než u krav kontrolní skupiny ($0,9134$). Pozitivní vliv přidavku kvasinek se manifestoval zejména při nižší hladině pH bachorové tekutiny.

Tato zjištění jsou v souladu s dřívějším konstatováním ALSHAIKH *et al.* (2002), kteří zjistili podobné souvislosti mezi dávkou kvasinkových kultur a ukazateli bachorové fermentace.

SOUHRN

Cílem práce bylo posoudit vliv přidavku kvasinkové kultury *Sacharomyces cerevisiae* (CNCM I – 1077) ve směsné krmné dávce s vyšším podílem škrobu na ovlivnění bachorové fermentace laktujících dojníc v postpartálním období s užitkovostí 9000 litrů. Krmná dieta obsahovala 18 kg kukuřičné siláže dobré kvality s vyšším obsahem sušiny, 6 kg vojtěškové siláže; 5 kg siláže z celých rostlin hrachu, 3 kg silážovaného mechanicky upraveného vlhkého kukuřičného zrna, 1 kg lučního sena, 1 kg řepkových pokrutin, 4 kg pivovarského mláta a 8 kg produkční směsi. Do pokusu bylo zařazeno celkem 12 dojníc, z toho šest bylo v kontrolní a šest v pokusné skupině. Kvasinková kultura s *Sacharomyces cerevisiae* byla dojnícím přidávána v pokusné skupině zamíchaná do produkční směsi v dávce $2,8 \cdot 10^{10}$ cfu/den a krávu. TMR obsahovala vyšší koncentraci škrobu (27,42 % in 1 kg of DM), poměr škrobu : WSC byl vysoký (7,55:1), titrační kyselost (KVV) vodního výluhu TMR byla rovněž vysoká (1090 mg KOH.100 g⁻¹). Hodnota pH TMR byla nízká (4,79). Koncentrace vlákniny v 1 kg sušiny TMR (18,23 %) byla zvýšená. Obsah NDF v sušině byl 30,98 % a ADF 20,46 %. Přídavek kvasinkového preparátu nezvýšil statisticky významně denní tvorbu ruminálních TMK ($98,517 \pm 4,588$ vs. $96,968 \pm 4,807$ mmol.l⁻¹ of rumen fluid), ale významné ($P < 0,01$) rozdíly byly prokázány u hodnoty pH ($6,07 \pm 0,066$ vs $5,93 \pm 0,056$). Hodnota pH bachorové tekutiny krav kontrolní skupiny leží pod fyziologickou hranicí. Přídavek kvasinkového preparátu neovlivnil proti očekávání statisticky významně míru využitelnosti amoniaku ($12,267 \pm 0,745$ vs. $10,850 \pm 4,115$ mmol.l⁻¹ a obě hodnoty se nacházely ve fyziologické hranici. Kvasinková kultura vysoce významně ($P < 0,01$) ovlivnila procentuální zastoupení jednotlivých TMK ve srovnání s kravami kontrolní skupiny. Přídavkem kvasinkové kultury se zvýšil podíl AA a velmi významně ($P < 0,01$) snížil podíl PA a BA ve srovnání s kontrolní skupinou. V bachorové tekutině krav obou skupin byl diagnostikován vyšší nález PA a BA oproti referenčnímu limitu. Statisticky významné rozdíly ($P < 0,05$) byly zjištěny také mezi průměrnými hodnotami infusorií ve prospěch krav pokusné skupiny ($342,333 \pm 10,9341$ vs. $308,333 \pm 24,390$ tis.ml⁻¹).

dojnice, kvasinková kultura, *Sacharomyces cerevisiae*, bachorová tekutina, krmení dojníc, bachorová fermentace

SUMMARY

The aim of this work was to review the influence of addition of yeasts culture *Sacharomyces cerevisiae* (CNCM I – 1077) in the total mixed ration with the higher starch content on the ruminal fermenta-

tion affection in the puerperal period dairy cattle with 9000 l milk yield. The diet consisted of good maize silage with a higher dry matter content (18 kg), 6 kg alfalfa haylage, 5 kg pea silage, 3 kg ensiled high moisture crimped corn, 1 kg meadow hay, rape-cake 1 kg, brewer's grain silage 4 kg, and 8.0 kg feed mixture. In the trial were ranked 12 wet cows (6 in the control group and 6 in the experimental group). The yeast culture was added to the cows in the experimental group into the feed mixture in the dose $2.8 \cdot 10^{10}$ cfu/day and cow. The total mixed ration had the higher content of starch (274.2 g/kg of DM), the ration of starch: WSC was high (7.55:1) and water extract acidity (AWE) of TMR was higher too ($1090 \text{ mg KOH} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). The TMR pH value was lower (4.79). The concentration of crude fiber (182.3 g/kg DM) was increased. The content of NDF was 309.8 g/kg DM and ADF was 204.6 g/kg DM . The addition of yeast preparation did not increase significantly the daily VFA production (98.517 ± 4.588 vs. $96.968 \pm 4.807 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ of rumen fluid) but the significant differences ($P < 0.01$) were found in the pH value (6.07 ± 0.066 vs. 5.93 ± 0.056). The pH value of rumen fluid in the control group is under the physiological limit. Surprisingly the addition of yeasts preparation did not influence the degree of ammonia utilization (12.267 ± 0.745 vs. $10.850 \pm 4.115 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$). Both values move in the physiological interval. The yeasts culture significantly ($P < 0.01$) influenced the percentage representation of VFA in comparison with the control group. By the addition of yeasts culture came to the increasing of AA and very significantly to the decreasing of PA and BA in comparison with the control group. In the cows of both groups were diagnosed the higher finding of PA a BA in comparison with the physiological limits. The significant difference ($P < 0.05$) was observed between the average counts of infusoria on behalf the experimental group (342.333 ± 10.9341 vs. $308.333 \pm 24.390 \text{ ths} \cdot \text{ml}^{-1}$).

Acknowledgement

The study was financially supported from the Research project No. MSM 6215648905 *Biological and technological aspects of the sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to the climate change* funded by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

LITERATURA

- ALSHAIKH, M. A., ALSIADI, M. Y., ZAHARAN, S. M. *et al.*, 2002: Effect of feeding yeast culture from different sources on the performance of lactating Holstein cow in Saudi Arabia. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 15:3, 352–356.
- AOAC 2005: Official Methods of Analysis, AOAC International, 18th Edition. Gaithersburg, USA, ISBN 0-935584-375-37.
- AUCLAIR, E., 2004: Kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*: Nová skupina krmných aditiv pro budoucnost. In: *Perspektivní aditiva ve výživě zvířat*, Průhonice u Prahy (osobní nepublikované sdělení).
- BAX, J., 2004: Ovlivnění činnosti bacheru. In: *Odborný seminář Výživa dojníc* (osobní nepublikované sdělení).
- BÍŘEŠ, J. *et al.*, 2000: Stratégia a taktika riešenia produkčných a zdravotných porúch v chovoch dojníc. In: *Sborník IV. Dni výživy a veterinárnej dietetiky*, Košice, 21–25.
- BÍRO, D. *et al.*, 2001: Vplyv biologických stimulátorov fermentácie na výživnú hodnotu kukuřičných siláží. In: *Sborník IV. Kábrtovy dietetické dny*, Brno, 73–78.
- BLAKE, J. S., 1993: Význam stabilního bacherového prostředí pro užitekost přežvýkavců a způsoby jeho dosažení. In: *Sborník Biotechnologie ve výživě zvířat*, DT Brno. 25–32.
- BRYDL, E., BATA, A., RAFAI, P. *et al.*, 1995: Effect of viable *Saccharomyces cerevisiae* on rumen fermentation, acid-base metabolism and milk production in dairy cows. *Magyar-Allatorvosok-Lapja*, 50: 9, 543–548.
- CLARC, J. H. *et al.*, 2001: Nutrient requirements of dairy cattle : *Seventh Revised Edition*. 7th edition. Washington D. C.: National academy press, 381 s. ISBN 0-309-06997-1.
- DOREAU, M., JOUANY J., 1998: Effect of a *Saccharomyces cerevisiae* on nutrient digestion in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Sci.*, 3214–3221.
- DVOŘÁK, R., 1994: Charakteristika fermentačních procesů v bacheru. In: *Sborník Biotechnologie v krmičářském průmyslu*, VÚVZ Pohořelice, 21–24.
- ENJALBERT, F., GARRETT, J. E., MONCOULON, R. *et al.*, 1999: Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in non-lactating dairy cows. In: *Animal-Feed-science-and-Technology*, 76, 3–4:195–206.
- FLACHOWSKI, G., LOOSE, K., LEBZIEN, P., MATTHE, A., GOLLNISCH, K., DAENICKE, R., 2000: Zur Bereitstellung von Maisprodukten als Stärkequellen für die Milchkühe. *Landbauforschung Völkenrode Sonderheft* 217, 71–82.
- HARRISON, G. A., HEMKEN, R. W., DAWSON, K. A., HARMON, R. J., 1988: Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations. *Journal of Dairy Sci.*, 71: 2967–2975.
- HOFÍREK, B., DVOŘÁK, R., 2002: Metody odběru bacherové tekutiny a její praktický význam. *Farmář*, 7, 46–47.
- HOFÍREK, B., DVOŘÁK, R., 2002: Význam vyšetřování bacherové tekutiny. *Farmář*, 10, 48–50.
- HOOVER, W., 1986: Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *Journal of Dairy Sci.*, 69: 2755–2766.

- ILLEK, J., 2004: Vliv kvasinek *Sacharomyces cerevisiae* na fermentační procesy v bachoru a skladbu mléka dojníc. In: *Perspektivní aditiva ve výživě zvířat*. Průhonice u Prahy: (osobní nepublikované sdělení).
- JOUANY, J. P., 2001: Dvacet let výzkumu kvasinkových kultur a jejich masivní nástup v současné době ve výživě přežvýkavců. In: *Sborník z 15. evropského přednáškového turné firmy Alltech*, Brno, 29–39.
- KALAC, P., PIVNIČKOVÁ, L., 1987: Posouzení výskytu nižších alkoholů v silážích a senážích. *Živočišná výroba*, 32, (LX), 7: 641–645.
- KAMRA, D. N., CHAUDHARY, L. C., NEETA, A. *et al.*, 2002: Growth performance, nutrient utilization, rumen fermentation and enzyme activities in calves fed on *Saccharomyces cerevisiae* supplemented Diet. *Indian Journal of Animal Sciences*, 72, 6: 472–475.
- KOVÁČOVÁ, J., 2001: Bachorová degradácia a črevná stravitelost N-látok a organickej hmoty vybraných krmív u hovädzieho dobytku. In: *Sborník IV. Kábrtovy dietetické dny*, Brno, 195–200.
- KULPYS, J., STANKEVIČIUS R., JEREŠIŪNAS, A., PIKELIS, V. 2006: Zum Einfluss des Pansen-Modifikators *S. cerevisiae*¹⁰²⁶ auf biochemische und hygienische Milchparameter. In: *Tagungsband 5. BOKU-Symposium Tierernährung*, Wien, 135–143, ISBN-13: 978-3-900962-66-1.
- KUNG, L. *et al.*, 1997: Effects of a live yeast culture and enzymes on *in vitro* ruminal fermentation and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 80, 9: 2045–2051.
- LYONS, T. P., 1993: Požadavky současnosti na vývoj biotechnologických metod v oblasti výživy a krmení zvířat. In: *Biotechnologie ve výživě zvířat. VII. Evropské přednáškové turné*, Brno, 11–24.
- NEWBOLD, C. J., WALLACE, R. J., MC INTOSH, F. M., 1996: Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as feed additive for ruminants. *Brit. J. Nutr.*, 76: 249.
- PESTEVSEK, U., PITAMIC, S., ZUST, J., 1998: Influence of addition of yeast culture to diets of dairy cows in postpartal period on body weight ruminal fermentation and milk production. *Zbornik-Veterinarske-Fakultete Univ. Ljubljana*, 35:1–2, 63–69.
- POLÁKOVÁ, K. *et al.*, 2007: Porovnání využití kukuřičného a pšeničného škrobu ve výživě vysokoužitkových dojníc. In: *VII. Kábrtovy dietetické dny*, 1. vyd. Brno: 284–287. ISBN 9788073050023.
- PUTNAM, D. E., SCHWAB, C. G., SOCHA, M. T. *et al.*, 1997: Effect of yeast culture in the diets of early lactation dairy cows on ruminal fermentation and passage of nitrogen fractions and amino acids to the small intestine. *Journal of Dairy Science*, 80: 2, 374–384.
- SCHWARZ, F., PEX, E. J., KIRCHGESSNER, M., 1996: Zum Einfluss stärkereicher Einzelfuttermittel auf die Verdaulichkeit und den Energiegehalt von Maissilage bei Rind und Schaf. *Arch. Anim. Nutr.* 49, 349–362.
- SCHWARZ, F. J., KURTZ, H., 2007: Corn grain processing and its effect on ruminal degradability. Book of abstracts of the 58th Anim. Meeting of EAAP Dublin, No. 13, Wageningen Acad. Publ., p. 19.
- SOMMER, A., PETRIKOVIČ, P., 2003: K problému výživy vysokoprodukčních dojníc. *Agromagazín*, 11, 32–35.
- SPANN, B., 1993: Fütterungsberater Rind, Kälber, Milchvieh, Mastrinder. *Verlagsunion AGRAR*, 183 s.
- STRZETELSKI, J., MACIEJEWICZ, J., BILIK, K. *et al.*, 1996: Effect of new yeast on calf rearing, rumen fermentation and protozoa population in the rumen of young bulls. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 23:1, 123–141.
- SUNE, R. W., 1998: The yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) strain 1026 as manipulator of ruminal fermentation in relation to milk yield and composition. *Revista-Científica-Rural*, 3, 1: 70–79.
- TRINÁCTÝ, J., ŠUSTALA, M., RICHTER, M., DOLEŽAL, P., 2000: Hodnocení obsahu NDF v krmných dávkách skotu. *Krmivářství*, 4, (5), 41–42.
- TOMÁNKOVÁ, O., HOMOLKA, P., 2009: Comparison of ruminal degradability of starch of maize grain and maize silages by *in vitro* method. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 57: 1, s. 165–170.
- VOJTÍŠEK, B., 1998: Kvalita siláží, senáží a jejich vliv na zdraví krav. *Farmář*, 6, 31–32.
- VRZGULA, L., ALIJEV, A. A., BAREJ, W. *et al.*, 1990: Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a ich prevencia. *Príroda Bratislava*, 494 s.
- WEISSBACH, F. *et al.*, 1983: Zum optimalen Rewefegrad von Silomais. *Feldwirtschaft*, 24:170–173.
- WILLIAMS, P. E. V., TAIT, C. A. G., INNES, G. M., NEWBOLD, C. J. 1991: Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *Journal Anim. of Science*, 69: 3016–3026.
- YOON, I. K., STERN, M. D., 1996: Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 79: 3, 411–417.
- ZEMAN, L. *et al.*, 2000: Potřeba živin pro skot-degradovatelnost dusíkatých látek. *Krmivářství*, 6, 18–19.
- ŽITŇAN, R., SOMMER, A., 2000: Morphological and functional changes in the rumen of grazing heifers. In: *Dni výživy a veterinární dietetiky*, Košice, 313–316.

Adresa

prof. MVDr. Ing. Petr Doležal, CSc., MVDr. Ing. Jan Dvořáček, Ing. Jitka Dvořáčková, Ing. Roman Poštulka, Ing. Jan Doležal, Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, dr. Inż. Katarzyna Szwedziak, Opole University of Technology, Poland, e-mail: dolezal@mendelu.cz, k.szwedziak@opole.pl