

VLIV PŘÍDAVKU KVASINKOVÉ KULTURY NA UŽITKOVOST TELAT

P. Doležal, J. Doležal, L. Zeman

Došlo: 30. srpna 2004

Abstract

DOLEŽAL, P., DOLEŽAL, J., ZEMAN, L.: *The effect of yeast culture addition on utility of calves*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2004, LII, No. 5, pp. 101-106

In the present study, examined was the effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*, Strain 47) on performance (especially on daily gains, feed conversion and condition) in an experiment with a group of Holstein calves within the period of plant nutrition. Animals received a diet consisting of 3 kg of good maize silage, 5.5 kg of grass haylage, 1 kg of meadow hay and 1.6 kg of supplementary starter feed mixture ČOT B. The yeast culture was added to the starter in the dose of 1 g.kg⁻¹. This means that each experimental calf received 1.6 g of yeast culture per day. The supplement of yeast culture showed a positive effect on daily gains and on the final body weight of calves; however, the differences were statistically not significant ($P>0.05$). In control and experimental groups, the mean conversion rates of concentrate were 2.19 kg and 2.13 kg, respectively. There was no difference in feed intake and feed conversion efficiency. The difference in final live body weights of calves in the control and experimental groups was also not significant. However, the condition of calves in the experimental group was much better and the scours were in general less frequent.

calves, yeast culture, *saccharomyces cerevisiae*, calves feeding, liveweight gain, conversion nutrients

V moderní výživě telat se používají diety, které umožňují maximálně využít růstové schopnosti zvířat a co nejrychleji podpořit rozvoj bachorové svaloviny a papil. Celkový objem bachoru se u telat zvětšuje jen nepatrně a teprve až od 30. dne věku dochází k jeho výraznějšímu zvětšování. Rozvoj ruminálních funkcí je u telat velmi důležitý zejména pro jejich další zdraví. Například DAVIS a DRACKLEY (1998) nedoporučují zkrmování dlouhého sena telatům před odstavením, neboť do té doby hlavní potřebu živin a vlákniny zabezpečuje jadrný startér. Novější poznatky fyziologie a biochemie trávení u telat v období přechodu na trávení typické pro přežvýkavce ukazují, že vláknina z objemných krmiv a kyselina octová, vznikající fermentací vlákniny, napomáhá spíše rozvoji objemu bachoru a nevytváří zcela optimální podmínky pro rozvoj celulolytických mikroorganismů. HUČKO et al. (2001) konstatují, že pokusná dieta s větším podílem

startéru pozitivně ovlivnila nejen hmotnost, objem předžaludků i se slezem, ale také vlastní sliznici bachoru, zejména co se týče velikosti papil. Z ruminálních faktorů, kterým se v poslední době začala věnovat zvýšená pozornost, je to především problematika funkčnosti bachorových papil (SOMMER a PETRIKOVIČ, 2003).

Velká pozornost ve výživě telat je věnována také využívání kvasinkových kultur, které se v průběhu minulých let staly již standardní složkou diet. V současné době existuje dostatek důkazů o tom, že kvasinky mají pro přežvýkavce ve specifických anaerobních podmínkách bachoru svůj význam. Dosažené prezentované výsledky (LYONS, 1993; SUNE, 1998; ALSHAIKH et al., 2002 a další) naznačují příznivé a pozitivní účinky kvasinkových kultur nejen na vlastní užitkovost přežvýkavců, ale také na úroveň bachorového trávení. Kvasinkové kultury zlepšují aktivitu

trávení v batoru pravděpodobně tím, že se podílejí nejen na zvýšení jejich počtu, zvýšení jejich celulytické aktivity, zlepšení trávení vlákniny, zlepšení stability batorového prostředí (pH) a tím pozitivním ovlivněním batorového trávení BLAKE (1993).

LYONS (1993) konstatuje, že některé kmeny kvasinek mají schopnost více využívat laktáty, nebo stimulovat využití laktátů bakteriemi propionového kvašení. Využívání laktátů těmito bakteriemi má zásadní význam pro stabilizaci batorového prostředí. DOREAU a JOUANY (1998) přitom zaznamenali, že kvasinky u jednotlivých zvířat redukuje každodenní variabilitu hodnoty pH a současně omezují rozdíly mezi různými jedinci, což vede k vyšší stabilitě i během dne.

Z dostupné literatury je rovněž známo, že v batoru zvířat příkrmovaných kvasinkami se zvyšuje také celkový počet bakterií a infusorií (SUNE, 1998). Zlepšení celulytické aktivity však nemusí být vždy závislé na velikosti bakteriální celulytické populace. V přítomnosti kvasinek byla zjištěna vyšší bakteriální aktivita a zlepšení stravitelnosti celulózové frakce v krmné dávce u buvolích telat (KUMAR et al., 1997). Vliv přidavku kvasinkové kultury do diet telat na příjem krmiv, denní přírůstek a zdraví zvířat sledovali LOHNERT et al. (2001). KAMRA et al. (2002) konstatují, že doplněk kvasinkové kultury *Sacharomyces cerevisiae* do krmné dávky telat o hmotnosti 150 kg s vysokým podílem směsi (65 %), nevedl k signifikantnímu zlepšení příjmu krmiv, ani ke zlepšení stravitelnosti živin a konverze. Naproti tomu zaznamenali zvýšení produkce těkavých mastných kyselin a sníženou produkci amoniaku a tvorby kyseliny mléčné v batorové tekutině. Podobné tendence konstatují také PANDA et al. (1999), ENJABERT et al. (1999), SINGH et al. (1998) a další. Naproti tomu STRUSINSKA et al. (1998), STRZETELSKI et al. (1995) a další konstatují, že přidavek kvasinkové kultury do diety telat měl pozitivní vliv na zvýšení živé hmotnosti, zlepšení příjmu krmiv a zdraví zvířat.

MATERIÁL A METODIKA

Cílem této práce bylo v praktických chovatelských podmínkách posoudit účinky kvasinkového preparátu „Biosaf“ v krmné dávce telat na jejich růst a konverzi krmiv.

Pokusné ověřování bylo provedeno na 22 náhodně vybraných telatech – býčcích plemene H 100 (ve věku 145 dnů při průměrné živé hmotnosti 151–152 kg), která byla ustájena volně na podestýlce v rostlinné sekci VKT a byla rozdělena do dvou vyrovnaných skupin (kontrolní a pokusná). Telata obou skupin byla krmena shodnou krmnou dávkou (3 kg kvalitní kukuřičné siláže, 5,5 kg travní senáže, 1 kg lučního sena a 1,6 kg doplňkové startérové směsi ČOT B) zamíchanou v mobilním krmném voze. Telata pokusné sku-

piny dostávala kvasinkovou kulturu obsahující jako účinnou látku *Sacharomyces cerevisiae* (kmen 47) v koncentraci 5×10^9 cfu.g⁻¹ v množství 1,6 g na kus a den. Kvasinkový preparát byl homogenně namíchán do sypkého startéru ČOT B v míchacím zařízení firmy RAAB, a.s., VKS Třeboň v dávce 1 g.kg⁻¹. Pokusná perioda trvala 60 dní. V rámci pokusného ověřování vlivu přidavku testované kultury na užitkovost telat byly vypočteny přírůstky ŽH telat, byla stanovena celková a denní spotřeba krmiv a vypočtena konverze jaderného krmiva. K posouzení nutričního efektu byly provedeny také analýzy jednotlivých krmiv a určena výživná hodnota krmné dávky. Průběžně byl sledován zdravotní stav telat (vitalita, příjem krmiva). Výsledky byly zpracovány matematicko-statistickou metodou analýzy variance.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výživná hodnota denní krmné dávky telat je uvedena v tab. I. Z hodnot uvedených v této tabulce vyplývá, že denní krmná dávka byla vyšší v obsahu NL a SNL, spotřebě sušiny a vlákniny, ve srovnání s denními potřebami na uvedenou užitkovost. Koncentrace vlákniny v 1 kg sušiny převýšila hodnotu 20,3 %, což je pro telata v této fázi výživy neúměrně vysoká (KRÁSA et al., 1995). Optimální koncentrace vlákniny by se měla pohybovat v rozmezí 12–15 % v 1 kg sušiny. Dokladuje to relativně vysoký podíl objemných krmiv s vyšším zastoupením vlákniny (travní siláž). Doplnková směs ČOT „B“ (1,6 kg) z celkového obsahu sušiny tvořila 30,02% podíl ze sušiny denní krmné dávky, což je výrazně méně, než uvádějí KAMRA et al. (2002). Podobně ČÍTEK a ŠTOCH (1994) doporučují, aby obsah SNL v krmné dietě telat uvedené hmotnosti a věku byl ca 400–410 g, vlákniny 0,75–0,9 kg a obsah Ca se pohyboval v rozmezí 27–30 g a u P 20–24 g. Poměr K:Na (6,58) a K:Mg (8,33) byl vyšší, než odpovídá fyziologickým požadavkům. Poměr K:Mg byl vyšší téměř až dvojnásobně. SPANN (1991) doporučuje pro krmení telat o živé hmotnosti 170–200 kg krmnou dávku na bázi 5 kg kukuřičné siláže, 2 kg vojtěškového sena a 1 kg jaderné doplňkové směsi s obsahem 18 % NL a 6,9 MJ NEL. Celková denní potřeba sušiny je podle tohoto autora 4–5 kg. Podobně KRÁSA et al. (1995) konstatují požadavek, aby odchovávaná telata do 6 měsíců věku dosahovala průměrné hmotnosti denního přírůstku u smíšených krmných dávek 0,70 kg. Uvedený požadavek byl v tomto pokusu potvrzen. Tito autoři dále konstatují, že telata na konci období rostlinné výživy mají již ukončen vývoj trávicího traktu a fyziologická funkčnost předžaludků je podobná jako u dospělých zvířat. Denní norma potřeby živin pro telata o hmotnosti 150 kg při průměrném denním přírůstku 0,8 kg je podle SOMMERA et al. (1994) 23,45 MJ NEL, 340 g PDI, 548 g NL, 3,95 kg sušiny, 20 g Ca, 12 g P, 5 g Mg, 4 g Na a 6 g K.

I: Výživná hodnota denní krmné dávky telat (v 1 kg sušiny)

Sušina	NL	SNL	PDIE	Vláknina	NEL	Ca	P	Ca : P	Na	K	Mg
kg			g	kg	MJ	g			g		
4,69	0,653	0,459	380,5	0,95	28,4	34	21	1,62	11,6	76,3	9,16

Chemické složení a výživná hodnota startéru ČOT „B“ jsou uvedeny v tab. II. Při srovnání s hodnotami uváděnými ČERMÁKEM (1999) je možné konstatovat, že obsahuje méně vlákniny, obsah NL je na horním rozmezí a vyšší obsah Ca a méně P. Poměr Ca:

P (1,55) je vyšší, než uvádí ČERMÁK (1999). ČERMÁK (1999) doporučuje při startérovém způsobu výživy telat, aby startér obsahoval v 1 kg 7,1 MJ NEL, 160–210 g NL, 130–155 g PDI, 50–80 g vlákniny, 75–85 g Ca a 60–70 g P.

II: Chemické složení a výživná hodnota startéru ČOT B (v 1 kg směsi)

NL	SNL	PDIE	PDIN	Vláknina	NEL	NEV	Ca	P	Na	K	Mg
g					MJ		g				
195	160	125	125	46	6,53	7,07	8,7	5,6	2,8	5,0	2,0

SNL ... stravitelné NL, PDIE ... protein skutečně stravitelný v tenkém střevě (PDIA + PDIME), PDIN ... protein skutečně stravitelný v tenkém střevě (PDIA + PDIMN), VL ... vláknina, NEL ... netto energie pro laktaci, NEV ... netto energie pro výkrm

Průměrné fermentační charakteristiky siláží jsou uvedeny v tab. III. Z výsledků je zřejmé, že kukuřičná siláž i při vyšším obsahu sušiny (356,5 g/kg) měla velmi dobrou kvalitu fermentace (I. třída jakosti), neboť konzervující kyselina mléčná tvořila 79,0% podíl ze všech kyselin. Uvedená siláž měla rovněž velmi dobré smyslové hodnocení. Naproti tomu travní siláž s obsahem sušiny 393,7 g/kg měla velmi nízkou hodnotu titrační kyselosti (889 mg KOH/100 g) a nízký byl i podíl kvasných kyselin. Kyseliny máselné bylo zjištěno 3,05 g/kg siláže a tvořila tím 8,83 % podílu, zatímco na kyselinu mléčnou připadl podíl pouze 55,88 %. Vysoká byla také hodnota stupně proteolýzy (vyjádřená jako podíl N-NH₃/N celkový). Výsledek fermentace této siláže naznačuje, že kvalita siláže byla snížena (HITZGER et al., 2003). Vlivem vyššího obsahu kvasných kyselin představuje uvedená krmná dávka u telat poměrně velmi vysokou acidogenní zátěž. Ze siláží přechází touto krmnou dávkou celkem 358, 24 g kvasných kyselin. Při výpočtu celkové molární koncentrace bylo zjištěno, že kyselina mléčná se

podílí 2,66 moly, kyselina octová 1,71 moly a kyselina máselná 0,19 moly. Celková molární koncentrace tak činí 4,56 molů a tím převyšuje doporučené rozmezí. Celková koncentrace kyselin neodpovídá živé hmotnosti telat, ale podle VOJTÍŠKA (1998) je blízká hodnotě pro zaprahle krávy (5–6 molů/ks a den). Uvedené zjištění je v souladu s riziky souvisejícími s acidózami, překyslením bacherového obsahu, zvýšení vnímavosti vůči vnějšímu prostředí, na která mimo jiné upozorňují také WILKINSON (1999) a jiní.

Průměrné chemické složení a výživná hodnota konzervovaných krmiv jsou uvedeny v tab. IV. Z výsledků vyplývá, že kukuřičná siláž vzhledem k vyššímu obsahu sušiny má odpovídající koncentraci energie (6,65 MJ NEL/kg sušiny) a obsah vlákniny je vyšší než 237 g/kg sušiny. Travní siláž se naopak vyznačuje nižším obsahem energie (5,54 MJ NEL/kg sušiny) a vyšší koncentrací vlákniny (320,13 g/kg sušiny) signalizuje na sklizeň píce ve vyšším vegetačním stadiu. Podle MÍKY a kol. (1997) lze očekávat snížení stravitelnosti organické hmoty.

III: Průměrné ukazatele fermentačního procesu siláží

Krmivo	Sušina	pH	KVV	KM	KO	KMá	Suma kyselin	KMI/KO	Třída jakosti	N-NH ₃ celkového N
	g/kg		mg KOH/100g	g/kg						mg NH ₃ /kg
Kukuřičná siláž	356,5	3,85	1360	44,31	11,78	0	56,09	3,76	I.	600
Travní siláž	393,7	4,6,0	889	19,3,0	12,19	3,05	34,54	1,58	II.	810

KVV ... kyselost vodního výluhu, KM ... kyselina mléčná, KO ... kyselina octová, KMá ... kyselina máselná

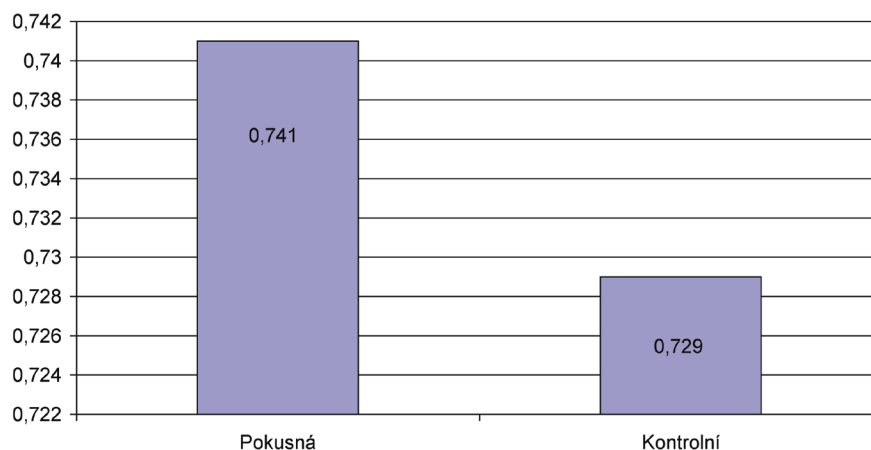
IV: Chemické složení a výživná hodnota siláží (v sušině)

Krmivo	Sušina	NL	T	VL	BNLV	ME	NEL	NEV	PDIN	PDIE
	g/kg					MJ/kg			g/kg	
Kukuřičná siláž	356,5	65,65	42,42	237,18	619,89	11,00	6,65	6,70	40,34	68,08
Travní siláž	393,7	137,73	32,50	320,13	445,90	9,47	5,54	5,31	78,79	74,75

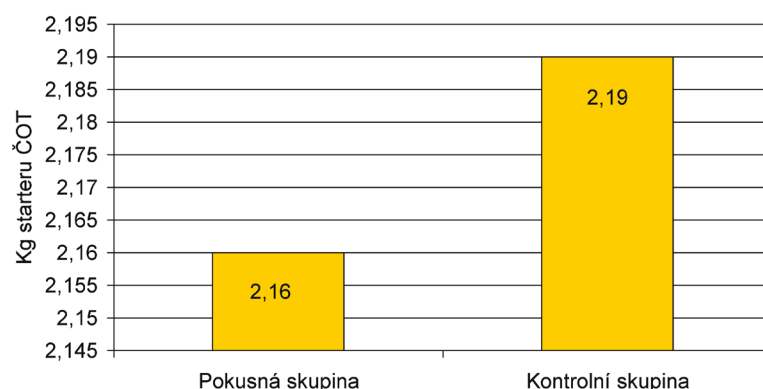
BNLV ... bezdusíkaté látky výtažkové, ME ... metabolizovatelná energie

Výsledky přidavku kvasinkové kultury na užítkovost telat v období rostlinné výživy jsou uvedeny v grafech 1–3. Z uvedených výsledků vyplývá, že mezi telaty kontrolní a pokusné skupiny sice existovaly rozdíly v celkových i denních přírůstcích a v konverzi krmiv, ale tyto rozdíly nebyly statisticky průkazné. Ukazuje se, že přídavek kvasinkové kultury v množství 1 g/kg startéru odpovídá dennímu příjmu 1,6 g/ks, což je v souladu s množstvím uváděným jinými autory (PIRAS a BOVOLENTA, 1995). Toto množství je ekvivalentní dávce připadající na 1 dobytčí jednotku (telata do 6 měsíců mají ekvivalent 0,25). Také koncentrace živin, resp. energie v krmné dávce byla relativně nižší (6,05 MJ NEL/kg sušiny). Konverze doplňkové startérové směsi na 1 kg přírůstků byla u býčků kontrolní skupiny 2,19 kg a u pokusné skupiny 2,16 kg. Tento rozdíl nebyl statisticky významný a potvrzuje dřívější zjištění jiných autorů (LOHNERT et al., 2001; SINGH et al., 1998; PANDA et al., 1999), kteří rovněž nezjistili mezi kontrolní a pokusnou skupinou zvířat v denních přírůstcích živé hmotnosti a konverzi živin signifikantní rozdíly. Příznivější efekt přidavku kvasinkové kultury do

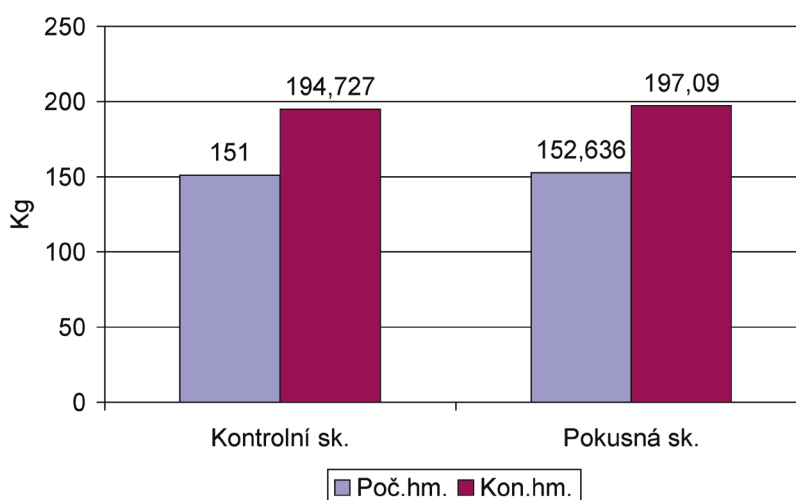
krmné dávky telat je podle literárních pramenů dokladován zpravidla při živinově více koncentrovaných dietách, kde podíl jaderných koncentrátů tvoří více než 50–60 %. Také KAMRA et al. (2002), kteří sledovali vliv přidavku *Sacharomyces cerevisiae* (kmen 2094) na růst, využití živin, konverzi krmiv a bachorovou fermentaci u telat s průměrnou živou hmotností 150,3±14,3 kg) zjistili, že přídavek kvasinkové kultury v dávce 5.10⁹ CFU neovlivnil významně živou hmotnost, příjem krmné dávky, konverzi krmiva nebo stravitelnost organické hmoty. Ověřování bylo prováděno s dietou s vysokým podílem koncentrátů (65 %). Přídavek *Sacharomyces cerevisiae* ale redukoval tvorbu kyseliny mléčné a amoniaku, které byly statisticky významně nižší. Naopak byla zjištěna vyšší stabilizace (pH) bachorové tekutiny telat a zároveň nebyl prokázán žádný pozitivní efekt na počet infusorií. Také v našem sledování bylo potvrzeno dřívější zjištění LOHNERTA et al. (2001), že přídavek kvasinkové kultury „Biosaf“ s účinnou látkou *Sacharomyces cerevisiae* snižuje frekvenci průjmů zvířat a zlepšuje jejich kondici.



1: Vliv kvasinkové kultury na denní přírůstek (v kg)



2: Konverze starterové směsi na 1 kg přírůstku



3: Vliv přípravku SC-47 na hmotnost telat

SOUHRN

V pokusu s telaty plemene Holstein v období rostlinné výživy byl testován vliv přidavku kvasinkové kultury *Sacharomyces cerevisiae* (kmen 47) na užitkovost, zejména denní přírůstek, konverzi krmiv a kondici telat. Byla zkrmována dieta na bázi 3 kg kvalitní kukuřičné siláže, 5,5 kg travní senáže, 1 kg lučního sena a 1,6 kg doplňkové startérové směsi ČOT B. Kvasinková kultura *Sacharomyces cerevisiae* byla přidána do startérové směsi v dávce 1 g/kg. Každé tele v pokusné skupině denně přijalo 1,6 g. Přídavek kvasinkového preparátu do startérové směsi ČOT telatům plemene Holstein statisticky nevýznamně zvýšil denní přírůstky ($7,41 \pm 0,056$ kg) ve srovnání s přírůstky telat kontrolní skupiny ($0,729 \pm 0,058$ kg) a zlepšil konverzi směsi (2,16 kg/kg přírůstku) u pokusné skupiny oproti kontrolní skupině (2,19 kg/kg přírůstku). V krmné dietě byla konstatována relativně vysoká koncentrace vlákniny a také vysoká molární koncentrace kvasných kyselin ze zkrmovaných siláží. Statisticky významné rozdíly nebyly zjištěny ani mezi průměry konečné živé hmotnosti telat pokusné i kontrolní skupiny ($P > 0,05$). Telata v pokusné skupině měla lepší kondici a konzistenci výkalů ve srovnání s telaty kontrolní skupiny.

kvasinková kultura, *Sacharomyces cerevisiae*, krmení telat, přírůstek živé hmotnosti, konverze živin

Příspěvek byl realizován za podpory projektu VZ MSM 432100001.

LITERATURA

- ALSHAIKH, M. A., ALSIADI, M. Y., ZAHRAN, S. M. et al.: Effect of feeding yeast culture from different sources on the performance of lactating Holstein cow in Saudi Arabia. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 12002, 15:3, 352-356.
- BLAKE, J. S.: Význam stabilního bacherového prostředí pro užitkovost přežvýkavců a způsoby jeho dosažení. In: *Biotechnologie ve výživě zvířat. VII. Evropské přednáškové turné, Brno, 1993*, s. 25-37.
- ČERMÁK, B.: Výživa a krmení telat a jalovic. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR Praha, 1994, 36 s, ISBN 80-7105-180-2.
- ČÍTEK, J., ŠTOCH, M.: Základy odchovu telat. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR Praha, 1999, 27 s, ISBN 80-7105-087-3.
- DAVIS, C. L., DRACKLEY, J. K.: The development, Nutrition, and Management of the young calf. Iowa state university Press, Ames Iowa, 1998.
- DOREAU, M., JOUANY, J. P.: Effect of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on nutrient digestion in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 1998, 81:12, 3214-3221.
- HITZGER, J., BRTNA, J., DOLEŽAL, P. a kol.: Kvalitní konzervovaná krmiva: Základ efektivní produkce mléka a masa. PPP/6 – Produkce a příprava krmiv. PV agency spol. s r.o., Brno, 2003, 94 s.
- HUČKO, B., MUDŘÍK, Z., KODEŠ, A.: Ovlivnění rozvoje bacheru u telat krmných rozdílnou krmnou dávkou. In *IV. Kábrtovy dny, VFU Brno, 2001*, 163-167.
- KAMRA, D. N., CHAUDHARY, L. C., NEETA, A. a kol.: Growth performance, nutrient utilization, rumen fermentation and enzyme activities in calves fed on *Saccharomyces cerevisiae* supplemented Diet. *Indian Journal of Animal Sciences*, 2002, 72: 6, 472-475.
- KRÁSA, A., ZEMAN, L., LOSSMANN, J. a kol.: Výkrm skotu do nižších porážkových hmotností. *Studijní informace, Živočišná výroba* č. 4, 1995, 34 s.
- LOHNERT, H. J., OCHRIMENKO, W. I., SUNDER, A. et al.: Influence of living yeast cells (*Saccharomyces cerevisiae*) on the rearing of calves. In *Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier. Jena Thuringen 2001*, 497-500.
- LYONS, T. P.: Požadavky současnosti na vývoj biotechnologických metod v oblasti výživy a krmení zvířat. In *Biotechnologie ve výživě zvířat. VII. Evropské přednáškové turné, Brno, 1993*, 11-24.
- MÍKA, V., HARAZIM, J., KALÁČ, P. a kol.: Kvalita píce. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1997, 227 s.
- PANDA, A. K., RAMESHWAR, S., PATHAK, N. N. a kol.: Effect of dietary inclusion of *Saccharomyces cerevisiae* on rumen fermentation in crossbred calves. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 1999, 16: 4, s. 291-294.
- SINGH, R., CHAUDHARY, L. C., KAMRA, D. N. et al.: Effect of dietary supplementation with yeast cell suspension (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient utilisation and growth response in crossbred calves. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 1998, 11:3, 268-271.
- SOMMER, A., ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., FRYDRYCH, Z. a kol. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Česká akademie zemědělských věd, Pohořelice, 1994, 196 s.
- SOMMER, A., PETRIKOVIČ, P.: K problému výživy vysokoprodukčních dojnic. *Agromagazín*, 11, 2003, 32-35.
- SPANN, B.: Fütterungsberater Rind, Kälber, Milchvieh, Mastrinder. Verlagsgesellschaft AGRAR, 1993, 183 s.
- STRUSINSKA, D., IWANSKA, S., PYSERA, D.: Productions effect in calves fed on diets supplemented with digestive acid and the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. In *IV. Międzynarodowa Konferencja Naukowa, Warszawa, 1998*, 321-330.
- STRZETELSKI, J. A., MACIEJEWICZ, R. J., MACIASZEK, K. et al.: Yeast cells as a supplement for cattle. 1. Liquid viable yeast cultures for calves. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 1995, 4: 3, 171-181.
- SUNE, R. W.: The yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) strain 1026 as manipulator of ruminal fermentation in relation to milk yield and composition. *Revista-Cientifica-Rural*, 1998, 3:1, 70-79.
- VOJTÍŠEK, B.: Kvalita siláží, senáží a jejich vliv na zdraví krav. *Farmář*, č. 6, 1998, 31-32.
- WILKINSON, J. M.: Silage and health. In *The XIIth International Silage Conference, Uppsala Sweden, 1999*, p. 67-77.

Adresa

Doc. MVDr. Ing. Petr Doležal, CSc., Ing. Jan Doležal, Prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc., Ústav výživy a krmení hospodářských zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika