

添加非蛋白氮对水牛瘤胃微生物 蛋白合成的影响

孙镇平 陈杰 韩正康

(南京农业大学动物生理生化实验室, 南京 210095)

摘要 使用3头装有永久性瘤胃瘘管和临时性颈静脉血管瘘管的中国海仔母水牛, 于冬季试验, 分为稻草期(I期)和稻草添加羟甲基尿素期(II期)。结果表明: 随着冬季室温的不断下降, II期与I期相比, 瘤胃液pH水平显著下降, 瘤胃液体积显著减小, 但周转率、停留时间差异均不显著, 瘤胃液 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度、池量及血清尿素氮浓度显著增高, 瘤胃液MCP总量、纤毛虫、细菌蛋白浓度和池量均显著减少。

关键词 稻草、氮、能量、微生物蛋白、水牛

中图分类号 S823.83, S852.2

在我国冬季水牛一般饲喂低质粗料, 其营养水平低下, 通常采用添加非蛋白氮的方法以提高瘤胃氮代谢水平并节约蛋白质饲料。然而瘤胃微生物在蛋白质合成过程中, 不仅需要提供非蛋白氮源, 同样需要能量和碳架。但如何使提供的氮量与能量很好匹配的问题至今仍未能解决, 这也是今后的研究重点^[1]。本研究旨在探讨我国水牛在冬季舍饲稻草条件下单纯提供非蛋白氮时, 瘤胃及血液的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 水平和瘤胃微生物蛋白(MCP)合成情况, 为改善水牛越冬饲养管理条件提供理论依据。

1 材料与方 法

试验选用3头空怀的中国海仔母水牛, 装置永久性瘤胃瘘管和临时性颈静脉血管瘘管, 平均体重400 kg左右。试验于冬季进行, 分为稻草期(I期)和稻草添加羟甲基尿素(II期), 舍饲, 自由采食稻草、饮水。在I期每头水牛每天经瘤胃瘘管灌入100 g羟甲基尿素(分别在8:00和20:00时等量灌入), 平均占日粮总氮的40.57%。瘤胃液pH值于采样后使用2D-2型自动电位滴定计立即测定, 其余样品于-30℃保存待测。瘤胃液体积、周转率、停留时间采用聚乙二醇-4000标记法测定。瘤胃液 $\text{NH}_3\text{-N}$ 采用PXJ-1B数字式离子计和氨气敏电极测定。血清尿素氮用二乙酰-脲显色法测定。瘤胃液MCP采用核酸法测定, 用温孵培养法分离纤毛虫、细菌并去除饲料颗粒。

文中数据均以平均数±标准误差表示($\bar{x} \pm Se$), 差异显著性采用t检验法。

2 结果与分析

2.1 瘤胃液pH

I期和II期瘤胃液pH分别为 7.10 ± 0.03 和 6.91 ± 0.01 , 差异显著($P < 0.001$), I

收稿日期 1997-06-26

课题来源 农业部重点科研计划项目

作者简介 孙镇平, 男, 1954年生, 讲师, 硕士, 现在扬州大学农学院动物医学系工作, 江苏扬州 225009

期 pH 值上午偏高(附图)。

2.2 瘤胃液体积、周转率与停留时间

与 I 期相比, II 期的上述参数都有所下降。I 期和 II 期瘤胃液体积分别是(101.90±7.41) L 和(81.74±3.04) L, 差异显著(P<0.05); 周转率分别是(10.85±1.07)/h 和(9.49±0.33)/h; 停留时间分别是(9.72±0.63) h 和(8.69±0.41) h, 但差异均不显著。

2.3 瘤胃液 NH₃-N

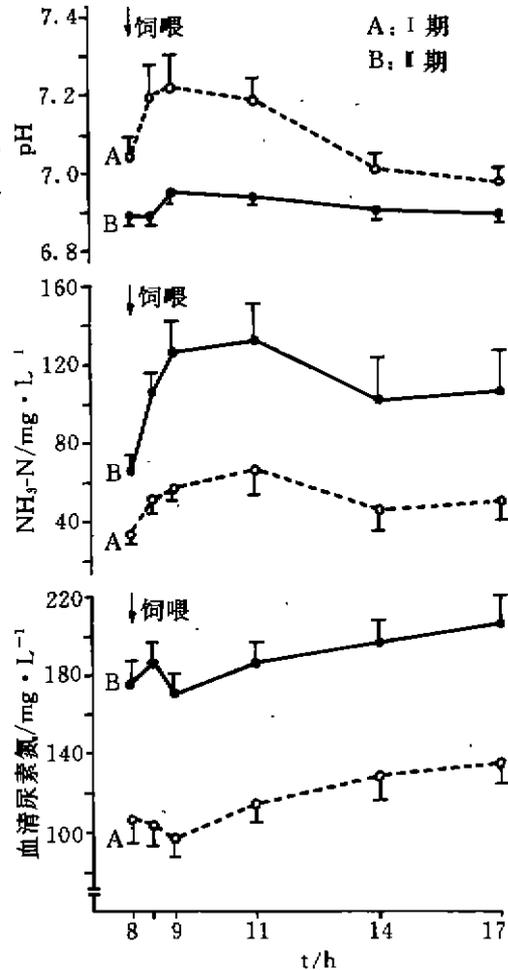
I 期和 II 期瘤胃液浓度 NH₃-N 分别是(51.30±6.10) mg·L⁻¹和(106.60±14.00) mg·L⁻¹, 提高 107.80%, 差异显著(P<0.001); 池量从(5231.72±616.70) mg 增至(8716.89±1144.86) mg, 差异显著(P<0.001), 动态变化见附图。II 期饲后 NH₃-N 浓度显著提高。

2.4 血清尿素氮

I 期和 II 期血清尿素氮分别为(115.50±7.80) mg·L⁻¹和(188.00±8.90) mg·L⁻¹, 差异显著(P<0.001), 动态变化趋势两期相似, 其动态变化如附图所示。II 期饲后 NH₃-N 浓度显著提高。

2.5 瘤胃液 MCP

附表中 II 期 MCP 总量、细菌蛋白量和纤毛虫蛋白量均显著低于 I 期(P<0.001), 尤其以瘤胃液细菌蛋白量最低。



附图 瘤胃液 pH, NH₃-N 及血清尿素氮动态

附表 瘤胃液 MCP 分类测定

项目	I 期			II 期		
	总量	纤毛虫	细菌	总量	纤毛虫	细菌
浓度(mg·g ⁻¹)	0.56±0.03	0.31±0.02	0.25±0.02	0.34±0.01*	0.23±0.005*	0.11±0.005*
池量(mg)	56.94±2.94	31.65±2.20	25.30±1.67	28.04±0.41*	19.06±0.28*	8.98±0.29*

注:带*者表示 P<0.001

3 讨论

提供一定量的非蛋白氮可以改善低质粗料时蛋白氮来源不足的状况, 提高瘤胃 NH₃-N 水平, 肝脏中尿素生成量也与氮的摄入量具有显著相关性^[2]。本试验表明, 稻草期瘤胃液 pH 水平较高, 而补氮期瘤胃液 pH 显著下降, 提示瘤胃发酵程度有所提高, 瘤胃 NH₃-N 池量和血清尿素氮水平也相应显著增高, 表明水牛整体氮代谢水平的提高。

添加非蛋白含氮物可以为瘤胃 MCP 的合成提供氮源, 但是能量水平直接影响到瘤

胃 MCP 合成效率^[3]。本研究前期试验中,初冬稻草添加尿素和硫酸铵日粮时,水牛皱胃食糜 MCP 总量与单喂稻草期引比没有下降^[4]。本试验提示在严冬季节,室温从稻草期的 7℃ 左右下降到稻草添加羟甲基尿素期的 -1℃ 左右时,虽然通过补充氮使瘤胃液和血清中的氮素水平显著提高,但瘤胃 MCP 合成能力却低下。根据营养学分析,南京地区稻草与青绿饲料类如苜蓿相比,可消化粗蛋白分别为 2 g/kg, 40 g/kg; 代谢能分别为 6.34 MJ/kg, 2.76 MJ/kg^[5]。由此可见,我国水牛在冬季低温环境舍饲低质草料时,即使保证有足够的氮源而不同时增加精料类饲料,畜体对能量的需求明显加剧,将不能有效地提高 MCP 合成能力。因此建议在此情况下必须综合考虑到氮素、能量等物质的同步提供,而合理的配比将有待进一步的研究。

参 考 文 献

- 1 王加启. 反刍家畜瘤胃内碳水化合物和氮代谢研究的新进展(下). 国外畜牧科技, 1992, 19(5): 34~37
- 2 Reynolds C K, Maltby, Maltby, A. Regulation of nutrient partitioning by visceral tissues in ruminants. The Journal of Nutrition, August, 1994, 128(8): 1399~1403
- 3 Huber J T, Liminkung, J R. Protein and nonprotein nitrogen utilization in dairy cattle. J Dairy Sci, 1981, 64: 1170~1195
- 4 陆天水, 陈杰, 秦为琳等. 单喂稻草补充非蛋白氮(NPN)对越冬水牛前胃消化代谢的影响. 南京农业大学学报, 1987, (1): 92~98
- 5 中国农业科学院畜牧兽医研究所, 中国动物营养研究会. 中国饲料成份及营养价值表. 北京: 中国农业出版社, 1985

Effects of Added Nonprotein Nitrogen on Microbial Protein Synthesis in Rumen of Buffalo

Sun Zhengping Chen Jie Han Zhengkang

(Laboratory of Animal Physiology and Biochemistry, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095)

Abstract Three Chinese Haizi female buffaloes, each with permanent rumen cannulae and temporary jugular vein fistulae, were used in this winter experiment, which were divided into rice straw period (the first period) and rice straw-added with formaldehyded-treated urea period (the second period). The results showed that with dropping room temperature in winter, comparing with the first period, the second period showed significant decreases in the pH level of rumen liquor and in rumen fluid volume, whereas no significant changes in turnover rate and retention time, and significant increases in $\text{NH}_3\text{-N}$ concentration and pool quantity in rumen liquor and in serum urea nitrogen concentration, and significant decrease in rumen liquor MCP total, prozoa, bacteris protein concentration, and pool quantity as well.

Key words rice straw, nitrogen, energy, microbial protein