

枯草芽孢杆菌制剂在奶牛生产上的应用研究

王振华 潘康成 张均利 杨金龙

摘 要:选取生理状况基本相似的黑白花奶牛 24 头, 对照组 A, 试验组 B、C、D, 分别在基础日粮的水平上添加不同剂量的枯草芽孢杆菌微生态制剂, 分别统计不同时期各组的产奶量和奶成份。结果表明, 试验组 B、C、D 产奶量分别增加 3.07%、23.30% 和 19.80%, C 组、D 组与对照组差异极显著 ($P<0.01$); 试验期间试验组比同期对照组脂肪增加, 经 t 检验 D 组差异显著 ($P<0.05$); 蛋白质在试验后比试验前增加, 其中 D 组增长 3.09%, C 组增长 0.7%。

关键词:枯草芽孢杆菌; 奶牛; 生产

动物微生态制剂是近 20 年发展起来的新型活菌绿色饲料添加剂, 它具有抗生素和酶的双重功效, 在绿色畜牧业生产中具有广泛的开发前景。目前该类制剂在单胃动物、家禽及水产类动物应用较多, 并取得了一定的经济效益, 但在反刍动物中应用的比较少。近年来随着人民生活水平的提高, 人们对畜产品的需求及其产品质量的要求也不断提高, 无抗生素残留的绿色食品是人们关注的焦点, 奶及其奶制品尤其受到重视。如何提高奶牛产奶量和改善奶成份是奶业面临的一大难题, 针对当前微生态制剂, 尤其芽孢杆菌类制剂对奶牛泌乳性能影响的报道很少, 笔者于 2004 年 9 月在无锡黄巷奶牛场, 利用不同剂量的枯草芽孢杆菌微生态制剂对奶牛产奶量和奶成份的影响进行了试验, 探讨微生态制剂枯草芽孢杆菌对奶牛产奶量和奶成份的影响, 以提高经济效益, 解决目前奶量供应不足和抗生素奶的问题。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 枯草芽孢杆菌制剂

枯草芽孢杆菌 Pab02 (*Bacillus subtilis*), 由无

锡市阿尔宝尔生物工程有限公司提供。菌种活化后, 经培养发酵、干燥等工艺, 制成活菌制剂。检验芽孢杆菌活菌数为 51.3×10^8 cfu/g。

1.1.2 试验动物

黑白花奶牛, 由无锡市黄巷奶牛场提供。

1.2 试验设计

选取健康, 饲养条件一致, 牛的品种、胎次、体重、产奶量、泌乳期 (所选奶牛均处于第 2~4 个泌乳月, 此时产奶量相对稳定, 可减少系统误差) 等生理状况基本相似的奶牛 24 头, 随机分为对照 A 组和试验 B 组、C 组、D 组, 每组设 3 个重复, 每个重复 2 头。对照组饲喂基础日粮 (精料+粗饲料), B、C、D 组在基础日粮的基础上每日添加精料的 0.1% 的枯草芽孢杆菌微生态制剂, 各组含活菌数不同, B 组的活菌数为 1×10^9 CFU/d/头, C 组 5×10^9 CFU/d/头, D 组 2×10^{10} CFU/d/头。

1.3 饲养管理

根据牛场的实际情况, 试验牛分布在黄巷奶牛场东、西两个牛舍, 各牛舍环境条件及饲养管理状况均一致, 采用分群定位饲养模式, 以舍饲管道挤奶方式挤奶, 每天挤奶 3 次 (早 6:30, 中 14:00, 晚 21:30)。预试期 4d, 之后 3d 为枯草芽孢杆菌适应期, 先加 1/3, 逐渐加至全量。其他饲料管理及免疫程序同规模化养殖。

1.4 乳样的采集、乳量和乳常规的测定

1.4.1 乳样的采集、乳量的测定

分别在预试期和测试期的每阶段最后 2d 采集奶样测试, 产奶量的测定直接采用分流式乳测量器测量, 记录每头牛一天 3 次的产奶量, 计算平均产奶量。

1.4.2 乳常规测定

乳常规主要测试乳蛋白、乳脂肪和非脂固形物。奶样在当天第二次测量产奶量的同时直接由分流式乳测量器放出 20~30mL, 盛入预先用无离子水处理并且烘干的三角烧瓶内, 集奶后在 1h

王振华: 四川农业大学, 硕士研究生。

潘康成: 四川农业大学, 副教授。

张均利: 江苏省无锡阿尔宝尔生物工程有限公司。

内送往无锡市天资乳品厂乳品生化检验室由乳常规分析仪直接测试。

2 结果与分析

2.1 不同剂量枯草芽孢杆菌制剂对奶牛日产奶量的影响

表 1 不同剂量枯草芽孢杆菌制剂对奶牛日产奶量的影响 kg/d

组别	添加前	添加后			添加后比添加前 增长百分点/%
		第 21d	第 39d	第 57d	
A	21.36±1.89	19.19±2.31	19.93±2.70	20.85±0.98	-6.41
B	20.23±1.26	21.01±1.59	20.77±2.74	20.84±1.05	3.07
C	21.37±2.97	26.01±2.71**	29.84±4.12**	27.73±3.34*	23.30
D	21.13±1.41	25.95±1.93*	26.22±1.71**	26.88±2.11**	19.80

注：* * 表示每阶段试验组与同期对照组差异极显著(P<0.01)，* 表示每阶段试验组与同期对照组差异显著(P<0.05)，以下同。

表 1 结果表明，不同剂量的枯草芽孢杆菌对奶牛的产奶量有不同程度的影响，其中对照组 A 组产奶量下降 6.41%，试验组 B、C、D 产奶量分别增加 3.07%、23.30%、19.80%。经 t 检验 C 组差异极显著，(P<0.01)，D 组差异显著(P<0.05)。说明枯草芽孢杆菌微生态制剂能够促进奶牛的产奶量，而且活菌数不同，产奶量提高的幅度也不同。

2.2 不同剂量的枯草芽孢杆菌制剂对牛乳成分的影响

表 2 不同剂量枯草芽孢杆菌制剂对牛乳成分的影响 (g/100g)

指标	组别	添加前	添加后			添加后比添加前 增长百分点/%
			第 21d	第 39d	第 57d	
脂肪	A	3.26±0.14	2.82±0.12	2.86±0.21	3.29±0.13	-8.28
	B	3.35±0.24	3.38±0.27**	3.28±0.20**	3.22±0.15	-1.79
	C	3.33±0.51	2.95±0.32	2.94±0.35	2.94±0.25	-11.71
	D	3.42±0.31	3.45±0.14*	3.45±0.18**	3.46±0.11**	0.87
蛋白质	A	2.87±0.07	2.95±0.08	2.91±0.07	2.98±0.06	2.71
	B	2.82±0.07	2.89±0.05	2.91±0.04	2.92±0.05	3.09
	C	2.82±0.07	2.83±0.09*	2.86±0.08	2.84±0.08*	0.70
	D	2.83±0.07	2.87±0.03*	2.86±0.06	2.89±0.06	1.39
非脂固形物	A	7.97±0.18	8.11±0.24	8.09±0.30	8.10±0.21	1.60
	B	7.81±0.20	8.02±0.13	8.04±0.10	8.13±0.12	3.10
	C	7.82±0.21	7.87±0.20	7.81±0.2	7.89±0.22	0.51
	D	7.81±0.0.17	7.89±0.10	7.84±0.09	7.82±0.17	0.51

表 2 结果表明，试验组 A、B、C 3 组脂肪在试验后比试验前平均略有下降，其中试验组 B 以 1.79 的最小百分点下降，试验组 D 略增加 0.87

个百分点，试验组 C、D 脂肪变化值在试验的整个阶段比较稳定，D 组与同期对照组相比差异显著(P<0.05)。

蛋白质在试验后比试验前略有增长，其中 C 组增长百分点最小(0.70)，B 组增长的百分点最大(3.09)。在试验期间试验组比同期对照组降低，C 组差异显著(P<0.05)，这与产奶量增加的幅度大有关。

非脂固形物在整个试验阶段试验组与同期对照组相比无显著差异。在试验后比试验前略有增长，其中 B 组增长的百分点最大。

3 结论

枯草芽孢杆菌等微生态制剂都以内生孢子形式存在，当其进入消化道后内生孢子迅速复活并分泌活性很强的胞外酶(蛋白酶、纤维素酶、脂肪酶、淀粉酶)，这些活性酶可以直接提高饲料中营养成分的消化率，降低料肉比；还可以间接刺激机体本身酶的活性，从而提高动物的生产性能。另一方面芽孢杆菌为好氧菌，能通过生物夺氧扶持瘤胃内厌氧菌生长，维持瘤胃内生态平衡，减少腹泻和预防疾病。本次试验结果表明枯草芽孢杆菌微生态制剂对奶牛的产奶量及奶成分均有一定的影响，在添加的初期阶段效果明显。反刍动物由于其瘤胃的特殊发酵方式，只有在有效活菌数量适宜时才能发挥最佳作用，本试验对不同剂量枯草芽孢杆菌单一菌种制剂进行验证，克服了这方面的不足，证实了这一原因。

本试验并未设计在奶牛的不同生理阶段及饲料的成分和配比不同的情况下添加芽孢杆菌制剂来证实对产奶量和奶成分的影响，因此还需进一步探讨研究。目前在实际生产过程中常常根据有益菌的生物学作用及微生态特性，将芽孢杆菌与其他有益菌进行合理搭配，优化组合进行混合发酵制成复合菌种制剂并对不同种类的反刍动物、不同的生长阶段、不同的日粮水平应用不同的微生态制剂，以达到更好的效果。

综合以上结果，本次试验在奶牛产奶量提高，脂肪、蛋白质及非脂固形物也相应提高的情况下，饲喂奶牛枯草芽孢杆菌制剂的最佳活菌数为 2×10¹⁰CFU/d/头，而且在泌乳开始添加时效果较好。

(参考文献略) ■