



日粮中添加酵母培养物对奶牛产奶量和日粮消化程度的影响

仇 菊¹ 王 芬^{2,3} 李寰旭³ 孟 丽² 王 宏² 孟宪霞² 秦玉昌⁴

1. 中国农业科学院农业部食物与营养发展研究所, 北京 100081

2. 北京英惠尔生物技术有限公司, 北京 100081

3. 北京东方天合生物技术有限责任公司, 北京 100069

4. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所, 北京 100193

摘 要 为探索日粮中添加酵母培养物(YC)对泌乳奶牛产奶量和日粮消化程度的影响, 研究开展3个试验。试验一: 选择40头1~6胎次、产奶量20~35 kg及泌乳天数60~100 d的泌乳盛期奶牛, 根据泌乳天数、产奶量和胎次随机分为酵母培养物添加组和对照组2个处理组; 试验二: 选择60头1~6胎次、产奶量20~35 kg及泌乳100~200 d的泌乳中期奶牛, 根据泌乳天数、产奶量和胎次随机分为酵母培养物添加组和对照组2个处理组; 试验一和试验二的对照组共50头牛集中饲养于牛舍Ⅰ, 饲喂基础TMR日粮; 试验一和试验二的试验组共50头牛集中饲养于牛舍Ⅱ, 饲喂在基础TMR日粮中添加200 g酵母培养物(奶师傅); 试验三: 选择牛舍Ⅱ所有牛只个体, 进行200 g酵母培养物添加效果试验, 监测牛只个体日产奶量和平均采食量, 并在试验前后进行粪便分析。结果表明: 奶牛泌乳盛期添加酵母培养物可改善日粮消化, 提高产奶量, 利于泌乳高峰期的到达; 奶牛泌乳中期添加酵母培养物可改善日粮消化率, 减少应激对奶牛产奶量的影响, 稳定生产性能; 泌乳奶牛添加酵母培养物可有效改善泌乳盛期和中期奶牛的日粮消化率和日粮干物质转化率。

关键词 酵母培养物; 产奶量; 日粮消化程度

中图分类号: S 823.9⁺1

文献标志码: A

文章编号: 1002-2813 (2016) 22-0025-05

DOI 编号: 10.13557/j.cnki.issn1002-2813.2016.22.007

酵母培养物(YC)是酵母菌在特定发酵工艺程序控制下产生代谢产物后形成的一种微生态制剂, 有效成分主要包括酵母菌、培养基及代谢产物3部分。具有安全有效、品质稳定、适口性好和使用方便等特点^[1]。在畜牧养殖与饲料加工行业是一种较为普遍的添加剂^[2]。

酵母培养物在反刍动物生产中的应用的研究起始于20世纪20年代, 是较早用于反刍动物蛋白质补充的饲料; 直至20世纪50年代, 证实日粮中添加低剂量的酵母培养物能提高奶牛的增质量和奶牛产奶量; 大量研究表明, 酵母培养物对改善反刍动物瘤胃的内环境、刺激有益菌的生长、促进动物生长和提高奶牛产奶量有明显作用; 酵母培养物含有丰富的维生素、酶、其他营养物质及一些重要辅助因子, 是反刍动物瘤胃微生物生长的基本营养源^[3-4]。

试验每天在每头泌乳期奶牛日粮中添加酵母培养物200 g, 通过测定奶牛的产奶量、日粮采食及消化情况, 评价酵母培养物的添加效果。为酵母培

收稿日期: 2016-09-01

基金项目: 英惠尔研究院专项《日粮添加酵母培养物降低氮排放效果的评估》

第一作者: 仇菊, 博士, 副研究员, 研究方向为反刍动物营养与饲料科学。

通信作者: 秦玉昌, 博士, 研究员, 研究方向为动物营养与饲料科学。

养物在奶牛生产中提高日粮利用率，降低日粮成本，减少氮和磷等营养物质排放等研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计与动物选择

试验根据研究要点，采用单因子对比饲养设计，包括 3 部分：日粮添加酵母培养物对泌乳盛期奶牛产奶量的影响，日粮添加酵母培养物对泌乳中期奶牛生产性能的影响，日粮添加酵母培养物对泌乳日粮消化程度的影响；日粮酵母培养物每头添加量均为 200 g/d，由北京英惠尔生物技术有限公司提供(奶师傅)。精料由试验牧场自配，原料包括玉米、麦麸、豆粕、棉粕、DDGS、氧化镁、石粉、盐、磷酸氢钙和预混料；试验组和对照组奶牛均饲喂 TMR 基础日粮，TMR 基础日粮原料包括全株青贮、苜蓿、酒糟、棉籽、果渣、精料、豆饼、益生谷和水；取新搅拌的 TMR 基础日粮鲜样，送于实验室检测其养分含量，精料和 TMR 基础日粮组成及营养水平见表 1。

表 1 日粮组成及营养水平

精料组成	含量/%	基础 TMR	添加量/ (kg·d ⁻¹)	基础 TMR	含量/%
玉米	56.11	全株青贮	18.00	干物质	56.50
麦麸	2.34	苜蓿	4.00	粗灰分	8.12
豆粕	16.00	酒糟	6.00	粗蛋白	14.32
棉粕	10.00	棉籽	2.00	粗脂肪	2.89
DDGS	10.75	果渣	1.00	NDF	41.72
氧化镁	0.50	精料	10.50	Ca	0.81
石粉	1.50	豆饼	0.50	P	0.38
盐	0.80	奶师傅	0		
磷酸氢钙	1.00	益生谷	1.00		
预混料	1.00	水	2.00		

注：试验日粮为基础 TMR 配比基础上，按照每头 200 g/d 添加酵母培养物；基础 TMR 营养成分组成为实际测定值。

选择牧场牛舍 I 和 II 2 个饲养条件一致的泌乳牛舍开展试验，其中牛舍 I 为对照组牛舍，牛舍 II 为酵母培养物添加组牛舍(泌乳期牛群体信息见表 2)。分别在牛舍 I 和 II 中各选择 20 头产奶量 20~35 kg，泌乳 60~100 d 的泌乳盛期奶牛，探索“日粮添加酵母培养物对泌乳盛期奶牛产奶量的影响”(泌乳盛期奶牛信息见表 3)；分别在牛舍 I 和 II 中各选择 30 头产奶量 20~35 kg，泌乳 110~180 d 的泌乳中期奶牛，探索“日粮添加酵母培养物对泌乳中期奶牛产奶量的影响”(泌乳中期奶牛信息见表 4)；选择牛舍 II 全部泌乳牛(常在群个体 117 头)研究添加酵母培养物对奶牛采食量和日粮消化程度的影响。

1.2 试验日粮与饲养管理

牛舍 I 饲喂基础 TMR 日粮；牛舍 II 在基础 TMR 日粮中添加 200 g 酵母培养物。牛舍 I 和 II 采用完全相同的饲养管理方法。牛舍为开放式，采用散栏饲养管理工艺，分别于每日 06:00、14:00 和 19:30 时投料，自由饮水，日挤奶 3 次，整个饲养和试验期间，牛只自由采食和饮水。

1.3 试验方法

1.3.1 试验时间

试验于 2015 年 12 月 5 日—2016 年 1 月 8 日在宁夏回族自治区吴忠市犇腾牧业牛场进行。

1.3.2 检测指标与方法

正试期开始后每天用以色列阿菲金系统测定每头牛每次挤奶的个体产奶量至试验结束；于 2015 年 12 月 5 日和 2016 年 1 月 4 日 14:30 时，在牛舍 II 中抽取 15 头个体粪便样品进行粪便分析；试验期记录牛只每天喂料量和剩料量，计算日均采食量。试验期记录每头牛早中晚 3 次的产奶量，计算并统计每日每头产奶量。

平均采食量=(配料量-剩料量)÷头数

1.3.3 数据计算

将每头奶牛每天 3 次的挤奶量累计为日产奶量，

表 2 泌乳期牛群体信息

组别	牛舍	日粮	头数	泌乳天数	产奶量/kg
对照组	I	基础日粮	108	145.71±71.93	29.91±7.78
试验舍	II	200 g 酵母培养物	117	185.93±70.91	27.81±7.28



表 3 泌乳盛期奶牛信息

组别	牛舍	头数	泌乳天数	胎次	产奶量/kg
对照组	I	20	78.10±13.77	2.70±1.74	29.20±7.28
试验组	II	20	77.25±14.74	3.00±1.17	29.46±7.99

表 4 泌乳中期奶牛信息

组别	牛舍	头数	泌乳天数	胎次	产奶量/kg
对照组	I	30	149.50±31.19	2.75±1.29	30.86±3.86
试验组	II	30	149.9±25.94	2.75±1.07	30.87±3.08

分别按试验前(第 0 天)、试验后(第 30 天)及试验全期(第 1~30 天)不同阶段汇总,将每头奶牛每次挤奶的产奶量进行统计处理和比较。

1.4 数据统计分析

试验数据用 Excel 软件进行初步统计,SPSS 13.0 统计软件中 One-way ANOVA 进行显著性分析,差异显著者用 Duncan 氏法进行多重比较,以 $P<0.05$ 表示为差异显著。

2 结果与分析

2.1 日粮添加酵母培养物对泌乳盛期奶牛产奶量的影响

从图 1 可见:泌乳盛期奶牛试验组和对照组的平均日产奶量均呈上升趋势,试验组上升更迅速($K_{\text{对照组}}=0.14, K_{\text{试验组}}=0.42$),说明泌乳早期添加酵母培养物可提高奶牛营养供应水平,更能满足营养需要,可能是由于酵母培养物的添加,提高个体产奶量或提高日粮消化率造成的。

从图 2 可见:泌乳盛期试验组平均产奶量($30.71\pm$

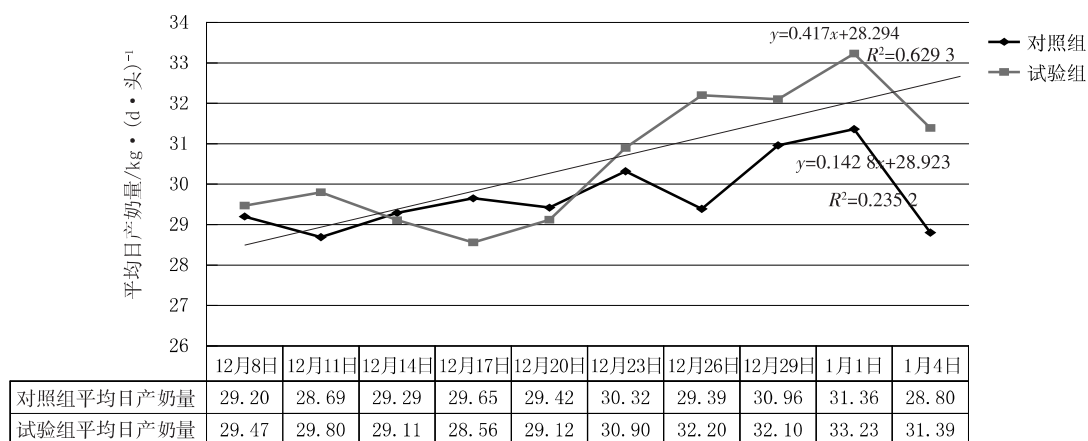


图 1 酵母培养物对泌乳盛期奶牛产奶量的影响

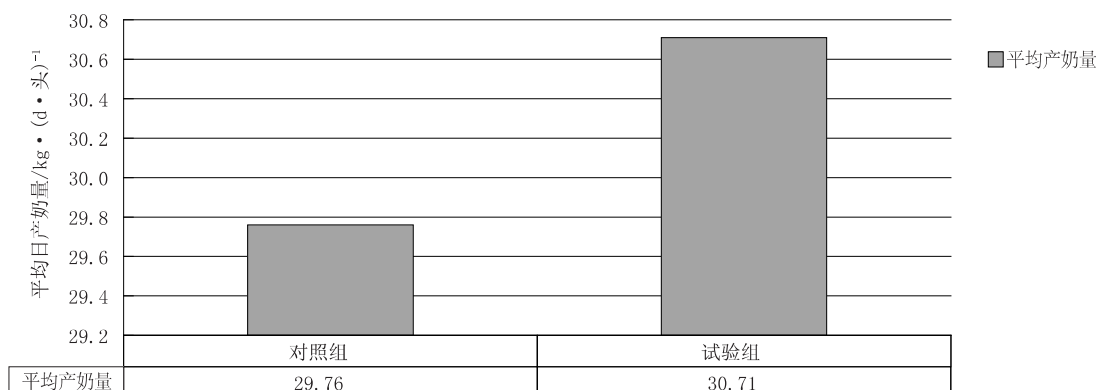


图 2 酵母培养物对泌乳盛期奶牛平均产奶量的影响

1.64) kg 较对照组(29.76±0.92) kg 提高 0.95 kg, 提高 3.19%。

2.2 日粮添加酵母培养物对泌乳中期奶牛产奶量的影响

从图 3 可见: 因 2015 年 12 月 11 日和 12 月 20 日天气降温, 导致试验组和对照组产奶量下降, 对照组下降趋势比试验组明显。(2015 年 12 月 11 日温度为-12℃~2℃, 全天平均气温比 12 月 10 日下降 8℃, 12 月 20 日为 2015 年全年中第一次全天温度低于冰点, 全天平均气温比 12 月 19 日下降 4℃《中国天气》)。

从图 4 可见: 泌乳中期试验组平均产奶量 33.16 kg, 比添加酵母培养物前(30.87 kg) 提高 2.29 kg, 相对提高 7.42%, 比试验前对照组(30.42 kg) 提高 2.74 kg, 相对提高 9.00%, 试验全期对照组平均产奶量(30.42±4.56) kg, 比试验前(30.42) kg 下降 1.42%。饲喂奶牛酵母培养物每天能额外增加 1.61 kg 的 3.50%乳脂校正乳产量。

2.3 日粮添加酵母培养物对泌乳期奶牛日粮消化程度的影响

从图 5 可见: 平均泌乳天数(185.93±70.91) d 的试验牛群体, 每天每头添加 200 g 酵母培养物 27 d

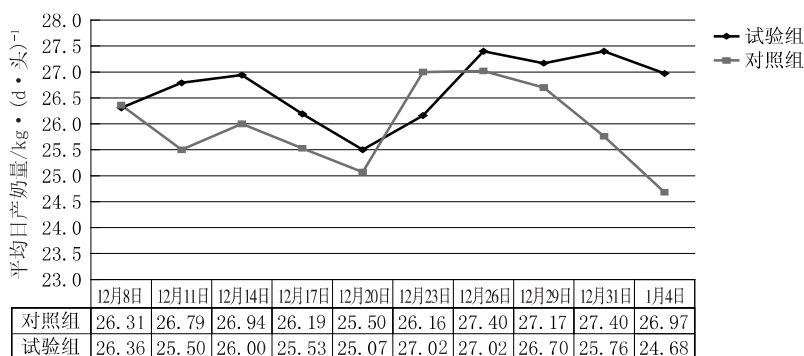


图 3 酵母培养物对泌乳中期奶牛产奶量的影响

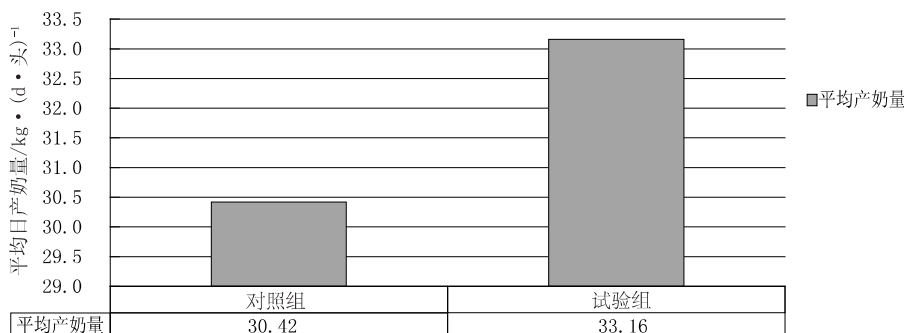


图 4 酵母培养物对泌乳中期奶牛平均产奶量的影响

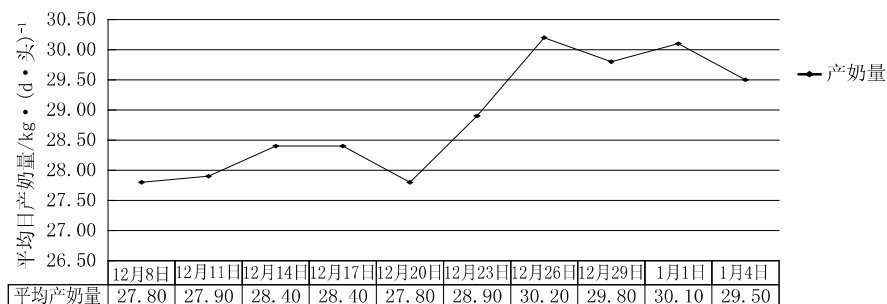


图 5 酵母培养物对泌乳期奶牛产奶量的影响

表 5 泌乳期奶牛平均干物质采食量及干物质转化率情况

组别	参数	12月11日	12月14日	12月17日	12月20日	12月23日	12月26日	12月29日	1月1日	1月4日
试验组	干物质采食量/kg	23.84	23.17	21.87	22.49	23.11	22.66	22.60	23.67	22.83
	干物质转化率/%	1.12	1.16	1.20	1.13	1.13	1.21	1.20	1.16	1.18
对照组	干物质采食量/kg	23.50	23.67	22.94	23.67	22.71	22.77	23.73	22.04	23.33
	干物质转化率/%	1.09	1.10	1.11	1.06	1.19	1.19	1.13	1.17	1.06

注：平均干物质转化率=平均产奶量÷平均采食量，为计算值。

后，平均产奶量由(27.81±7.28) kg，增加到(29.5±7.09) kg，增加6.08%，2015年12月17日—19日降雪，整体产奶量略有下降，全期整体趋势稳中有增，全期平均产奶量(28.10±0.90) kg。

2.4 酵母培养物对奶牛采食量、消化及干物质转化率的影响

从表5可见：试验牛舍135头个体采食情况，在一定程度上可反映117头试验个体采食量的变化趋势，日期间，采食量略有下降。结合数据分析，群体的干物质转化率从0.32降低至0.29。

从图6可见：试验前，粪便筛上层、中层和下层平均为30%、28%和42%，粪便分析筛上层残余未消化的全棉籽48颗，消化程度有待提高(见图7)。添加酵母培养物试验结束后，粪便分析筛上层、中层和下层分别为15%、27%和68%。上层和中层内容物比例下降，日粮全消化道消化程度有所提高。酵母培养物可促进瘤胃对纤维的消化，作用途径包括：增加瘤胃细菌总数及瘤胃纤维分解细菌族群数量，促进瘤胃内纤维的消化分解与通过速率；增加瘤胃蛋白分解细菌的数量，促进瘤胃内氮的利用；在体外发酵试验中增加乳酸利用细菌的数量，减少乳酸在瘤胃中的堆积；增加瘤胃中嗜氧气原生虫并降低噬细菌原生虫族群的相对数量，促进瘤胃中氧气的清除，减小瘤胃细菌被原生虫吞噬的

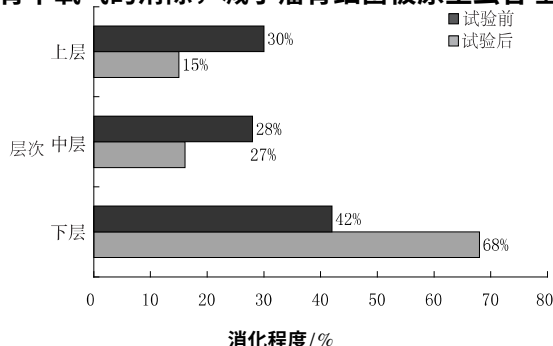


图6 酵母培养物使用前后粪便结果对比



图7 酵母培养物使用前后粪便分析结果

机会；以体外发酵槽培养常见粗饲料，如稻米秸秆、玉米秸秆、玉米秸秆青贮和全株玉米青贮，增加瘤胃真菌的族群数量，促进瘤胃对纤维的消化^[4]。

3 结论

在泌乳奶牛日粮中添加200 g酵母培养物，可能会通过改善瘤胃微生态平衡，改善日粮消化程度，提高产奶量，进而提高饲料(日粮)效率。

参考文献

- [1] 郭勇庆,张英杰.酵母培养物在反刍动物上的应用[J].北方牧业,2008(16):9.
- [2] 甄玉国.饲用微生态制剂—酵母培养物及其在反刍动物中的应用[J].饲料工业,2005,26(1):5-9.
- [3] 周珊,瞿明仁.酵母培养物在幼龄反刍动物中研究进展[J].饲料研究,2015(16):12-14.
- [4] 张宏福.酵母饲料的研究现状及发展方向[J].中国饲料,1994(7):21-26.

通信地址：北京市海淀区圆明园西路2号 100193