

李泳宁,朱宏阳,吴 焜,等. 1 种微生物发酵饲料在断奶仔猪养殖上的应用[J]. 江苏农业科学,2015,43(5):206-208.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.069

1 种微生物发酵饲料在断奶仔猪养殖上的应用

李泳宁¹, 朱宏阳¹, 吴 焜², 连建芸²

(1. 福建卫生职业技术学院, 福建福州 350101; 2. 福建省新闻科生物科技开发有限公司, 福建福州 350008)

摘要:选用 28 日龄健康断奶仔猪 150 头, 随机分为 5 组, 每组 30 头, 分别为对照组、抗生素组、分别添加 0.5%、1.0%、2.0% 微生物发酵饲料的 3 个试验组, 考察其对断奶仔猪的生长性能和腹泻情况的影响。试验结果表明, 添加 1.0% 微生物发酵饲料试验组效果较好, 与对照组相比, 料肉比降低了 12.89%, 处理间差异显著; 同时该处理有效提高了直肠中双歧杆菌、乳酸杆菌的数量, 分别比对照组提高了 11.83%、15.24%; 该处理对仔猪腹泻率和粪便中大肠杆菌的数量能起到显著的抑制作用。

关键词:微生物发酵饲料; 仔猪; 生长性能; 腹泻率; 大肠杆菌

中图分类号: S816.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)05-0206-03

近年来, 由于抗生素的长期使用而导致的药物残留、耐药性等问题越来越引起社会的关注, 中国饲料用料和饲料安全问题遇到了严峻的挑战, 因此寻找安全、高效的绿色新型饲料势在必行。作为饲料工业重要发展方向的绿色饲料添加剂, 微生态制剂一直受到广泛关注。微生态制剂在调节动物机体微生态平衡、预防疾病、提高饲料转化率和保护生态环境等方面有着其他添加剂不可替代的作用^[1-3]。

微生物发酵饲料是一种独特的发酵产品, 该产品中不仅含有活性微生物菌体, 还含有微生物发酵代谢所产生的活性成分, 包括蛋白、核苷、寡糖、有机酸和未知生长因子等。目前, 微生物发酵饲料在欧美发达国家的饲养业中已经广泛使用, 并取得了良好的经济效益和社会效益。国内微生物发酵饲料的研究起步较晚, 但随着近年来饲料工业的快速发展, 微生物发酵饲料已被广泛应用于水产和畜禽的养殖中^[4-6]。微生物发酵饲料作为一种新型的生态型饲料, 无疑为现代饲料

工业的发展供了一种全新安全的产品理念。

本试验采用了 1 种多种益生菌复合发酵的微生物发酵饲料, 其产物中不仅含有大量的活性益生菌, 还含有其代谢产生多种的酶、生长因子和有机酸等生物活性物质, 将其应用于断奶仔猪的饲养, 考察其对仔猪生产性能、直肠内微生物菌群数量、腹泻频率及粪便微生物数量的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

微生物发酵饲料由笔者所在实验室制备, 采用液体发酵分别制备地衣芽孢杆菌、酿酒酵母、嗜酸乳杆菌的菌种, 以玉米粉、麸皮、豆粕等为固态基质, 按一定比例接种后进行固态发酵培养。产品主要成分: 地衣芽孢杆菌 $\geq 1.0 \times 10^9$ 个/g, 酿酒酵母 $\geq 2.0 \times 10^8$ 个/g, 嗜酸乳杆菌 $\geq 2.0 \times 10^7$ 个/g, 乳酸含量 $\geq 2.0\%$ 。

1.2 试验动物分组与管理

试验猪场: 福建闽清某猪场。试验时间: 28 d。

选择 28 日龄健康杜 × 长 × 大三元杂交断奶仔猪 150 头。随机分成 5 组, 每组 3 个重复, 每个重复 10 头。A 组为对照组 (基础日粮组); B 组为基础日粮 + 0.5% 微生物发酵饲料; C 组为基础日粮 + 1.0% 微生物发酵饲料; D 组为基础日粮 +

收稿日期: 2015-01-13

基金项目: 福建省科技厅重点项目 (编号: 2012N0012); 福建省福州市科技计划 (编号: 2013-N-68)。

作者简介: 李泳宁 (1979—), 男, 福建诏安人, 博士, 讲师, 研究方向为微生态制剂。E-mail: yongningli@163.com。

保守性良好、遗传进化变异缓慢的观点^[9]。

综上所述, 细胞分离直接提取法可以替代甚至优于之前常用的诱导法以实现畜禽细胞因子的分离扩增; 全血提取法操作简单, 在对目的基因无产量要求的情况下也可运用。

参考文献:

- [1] 郝春丽, 康孟佼, 田兆龙. 禽类干扰素的研究进展[J]. 中国兽药杂志, 2007(6): 38-41.
- [2] 薛庆善. 体外培养的原理与技术[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [3] 吴建设, 张日俊, 周毓平, 等. 全血法鸡淋巴细胞转化试验最佳试验条件的研究[J]. 畜牧兽医学报, 1997, 28(3): 212-216.
- [4] 岳道友, 索 勋, 汪 明, 等. 鸡 α -干扰素研究进展[J]. 中国家

禽, 2010, 32(17): 45-47.

- [5] 孙亚萍, 王英明, 乔守怡. 干扰素及其最新研究进展[J]. 中国免疫学杂志, 2006, 22(4): 676-679.
- [6] 王永娟, 朱善元, 左伟勇, 等. 鸡 γ -干扰素成熟肽基因的克隆、表达与抗血清制备[J]. 江苏农业学报, 2012, 28(6): 1373-1377.
- [7] 王永娟, 朱善元, 左伟勇, 等. 鸡 α -干扰素成熟肽基因的克隆、表达及其多价血清的制备[J]. 扬州大学学报: 农业与生命科学版, 2013, 1: 32-36.
- [8] 萨姆布鲁克 J, 拉塞尔 D W. 分子克隆实验指南[M]. 3 版. 黄培堂, 译. 北京: 科学出版社, 2002.
- [9] 宋鸿雁, 李 艳, 肖 瑾, 等. 鸡 α -干扰素基因的克隆与序列分析[J]. 畜牧与兽医, 2009, 41(12): 20-23.

2.0% 微生物发酵饲料;E 组为基础日粮 + 抗生素。

1.3 试验日粮配方

基础日粮组成及营养水平见表 1。

表 1 基础日粮的组成及营养水平

原料	配比 (%)	营养指标	营养水平
玉米	53.0	消化能 (MJ/kg)	14.28
膨化大豆	15.8	粗蛋白 (%)	19.0
豆粕	12.0	钙 (%)	0.8
鱼粉	5.0	磷 (%)	0.4
乳清粉	5.0	赖氨酸 (%)	1.33
石粉	0.9		
磷酸氢钙	0.7		
食盐	0.2		
小苏打	0.4		
葡萄糖	5.0		
预混料	2.0		

1.4 检测项目

1.4.1 平均日采食量、平均日增质量与料肉比 分别于试验开始和试验结束时对仔猪进行称质量并按质量结算饲料,计

算平均日采食量、平均日增质量、料肉比。

1.4.2 直肠内容物中乳酸杆菌、双歧杆菌、大肠杆菌的数量 各重复组抽取体质量相近的仔猪 1 头,收取仔猪直肠内的新鲜内容物,装入灭菌的离心管,测定其 pH 值及 1 g 直肠内容物中乳酸杆菌、双歧杆菌、大肠杆菌的数量。

1.4.3 腹泻频率 自试验期开始,每日观察仔猪排粪情况,记录腹泻个体数、腹泻次数,最后以组为单位计算腹泻频率,腹泻频率 = (腹泻仔猪数 × 腹泻天数) / (试验猪头数 × 试验天数) × 100%。同时,试验结束前 3 d,各组随机收集 3 个正常粪便样品,测定粪便中的大肠杆菌数量。

1.5 统计方法

试验数据均以“平均值 ± 标准差”形式表示,差异显著性用 SPSS 软件进行统计。

2 结果与分析

2.1 微生物发酵饲料对断奶仔猪生产性能的影响

在基础日粮中添加不同比例的微生物发酵饲料,考察不同添加量微生物发酵饲料对断奶仔猪生产性能的影响,并与基础日粮中添加抗生素的试验组进行比较,结果见表 2。

表 2 微生物发酵饲料对断奶仔猪生产性能的影响

处理组	起始质量 (kg)	终质量 (kg)	采食量 (g/d)	增质量 (g/d)	料肉比
A	8.03 ± 0.43	16.89 ± 0.73	613.19 ± 23.72a	316.43 ± 12.61c	1.94 ± 0.04a
B	7.98 ± 0.38	18.02 ± 0.69	627.38 ± 30.13a	358.57 ± 18.17a	1.75 ± 0.03b
C	7.91 ± 0.41	18.16 ± 0.72	619.59 ± 40.36a	366.07 ± 22.65a	1.69 ± 0.03b
D	8.07 ± 0.22	17.67 ± 0.83	630.52 ± 38.82a	342.86 ± 23.47b	1.84 ± 0.03a
E	8.13 ± 0.47	17.52 ± 0.92	623.73 ± 25.63a	335.36 ± 19.22b	1.86 ± 0.05a

注:同列数据后标有不同小写字母者表示差异显著 ($P < 0.05$)。表 3 同。

由表 2 可以看出,3 组添加微生物发酵饲料的 B、C、D 组与添加抗生素 E 组的日采食量均比对照组有所提高,但差异均不显著。而在日增质量上,3 组试验组均显著高于对照组,其中添加了 0.5%、1.0% 微生物发酵饲料的 B 组、C 组效果较好,日增质量分别比对照组提高了 13.32%、15.69%,差异显著,B 组、C 组间差异并不显著。但当微生物发酵饲料添加量增加到 2.0% 时,其日增质量反而降低,虽然略高于抗生素 E 组,但两者差异并不显著。从料肉比上可以看出,添加了 1.0% 微生物发酵饲料的 C 组效果最好,料肉比最低,仅为 1.69 ± 0.03,比对照组降低了 12.89%,差异显著,同时也显著低于抗生素 E 组。试验结果表明,微生物发酵饲料在 1.0% 添加量时,可显著提高仔猪的生产性能。

2.2 微生物发酵饲料对仔猪直肠微生物菌群数量的影响

不同处理组抽取体质量相近的仔猪 1 头,收取仔猪直肠内的新鲜内容物,装入灭菌的离心管,测定其 pH 值及 1 g 直肠内容物中双歧杆菌、乳酸杆菌、大肠杆菌的数量,试验结果见表 3。

由表 3 可知,3 组试验组和抗生素组直肠中内容物的 pH 值均低于对照组,其中添加 1.0% 微生物发酵饲料的 C 组效果最好,pH 值最低,与对照组相比降低了 2.86%,且差异显著。从直肠中微生物菌群数量也可以看出,添加微生物发酵饲料的 3 组试验组能有效提高直肠中双歧杆菌、乳酸杆菌的菌体数量,其中添加 1.0% 微生物发酵饲料的 C 组效果最好,

表 3 微生物发酵饲料对直肠微生物菌群数量的影响

项目	pH 值	双歧杆菌 (×10 ⁸ 个)	乳酸杆菌 (×10 ⁸ 个)	大肠杆菌 (×10 ⁷ 个)
A	3.85 ± 0.02a	1.86 ± 0.06a	1.64 ± 0.13a	1.85 ± 0.12a
B	3.80 ± 0.07a	1.98 ± 0.08b	1.79 ± 0.10b	1.80 ± 0.10a
C	3.74 ± 0.04b	2.08 ± 0.06b	1.89 ± 0.09c	1.76 ± 0.08a
D	3.82 ± 0.03a	1.97 ± 0.08b	1.83 ± 0.10b	1.66 ± 0.13b
E	3.79 ± 0.06a	1.82 ± 0.09a	1.61 ± 0.06a	1.47 ± 0.06c

分别比对照组提高了 11.83%、15.24%;同时添加微生物发酵饲料的 3 组试验组对大肠杆菌的生长也能起到一定的抑制作用,其中添加 2.0% 微生物发酵饲料的 D 组效果最好,比对照组降低了 10.27%,差异显著。而添加抗生素的 E 组与对照组相比,对双歧杆菌、乳酸杆菌的生长未能起到一定的改善作用,但对大肠杆菌的生长有较强抑制作用,大肠杆菌菌群数比对照组降低了 20.54%。结果表明添加微生物发酵饲料更有助于显著改善仔猪体内微生态菌群的平衡,效果比添加单一抗生素的抑制作用更强。

2.3 微生物发酵饲料对断奶仔猪腹泻指数及粪便微生物的影响

每日观察仔猪排粪情况,记录腹泻个体、腹泻次数,最后以组为单位计算腹泻率;并于试验结束前 3 d,各组随机收集 3 个正常粪便样品,测定粪便中的大肠杆菌数量,结果见图 1。

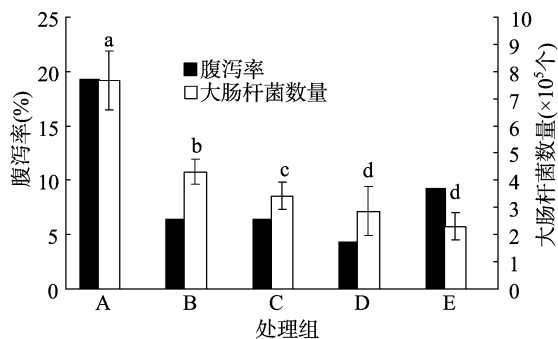


图1 微生物发酵饲料对断奶仔猪腹泻频率和粪便微生物的影响

从图1可以看出,添加微生物发酵饲料的3个试验组的断奶仔猪腹泻率均低于对照组,添加0.5%、1.0%微生物发酵饲料的试验组均比对照组降低了66.65%;而添加2.0%微生物发酵饲料的D组效果最好,腹泻率为4.28%,比对照组降低了77.80%,效果也优于抗生素组,后者腹泻率为9.28%。从仔猪粪便中的大肠杆菌数量来看,添加抗生素的E组效果最好,粪便中的大肠杆菌数量为 2.30×10^5 个/g;3个添加微生物发酵饲料的试验组仔猪粪便中大肠杆菌数量也都显著低于对照组,添加2.0%微生物发酵饲料的D组效果最好,比对照组下降了33.26%。本试验表明,微生物发酵饲料不仅有助于降低仔猪的腹泻率,也有助于减少粪便中大肠杆菌数量。

3 讨论与结论

目前,微生态制剂多是以单一菌种或几种益生菌的复配组合以及添加一定酶制剂、低聚糖的益生菌^[7-9],缺乏其代谢过程所产生的各种有益成分,而微生物发酵饲料的使用价值在于微生物细胞在培养基中产生的代谢产物和活性菌体。微生物发酵饲料作为一种新型的生态型饲料有着其他饲料不可比拟的优点,能够提供发酵因子,具有天然的发酵香味、良好的诱食效果,能显著提高动物的适口性;发酵成品的pH值较低,在4.5左右,含有较多的乳酸和乙酸^[10];因此,活性菌体与代谢成分的协同作用可被用来提高动物的免疫功能,改善健康状况和促进生产性能的发挥,从而节省饲料、降低成本。

引起仔猪腹泻的主要原因是其肠道微生物菌群处于失调状态,使用微生物发酵饲料后,一是微生物发酵饲料中的地衣芽孢杆菌和酵母菌的生长代谢,造成了动物体内的厌氧环境,有利于乳酸杆菌、双歧杆菌等厌氧微生物的生长繁殖,加大了肠道内有益菌的比例;二是由于微生物发酵饲料中所含的地衣芽孢杆菌对病菌微生物的拮抗作用,而使致病菌的生长受到抑制,从而降低了有害菌的比例,最终在仔猪消化道内建立有益的微生态平衡。

本试验中采用1种由多种益生菌的复合发酵制备的微生物饲料,产物中不仅含有大量的活性益生菌,还含有其代谢产生多种的酶、生长因子、有机酸等生物活性物质。试验结果表明,添加1.0%微生物发酵饲料对仔猪的生产性能有显著的提高,能显著提高日增质量,降低肉料比;能促进直肠内的乳

酸杆菌、双歧杆菌的生长,降低大肠杆菌的数量,降低仔猪的腹泻率和粪便中的大肠杆菌数量。但当微生物发酵饲料添加量增大到2.0%时,直肠内的乳酸杆菌、双歧杆菌的数量反而降低,可能是由于微生物发酵饲料中地衣芽孢杆菌的数量过多,不利于直肠内的乳酸杆菌、双歧杆菌的生长,最终料肉比不如1.0%添加量试验组。抗生素选择性较差,对胃肠道功能的改善能力较弱,导致仔猪的生产性能不如微生物发酵饲料组,料肉比高于微生物发酵饲料组。

由此看出,对有益菌促生长作用和对病原菌抑制作用是微生物发酵饲料主要作用,动物肠胃的菌群平衡不仅有利于动物的健康养殖,而且有利于动物快速生长,比单纯使用抗生素抑制病原微生物来减少动物下痢的效果更强。

本试验结果表明,综合各项指标在断奶仔猪日粮中添加1.0%微生物发酵饲料试验组效果较好,与对照组相比,料肉比降低了12.89%,与对照差异显著;同时有效提高直肠中双歧杆菌、乳酸杆菌的菌体数量,分别比对照组提高了11.83%、15.24%;对仔猪腹泻率和粪便中大肠杆菌的数量也能起到显著的抑制作用。

随着饲用抗生素的药残副作用日益受到人们关注,作为安全、高效、可替代饲用抗生素又无药残副作用的微生物发酵饲料已成为饲用工业的发展方向,有着广阔的市场和应用前景。

参考文献:

- [1] 李 军. 动物微生态制剂在养猪生产中的最新应用研究进展[J]. 江苏农业科学, 2009(3): 274-275.
- [2] 曹国文, 曾代勤, 戴荣国, 等. 畜禽微生物饲料添加剂的研究与应用[J]. 饲料工业, 2009, 30(10): 10-12.
- [3] 黄永庆, 陈学豪. 复合微生态制剂在水产养殖中的应用[J]. 饲料研究, 2004(7): 42-43.
- [4] 黄世金, 俸祥仁, 周 勇. 复合微生物发酵饲料在罗非鱼养殖中的应用研究[J]. 南方农业学报, 2011, 42(8): 1003-1006.
- [5] 李建军. 微生物发酵饲料在生猪养殖中的应用[J]. 山东畜牧兽医, 2014(3): 17.
- [6] 孙汝江, 吕月琴, 高明芳, 等. 微生物发酵饲料在蛋鸡生产中的应用研究[J]. 中国饲料, 2012(15): 12-14, 26.
- [7] 霍 军, 宋予震, 董 青, 等. 日粮中添加微生态制剂对繁殖母猪生产性能的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(12): 220-222.
- [8] 陈旭东, 马秋刚, 计 成. 芽孢杆菌和果寡糖对断奶仔猪肠道菌群的影响[J]. 中国饲料, 2003(18): 11-13.
- [9] 李小芬, 杨晓志, 陶 勇, 等. 微生态制剂对樱桃谷肉鸭屠宰性能及肌肉品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(6): 156-157.
- [10] 邝哲师, 田兴山, 张玲华, 等. 芽孢杆菌制剂对断奶仔猪体内消化酶活性的影响[J]. 中国畜牧兽医, 2005, 32(6): 17-18.
- [11] 张 岩, 王 芳, 白 莉. 断奶仔猪日粮中添加加酶益生菌的效果[J]. 饲料工业, 2010, 31(2): 7-8.
- [12] 陆文清, 胡起源. 微生物发酵饲料的生产与应用[J]. 饲料与畜牧, 2008(7): 5-9.