

凝结芽孢杆菌对断奶仔猪生长性能的影响

洪文¹ 唐泽华² 胡远亮^{1,2}

1. 湖北师范学院食用野生植物保育与利用湖北省重点实验室, 湖北黄石 435002;

2. 华中农业大学农业微生物学国家重点实验室, 武汉 430070

摘要 为减少养殖中抗生素的使用, 本研究通过在日粮中添加凝结芽孢杆菌, 以评价其对断奶仔猪生长性能以及腹泻率的影响。120 头仔猪, 断奶日龄(28 ± 2) d, 平均体重(8.01 ± 0.64) kg, 按照完全随机设计, 分成 4 个处理: 抗生素组(以 80 mg/kg 饲料添加金霉素), 低、中、高剂量组(以 0.5 × 10⁸、2.5 × 10⁸、12.5 × 10⁸ cfu/kg 饲料, 分别添加 *Bacillus coagulans* F5)。饲喂 14 d, 统计表明高剂量组在日增重和料肉比上, 显著优于低剂量组, 腹泻率上各组之间无显著差异, 数值上以高剂量组最优。结果表明, 适量凝结芽孢杆菌可以提高断奶仔猪生长性能, 减少腹泻。

关键词 益生菌; 凝结芽孢杆菌; 抗生素; 断奶仔猪; 生长性能; 腹泻率

抗生素作为生长促进因子, 为养殖业做出了巨大贡献。然而, 抗生素的长期大量使用, 带来的药物残留、细菌耐药性等问题日益严峻。益生菌是饲用抗生素的潜在替代品之一。凝结芽孢杆菌(*Bacillus coagulans*)是一种益生菌, 2013 年, 农业部首次允许凝结芽孢杆菌可作为饲料添加剂在肉鸡、生长育肥猪和水产养殖动物中使用。凝结芽孢杆菌具有良好的抗逆性, 产生的芽孢可以耐受胃肠道酸性环境, 同时, 具有产乳酸特性, 调节肠道菌群, 促进动物生长^[1]。凝结芽孢杆菌可产生如蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶以及木聚糖酶等酶系, 这些酶可以促进胃肠道食物的消化, 从而提高食物的转化率。此外, 凝结芽孢杆菌有助于改善动物便秘与腹泻^[2], 提高肉鸡日增重及饲料利用率^[3-4]。本试验通过在日粮中添加不同剂量的凝结芽孢杆菌, 以评价其对断奶仔猪生长性能和腹泻率的影响。

1 材料与方法

1) 菌株。本试验使用的菌株为 *B. coagulans* F5; CGMCC No.: 4846), 该菌株分离于土壤^[5], 已进行安

全评估, 并通过中华人民共和国农业部饲料添加剂认证。试验中使用的为粉剂, 活菌数 25 × 10⁸ cfu/g。

2) 动物和试验设计。试验场地位于武汉市朝晖兴达畜牧发展有限公司江夏猪场。从 40 窝仔猪(杜 × 长 × 大)中, 选择 120 头进行试验, 断奶日龄(28 ± 2) d, 平均体重(8.01 ± 0.64) kg。这些仔猪按照体重、公母、窝别, 分成 12 栏, 每栏 10 头。预饲 3 d 后, 按照完全随机设计, 分成 4 个处理: 抗生素组(日粮中以 80 mg/kg 饲料添加金霉素), 低、中、高剂量组(每千克饲料中分别添加 0.5 × 10⁸、2.5 × 10⁸、12.5 × 10⁸ cfu/kg 的 *B. coagulans* F5), 每个处理 3 个重复。试验周期 14 d, 饲料配方营养要求不低于 NRC 推荐的最低标准(表 1)。

3) 饲养管理与数据采集。猪舍使用前, 进行彻底清洗和消毒, 每周消毒 2 ~ 3 次。每天添料 5 次, 不断料、自由采食、饮水充足。试验前, 所有仔猪接种猪伪狂犬病、口蹄疫、蓝耳病、哮喘和猪霍乱疫苗。以栏为单位, 每天记录采食量。试验期间, 每天 10:00 和 16:00, 分别记录仔猪粪便及健康情况, 并对粪便进行评分。评分采取 4 分制^[6], 每头猪每天粪

收稿日期: 2016-01-22

基金项目: 湖北省自然科学基金项目(2015CFC797)

洪文, 男, 1979 年生, 硕士, 湖北师范学院实验师, 研究方向: 微生物学与植物资源学。

表 1 基础日粮配方

成分 /%	含量	化学组成	含量
玉米	47.59	代谢能 / (MJ/kg)	15 236.1
豆粕(43%CP)	10.00	粗蛋白 /%	20.5
血浆蛋白	3.50	Lys /%	1.60
鱼粉	5.00	Met /%	0.91
乳清粉	26.50	Ca /%	0.69
磷酸氢钙	1.05	P /%	0.50
石粉	0.15		
L-Lys-HCL(98%)	0.39		
DL-Met(99%)	0.17		
食糖	3.00		
食盐	0.20		
玉米淀粉 ¹⁾	1.40		
维生素矿物质	1.05		

1) 抗生素和菌剂的添加总质量,从玉米淀粉中扣除。

便得分总和 ≥ 2 ,定义为腹泻。

4) 统计分析。采用 SAS GLM 程序以栏为单位分析生长性能和腹泻率。差异性通过 Tukey's HSD

test 进行检测, $P < 0.05$ 为显著差异。

2 结果与分析

1) 生长性能。生长性能如表 2 示,日耗料各组之间无显著差异 ($P > 0.05$),日增重和料肉比差异显著 ($P < 0.05$)。具体表现为:日增重高剂量组显著高于低剂量组,中、高剂量组和抗生素组之间无显著差异,数值上高剂量组最优;料肉比高剂量组显著低于低剂量组,数值上高剂量组最小,饲料转化率最高。从这些结果可知,适量的凝结芽孢杆菌可以提高断奶仔猪生长性能,其效果与饲用抗生素基本持平。

2) 腹泻率。腹泻率如表 2 示,腹泻率各组之间无显著差异 ($P > 0.05$),在数值上,最小的是高剂量组,其次是抗生素组。高剂量组和抗生素组仔猪生长性能表现最好,与之相应腹泻率也较低。说明日粮中添加适量的凝结芽孢杆菌可以减少腹泻。

表 2 对断奶仔猪生长性能和腹泻率的影响¹⁾

项目	抗生素组	低剂量组	中剂量组	高剂量组	SEM	P value
起始均重 /kg	8.07	7.92	8.05	7.99	0.05	0.744
日增重 / (g/d)	257ab	219b	259ab	267a	6.84	0.023
日耗料 / (g/d)	497	478	523	511	7.85	0.198
料肉比	1.93b	2.18a	2.02ab	1.91b	0.03	0.008
腹泻率 /%	2.86	4.29	3.84	2.62	0.30	0.127

1) 同行不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$),相同字母表示差异不显著 ($P > 0.05$)。

3 讨论

减少甚至是禁止抗生素的使用,将是大势所趋。益生菌添加于饲料,用于畜禽养殖,将随着时间的推移和市场的推广,得到越来越广泛的应用推广⁷⁾。本研究表明,凝结芽孢杆菌作为饲料添加剂,可以促进仔猪的生长,提高饲料利用率。凝结芽孢杆菌应用于猪的研究报道较少,在肉鸡上的应用较多。CAVAZZONI 等¹³⁾研究表明,仔鸡日粮中添加不同剂量的凝结芽孢杆菌,可以显著提高日增重。广西黄鸡日粮中,以 1×10^9 、 2×10^9 、 5×10^9 cfu/kg 饲料分别添加凝结芽孢杆菌,结果发现中浓度效果最佳,该菌株可以提高肉料比,减少死亡率,改善肉品的质量¹⁴⁾。

腹泻是影响仔猪健康的一个重要因素,通常都是由肠道菌群失调引起的,如感染大肠杆菌或沙门氏菌等,这些潜在的致病菌可定植于宿主肠道黏

膜,快速增殖导致腹泻⁸⁾。本研究表明,凝结芽孢杆菌可以减少仔猪腹泻,其原因可能是它抑制了肠道内致病菌的生长,稳定了肠道菌群。有研究表明,益生菌显著降低了肠道中 *E. coli* 的数量⁶⁾,凝结芽孢杆菌显著减少仔猪粪便中 *E. coli* 的数量⁹⁾。可采用定量 PCR 等方法,进一步研究予以证实。

总之,本研究发现适量凝结芽孢杆菌可以提高断奶仔猪的生长性能,减少腹泻的发生。本研究结果,可为凝结芽孢杆菌在养殖中的应用提供必要的试验依据。

参 考 文 献

- [1] 董惠钧,姜俊云,郑立军,等. 新型微生态益生菌凝结芽孢杆菌研究进展[J]. 食品科学, 2010, 31(1): 292-294.
- [2] ARA K, MEGURO S, HASE T, et al. Effect of spore-bearing lactic acid-forming bacteria (*Bacillus coagulans* SANK 70258) administration on the intestinal environment, defecation frequen-

后抗生素时代生物益生菌的应用前景

刘念伟¹ 刘志军² 郭四保³ 徐 玮² 廖承禄⁴

1.湖南省新宁县金石镇动物防疫站,湖南新宁 422700;

2.湖南省新宁县动物卫生监督所,湖南新宁 422700;

3.湖南省新宁县动物疾病预防控制中心,湖南新宁 422700;

4.湖南省正丰生态新宁分公司,湖南新宁 422700

摘要 本文主要介绍了滥用抗生素的危害,使用生物益生菌的主要功效及应用前景,供广大同仁参考。

关键词 抗生素;生物益生菌;功效;前景

养殖场为了提高动物抗病力,大量使用抗生素防治动物疫病,其耐药性目前已达到几乎无药可用的地步,也严重危及食品安全和人类健康。畜禽养殖者处于进退两难的困境,滥用抗生素带来的动物疾病、用药、免疫、养殖生产、养殖效益、养殖环境等一系列问题困扰着无数养殖户。要摆脱养殖业当前面临的困境,迫切需要新技术支撑养殖业发展,抗生素禁用迫在眉睫。实践证明,生物益生菌的应用将带来生态健康养殖新理念,是一项切实可行的新技术,具有广阔的应用前景。

1 滥用抗生素的危害

1)破坏动物的微生态平衡。使用抗生素在杀灭病原菌的同时,也消灭和干扰了动物体内的有益微生物,引起菌群失调而引发各种疾病,并造成条件

致病菌过度繁殖而出现定位转移,引起二重感染和内源性感染。

2)产生抗药性和耐药性。抗生素无节制的大量使用,细菌对抗生素越来越不敏感,使诸多动物传染病的治疗越来越不理想,而且创造出许多任何抗生素都无法消灭的“超级细菌”。

3)破坏动物生理机能。抗生素的毒副作用破坏了动物机体正常的生理机能,破坏动物的免疫系统,导致动物免疫功能下降,生产性能下降,对致病性菌和病毒的易感性增强,常造成多种动物疾病的继发感染和疫苗免疫的失败。

4)药物残留影响人类健康。抗生素在动物体内及动物产品中残留,人类食用动物产品后,也会在人体内造成细菌的抗药性和耐药性,导致人发病时使用抗生素药物效果不佳,严重影响人类健康。同

收稿日期:2015-01-14

刘念伟,男,1971年生,助理兽医师。

cy, fecal characteristics and dermal characteristics in humans and rats[J]. Microbial Ecology in Health and Disease, 2002(14):4-13.

[3] CAVAZZONI V, ADAMI A, CASTROVILLI C. Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic[J]. Brit Poultry Sci, 1998(39):526-529.

[4] ZHOU X, WANG Y, GU Q, et al. Effect of dietary probiotic, *Bacillus coagulans*, on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi yellow chicken[J]. Poultry Sci, 2010(89):588-593.

[5] 戴青, 赵述森, 谢树贵, 等. 一株凝结芽孢杆菌的分离筛选及生物学特性研究[J]. 饲料工业, 2008(29):36-38.

[6] GIANG H H, VIET T Q, OGLE B, et al. Growth performance, digestibility, gut environment and health status in weaned piglets fed a diet supplemented with a complex of lactic acid bacteria alone or in combination with *Bacillus subtilis* and *Saccharomyces boulardii*[J]. Livest Sci, 2012(143):132-141.

[7] 朱昌友, 朱良瑞, 朱爽爽. 益生菌对断奶仔猪生长性能的影响[J]. 养殖与饲料, 2014(6):14-15.

[8] KHAC H V, HOLODA E, PILIPCINEC E, et al. Serotypes, virulence genes, and PFGE profiles of *Escherichia coli* isolated from pigs with postweaning diarrhoea in Slovakia [J]. BMC Vet Res, 2006(2):10.

[9] 周映华, 吴胜莲, 胡新旭, 等. 不同芽孢杆菌对断奶仔猪生产性能的影响[J]. 饲料工业, 2012, 33(3):21-23.