

鼠李糖乳杆菌益生菌对猪生产性能及血清学指标的影响

钟日聪¹, 孙建男², 徐春厚^{2*}

(1. 广东省湛江农垦畜牧有限公司, 广东湛江 524022; 2. 广东海洋大学农学院, 广东湛江 524088)

摘要 [目的]为今后鼠李糖乳杆菌益生菌的开发应用奠定基础。[方法]对照组猪饲喂基础日粮, 试验 I 组和 II 组分别饲喂添加 2 和 4 ml/头鼠李糖乳杆菌益生菌(RLB)的基础日粮, 研究鼠李糖乳杆菌益生菌对猪生产性能及部分血清学指标的影响。[结果]试验 I 组和 II 组妊娠母猪的死产、畸形、木乃伊和弱仔猪的总数量比对照组减少 36.36% 和 54.55%, 且平均初生重提高 5.38% 和 10.00%; 试验 I 组和 II 组断奶仔猪的平均重量比对照组提高 1.31% 和 2.96%; 与对照组相比, 试验 I 组和 II 组断奶仔猪的平均日增重分别提高 5.03% 和 8.06%, 料重比分别降低 4.07% 和 5.81%, 断奶仔猪的腹泻率分别降低 74.90% 和 100.00%; 试验 I 组和 II 组小猪的平均日增重较对照组分别提高 1.60% 和 6.79%, 料重比分别降低 2.05% 和 5.13%。[结论]RLB 可使断奶仔猪血清葡萄糖、IgA、白蛋白和总蛋白含量升高, 血清胆固醇和 IgG 含量降低; RLB 可以提高妊娠母猪、哺乳母猪、断奶仔猪和小猪的生产性能。

关键词 鼠李糖乳杆菌; 益生菌; 生产性能; 猪

中图分类号 S828 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)10-157-02

Effects of *Lactobacillus Rhamnosus* Probiotics on the Growth Performance and Serological Indices of Pigs

ZHONG Ri-cong¹, SUN Jian-nan², XU Chun-hou^{2*} (1. Zhangjiang Farm Animal Husbandry Co. Ltd. of Guangdong Province, Zhanjiang, Guangdong 524022; 2. Agricultural College of Guangdong Ocean University, Zhanjiang, Guangdong 524088)

Abstract [Objective] The research aimed to lay the foundation for the development and application of *Lactobacillus rhamnosus* probiotics in future. [Method] The pigs in control group was fed with basal diet and the pigs in test group I and II were fed with the basal diet supplemented with 2 and 4 ml per head of *Lactobacillus Rhamnosus* probiotics (RLB). The effects of *Lactobacillus rhamnosus* probiotics (RLB) on the production performance and some serological indices of pigs were studied. [Result] The number of stillbirths piglets, malformed piglets, mummified piglets and weak piglets of pregnant sows in test group I and II decreased 36.36% and 54.55% than that in control group, and the average birth weight of piglets in test group I and II increased by 5.38% and 10.00% than that in control group. The average weight of weaned piglets in test group I and II increased by 1.31% and 2.96% respectively than that in control group. Compared with control group, the average daily gain (ADG) of weaned piglets in test group I and II increased by 5.03% and 8.06% respectively than that in control group. The feed-gain ratio (FCR) of weaned piglets in test group I and II decreased 4.07% and 5.81% respectively than that in control group. The diarrhea incidence of weaned piglets in test group I and II decreased 74.90% and 100.00% respectively than that in control group. The average daily gain (ADG) of piglets in test group I and II increased 1.60% and 6.79% respectively than that in control group and FCR of piglets in test group I and II decreased by 2.05% and 5.13% respectively than that in control group. [Conclusion] The contents of serum glucose, IgA, albumin and total protein of weaned piglets could be increased by RLB, and the contents of serum cholesterol and IgG. could be decreased by RLB. And the production performance of pregnant sows, milking sows, weaned piglets and piglets could be increased by RLB.

Key words *Lactobacillus rhamnosus*; Probiotics; Production performance; Pig

鼠李糖乳杆菌 GG (*Lactobacillus rhamnosus* GG) 是美国人在 20 世纪 80 年代从健康人体中分离的益生菌^[1], 也是目前国际上公认的最好菌种之一, 在人类食品中使用比较频繁^[2]。我国卫生部于 2005 年 1 月批准了芬兰维利奥有限公司生产的鼠李糖乳杆菌 GG (ATCC 53103) 为进口的健康产品。研究表明, 鼠李糖乳杆菌具有营养作用、整肠作用、抗菌作用、改善便秘作用、降低胆固醇和血氨作用、免疫赋活和抗癌作用等^[2-3]。鼠李糖乳杆菌 LT22 是笔者分离鉴定的 1 株益生菌, 具有生长速度快、产酸能力强、抑菌活性高等特点^[4-5]。笔者利用鼠李糖乳杆菌 LT22 液体发酵培养物 (LYC) 进行动物试验, 以期为今后其进一步开发应用奠定基础。

1 材料与与方法

1.1 益生菌种 鼠李糖乳杆菌 LT22, 由广东海洋大学动物微生物学实验室分离、鉴定和保存。

1.2 发酵培养基 主要成分包括蛋白胨、牛肉膏、酵母浸

膏、葡萄糖、NaCl、K₂HPO₄、MgSO₄·7H₂O、MnSO₄·H₂O。

1.3 鼠李糖乳杆菌益生菌 (RLB) 的制备 将鼠李糖乳杆菌 LT22 接种 MRS 液体培养基进行活化, 将活化培养物按 5% 接种于发酵培养基, 37℃ 培养 48 h, 连传 2 代。第 2 代培养物即为 RLB, 活菌数 10¹⁰ CFU/ml。

1.4 动物试验

1.4.1 RLB 对妊娠母猪生产性能的影响。 选用 18 头妊娠时间基本相同的二元杂交 (杜长) 母猪, 随机分为 3 组, 每组 2 个重复, 每个重复 3 头母猪。对照组母猪饲喂基础日粮; 试验 I 组和试验 II 组母猪在分娩前 1 个月开始饲喂添加 RLB 的基础日粮, 添加剂量分别为 2 ml/头和 4 ml/头; 记录每头母猪产仔猪、死产仔猪、畸形仔猪、木乃伊仔猪和弱仔猪的数量, 测定每头仔猪的出生重。

1.4.2 RLB 对哺乳母猪生产性能的影响。 选用 18 头分娩时间基本相同的二元杂交 (杜长) 母猪, 随机分为 3 组, 每组 2 个重复, 每个重复 3 头母猪。对照组母猪饲喂基础日粮; 试验 I 组和试验 II 组母猪饲喂添加 RLB 的基础日粮, 剂量分别为 2 ml/头和 4 ml/头; 试验期 25 d。记录试验开始时哺乳仔猪头数和断奶时存活的仔猪头数, 测定每头仔猪开始哺乳时和断奶时的体重。

1.4.3 RLB 对断奶仔猪生产性能及血清学指标的影响。 选

基金项目 广东省科技计划项目 (2008B020800007); 广东省农业科技项目 (2012011147)。

作者简介 钟日聪 (1982 -), 男, 广东湛江人, 畜牧师, 硕士, 从事动物微生物生态方面的研究。* 通讯作者, 教授, 硕士生导师, 从事动物微生物学与微生物学研究。

收稿日期 2015-03-05

用45头28 d三元杂交(杜长大)断奶仔猪,随机分为3组,即对照组、试验 I 组和试验 II 组,每组15头仔猪,公母各半,采用网上平养。对照组仔猪饲喂基础日粮;试验 I 组和试验 II 组的仔猪饲喂添加 RLB 的基础日粮,添加量为 10 ml/kg 和 20 ml/kg 饲料;试验期 28 d。对断奶仔猪在正式试验前 1 天和第 27 天晚 20:00 停止喂料,第 1 天和第 28 天早上 8:00 称重,并记录每天饲料用量。仔猪于试验的第 28 天(56 日龄)时,每组随机抽取 3 头,前腔静脉采血,分离血清,使用南京建成生物有限公司提供的试剂盒测定血清样品中的葡萄糖、总胆固醇、白蛋白、总蛋白、IgG 和 IgA 的含量。

1.4.4 RLB 对小猪生产性能的影响。选用 45 头三元杂交(杜

长大)小猪,体重 20 kg 左右,随机分为 3 组,即对照组、试验 I 组和试验 II 组,每组 15 头小猪,公母各半。对照组小猪饲喂基础日粮;试验 I 组和试验 II 组的仔猪饲喂添加 RLB 的基础日粮,添加量分别为 5 和 10 ml/kg 饲料;试验第 1 天和第 30 天早 8:00 称重,记录每头小猪的始重、末重及日采食量。

2 结果与分析

2.1 RLB 对妊娠母猪生产性能的影响 由表 1 可知,与对照组相比,试验 I 组和试验 II 组总产仔猪数量基本相同,但死产、畸形、木乃伊仔猪和弱仔猪的总数量较对照组分别减少 36.36% 和 54.55%,而仔猪出生平均重量比对照组分别增加 5.38% 和 10.00%。

表 1 RLB 对妊娠母猪生产性能的影响

组别	试验期	试验母猪	总产仔猪	死产仔猪	畸形仔猪	木乃伊仔	弱仔猪	总重量	平均重量
	d	数//头	数//头	数//头	数//头	猪数//头	数//头	kg	kg
对照组	30	6	71	3	0	1	7	92.6	1.30
试验 I 组	30	6	68	3	1	0	3	93.0	1.37
试验 II 组	30	6	70	1	1	0	3	100.3	1.43

2.2 RLB 对哺乳母猪生产性能的影响 利用仔猪头数及断奶重来评价 RLB 对哺乳母猪生产性能的影响。由表 2 可知,对照组、试验 I 组和试验 II 组断奶仔猪头数与开始哺乳仔猪头数相比分别减少 8.06%、8.06% 和 9.52%;试验 I 组和试验 II 组断奶仔猪的平均重量分别比对照组提高 1.31% 和 2.96%。

2.3 RLB 对断奶仔猪生产性能的影响 由表 3 可知,与对照组相比,试验 I 组、试验 II 组断奶仔猪平均日增重分别提高 5.03% 和 8.06%;试验 I 组和试验 II 组断奶仔猪料重比分别较对照组降低 4.07% 和 5.81%;试验 I 组和试验 II 组断奶

仔猪腹泻率较对照组分别降低 74.9% 和 100%。

表 2 RLB 对哺乳母猪生产性能的影响

组别	试验期 d	哺乳	断奶	断奶仔	断奶仔
		仔猪 数//头	仔猪 数//头	猪总重 kg	猪平均 重量//kg
对照组	25	62	57	347.0	6.09
试验 I 组	25	62	57	351.5	6.17
试验 II 组	25	63	57	357.5	6.27

表 3 RLB 对断奶仔猪生产性能的影响

组别	始重//kg	末重//kg	日增重//g	日采食量//g	料重比	腹泻率//%
对照组	7.8 ± 0.18	17.7 ± 0.45	353.6 ± 12.45	608.2	1.72	26.7
试验 I 组	7.6 ± 0.26	18.0 ± 0.52	371.4 ± 10.39	612.8	1.65	6.7
试验 II 组	7.7 ± 0.24	18.4 ± 0.57	382.1 ± 9.75	619.0	1.62	0

2.4 RLB 对断奶仔猪血清学指标的影响 由表 4 可知,试验 I 组仔猪血清葡萄糖的含量显著高于对照组和试验 II 组,分别提高了 22.96% 和 26.98%;试验 I 组和 II 组仔猪血清白

蛋白及总蛋白的含量均显著高于对照组;试验 II 组仔猪血清 IgG 的含量显著高于对照组及试验 I 组;试验 I 组和 II 组仔猪血清胆固醇及 IgA 的含量与对照组相比差异不显著。

表 4 RLB 对断奶仔猪血清学指标的影响

组别	葡萄糖含量	白蛋白含量	总蛋白含量	胆固醇含量	IgG 含量	IgA 含量
	mmol/L	g/L	g/L	mmol/L	g/L	g/L
对照组	3.79 ± 0.25a	25.30 ± 0.16a	49.39 ± 1.21a	1.73 ± 0.08a	2.67 ± 0.03a	0.12 ± 0.03a
试验 I 组	4.66 ± 0.18b	28.12 ± 0.16b	54.46 ± 2.10b	1.74 ± 0.11a	2.56 ± 0.07a	0.13 ± 0.04a
试验 II 组	3.67 ± 0.21a	27.93 ± 0.37b	53.90 ± 1.74b	1.64 ± 0.15a	2.23 ± 0.10b	0.15 ± 0.08a

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

表 5 RLB 对小猪生长性能的影响

组别	始重	末重	总增重	平均日	总采食	料重比
	kg	kg	kg	增重//g	量//kg	
对照组	20.05	44.40	24.35	810	47.40	1.95
试验 I 组	19.79	44.48	24.69	823	47.20	1.91
试验 II 组	20.11	46.06	26.05	865	48.00	1.85

2.5 RLB 对小猪生长性能的影响 由表 5 可知,试验 I 组和试验 II 组小猪平均日增重较对照组分别提高了 1.60% 和 6.79%;料重比分别降低了 2.05% 和 5.13%。

3 讨论

鼠李糖乳杆菌 LT22 具有高产乳酸、抑菌活性物质及多
(下转第 164 页)

的数据,将更有可能发现其隐藏的规律性。

参考文献

- [1] ANDREAE M O. Biomass burning: its history, use, and distribution and its impact on environmental quality and global climate[M]//LEVINE J S. Global Biomass Burning. Cambridge, MA: MIT Press, 1991: 3-21.
- [2] VÁZQUEZ A, MORENO J M. Patterns of fire occurrence across a climatic gradient and its relationship to meteorological variables in Spain[J]. Global Change and Mediterranean - Type Ecological Studies, 1995, 117: 408-434.
- [3] MAMUT M. Ties between the geographical and social geographical features of dalmatia with the endangerment of forest fires[J]. Sumarski List, 2011, 135(2): 37-50.
- [4] VACIK H, ARPACI A, KOCH V, et al. Characterisation of forest fires in Austria[J]. Austrian Journal of Forest Science, 2011, 128(1): 1-31.
- [5] 陈宣燕, 德吉白玛, 旺扎, 等. 林芝地区森林火灾的年度变化特点及致灾原因分析[J]. 林业调查规划, 2010, 35(3): 11-15.
- [6] 黄红. 贵州省森林火灾特征分析[J]. 贵州气象, 2009, 33(S1): 62-64.
- [7] 于文颖, 周广胜, 赵先丽, 等. 大兴安岭林区火灾特征及影响因子[J]. 气象与环境学报, 2009, 25(4): 1-5.
- [8] VÁZQUEZ A, MORENO J M. Patterns of lightning -, and people-caused fires in peninsular Spain[J]. Int J Wildland Fire, 1998, 8(2): 103-115.
- [9] WEBER M G, STOCKS B J. Forest fires and sustainability in the boreal forests of Canada[J]. Ambio, 1998, 27: 545-550.
- [10] STOCKS B J, FOSBERG M A, LYNHAM T J, et al. Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests[J]. Climatic Change, 1998, 38: 1-13.
- [11] 韩建军, 曾前. 我国气候异常对森林火灾发生的影响[J]. 森林防火, 2003(1): 15-16.
- [12] 赵凤君, 王明玉, 舒立福, 等. 气候变化对森林火灾动态的影响研究进展[J]. 气候变化研究进展, 2009, 5(1): 50-55.
- [13] 谢克勇, 黄志辉, 周勇平, 等. 森林火灾与气象因子的相关性分析[J]. 江西林业科技, 2008(5): 53-55.
- [14] 陈林. 威宁森林火灾与气象条件的相互关系研究[J]. 贵州林业科技, 2009, 37(1): 41-44.
- [15] 尹杰, 李世界, 彭建东, 等. 森林火灾发生情况与气象因素的关系研究[J]. 防护林科技, 2009(5): 23-24.
- [16] 王翔, 山长城. 浙江省森林火灾与气象因子的关系[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2010, 3(5): 29-31.
- [17] 吴有训, 王克勤, 胡友伙. 黄山天都峰重大森林火灾的气象分析[J]. 黄山学院学报, 2008, 10(3): 51-54.
- [18] FLANINGAN M D, WOTTON B M. Climate, weather and area burned [M]//JOHNSON E A, MIYANISHI K. (Eds.), Forest Fires: Behavior and Ecological Effects. San Diego, CA: Academic Press, 2001: 351-373.
- [19] 田晓瑞, 舒立福, 阿力甫江. 林火研究综述(III)*——ENSO对森林火灾的影响[J]. 世界林业研究, 2003, 16(5): 22-25.
- [20] 陈正洪, 孟斌. 湖北省近40年森林火灾年际变化及其与重大天地现象间的关系[J]. 华中农业大学学报, 1995, 14(3): 292-296.
- [21] 王述洋, 王春雨, 陈贵荣. 广西森林火灾重灾年景对北太平洋海温异常的响应[J]. 森林防火, 1999(1): 8-30.
- [22] 尹杰, 李世界, 彭建东, 等. 森林火灾发生情况与气象因素的关系研究[J]. 防护林科技, 2009(5): 23-24.
- [23] 王述洋. 森林火灾重灾年现象与海温异常变化关系研究[J]. 林业科学, 2002, 38(3): 120-123.
- [24] 张朝阳. 森林火灾重灾年与SOI异常变化关系的分析方法[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2006, 35(6): 669-672.
- [25] TURNER M G, DALE V H. Modelling landscape disturbance [M]//TURNER M G, GARDNER R H. Quantitative Methods in Landscape Ecology. The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity. New York: Springer Verlag, USA, 1991: 323-351.
- [26] BAJOCCHO S, RICOTTA, C. Evidence of selective burning in Sardinia (Italy): which land - cover classes do wild fires prefer? [J]. Landscape Ecol, 2008, 23: 241-248.
- [27] MOREIRA F, REGO F, FERREIRA P. Temporal (1958-1995) pattern of change in a cultural landscape of northwestern Portugal: implications for fire occurrence[J]. Landscape Ecol, 2001, 16: 557-567.
- [28] 刘昌照. 邱北地区森林火灾产生和发展规律的探讨[J]. 林业调查规划, 1979(1): 15-24.
- [29] 贾松青, 姚树人, 郝凤珍. 大兴安岭林区特大森林火灾的天气形势分析[J]. 东北林业大学学报, 1987, 15(6): 92-98.
- [30] ROTHERMEL, R. How to predict the spread and intensity of forest and range fires. USDA, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, General Technical Report INT-143[R]. 1983.
- [31] HEYERDAHL E K, BRUBAKER L B, AGEE J K. Spatial controls of historical fire regimes: a multiscale example from the interior west, USA [J]. Ecology, 2001, 82: 660-678.
- [32] MERMOZ M, KITZBERGER T, VEULEN T. T. Landscape influences on occurrence and spread of wildfires in Patagonian forests and shrublands [J]. Ecology, 2005, 86: 2705-2715.
- [33] 张浩, 赵芳, 李先敏. 太白山地区森林火灾相关性研究[J]. 陕西林业科技, 2007(4): 46-48.
- [34] 文东新, 张明军, 龙定华, 等. 广西森林火灾的时空分布及其影响因素[J]. 中南林业科技大学学报, 2007, 27(5): 83-86.
- [35] 田晓瑞, 舒立福, 王明玉, 等. 卫星遥感数据在森林火灾排放模型中的应用[J]. 安全与环境学报, 2006, 6(4): 104-108.

(上接第158页)

种有益代谢产物的优良性能,是理想的益生菌株^[5-6]。钟日聪等^[7]研究了鼠李糖乳杆菌LT22液体发酵培养物对艾维茵肉仔鸡的影响,结果表明试验组平均日增重比对照组提高8.72%,料重比降低4.12%,对血清溶菌酶、IgG含量、IgA含量、免疫器官指数和新城疫HI抗体效价均有提高作用。这说明RLB对肉仔鸡有营养作用和免疫作用。

该试验结果表明用鼠李糖乳杆菌LT22制备的益生菌可以提高妊娠母猪、哺乳母猪、断奶仔猪和小猪的生产性能,使妊娠母猪所分娩的死产、畸形、木乃伊和弱仔猪的总数量比对照组减少54.55%,初生重提高10%;使哺乳母猪所饲喂的仔猪在断奶时的平均重比对照组提高2.96%;使断奶仔猪的平均日增重提高8.06%,料重比降低5.81%,腹泻率降低100%;使断奶仔猪的血清葡萄糖、白蛋白、总蛋白及IgG含量显著提高;使小猪的平均日增重提高6.79%;料重比降低5.13%。这些试验结果与前人的研究结果有一定的一致性,

同时也证实了该试验制备的鼠李糖乳杆菌LT22益生菌有良好的使用效果,具有进一步研究推广的潜在价值。

参考文献

- [1] SILVA M, JACOBUS N V, DENEKE C, et al. Antimicrobial substance from a human Lactobacillus strain[J]. Antimicrob Agents Chemother, 1987, 31(8): 1231-1233.
- [2] 钱程, 霍贵成, 马微. 鼠李糖乳杆菌(LGG)的功能特性及其应用前景[J]. 食品科技, 2005(9): 94-97.
- [3] 马鹏飞, 陈有亮, 金鸟君. 鼠李糖乳杆菌功能特性的研究进展[J]. 科技通报, 2009, 25(2): 202-206.
- [4] SALMINEN M K, RAUTELIN H, TYNKKYNYEN S, et al. Lactobacillus bacteremia, clinical significance, and patient outcome, with special focus on probiotic *L. rhamnosus* GG[J]. Clinical Infectious Diseases, 2004, 38(1): 62-69.
- [5] 潘丽媚, 徐春厚. 鼠李糖乳杆菌的筛选与诱变[J]. 湖南农业大学学报, 2006, 22(1): 53-56.
- [6] 刘颖, 曾敏, 谢为天, 等. 鼠李糖乳杆菌LT22培养物主要活性物质的研究[J]. 中国乳品工业, 2010, 38(3): 16-18, 40.
- [7] 钟日聪, 谢为天, 徐春厚. 鼠李糖乳杆菌LT22对肉仔鸡生产性能和免疫功能的影响[C]//第四届第十次全国学术研讨会暨动物微生物生态企业发展战略论坛论文集(上册). 中国畜牧兽医学, 2010: 319-323.