

# NS 复合乳酸菌对断奶仔猪生产性能、血液生化指标和腹泻率的影响

何颖<sup>1</sup> 赵武<sup>1</sup> 陈忠伟<sup>1</sup> 秦毅斌<sup>1</sup> 梁保忠<sup>1</sup> 梁家幸<sup>1</sup> ,  
胡旭<sup>2</sup> 金锋<sup>2</sup> 孙志勇<sup>2</sup> 胡庭俊<sup>3</sup> 赖胜基<sup>3</sup> 韦明宇<sup>4</sup> 张恒博<sup>4</sup> 蓝炳顺<sup>4</sup>

(1. 广西兽医研究所 广西畜禽疫苗新技术重点实验室 广西 南宁 530001; 2. 中国科学院 心理研究所 心理健康重点实验室 北京 100101;  
3. 广西大学 动物科学技术学院 广西 南宁 530004; 4. 广西畜牧研究所 广西 南宁 530001)

**摘要:** 选择二元杂交(杜/长)的(28)日龄断奶仔猪 90 头,平均断奶体重(8.99 ± 1.60) kg,按体重和性别分成 3 个处理组,每处理 3 个重复。A 组为对照组,饲喂玉米、豆粕基础日粮;B 组为添加 0.2% (m/m) NS 复合乳酸菌制剂到基础日粮中;C 组为添加 0.2% (m/m) 金霉素、0.025% (m/m) 阿莫西林和 0.012 5% (m/m) 的支原净。试验分为 3 个阶段:试验共 30 d,研究微生态制剂 NS 复合乳酸菌对断奶仔猪生产性能、血液生化指标和减少腹泻率的影响。结果表明,NS 复合乳酸菌能显著提高断奶仔猪的生产性能,平均末重、平均增重、平均日增重分别比 A 组高 9.12%、7.64% 和 7.67%,差异显著( $P < 0.05$ );料肉比降低 9.70%,差异显著( $P < 0.05$ );有效降低断奶仔猪的腹泻率 50%,差异极显著( $P < 0.01$ );B 组的血糖(GLU)含量比 A 组高 20%、超氧化物歧化酶(SOD)活性高 10.9%,差异显著( $P < 0.05$ ),对增强机体抗氧化功能,减少应激作用具有良好效果。

**关键词:** NS 复合乳酸菌;断奶仔猪;生产性能;血液生化指标;腹泻率

中图分类号:S828 文献标识码:A 文章编号:1000-7091(2011)增刊-0248-05

## The Effects of NS-Lactobacillus Complex on Productivity Performance, Plasma Biochemical Indexes and Diarrhea Rate in Weaned Piglets

HE Ying<sup>1</sup> ZHAO Wu<sup>1</sup> CHEN Zhong-wei<sup>1</sup> QIN Yi-bin<sup>1</sup> LIANG Bao-zhong<sup>1</sup> LIANG Jia-xing<sup>1</sup> ,  
HU Xu<sup>2</sup> JIN Feng<sup>2</sup> SUN Zhi-yong<sup>2</sup> HU Ting-jun<sup>3</sup> LAI Sheng-ji<sup>3</sup> WEI Ming-yu<sup>4</sup> ,  
ZHANG Heng-bo<sup>4</sup> LAN Bing-shun<sup>4</sup>

(1. Guangxi Veterinary Research Institute, Guangxi Key Laboratory of Animal Vaccines and New Technology, Nanning 530001, China; 2. Key Laboratory of Mental Health Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 3. University of Guangxi, Nanning 530004, China; 4. Livestock Research Institute of Guangxi, Nanning 530001, China)

**Abstract:** A total 90 of crossbred piglets (1/2 Large white × 1/2 Duroc, 28-day-old, (8.99 ± 1.60) kg BW) were divided into 3 groups by weight and gender, with 3 replicates in each group and 10 piglets in each replicate. The 3 groups were as follows: control group A (fed corn-soybean basal diet), NS-Lactobacillus group B (added 0.2% (m/m) NS-Lactobacillus complex in basal diet), antibiotic group C added 0.2% (m/m) aureomycin, 0.025% (m/m) amoxicillin and 0.012 5% (m/m) tiamulin in basal diet. The experiments included 30 days. The productivity performance, blood biochemical indexes and the diarrhea rate were assayed. The results showed as follows: the average final weight, average weight gain and average daily gain in NS-Lactobacillus group were improved by 9.12%, 7.64% and 7.67% compared with control group ( $P < 0.05$ ); the feed conversion and diarrhea rate in NS-Lactobacillus group were decreased by 9.70% and 50% ( $P < 0.01$ ); In NS-Lactobacillus group, blood GLU level and SOD activity were improved by 20% and 10.9% compared with control group ( $P < 0.05$ ), which indi-

收稿日期:2011-08-30

基金项目:广西科技攻关资助项目(桂科攻0992014-5)

作者简介:何颖(1979-),女,广西柳州人,助理研究员,硕士,主要从事动物病毒学研究。

胡旭(1982-),男,湖南长沙人,博士,主要从事行为生物学研究。

通讯作者:赵武(1965-),男,广西天等人,研究员,博士,主要从事动物病毒学研究。

金锋(1956-),男,内蒙古呼和浩特人,研究员,博士,主要从事行为生物学研究。

cates the anti-oxidation and stress reducing effect of NS-Lactobacillus.

**Key words:** NS-Lactobacillus complex; Piglets; Growth performance; Blood biochemical parameters; The diarrhea rate

当前的养猪业朝集约化、规模化不断发展,而消化道疾病和呼吸道疾病一直是困扰该行业发展的重要瓶颈。现预防和治疗猪疾病的最主要的途径还是抗生素,其在一定程度能抑制病原菌的生长,但同时也抑制了肠道内正常菌群发挥作用,长期的使用也容易引起消化道疾病<sup>[1]</sup>。近年来,抗生素滥用造成的严重后果如耐药菌株不断的增加、抗生素在畜禽体内的残留严重威胁到人类的健康都已经引起了大家的关注,很多养殖场都在尝试运用无毒、无害、无残留的微生物制剂来替代抗生素发挥抑制病原菌作用<sup>[2]</sup>。广西兽医研究所和中国科学院心理研究所行为生物学研究室针对不同宿主动物筛选出最为适合的菌株与合理有效的菌株组合方式,开发出包含高密度发酵乳杆菌、瑞士乳杆菌、地衣芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌等高密度活菌,以及多种酵母菌提取物的 NS 系列复合乳酸菌,该产品涵盖了动物饲养中所需的有益微生物菌群和促进其他菌群生长的因子,用于解决动物精神状态和生存质量的问题。本研究将该微生物制剂应用于临床,观察 NS 复合乳

酸菌对断奶仔猪生产性能、血液生化指标的影响和降低仔猪腹泻率的临床效果。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

1.1.1 试验动物 选用 20 日龄断奶,平均体重(8.99 ± 1.60) kg 的(杜/长)二元杂交仔猪 90 头。(仔猪 3 日龄时已滴鼻免疫勃林格公司的伪狂犬 gE 基因缺失弱毒疫苗;仔猪 14 日龄时已颈部肌肉注射免疫广西生物制品厂的猪瘟细胞冻干疫苗。)

1.1.2 NS 复合乳酸菌制剂 该制剂中含发酵乳杆菌( $10^9$ )、瑞士乳杆菌( $10^8$ )和地衣芽孢杆菌( $10^5$ )、枯草芽孢杆菌( $10^5$ )、酵母菌提取物( $10^8$ )。

1.1.3 药物 金霉素(100 ppm)和支原净(含量 450 mg/g)为上海某动物保健公司生产,批号 100619、100607;阿莫西林(含量 870 mg/g)为珠海某企业有限公司生产,批号 1008304033。

1.1.4 基础日粮 基础日粮的配比如表 1 所示。

表 1 基础日粮的组成及营养水平

Tab. 1 Composition and nutrient level of basal diet

项目/含量 Composition /content	教槽料 Creep feed	保育料 Nursery feed	项目/含量 Composition /content	教槽料 Creep feed	保育料 Nursery feed
玉米/% Corn	51	53	脂肪粉/% Fatty powder	-	2.5
豆粕/% Bean pulp	9	21	K81 浓缩料#1/% Concentrate feed #K81	-	19.43
K76 浓缩料#1/% Concentrate feed #K76	39.76	-	添加剂/% Feed additives	0.24	0.57
进口鱼料/% Improted fish powder	-	3	合计/% Summation	100	100
消化能/(MJ/kg) Digestive energy	3242	3232	粗蛋白/%	19.31	18.43

注:\* 为每千克日粮提供:维生素 A 8 500 U、维生素 D1 300U、维生素 E 12 U、维生素 K 2.0 mg、维生素 B1 1.2 mg、维生素 B24.0 mg、维生素 B6 0.2 mg、泛酸钙 10.0 mg、胆碱 600 mg、烟酸 16.0 mg、叶酸 0.3 mg、生物素 0.06 mg、铜 220 mg、铁 100 mg、锰 60 mg、锌 120 mg、硒 0.3 mg、碘 0.3 mg。

Note: \* mean that it will supply: Vitamin A 8 500 U, Vitamin D 1 300 U, Vitamin E 12 U, Vitamin K 2.0 mg, Vitamin B1 1.2 mg, Vitamin B 24.0 mg, Vitamin B6 0.2 mg, Calcium pantothenate 10.0 mg, choline 600 mg, Niacin 16.0 mg, Folate 0.3 mg, Biotin 0.06 mg, Cu 220 mg, Fe 100 mg, Mn 60 mg, Zn 120 mg, Se 0.3 mg, I 0.3 mg for the basic ration.

1.1.5 主要试剂 谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、总胆固醇(TC)、甘油三脂(TG)、血糖(GLU)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、和血氨测定试剂,为日本奥林巴斯公司全自动生化分析仪标配专用试剂。碱磷酸(ALP)、超氧化物歧化酶(SOD)测定试剂,购自南京建成生物工程公司;血清中内毒素(CE)的测定采用厦门市鲎试剂实验厂有限公司的显色基质鲎试剂盒。

### 1.2 方法

1.2.1 试验动物的管理与分组 饲养栏舍为封闭、

漏缝地板式猪舍,猪只自由采食,自动饮水器供水,猪只进栏后用分组饲料按照常规饲养操作规程进行饲喂。90 头二元杂交断奶仔猪随机分为 3 个处理,每处理设 3 个重复,每重复 10 头猪。3 个处理组分别为 A 组、B 组和 C 组。A 组,饲喂基础日粮配方,其营养水平见表 1; B 组,添加 0.2% (m/m) NS 复合乳酸菌制剂到基础日粮中; C 组,添加 0.2% (m/m) 金霉素、0.025% (m/m) 阿莫西林和 0.012 5% (m/m) 的支原净到基础饲料中。试验期观察为 30 d。

1.2.2 采血 试验第 0, 15, 30 天(仔猪 28, 33, 58 日龄),从每重复取 3 头仔猪前腔静脉采血 3 mL(每

组共9头) ,于37℃放置30 min ,然后低速离心以分离血清 ,置于-20℃冰箱保存 ,留待血液生化指标的测定。

1.2.3 生产性能指标 试验开始第0天及试验结束时第30天 ,仔猪空腹16 h后于次日上午个体称重 ,记录各阶段耗料量 ,计算各阶段的平均日增重、平均采食量和饲料转化率。

1.2.4 腹泻率 每天8:00观察仔猪粪便情况 ,记录每个重复仔猪每日总腹泻头数 ,计算腹泻频率。

腹泻频率  $N = \text{每重复仔猪总腹泻头数} / (\text{仔猪头数} \times \text{试验天数}) \times 100\%$ 。

1.2.5 血液生化指标 使用奥林巴斯(OLYMPUS-AU-400)全自动生化分析仪分别测定血清中谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、总胆固醇(TC)、甘油三脂(TG)、血糖(GLU)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、和血氨的含量。测定血清中碱磷酶(ALP)、超氧化物歧化酶(SOD)的活性 ,采用南京建成生物工程公司提供的

试剂盒及方法;血清中内毒素(CE)的测定采用厦门市鲎试剂实验厂有限公司的显色基质鲎试剂盒与无热原耗材 ,在日立KY-2000半自动生化分析仪上进行操作。

### 1.3 数据处理

用SPSS17.0软件进行单因素方差统计分析 ,用Duncan's法进行最小显著性检验 ,取 $\alpha = 0.05$  ,结果以(平均数 ± 标准差)表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 NS复合乳酸菌对断奶仔猪生产性能的影响

从表1可以看出 ,试验前期0~15 d各组断奶仔猪体质量增加差异不显著;试验后期15~30 d B组增重比A组高13.03% ,差异极显著( $P < 0.01$ )。30 d试验结束后B组的平均末重、平均增重、平均日增重分别比A组高9.12%、7.64%和7.67%;料肉比降低9.70% ,差异显著( $P < 0.05$ )。

表2 试验各组生产性能的饲养试验结果

Tab.2 Each group of growth performance the raising test result

项目 Composition	A组 A Group	B组 B Group	C组 C Group
猪头数 Number of threads	30	30	30
试验时间/d Proving time	30	30	30
平均始重/kg Average weight of begin	8.98 ± 1.75	9.01 ± 1.77	8.98 ± 1.27
15 d 平均体重/kg 15 d average weight	15.65 ± 2.59	15.79 ± 2.60	15.70 ± 1.93
平均末重/kg Average weight of ends	23.25 ± 3.44	25.37 ± 3.35 <sup>a</sup>	23.79 ± 3.12
前15 d 增重/kg Dynamiting of 0 d to 15 d	6.67 ± 1.25	6.77 ± 1.28	6.72 ± 0.98
后15 d 增重/kg Dynamiting of 16 d to 30 d	7.60 ± 1.17	8.59 ± 1.42 <sup>A</sup>	8.09 ± 1.02
平均增重/kg Average dynamiting	14.27 ± 2.07	15.36 ± 1.96 <sup>a</sup>	14.81 ± 1.57
平均日增重/g Average daily gain	475.51 ± 69.12	512.10 ± 65.25 <sup>a</sup>	493.63 ± 52.31
料肉比 FCR	1.65 ± 0.10	1.49 ± 0.64 <sup>a</sup>	1.51 ± 0.44

注:表中数据为平均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm SD$ );同一行数字右上角小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ );大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。a和A表示各组与A组间比较差异显著与极显著。

Note: The data in the table are (Average ± SD). Data in the same row marked with lower case letter are significantly different ( $P < 0.05$ ), while data marked with capitalized letter are extremely different ( $P < 0.01$ ). The a and A means that data in the row compare with the A group are significantly different or extremely different.

### 2.2 NS复合乳酸菌对断奶仔猪发病率的影响

仔猪的腹泻频率从表3中可看出 ,B组的腹泻率极显著低于A组( $P < 0.01$ ) ,降低了50% ,与C

组间腹泻率无显著差异;C组的腹泻率比A组降低25% ,差异显著( $P < 0.05$ )。B组的腹泻率与C组相比较降低33.35% ,差异显著( $P < 0.05$ )。

表3 试验各组对断奶仔猪腹泻的影响结果

Tab.3 Effect of the group on diarrheal of piglets

组别 Group	仔猪总数 Total of piglets	腹泻头次数 Diarrhoea frequency	死亡数 Mortality	腹泻率/% Rate of diarrhoea	死亡率/% Rate of mortality
A组 A Group	30	145	1	26.67 ± 1.5	3.33
B组 B Group	30	64	0	13.33 ± 1.1Ac	0
C组 C Group	30	89	0	20.0 ± 1.0 ab	0

注:表中数据为平均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm SD$ );同一行数字右上角小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ );大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。a和A表示该组与A组间比较差异显著与极显著;b和B表示该组与B组间相比较差异显著与极显著;c和C表示该组与C组间相比较差异显著与极显著。

Note: The data in the table are (Average ± SD). Data in the same row marked with lower case letter are significantly different ( $P < 0.05$ ), while data marked with capitalized letter are extremely different ( $P < 0.01$ ). The a and A means that data in the group compare with the A group are significantly different or extremely different; The b and B means that data in the group compare with the B group are significantly different or extremely different; The c and C means that data in the group compare with the C group are extremely different.

### 2.3 NS 复合乳酸菌对断奶仔猪血液生化指标的影响

由表 3 可以看出, 试验 30 d 与 0 d 各组的各血液生化指标相比较, A 组、B 组和 C 组的谷丙转氨酶 (ALT) 活性分别增长了 55.8%、92.2%、71.1%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 总胆固醇 (TC) 含量分别增加了 53.1%、63.7%、41.7%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 总蛋白 (TP) 分别增加了 37.6%、48.1%、39.2%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 白蛋白 (ALB) 分别增加了 28.2%、29.2%、30.9%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 血氨 ( $\text{NH}_3$ ) 分别降低了 14.3%、19.8%、16.1%, 都有极显著差异 ( $P < 0.01$ )。试验 30 d A 组的 (TG) 甘油三酯比 0 d 上升了 29.3%, 差异显著 ( $P < 0.05$ );

试验 30 d B 组的血糖 (GLU) 比 0 d 上升了 16.5%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 和试验 30 d A 组的碱磷酶 (ALP)、肌酐 (Cr) 和甘油三酯 (TG) 比较差异显著 ( $P < 0.05$ ); 试验 30 d NS 复合乳酸菌的肌酐 (Cr) 和血糖 (GLU) 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 30 d C 组的肌酐 (Cr) 和血清中内毒素 (CE) 差异显著 ( $P < 0.05$ )。试验 30 d 结束时, B 组的各血液生化指标与 A 组相比较, B 组的血糖 (GLU) 含量比 A 组高 20%、超氧化物歧化酶 (SOD) 活性高 10.9%, 差异显著 ( $P < 0.05$ ); 试验 30 d C 组的碱磷酶 (ALP) 活性与 A 组相比较高 41.1%, 差异显著 ( $P < 0.05$ ), 血清中内毒素 (CE) 含量与 A 组比较高了 124.1%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

表 4 试验各组对断奶仔猪血液生化指标的影响

Tab. 4 Effect of the Lactobacillus on plasma biochemical indexes of piglet

生化指标 Biochemical indicator	单位 Unit	0 d			30 d		
		A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组
		A Group	B Group	C Group	A Group	B Group	C Group
AST	U/L	60.46 ± 22.89	59.91 ± 14.27	58.20 ± 25.16	60.64 ± 25.79	67.12 ± 19.39	73.46 ± 29.30
ALT	U/L	41.81 ± 7.18	41.07 ± 7.48	44.90 ± 6.12	65.13 ± 17.74 <sup>A</sup>	78.94 ± 22.22 <sup>A</sup>	76.84 ± 23.0 <sup>A</sup>
ALP	U/L	67.19 ± 16.41	75.63 ± 15.0	80.37 ± 34.23	48.89 ± 7.82 <sup>A</sup>	63.65 ± 7.89	69.0 ± 17.32 <sup>b</sup>
BUN	mmol/L	2.22 ± 0.69	2.75 ± 1.48	2.43 ± 0.36	3.02 ± 0.66	3.07 ± 1.16	3.01 ± 0.60
Cr	μmol/L	90.18 ± 24.20	88.50 ± 14.32	96.30 ± 15.16	109.51 ± 11.08 <sup>A</sup>	118.17 ± 18.03 <sup>A</sup>	114.14 ± 19.89
TC	mmol/L	2.07 ± 0.34	2.02 ± 0.46	2.06 ± 0.26	3.17 ± 0.39 <sup>A</sup>	3.31 ± 0.34 <sup>A</sup>	2.92 ± 0.51 <sup>A</sup>
TG	mmol/L	0.58 ± 0.19	0.57 ± 0.15	0.63 ± 0.12	0.75 ± 0.23 <sup>A</sup>	0.68 ± 0.20	0.68 ± 0.84
GLU	mmol/L	7.03 ± 0.54	7.60 ± 0.57	7.43 ± 1.17	7.95 ± 1.36	9.54 ± 1.93 <sup>A</sup> <sub>b</sub>	7.51 ± 1.70
TP	g/L	43.59 ± 8.34	44.26 ± 7.56	42.91 ± 3.87	59.97 ± 3.57 <sup>A</sup>	65.57 ± 8.98 <sup>A</sup>	59.74 ± 12.59 <sup>A</sup>
ALB	g/L	32.04 ± 6.06	32.89 ± 5.74	31.51 ± 3.23	41.08 ± 3.52 <sup>A</sup>	42.49 ± 3.96 <sup>A</sup>	41.24 ± 8.27 <sup>A</sup>
SOD	U/L	96.30 ± 22.04	97.92 ± 6.32	95.92 ± 6.18	94.71 ± 7.71	105.07 ± 5.29 <sup>b</sup>	92.05 ± 10.98
CE	EU	0.63 ± 0.29	0.57 ± 0.28	0.84 ± 0.35	0.54 ± 0.21	0.89 ± 0.34	1.21 ± 0.87 <sup>B</sup>
NH <sub>3</sub>	mmol/L	65.31 ± 8.22	68.54 ± 10.15	66.13 ± 13.81	55.94 ± 6.47 <sup>A</sup>	54.94 ± 6.47 <sup>A</sup>	55.49 ± 5.33 <sup>A</sup>

注: 表中数据为平均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm \text{SD}$ ); 同一行数字右上角小写字母不同表示差异显著 ( $P < 0.05$ ); 大写字母不同表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )。a 和 A 表示各组与 0 d 该组比较差异显著与极显著; b 和 B 表示 30 d 各组与 30 d A 组相比较差异显著与极显著。

Note: The data in the table are (Average ± SD). Data in the same row marked with lower case letter are significantly different ( $P < 0.05$ ), while data marked with capitalized letter are extremely different ( $P < 0.01$ ). The a and A means that data in the group compare with the same group in the 0 day are significantly different or extremely different; The b and B means that data in the group compare with the A group in the 30 day are significantly different or extremely different.

## 3 讨论

### 3.1 NS 复合乳酸菌对断奶仔猪生产性能的影响

NS 复合乳酸菌对仔猪生长有显著的促进作用。NS 复合乳酸菌在试验期的前 15 d 对机体增重不明显, 这说明前期仔猪肠道需要一定时间重新建立菌群平衡, 随着有益菌的增多, 加快小肠绒毛的发育, 促进肠绒毛的再生和恢复; 在后期 15 d 断奶仔猪的生产性能开始能显著增加, 通过 NS 复合乳酸菌中所选择的发酵乳杆菌和瑞士乳杆菌的强大发酵功能, 影响糖类、脂类和氮的代谢, 合成和消耗维生素, 增强动物的营养代谢, 促进饲料的转化率, 同时产生有机酸促进营养物质的吸收和激活酶原, 厌氧菌群

产酸使肠道 pH 值和氧化还原电位降低, 有利于铁、钙和维生素 D 的吸收和利用<sup>[3]</sup>, 从而提高断奶仔猪的生产性能。

### 3.2 NS 复合乳酸菌对断奶仔猪降低腹泻率的影响

本试验研究中, NS 复合乳酸菌能显著降低断奶仔猪的腹泻率, 这与微生物制剂对稳定肠道内的正常菌群, 有利于肠道正常菌群形成有效的生物屏障结构有一定的作用有关。有研究表明<sup>[4]</sup>, 益生菌能定植于鸡和猪的肠道上皮, 与动物体建立一种共生关系, 调节肠道种群的形成, 并能有效地防止肠道致病菌, 如沙门氏菌对动物的感染。Gibson<sup>[5]</sup>的研究发现, 双歧杆菌能产生一种未知的光谱抗菌物质, 具有抑制沙门氏菌、霍乱弧菌等病原菌的活性。

除以上调节方式外,益生菌还能产生细菌素、类细菌素拮抗物质和其他具有抑菌作用的代谢物(如过氧化氢和某些有机酸等)和降低肠道的pH值,从而对有害微生物(如沙门氏菌、大肠杆菌、梭状芽孢杆菌等)有很强的抑制作用。

### 3.3 NS复合乳酸菌对断奶仔猪血液生化指标的影响

血液生理生化指标不仅能反映动物的生理状态和健康状况,而且是进一步了解饲养管理的依据。本研究发 3 个试验组的断奶仔猪 30 d 试验结束后,谷丙转氨酶的活性和肌酐、总胆固醇、总蛋白、白蛋白的含量极显著增加,而谷草转移酶、尿素氮也相应增加。谷丙转氨酶是机体的氨基转移酶之一,在氨基酸代谢中起重要作用,而 ALT、AST 活性和 BUN、肌酐含量高低则反映了蛋白质合成和分解代谢的状况<sup>[6]</sup>。本试验结果表明,随着 ALT、AST 及 ALP 的活性增长,机体的蛋白合成和分解代谢机能加强,总蛋白、白蛋白含量也极显著增加,并且与猪的日增重呈正相关,这与 Yablanski 等<sup>[7,8]</sup>的研究发现是一致的。在本研究日粮中添加 NS 复合乳酸菌,试验 30 d 结束时血糖含量显著高于 A 组 20%, SOD 酶的活性显著高于 A 组。血糖是动物进行生命活动的直接动力,血液中葡萄糖来源主要有两种:肠道吸收和肝糖元分解<sup>[9]</sup>。本试验血液中的葡萄糖主要来自非禁食状态下自消化道的吸收,血糖含量升高了 20%,意味着随着肠道对营养物质的消化吸收作用的增加,仔猪机体内的肝糖原合成加强。动物机体内的 SOD 在清除自由基、抗氧化损伤和维持细胞结构方面起着重要作用。在应激状态下,超氧化物歧化酶活性升高,持续应激时降低,而血液中脂质过氧化物丙二醛含量升高<sup>[10,11]</sup>。B 组中添加了瑞士乳杆菌,该菌株能够产生使得哺乳动物精神状态稳定的化学物质,例如伽马氨基丁酸等有机分子,从而使得动物具有比较高质量的睡眠和减少争斗行为等特点,本试验条件下饲料中添加 NS 复合乳酸菌,仔猪体内血糖含量和 SOD 活性显著高于 A 组,进一步证明了 NS 复合乳酸菌对促进宿主肠道消化吸收营养物质的作用和增强机体抗氧化功能,减少应激作用具有一定效果。

### 3.4 NS复合乳酸菌与抗生素的使用效果比较

仔猪肠道内常驻的菌群,包括数量占绝对多数的厌氧菌和兼性厌氧菌,其中还有具备潜在致病性的革兰氏阴性细菌( $G^-$ 菌)。抗生素作为早期断奶仔猪的抗应激和抗病的饲料添加剂,已被广泛使用到生产中,它在杀死致病菌的同时,也杀死较致病性细菌更为敏感的厌氧菌。本试验研究发现,30 d 试

验结束后,C组血清中内毒素的含量比A组和B组分别高124%和36%,差异极显著。这说明抗生素的使用,极有可能使得肠道内的菌群失调,肠道功能紊乱,从而使潜在致病的 $G^-$ 细菌、其内部颗粒和内毒素等具有耐药性的大分子物质,可以得到足够的生长条件和定植的机会,突破肠道屏障系统,易位到其他组织引起感染<sup>[12]</sup>,并且随着移位到血液和进入肝脏的致病菌和内毒素的增多,肝脏解毒功能进一步增强,在本试验中表现为C组的血液生化指标中碱性磷酸酶ALP活性与A组相比较提高了41.13%,差异显著。NS复合乳酸菌的使用,在断奶仔猪机体代谢过程中可产生酸性物质,降低肠道pH值,直接影响 $G^-$ 细菌的定植存活和繁殖,使内毒素生成和吸收减少,减轻其对肝脏的损害。此外,还可提高IgA分泌,增加外周血细胞非特异性吞噬功能,增加肠道局部免疫力,故能有效地减轻内毒素血症,减少对巨噬细胞的刺激。

## 4 结论

在早期断奶仔猪饲料中添加NS复合乳酸杆菌能有效提高仔猪的日增重等生产性能、降低仔猪腹泻率及料肉比。NS复合乳酸菌制剂还能有效提高仔猪免疫机能、增强机体抗氧化功能和减轻应激反应。

### 参考文献

- [1] 李春丽,崔淑贞,等. 微生态制剂对哺乳仔猪生长及免疫机能的影响[J]. 河南农业科技, 2006, 6(7): 102-103.
- [2] 李焕友,田萍,等. 微生态制剂在断奶仔猪饲料中应用效果研究[J]. 饲料工业, 2001, 3(1): 45-47.
- [3] 郑嘉佳,秦环龙. 益生菌对急性胰腺炎肠道微生态及屏障功能的影响[J]. 中国微生态学杂志, 2004, 16(6): 378-379.
- [4] Barro P A. The attachment of bacteria to the gastric epithelium of the pig and its importance in the microecology of the intestine [J]. J Appl Bacteriol, 1980, 48(9): 147-154.
- [5] Gibson G R. Regulatory effects of bifidobacteria on the growth of other colonic bacteria [J]. J Appl Bacteriol, 1994, 77(6): 412-420.
- [6] 张先勤,葛长荣,田允波,等. 中草药添加剂对生长育肥猪胴体特性和肉质的影响[J]. 云南农业大学学报, 2002, 17(1): 86-90.
- [7] 杨华,傅衍,陈安国. 猪血液生化指标与生产性能的关系[J]. 国外畜牧科技, 2001(1): 34-37.
- [8] 伍革民,柳小春,施启顺,等. 血浆酶活性与猪生产性状及其杂种优势的相关研究[J]. 甘肃畜牧兽医, 1999(1): 34-36.
- [9] 乔伟,戴求仲,贺建华,等. 含 $\alpha$ -半乳糖苷酶的饲料复合酶对生长猪生产性能和血液生化指标的影响[J]. 饲料工业, 2010, 31(16): 23-25.
- [10] Balázs Borsiczky, Zsolt Szabó, Mohammad T et al. Activated PMNs lead to oxidative stress on chondrocytes [J]. Acta Orthop Scand, 2003, 74(2): 190-195.
- [11] 宋小珍,王占赫,毛帅,等. 中药添加剂对高温下猪血清抗氧化功能的影响[J]. 畜牧与兽医, 2008, 40(5): 5-8.
- [12] Khinev S, Tsoneva D, Dafinova K et al. Bacterial translocation from the gastrointestinal tract, catalyst of multiple organ dysfunction syndrome [J]. Khirurgia, 2000, 56(2): 20-23.