

干酪乳酸杆菌对肉鸡生长性能及消化功能的影响

内蒙古普泽生物制品有限责任公司

前言:

随着畜禽养殖业规模的扩大,抗生素由于具有预防疾病、降低动物的死淘率、提高生产性能和经济效益的作用,被人们广泛的应用在畜牧生产中,为养殖业和饲料行业做出了巨大的贡献。但是随着研究的深入,人们逐渐意识到由抗生素引发的抗药性、药物残留、扰乱肠道菌群秩序、引起畜禽体内内源感染、抑制免疫器官生长发育等负面效应严重危害了人和动物的健康。2006 年欧盟立法全面禁止抗生素及具有类似功能的化学药物作为添加剂使用在饲料中。因此,专家学者们开始进行深入的探讨,迫切寻求无污染、无残留的新型天然促生长剂来取代抗生素。

研究表明,乳酸菌作为微生态饲料添加剂不仅具有安全、绿色、无污染、无残留等化学特性,在畜禽生产性能、免疫机能及肠道内微生态平衡等方面也具有不同程度的促进作用,是抗生素理想的替代品之一。

干酪乳酸杆菌 (*Lactobacillus casei*) 是乳酸杆菌之一,并且我国农业部在 1999 年也公布了可以直接饲喂动物的饲料级安全菌株,包括干酪乳酸杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、植物乳杆菌及纳豆芽孢杆菌等 12 种。有研究表明干酪乳酸杆菌可以提高小鼠巨噬细胞活性 (Perdigon, 1998) 及血清中 IgA 抗体的含量 (Perdigon, 1999), 从而提高小鼠的免疫水平。

鉴此,本试验以肉鸡为动物模型,通过在肉鸡饮水中添加干酪乳酸杆菌(添加剂量为 2×10^5 cfu/ml、 2×10^6 cfu/ml), 研究不同剂量的干酪乳酸杆菌对肉鸡生长性能的影响,确定干酪乳酸杆菌在肉鸡生产中的适宜添加剂量,从而对干酪乳酸杆菌作为微生态制剂的应用效果进行科学评估。通过研究干酪乳酸杆菌对肉鸡营养物质表观消化率、肠道酶活及组织形态的影响,探讨干酪乳酸杆菌对肉鸡消化功能的影响,进一步揭示干酪乳酸杆菌对肉鸡生长性能的影响机理,为乳酸菌在畜牧生产中的应用提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

干酪乳酸杆菌冻干菌粉(益菌 G)由内蒙古普泽生物制品有限责任公司提供,活菌数为 2.0×10^9 cfu/g。肉鸡苗由内蒙古农牧业科学院种鸡场提供。

1.2 试验动物与试验设计

将 180 只 1 日龄健康 AA 肉鸡称重后随机分为 3 个处理组, I 组为对照组;

II 组在饮水中添加 2.0×10^5 cfu/ml 益菌 G (C1 组); III 组在饮水中添加 2.0×10^6 cfu/ml 益菌 G (C2 组)。每个处理组设 6 个重复, 每重复组 10 只鸡, 各组鸡体重差异不显著 ($P>0.05$)。试验设计详见表 1。

表 1 试验设计

Table1 Experimental design			
组别	对照组	C1 组	C2 组
益菌 G 添加剂量 (cfu/ml)	0	2.0×10^5	2.0×10^6

1.3 基础日粮组成

试验以玉米和豆粕为主要原料, 按照肉鸡生长发育阶段配制基础日粮, 分 2 周龄~3 周龄和 4 周龄~6 周龄两阶段饲养, 营养成分均满足肉鸡的生长需要。各组试验日粮均以粉料的形式饲喂。

1.4 饲养管理

依照常规在试验前对周边环境、鸡舍及用具采用熏蒸消毒处理。试验鸡采用笼养方式, 每一处理的四个重复组按照鸡笼的位置不同分开排列, 以消除环境因素的影响。鸡笼均采用红外线加热装置自动控温, 试验期内保持每天 23h 恒定光照和机械通风制度, 定时在鸡舍地面喷洒自来水, 以维持适宜的温热环境。试验鸡自由采食, 早、晚各称一次干酪乳酸杆菌溶于自来水中且要求肉鸡在 1h 内饮净, 其他时间自由饮水, 按照常规的免疫程序进行免疫。每天观察鸡群精神状态, 并记录肉鸡腿病发生率, 其余同肉鸡常规饲养管理。试验期 42 天。

1.5 测定指标与方法

1.5.1 测定方法

试验开始后在 7d、14d、21d、28d、35d、42d 分别对每组鸡于早晨 7: 00 空腹称重; 每天按组定量投料, 周末称重时回收剩料, 统计耗料量; 计算 1d~14d、14d~28d、28d~42d 及整个试验期 1d~42d 肉鸡的平均日增重、日采食量及料肉比。

1.5.2 计算公式

日增重 (g) = 总增重 (g) / 试验天数

料肉比 = 平均日采食量 (g) / 平均日增重 (g)

1.6 数据处理

试验数据采用 EXCEL2003 进行整理统计后, 利用 SAS9.0 软件的 ANOVA 统计程序进行显著性检验和多重比较。其中 $P<0.05$ 表示处理组间差异显著, $P<0.10$ 表示处理组间效应趋于显著。

2 试验研究

2. 1 益菌 G 对肉鸡生长性能的影响

2. 1.1 日增重

表 3 为益菌 G 对肉鸡不同生长阶段日增重的影响结果。结果表明, 在 1d~21d 时, 添加益菌 G 的 C2 组日增重显著高于对照组 ($P=0.0411$), 相比对照组提高了 8.23%, 但 C1 组与对照组和 C2 组相比均无显著差异 ($P>0.05$)。在 22d~42d 及 1d~42d 时, 饲喂益菌 G 对日增重的影响不显著 ($P=0.1799$, $P=0.1170$), 但益菌 G 组有明显的升高趋势, 其中以 2×10^6 cfu/ml 的 C2 组促生长效果最佳。

表 3 益菌 G 对肉鸡平均日增重的影响 (g/d)

Table3 Effects of Lactobacillus casei on average daily gain in broilers

项目 Item	组别			SEM	P 值 P-Value
	对照组	C1 组	C2 组		
1d~21d	29.40 ^a	30.94 ^{ab}	31.82 ^b	0.38	0.0411
22d~42d	69.58 ^a	72.31 ^a	72.97 ^a	0.94	0.1799
1d~42d	49.71 ^a	51.63 ^a	52.39 ^a	0.84	0.1170

注: SEM 表示平均数的标准误, 同行肩标不含相同字母表示组间差异显著或趋于显著 ($P<0.05$ 或 $P<0.10$)。

SEM means standard error of the average, ^{a, b, c} Means with the same row without the same superscripts differ significantly or tend to differ significantly ($P<0.05$ 或 $P<0.10$) .

2. 1.2 日采食量

表 4 为益菌 G 对肉鸡不同生长阶段平均日采食量的影响结果。结果表明, 在 1d~21d、22d~42d 及 1d~42d 时, 益菌 G 组对肉鸡平均日采食量有升高的趋势, 但差异不显著 ($P=0.7190$, $P=0.9097$, $P=0.9713$)。

表 4 益菌 G 对肉鸡日采食量的影响 (g/d)

Table4 Effects of Lactobacillus casei on average daily feed intake in broilers

项目 Item	组别			SEM	P 值 P-Value
	对照组	C1 组	C2 组		
1d~21d	46.88 ^a	48.64 ^a	47.64 ^a	1.39	0.7190
22d~42d	157.95 ^a	154.47 ^a	158.04 ^a	5.84	0.9097
1d~42d	102.32 ^a	101.56 ^a	102.84 ^a	3.47	0.9713

注: SEM 表示平均数的标准误, 同行肩标不含相同字母表示组间差异显著或趋于显著 ($P<0.05$ 或 $P<0.10$)。

SEM means standard error of the average, ^{a, bc} Means with the same row without the same superscripts differ significantly or tend to differ significantly ($P<0.05$ 或 $P<0.10$) .

2. 1.3 料肉比

表 5 为益菌 G 对肉鸡不同生长阶段料肉比的影响结果。结果表明，在 1d~21d 时，添加益菌 G 的 C2 组较对照组可显著降低料肉比 ($P=0.0242$)，C2 组相比对照组降低了 5.03%。在 22d~42d 及 1d~42d 时，益菌 G 组对肉鸡料肉比的影响不显著 ($P=0.4299$, $P=0.2471$)，但从整体趋势看，饲喂益菌 G 对料肉比有降低的趋势。

表 5 益菌 G 对肉鸡料肉比的影响

Table5 Effects of Lactobacillus casei on feed gain ratio in broilers

项目 Item	组别			SEM	P 值 P-Value
	对照组	C1 组	C2 组		
1d~21d	1.59 ^a	1.59 ^a	1.51 ^b	0.01	0.0242
22d~42d	2.31 ^a	2.21 ^a	2.21 ^a	0.05	0.4299
1d~42d	2.12 ^a	2.03 ^a	2.01 ^a	0.03	0.2471

注：SEM 表示平均数的标准误，同行肩标不含相同字母表示组间差异显著或趋于显著 ($P<0.05$ 或 $P<0.10$)。SEM means standard error of the average, ^{a, b, c}Means with the same row without the same superscripts differ significantly or tend to differ significantly ($P<0.05$ 或 $P<0.10$) .

2.2.1 益菌 G 对肉鸡营养物质表观消化率的影响

表 6、表 7 为益菌 G 对肉鸡营养物质表观消化率的影响结果。结果表明，在 1d~21d 时，饲喂益菌 G 对能量表观消化率有明显的增高趋势，差异趋于显著 ($P=0.0851$)，对粗蛋白质表观消化率也有一定的促进效果 ($P=0.1616$)，尤其以 C2 组效果较好；在 22d~42d 时，益菌 G 组有明显增高粗蛋白表观消化率的趋势，差异也趋于显著 ($P=0.0877$)，对能量表观消化率的影响不显著 ($P=0.2437$)，但从总趋势看，C1、C2 组均有高于对照组的趋势。

表 6 益菌 G 对肉鸡营养物质表观消化率的影响 (21d) (%)

Table6 Effects of Lactobacillus casei on digestibility of nutrients in broilers (21d)

组别	粗蛋白消化率	能量消化率
	Crude protein digestibility	Energy digestibility
对照组	84.00 ^a	72.28 ^a
C1 组	84.43 ^a	75.08 ^{ab}
C2 组	87.68 ^a	78.56 ^b
SEM	1.14	1.39
P 值 P-Value	0.1616	0.0851

注: SEM 表示平均数的标准误, 同行肩标不含相同字母表示组间差异显著或趋于显著 ($P<0.05$ 或 $P<0.10$)。
SEM means standard error of the average, ^{a, b, c}Means with the same row without the same superscripts
differ significantly or tend to differ significantly ($P<0.05$ 或 $P<0.10$) .

表 7 益菌 G 对肉鸡营养物质表观消化率的影响 (42d) (%)

Table7 Effects of Lactobacillus casei on digestibility of nutrients in broilers (42d)

组别	粗蛋白消化率 Crude protein digestibility	能量消化率 Energy digestibility
对照组	64.26 ^a	62.04 ^a
C1 组	72.89 ^a	65.74 ^a
C2 组	70.37 ^a	64.75 ^a
SEM	1.98	0.97
P 值 P-Value	0.0877	0.2437

注: SEM 表示平均数的标准误, 同行肩标不含相同字母表示组间差异显著或趋于显著 ($P<0.05$ 或 $P<0.10$)。
SEM means standard error of the average, ^{a, b, c}Means with the same row without the same superscripts
differ significantly or tend to differ significantly ($P<0.05$ 或 $P<0.10$) .

3 讨论

3.1 益菌 G 对肉鸡生长性能的影响

乳酸菌可以通过改善肠道结构、分泌消化酶, 促进动物营养物质吸收, 从而促进畜禽生长性能, 提高经济效益。国内外学者对此进行了广泛的研究, Willis 等 (2007) 研究表明, 在 0 周~3 周, 含有干酪乳酸杆菌的复合微生态制剂可以显著提高雌性肉鸡的体增重和雄性肉鸡的脾脏重量 ($P<0.05$); 在 3 周~7 周, 含有干酪乳酸杆菌的复合微生态制剂可以显著提高雄性肉鸡体增重、雌性屠体百分比、饲料消耗及饲料转化率 ($P<0.05$)。Safalaoh 等 (2006) 在基础日粮中添加 0.1% 含有干酪乳酸杆菌的复合微生态制剂, 结果表明, 复合微生态制剂可以显著提高肉鸡体增重 ($P<0.05$), 改善饲料利用率及降低腹部脂肪含量和血清中胆固醇含量。本试验结果也表明, 在生长后期及整个生长阶段, 益菌 G 对肉鸡日增重、日采食量及料肉比影响差异不显著 ($P>0.05$)。这说明益菌 G 对肉鸡促生长效果与其添加水平及肉鸡生长阶段有关, 在肉鸡生长早期添加 2.0×10^6 cfu/ml 益菌 G 的促生长效果最好。

3.2 益菌 G 对肉鸡营养物质表观消化率的影响

乳酸菌具有促进肠道发育、改善肠道结构、提高消化酶活性的作用, 而肠道

结构的改善和消化酶活性的提高是增强营养物质吸收和促进生长性能的重要营养生理基础。张常明等（2006）在断奶仔猪日粮中添加植物源乳酸菌（活菌数为 1.2×10^7 cfu/ml），结果表明，植物源乳酸菌可分别提高干物质、粗蛋白、能量、粗脂肪、钙、磷表观消化率 4.22，6.12，4.13，3.72，2.86 和 14.78 个百分点，其中干物质、粗蛋白、能量表观消化率较对照组比差异显著（ $P < 0.05$ ）。最近研究表明，在断奶仔猪日粮中添加 0.25% 的复合乳酸杆菌（活菌数 4×10^8 cfu/ml）可以显著提高断奶仔猪的平均日采食量及饲料粗脂肪的表观消化率（ $P < 0.05$ ），极显著的提高平均日增重及胰脏、十二指肠食糜脂肪酶和淀粉酶活性（ $P < 0.01$ ），说明乳酸杆菌在仔猪生长性能、消化酶活性及养分表观消化率等方面具有显著的促进作用（王志祥等，2006）。本试验研究结果表明，在 1d~21d 及 22d~42d 时，饲喂益菌 G 对粗蛋白、能量表观消化率有明显的增高趋势，差异趋于显著（ $P=0.0877$ ， $P=0.0851$ ）。