

葛文霞, 柳旭伟. 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡生产性能和血液生化指标的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(7): 213–215.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.072

地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡生产性能和血液生化指标的影响

葛文霞, 柳旭伟

(新疆农业职业技术学院, 新疆昌吉 831100)

摘要:将 1200 羽 1 日龄健康、体质量接近的黄羽雏鸡, 采用基础日粮中分别添加 0%、0.1%、0.2%、0.4% 地衣芽孢杆菌的饲料喂养 56 d, 以探讨饲料中添加地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡生产性能和血液生化指标的影响。结果表明, 在 0~28 日龄和 29~56 日龄阶段, 饲料中添加 0.4% 地衣芽孢杆菌可以显著提高黄羽肉鸡的日均增质量、降低料肉比 ($P < 0.05$), 对采食量影响不显著 ($P > 0.05$); 28 日龄时, 饲料中添加 0.4% 地衣芽孢杆菌的黄羽肉鸡血清中葡萄糖、白蛋白和总蛋白含量显著提高, 血清总胆固醇、尿素氮的含量显著降低 ($P < 0.05$); 56 日龄时, 各处理组间血清中的葡萄糖、总胆固醇、尿素氮、白蛋白和总蛋白含量差异不显著 ($P > 0.05$)。

关键词:地衣芽孢杆菌; 黄羽肉鸡; 生产性能; 血液; 生化指标

中图分类号: S816.73 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0213-03

在饲料中长期大量添加抗生素, 会导致动物出现肠道菌群失调、耐药菌大量出现、药物残留、畜禽免疫机能下降等问题。地衣芽孢杆菌 (*Bacillus licheniformis*) 具有调节肠道微生态平衡, 促进肠道有益微生物的繁殖, 增强免疫功能, 降低病原菌数量和致病率, 强化消化功能, 促进家禽生长和提高产蛋性能等作用^[1]。在饲料中添加地衣芽孢杆菌具有无污染、无残留、健康绿色等特点, 是抗生素的替代品。本试验旨在黄羽肉鸡的日粮中添加不同水平的地衣芽孢杆菌, 研究其对黄羽肉鸡生产性能和血液生化指标的影响, 为其在肉鸡养殖业中的应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

地衣芽孢杆菌, 由郑州金百合生物工程有限公司生产, 活菌含量 ≥ 200 亿个/g; 体重接近、健康 1 日龄商品代黄羽肉鸡 1 200 羽, 由绿梦禽业养殖公司提供; 采用玉米-豆粕型基础日粮, 按 0~28 日龄和 28~56 日龄 2 个阶段配制日粮, 基础日粮组成和营养成分见表 1。

1.2 试验方法

1.2.1 试验时间和地点 饲养试验于 2012 年 8—9 月在新疆昌吉绿梦禽业养殖公司进行; 试验分析在新疆农业职业技术学院动物营养实验室完成。

1.2.2 试验设计 将 1 200 羽黄羽雏鸡随机分成 4 组, 每组 3 次重复处理, 每次重复 100 羽鸡, 各组间差异不显著 ($P > 0.05$)。以基础日粮中添加不同浓度的地衣芽孢杆菌作为饲料, 分别对各组黄羽雏鸡进行饲喂; 第 I 组: 不添加地衣芽孢

杆菌(空白对照组); 第 II 组: 添加 0.1% 地衣芽孢杆菌; 第 III 组: 添加 0.2% 地衣芽孢杆菌; 第 IV 组: 添加 0.4% 地衣芽孢杆菌。试验前对周边环境、鸡舍及用具进行彻底消毒处理; 采用网上平养方式, 育雏伞控温, 24 h 光照; 雏鸡上网后, 口服 5% 蔗糖水, 出雏 20 h 后开食。舍内最初温度为 29~31 ℃, 后每周下降 2~3 ℃, 直至保持 24 ℃。自由采食和饮水。免疫程序按常规饲养管理进行, 试验期为 56 d。

1.3 观测指标

1.3.1 生产性能测定 分别在 28 日龄和 56 日龄前 1 d 空腹 12 h, 清晨以每个处理为单位进行称质量, 记录采食量, 计算料肉比。

1.3.2 血液生化指标测定 分别于 28 日龄和 56 日龄, 从每个处理中随机抽取 3 羽鸡, 翅静脉采血, 每羽鸡 3 mL, 3 000 r/min 离心 15 min 分离血清; 使用血液生化半自动分析仪, 按试剂盒提供的方法, 检测总胆固醇、血糖、血尿素氮、白蛋白和总蛋白含量等指标, 所用试剂盒购自南京建成生物工程研究所。

1.4 数据处理

采用 Excel 和 SPSS 13.0 软件对数据进行处理和统计分析, 采用 LSD 法进行多重比较, 数据记录用均值和标准误 ($\bar{x} \pm s$) 表示。

2 结果与分析

2.1 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡生产性能的影响

由表 2 可见, 在 0~28 日龄阶段, 以添加 0.4% 地衣芽孢杆菌为饲料的黄羽雏鸡日均增质量比对照组增加 13.78%, 显著高于对照组, 料肉比比对照组下降 9.45%, 显著低于对照组; 以添加 0.1%、0.2% 地衣芽孢杆菌为饲料的黄羽雏鸡, 日均增质量分别比对照组提高 6.87%、10.24%, 料肉比分别比对照组下降 5.47%、7.46%, 相互间差异不显著; 随着地衣芽孢杆菌添加量的增加, 黄羽肉鸡日均增质量呈上升趋势, 料

收稿日期: 2014-07-30

基金项目: 新疆农业职业技术学院科研项目 (编号: XJNZYKJ2012015)。

作者简介: 葛文霞 (1981—), 女, 硕士, 讲师, 从事动物营养研究与饲料资源开发。E-mail: gewenxia9260@163.com。

表 1 基础日粮配方和营养成分

日龄	原料含量(%)									
	玉米	大豆粕	棉籽粕	菜籽粕	向日葵粕	石灰石粉	磷酸氢钙	食盐	植物油	复合预混料
0~28	61.0	23.4	4.5	4.0	3.0	1.10	1.40	0.3	0.3	1
28~56	64.5	18.5	5.8	4.4	2.8	1.04	1.36	0.3	0.3	1
日龄	营养成分									
	干物质(%)	粗蛋白质(%)	代谢能(MJ/kg)	无氮浸出物(%)	钙(%)	非植酸磷(%)	赖氨酸(%)	蛋氨酸+胱氨酸(%)		
0~28	87.43	19.50	11.72	54.04	0.99	0.40	1.08	0.77		
28~56	87.33	18.27	11.84	55.58	0.94	0.39	0.95	0.71		

注:预混料为全价日粮提供;*L*-赖氨酸-盐酸盐 1 900 mg/kg,*DL*-蛋氨酸 1 500 mg/kg,氯化胆碱 1 000 mg/kg,维生素 A 10 000 IU,维生素 D₃ 2 000 IU;维生素 E、维生素 K₃、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 B₁₂ 分别为 18、5.1、4.0、9.5、5.0、0.03 mg/kg;泛酸、烟酸、生物素、叶酸分别为 15.0、50.0、0.42、1.95 mg/kg;铜、铁、锌、硒、锰分别为 9.2、100、91、0.5、82 mg/kg。

肉比呈下降趋势;黄羽雏鸡各处理组在采食量上差异不显著。在 29~56 日龄阶段,以添加 0.4% 地衣芽孢杆菌为饲料的黄羽雏鸡日均增质量比对照组增加 8.87%,显著高于对照组,料肉比下降 4.2%,显著低于对照组,但与以添加 0.1%、

0.2% 地衣芽孢杆菌为饲料的黄羽雏鸡相比,日均增质量和料肉比差异不显著;各组间采食量差异不显著。在整个试验期(0~56 日龄)内,黄羽肉鸡的日增质量随地衣芽孢杆菌添加量的增加而增加,而料肉比随之下降,对采食量没有显著影响。

表 2 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡生产性能的影响

组别	0~28 日龄			29~56 日龄			0~56 日龄		
	日均增质量(g)	日均采食量(g)	料肉比	日均增质量(g)	日均采食量(g)	料肉比	日均增质量(g)	日均采食量(g)	料肉比
I	20.39±0.51a	41.07±4.79a	2.01±0.14a	38.53±1.18a	109.63±6.01a	2.84±0.15a	32.31±1.46a	83.35±5.88a	2.57±0.52a
II	21.79±0.61ab	41.51±4.37a	1.90±0.21ab	40.00±1.26ab	110.93±6.14a	2.77±0.24ab	32.89±1.89ab	82.22±6.87a	2.50±0.14ab
III	22.58±0.46ab	42.14±4.71a	1.86±0.17ab	41.03±1.80ab	113.64±5.52a	2.76±0.18ab	32.96±1.76ab	83.89±5.14a	2.54±0.26ab
IV	23.20±0.48b	42.36±4.68a	1.82±0.09b	41.95±1.71b	114.43±6.63a	2.72±0.24b	34.42±1.55b	84.39±5.20a	2.45±0.79b

注:同列数据后肩注不同小写字母表示处理间差异显著($P<0.05$),字母相同或未标注的表示处理间差异不显著($P>0.05$)。下同。

2.2 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡血液生化指标的影响

由表 3 可见,在 28 日龄时,饲料中添加地衣芽孢杆菌的黄羽肉鸡,其血清中葡萄糖、白蛋白和总蛋白含量较对照组(除 0.1% 地衣芽孢杆菌白蛋白和总蛋白含量与对照组差异不显著外)有显著提高,且随着地衣芽孢杆菌添加量的增加

而增加,但各添加组间差异不显著;总胆固醇、尿素氮的含量较对照组有显著降低,而各添加组间差异不显著;在 56 日龄时,各处理组间黄羽肉鸡血清中的葡萄糖、总胆固醇、尿素氮、白蛋白和总蛋白含量差异不显著,但葡萄糖、白蛋白和总蛋白含量呈增加趋势,总胆固醇和尿素氮含量呈下降趋势。

表 3 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡血液生化指标的影响

组别	28 日龄					56 日龄				
	葡萄糖(mmol/L)	总胆固醇(mmol/L)	尿素氮(mmol/L)	白蛋白(g/L)	总蛋白(g/L)	葡萄糖(mmol/L)	总胆固醇(mmol/L)	尿素氮(mmol/L)	白蛋白(g/L)	总蛋白(g/L)
I	8.31±1.05a	3.65±0.48a	1.83±0.14a	20.91±1.63a	34.23±1.69a	11.21±1.47a	4.48±0.25a	2.50±0.43a	34.34±2.89a	17.82±0.94a
II	9.72±0.74b	3.06±0.42b	1.67±0.19b	21.81±2.54ab	35.44±2.33ab	9.33±2.23a	4.45±0.27a	2.37±0.11a	35.58±3.18a	18.57±2.43a
III	9.43±1.09b	3.56±0.52b	1.58±0.15b	22.78±1.87ab	36.58±1.76b	10.15±0.89a	4.37±0.32a	2.30±0.57a	35.96±1.56a	18.59±1.72a
IV	9.57±1.04b	3.60±0.49b	1.50±0.21b	22.86±2.05b	37.39±1.65b	9.64±1.42a	4.26±0.19a	1.97±0.28a	36.40±2.46a	18.71±3.61a

3 结论与讨论

3.1 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡生产性能的影响

刘晓琳等报道,在断奶仔猪饲料中添加一定剂量的地衣芽孢杆菌可以促进营养物质的消化和吸收,具有明显的促生长作用,可以降低料肉比^[2];刘波等研究表明,地衣芽孢杆菌可以提高异育银鲫增重率及其肠道食糜中蛋白酶、淀粉酶的活性^[3];孙小沛等发现,日粮中用地衣芽孢杆菌替代抗生素,对肉鸡具有促生长作用^[4];杨家军等研究表明,饲喂地衣芽孢杆菌 28 d 后与对照组相比,可显著增加鸡的体质量、降低

肉鸡的料肉比,添加低剂量和中剂量地衣芽孢杆菌对鸡的体质量和料肉比没有差异性^[5]。本试验结果表明,在黄羽肉鸡饲料中添加 0.4% 的地衣芽孢杆菌,具有显著的增质量效果和降低料肉比的作用,0.1% 和 0.2% 添加组的增质量效果低于 0.4% 组,这与 Jadamus 等的研究结论^[6-8] 基本一致。柏建玲等研究发现,地衣芽孢杆菌能够分泌淀粉酶、脂肪酶和蛋白酶等酶类、非肽类物质及一些小分子等活性物质^[9-11],这可能是肉鸡体质量增加的重要原因之一。肉鸡处于生长阶段,其消化系统发育不完善,饲料中添加一定量的地衣芽孢杆菌,可以及时补充幼龄动物多种营养需要,有利于营养物质的消

化和吸收,促进体质量增加,减少营养物质的浪费。

3.2 地衣芽孢杆菌对黄羽肉鸡血液生化指标的影响

郝生宏等在肉鸡饲料中添加 3 g/kg 自制地衣芽孢杆菌粉剂,能显著提高 3 周龄肉鸡的血糖水平,对其他血液生化指标无显著影响^[12];陈家祥等研究发现,添加地衣芽孢杆菌的各组肉鸡,其血清中尿酸和尿素氮的含量显著降低,胆固醇含量和碱性磷酸酶活性无显著变化,白蛋白和总蛋白含量均有所提高,但仅有添加量 50 mg/kg 组才能达到显著水平^[13]。本试验结果与之不完全一致,可能与饲料中所添加的地衣芽孢杆菌种类、剂量、试验动物的品种等不同有关。

(1) 血清葡萄糖主要来源于饲料中的碳水化合物,以保障机体对葡萄糖的需要量,是机体组织细胞活动的主要供能物质。试验结果表明,饲料中添加地衣芽孢杆菌,可以增加由肠道吸收入血液的葡萄糖量,显著提高了血液中葡萄糖的含量,有提高机体能量代谢水平的趋势,这可能与地衣芽孢杆菌能够产生淀粉酶有关^[9]。

(2) 胆固醇在动物体内具有重要的生理功能,是细胞膜的重要组成部分,是胆汁酸和激素的前体物,参与脂类代谢等。林谦等发现,血清胆固醇维持在相对较高的水平,对于饲养周期短、新陈代谢旺盛的动物来说,对其快速生长是有益的^[14];Fukushima 等研究认为,益生菌可以抑制胆固醇合成过程中的关键酶^[15-16]。试验结果表明,饲料中添加地衣芽孢杆菌的黄羽肉鸡,血清总胆固醇含量明显降低,这可能由于地衣芽孢杆菌的添加提高了黄羽肉鸡机体脂肪酶活性,并通过相关酶抑制了胆固醇的合成过程。

(3) 尿素氮是动物体内蛋白质降解的产物。有研究报道,血清尿素氮浓度与动物蛋白质代谢和氨基酸平衡有关,并在一定程度上可以反映动物体内蛋白质的代谢和日粮氨基酸的平衡情况,血清中尿素氮含量升高,提示体内蛋白质分解代谢增强,合成代谢降低,氮沉积减少^[16]。蛋白质代谢和氨基酸平衡良好时,血清尿素氮浓度降低;若血清尿素氮含量升高,则意味着体内蛋白质分解代谢增强,氮沉积减少或肾功能不正常,或动物处于发病或亚健康状态^[17]。因此,血清尿素氮是反映机体内蛋白质代谢情况、日粮中氨基酸平衡情况及动物体肾脏功能正常与否的重要标志。本试验中,地衣芽孢杆菌添加组黄羽肉鸡的血清尿素氮浓度显著低于对照组,这说明在饲料中添加地衣芽孢杆菌,可以促进鸡体内氨基酸代谢,减少了鸡体内蛋白质分解,加强了合成代谢,增加了氮沉积,提高了饲料中蛋白质的利用率。

(4) 血清总蛋白和白蛋白的含量在一定程度上可以反映机体蛋白质的合成与代谢状况^[18]。总蛋白和白蛋白含量增加,说明动物体内蛋白质的合成代谢加强,蛋白质在家禽体内的沉积增加,有利于机体的利用,降低了饲料消耗。本试验中,与对照组相比,在饲料中添加地衣芽孢杆菌的黄羽肉鸡,其血清总蛋白和白蛋白含量显著提高,这可能是由于地衣芽孢杆菌分泌产生蛋白酶,促进了机体对饲料中蛋白质的分解和利用,促进了蛋白质在体内的沉积。

参考文献:

[1] 王长青,韩书英. 地衣芽孢杆菌对家禽的作用机制及应用效果

[J]. 饲料研究,2013(11):19-21.

- [2] 刘晓琳,陈乐超,余新京,等. 地衣芽孢杆菌对断奶仔猪生产性能的影响[J]. 广东饲料,2008,17(1):27-28.
- [3] 刘波,谢骏,刘文斌,等. 地衣芽孢杆菌与低聚木糖对异育银鲫消化酶活性、肠道菌群及生长的影响[J]. 大连水产学院学报,2006,21(4):336-340.
- [4] 孙小沛,杨在宾,李兆勇,等. 地衣芽孢杆菌与日粮蛋白水平对肉鸡生产性能、肠道环境及免疫器官指数的影响[J]. 饲料工业,2013,34(23):40-46.
- [5] 杨家军,钱坤,章薇,等. 地衣芽孢杆菌对肉鸡生产性能、抗氧化及营养物质代谢的影响研究[J]. 中国兽医学报,2014,34(5):736-739.
- [6] Jadamus A, Vahjen W, Simon O. Growth behaviour of a spore forming probiotic strain in the gastrointestinal tract of broiler chicken and piglets[J]. Archiv Fur Tierernahrung,2001,54(1):1-17.
- [7] Molnár A K, Podmaniczky B, Kürti P, et al. Effect of different concentrations of *Bacillus subtilis* on growth performance, carcass quality, gut microflora and immune response of broiler chickens[J]. British Poultry Science,2011,52(6):658-665.
- [8] Sen S, Ingale S L, Kim Y W, et al. Effect of supplementation of *Bacillus subtilis* LS 1-2 to broiler diets on growth performance, nutrient retention, caecal microbiology and small intestinal morphology[J]. Research in Veterinary Science,2012,93(1):264-268.
- [9] 柏建玲,莫树平,郑婉玲,等. 地衣芽孢杆菌与其他微生物产酶能力的比较[J]. 饲料研究,2003(7):4-6.
- [10] 曹煜成,李卓佳,冯娟,等. 地衣芽孢杆菌胞外产物消化活性的研究[J]. 热带海洋学报,2005,24(6):6-12.
- [11] Sharma S, Singh R L, Kakkar P. *Bacillus licheniformis* IITRHR2: a novel source of antimicrobial proteinaceous food substance[J]. Journal of Microbiology and Antimicrobials,2010,2(9):127-133.
- [12] 郝生宏,佟建明,杨荣芳,等. 地衣芽孢杆菌对 0~3 周龄肉仔鸡的影响[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2008,36(8):20-24,30.
- [13] 陈家祥,张仁义,王全溪,等. 地衣芽孢杆菌对麻羽肉鸡肠道组织结构及盲肠微生物区系的影响[J]. 动物营养学报,2010,22(3):757-761.
- [14] 林谦,戴求仲,宾石玉,等. 益生菌与酶制剂对黄羽肉鸡血液生化指标和免疫性能影响的协同效应研究[J]. 饲料工业,2012,33(14):31-36.
- [15] Fukushima M, Nakano M. The effect of a probiotic on faecal and liver lipid classes in rats[J]. The British Journal of Nutrition,1995,73(5):701-710.
- [16] Mohan B, Kadirvel R, Bhaskaran M, et al. Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers[J]. British Poultry Science,1995,36(5):799-803.
- [17] 杨玉芬,卢德勋,许梓荣,等. 日粮纤维对于肥育猪生产性能和血清参数的影响[J]. 江西农业大学学报:自然科学版,2002,24(5):578-582.
- [18] 郑学斌,杜江,余先祥,等. 低聚木糖对海兰蛋鸡产蛋性能、鸡蛋品质及血清生化指标的影响[J]. 安徽农业大学学报,2009,36(2):267-272.