

# 热应激状况下益生菌对集约化饲养的黄羽肉种鸡生产性能的影响

尚秀国, 朱晓萍\*

(佛山科学技术学院, 广东佛山 528231)

**摘要:**为评定热应激状况下益生菌饲料添加剂对集约化饲养的黄羽肉种鸡产蛋性能的影响, 共设计了 2 个试验。试验 I 选择 180 日龄的黄羽肉种鸡 900 只, 在 30~36℃ 的高温环境下, 随机分成 3 个处理, 每个处理 5 个重复, 其中处理组 I 为对照组, 处理 II 和处理 III 分别在基础日粮中添加 0、250 g/t 和 500 g/t 益生菌。结果表明: 与对照组相比, 饲料中添加 500 g/t 益生菌显著地提高了高温环境下肉种鸡的采食量、蛋重和种蛋的合格率 ( $P < 0.05$ ), 改善了饲料转化效率 ( $P < 0.05$ )。试验 II 选择 250 日龄的肉种鸡 10 000 只, 在 28~33℃ 的高温环境下, 随机分成 2 个处理, 每个处理 5 个重复, 其中处理 I 为对照组, 处理 II 在基础日粮中添加 500 g 益生菌。研究结果表明, 与对照组相比, 日粮中添加 500 g 益生菌显著地提高了高温集约化养殖模式下肉种鸡的产蛋率、蛋重和种蛋的合格率 ( $P < 0.05$ )。说明益生菌对高温集约化养殖模式下肉种鸡的生产性能有一定的改善作用。

**关键词:** 益生菌; 产蛋率; 合格率; 肉种鸡

中图分类号: S831.4

文献标识码: B

文章编号: 0258-7033(2009)11-0050-04

高温高湿环境易导致肉种鸡的产蛋率、蛋重降

低, 种蛋的合格率下降<sup>[1]</sup>, 如何在高温高湿季节减少不利环境对肉种鸡生产性能的影响, 是许多营养学家着重解决的问题。益生菌作为一种新型的饲料添加剂, 具有促进畜禽胃肠道内有益菌群繁殖, 竞争性抑制胃肠道内病原微生物的繁殖, 促进体内消化酶

收稿日期: 2009-01-13; 修回日期: 2009-03-16

基金项目: 广东省自然科学基金博士启动基金项目(7301030)

作者简介: 尚秀国(1970-), 男, 副教授, 博士

\* 通讯作者

学与动物医学, 2005, 12(1): 28-29.

[10] 周淑兰, 陈琳, 付利芝. 常用抗菌促长剂对致病性大肠杆菌的抑制试验[J]. 贵州畜牧兽医, 2001, 25(1): 7-9.

[11] 孙云鹏, 宋水山. 细菌的小分子信号转导 [J]. 生命的化学, 2007, 27(5): 396-399.

[12] Nanninga N. Molecular Cytology of Escherichia coli[M]. London: Academic Press Inc Ltd, 1985.

[13] Han M J, Lee S Y. The Escherichia coli proteome: Past, present, and future prospects [J]. Microbiol Mol Biol R, 2006, 70 (2): 362-439.

## Influence of Kitasamycin, Tylosin and Chlortetracycline on *E. coli* Resistance Strain Metabolism and Drug Resistance Accumulation

CAO Lu-lu<sup>1</sup>, ZHOU An-guo<sup>1\*</sup>, LIU Xue-qin, WANG Zhi-sheng

(Institute of Animal Nutrition, Sichuan Agricultural University, Sichuan Ya'an 625014, China)

**Abstract:** Induce cultivating in *E. coli* resistance strain to research the influence of disease prevention dose Kitasamycin (20 mg/L), tylosin (20 mg/L) and Chlortetracycline (100 mg/L) on *E. coli* drug resistance, protein Metabolism, energy utilization and metabolism regulation in *E. coli* resistance and wild strain. Results show that the drug resistance was not increased when *E. coli* resistance strain was cultivated in disease prevention dose antibiotics, MIC and MBC did not change, While total protein and total AA yield significantly ( $P < 0.05$ ), LD yield ( $P < 0.05$ ),  $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$  activity and NO yield ( $P < 0.01$ ) were increased. In conclusion, it can't increase the drug resistance when antibiotics was used sequencely in *E. coli* resistance strain, but increase protein and energy metabolis significantly.

**Key words:** antibiotics; *E. coli* resistance strain metabolism; drug resistance accumulation

活性,增强机体免疫能力,提高饲料转化率,促进生长,防治消化道疾病等作用<sup>[2]</sup>。夏季高温季节,在饲料中添加一定的益生菌,能够促进动物食欲,改善生产性能,降低死亡率,抗热应激作用明显<sup>[3]</sup>。但以上研究大都集中在试验条件下,由于条件是可控的,所得到的结果往往与实际生产中的结果不同,对生产实践的指导意义不大。本试验通过在饲料中添加一定的益生菌,探讨在高温高湿季节益生菌对大群集约化饲养条件下肉种鸡生产性能、粪便状况和死淘率的影响,为生产实际中合理使用益生菌提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验分组 试验 I 选择 180 日龄的黄羽肉种鸡 900 只,随机分成 3 个处理,每个处理 5 个重复,每个重复 60 只种鸡,其中处理组 I 为对照组,处理 II 和处理 III 为试验组,分别在基础日粮中每吨添加 250 g 和 500 g 的进口益生菌。试验 II 在试验 I 的基础上进行了大群试验,选择 250 日龄的肉种鸡 10 000 只,随机分成 2 个处理,每个处理 5 个重复,每个重复 1 000 羽种鸡,在基础日粮中添加 500 g 的益生菌。

1.2 基础日粮和益生菌 基础日粮由广西某饲料有限公司提供,全部为粉料。基础日粮的组成和营养成分见表 1。益生菌由韩国 OBT 有机生物技术有限公司提供,为多种菌株复合在一起的复合菌,其中乳酸菌含量为  $1.5 \times 10^7$  cfu/g,酵母菌含量为  $1.5 \times 10^6$  cfu/g,抗氧化物质生成菌含量为  $1.5 \times 10^6$  cfu/g,光合成菌含量为  $1.5 \times 10^6$  cfu/g。

1.3 饲养管理 试验 I 自 2007 年 7 月 19 日—2007 年 8 月 24 日止,饲养期 35 d。试验场地为广西某种鸡场,种鸡全部笼养,饲养期平均气温为  $(32.0 \pm 2.4)^\circ\text{C}$ ,最高气温  $36^\circ\text{C}$ ,最低气温  $30^\circ\text{C}$ ,自由采食和饮水,饲养管理按照正常饲养管理程序进行。试验 II 时间自 2007 年 9 月 20 日—2007 年 10 月 15 日,饲养期 36 d。种鸡全部笼养,以每栏笼养的自然界线划分试验组和对照组,条件相等,饲养期平均气温为  $(30.0 \pm 2.4)^\circ\text{C}$ ,最高气温是  $33^\circ\text{C}$ ,最低气温是  $28^\circ\text{C}$ ,饲养管理按照正常饲养管理程序进行。

1.4 检测指标

1.4.1 生产性能测定 自试验开始时记录产蛋量,每周进行 1 次结料,记录耗料量,在试验进行到第

表 1 日粮配方及营养成分

原料/%	含量
玉米	55.0
豆粕	27.0
石粉	8.0
次粉	5.0
磷酸氢钙	1.8
豆油	1.4
1%产蛋鸡预混料 <sup>①</sup>	1.0
食盐	0.3
赖氨酸烟酸盐	0.2
DL-蛋氨酸	0.2
氯化胆碱	0.1
营养成分 <sup>②</sup>	
禽代谢能/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	11.30
粗蛋白/%	17.30
钙/%	3.28
总磷/%	0.63
可利用磷/%	0.41
盐/%	0.33
赖氨酸/%	1.03
蛋氨酸/%	0.47
蛋+胱氨酸/%	0.78
苏氨酸/%	0.70
亚油酸/%	2.23

注:①向每千克日粮提供:维生素 A 15 000 IU,维生素 D<sub>3</sub> 5 000 IU,维生素 E 55 IU,维生素 K<sub>3</sub> 5.0 mg,维生素 B<sub>1</sub> 3.5 mg,核黄素 10 mg,泛酸 20 mg,烟酰胺 50 mg,叶酸 2 mg,生物素 0.2 mg,维生素 B<sub>12</sub> 0.04 mg;铜 8 mg,铁 80 mg,锌 80 mg,锰 100 mg,碘 0.5 mg,硒 0.5 mg,钴 0.4 mg;维吉尼亚霉素 5 mg,小苏打 1 g。②营养成分均为计算值

14~17 天时连续 3 d 抽测蛋重。并根据耗料量、蛋重和产蛋量计算采食量和料蛋比。

1.4.2 种蛋合格率测定 种蛋合格率 = (合格种蛋数 / 种蛋总数) × 100%。其中合格种蛋一般是指去除畸形蛋、薄壳蛋、沙皮蛋、钢皮蛋以及蛋形过长或过圆的蛋后的种蛋。

1.4.3 粪便状况观察 自试验开始后,每天 06:00 左右观察并记录鸡只的粪便状况。正常粪便是成型的,以圆锥状多见,表面有 1 层白色的尿酸盐,具有混合均匀、消化良好的特点。而烂粪则是指粪便中含水分过多,粪便稀薄。

1.5 数据处理 以重复为单位,采用 Excel 和 SPSS (10.0)软件进行数据处理和统计分析,使用 Duncan 氏法进行多重比较。

2 结果

2.1 益生菌对种鸡产蛋性能的影响 由表 2 可以看出,与对照组相比,试验组Ⅱ肉种鸡在热应激情况下的采食量、蛋重和种蛋合格率显著提高 ( $P < 0.05$ ),提高幅度分别为 5.3%、6.7%和 2.4%,饲料转化效率得到改善改善幅度为 5.9% ( $P < 0.05$ )。说明日粮中添加 500 g/t 的益生菌改善了热应激情况下蛋鸡的生产性能。

与对照组相比,205 g/t 的益生菌有提高肉种鸡采食量、蛋重、种蛋合格率的趋势,提高幅度分别为 4.0%、4.7%和 2.4%,但差异不显著 ( $P > 0.05$ )。有改善饲料转化效率的趋势,改善幅度为 2.0%,但差异不显著 ( $P > 0.05$ )。说明日粮中添加 250 g/t 的益生菌还不足以改善热应激情况下蛋鸡的生产性能。

表 2 益生菌对热应激状况下肉种鸡产蛋性能的影响(试验 I)

	对照组	试验组 I	试验组 II	SEM	P
采食量/g	75.2 <sup>a</sup>	78.2 <sup>b</sup>	79.2 <sup>b</sup>	1.3	0.025
产蛋率/%	47.0	47.0	47.6	0.05	0.732
蛋重/g	29.8 <sup>a</sup>	31.2 <sup>b</sup>	31.8 <sup>b</sup>	0.06	0.046
料蛋比	5.1 <sup>b</sup>	5.0 <sup>ab</sup>	4.8 <sup>a</sup>	0.03	0.043
种蛋合格率/%	66.2 <sup>a</sup>	67.8 <sup>ab</sup>	68.2 <sup>b</sup>	0.06	0.036

注:同行数据肩标字母不同者表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。下表同

由表 3 可以看出,在大群饲养模式下,与对照组相比,试验组添加益生菌显著地提高了蛋鸡的产蛋率、蛋重和种蛋合格率 ( $P < 0.05$ ),提高幅度分别为 4.9%、2.2%和 3.5%。饲料转化效率改善效果显著 ( $P < 0.05$ ),改善幅度为 7.3%,但对采食量没有产生影响。说明日粮中添加 500 g/t 的益生菌改善了大群饲养模式下,处于热应激状况下肉种鸡的生产性能。

表 3 益生菌对大群饲养肉种鸡在热应激状况下产蛋性能的影响(试验 II)

	对照组	试验组	SEM	P
采食量/g	83.4	83.6	0.33	0.546
产蛋率/%	55.5 <sup>a</sup>	58.2 <sup>b</sup>	0.82	0.026
蛋重/g	36.7 <sup>a</sup>	37.5 <sup>b</sup>	0.21	0.046
料蛋比	4.1 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>	0.05	0.021
种蛋合格率/%	89.6 <sup>a</sup>	92.7 <sup>b</sup>	0.66	0.038

2.2 益生菌对肉种鸡粪便状况及死淘率的影响 由表 4 可以看出,与对照组相比,试验组 I 和试验组 II 肉种鸡粪便状况均有改善的趋势,使出现烂粪的天数减少,出现正常粪便的天数增加。表 5 的结果同样证明了这一点,说明日粮中添加益生菌确有改善

热应激状况下肉种鸡健康状况,提高饲料消化利用率,降低死淘率的作用。

表 4 益生菌对肉种鸡粪便状况及死淘率的影响(试验 I)

	对照组	试验组 I	试验组 II
粪便状况			
正常粪便	29 d	31 d	33 d
烂粪	6 d	4 d	2 d
死淘率/%	6.3	5.0	4.5

表 5 益生菌对大群肉种鸡粪便状况及死淘率的影响(试验 II)

	对照组	试验组
粪便状况		
正常粪便	34 d	35 d
烂粪	2 d	1 d
死淘率/%	2.1	1.9

3 讨论

益生菌作为一种新型的饲料添加剂,能够提高动物的采食量,调整肠道内的微生态平衡,产生消化酶,合成维生素,并提高机体的免疫力<sup>[2]</sup>。Nahashon 等<sup>[4]</sup>报道,日粮中添加 1.1 g/kg 的乳酸杆菌能够显著地提高蛋鸡的采食量和蛋重,提高蛋白质和钙的消化率。Haddadin 等<sup>[5]</sup>的研究表明,基础日粮中添加液体乳酸菌能够显著地提高蛋鸡的产蛋率和蛋重,改善蛋的质量。Gallazzi 等<sup>[6]</sup>的研究证实,日粮中添加乳酸菌显著地提高了蛋鸡的产蛋量,饲料转化效率和蛋品质。这些研究结果均与本试验的研究结果相契合。尤其是在日粮中添加 500 g/t 的益生菌,显著地提高肉种鸡的采食量,蛋重和种蛋的合格率(表 2)。但也有研究认为,日粮中添加益生菌并没有提高蛋鸡的生产性能<sup>[7,8]</sup>。造成不同试验结果差异的原因很多,益生菌的菌种和添加量、饲料贮存时间的长短、饲喂时间的长短以及试验期间蛋鸡的饲养管理模式、气候条件等因素都会影响到益生菌的使用效果。

实际生产中的集约化饲养的结果往往不同于试验条件下所进行的饲养试验。这主要是由于试验条件下的饲养环境一般都是可控的,饲养密度通常都较小,动物所受到的外界应激也比较小。因此,在试验条件下动物的生产性能往往要高于集约化生产过程中动物的生产性能,许多在试验条件下效果良好的添加剂在生产实际中却没有表现明显效果。为了进一步验证益生菌的使用效果,本研究在试验 I 的基础上,进行了大群集约化饲养试验,从研究结果来看,日粮中添加 500 g/t 的益生菌同样提高了肉种鸡的生产性能,在产蛋率、蛋重、种蛋合格率等指标方面均差异显著(表 3),并改善了饲料转化效率。这

与 Davis 等<sup>[9]</sup>的结果相类似。其选用了 3 528 只蛋鸡进行大群饲养试验,研究结果表明,日粮中添加益生菌能够显著提高蛋重和饲料转化效率,证实益生菌确有提高肉种鸡生产性能的作用。

益生菌提高蛋鸡生产性能的机理,国内外均做过大量的研究工作。经典的微生物学理论认为,动物的胃肠道内含有大量的微生物。对于健康的动物来说,微生物与微生物之间,微生物与肠道上皮细胞之间、与肠黏膜以及与饲料之间必须寻求一种平衡。这种平衡构成了胃肠道微生物平衡区系。胃肠道内的微生物的平衡区系是维护动物健康和生产性能的重要保证,有人将其比作一个器官,具有代谢、营养和保护 3 种功能。对于家禽来说,微生物的平衡区系首先可以利用饲料中的营养物质发酵产生消化酶等物质,促进营养物质的消化吸收。其次,微生物平衡区系还可以利用饲料中营养物质发酵产生机体所需要的维生素、氨基酸、小肽等营养物质。另外,微生物平衡区系还能够对机体起到屏障或保护作用,防止病原菌或有害菌在肠道内的定植<sup>[10]</sup>。但动物胃肠道内的微生物区系的平衡也极易被打破。炎症、肠道自律性的波动、免疫缺陷、应激、病原微生物抗生素以及饲喂制度和饲料的改变都会打破胃肠道区系菌群之间的平衡。一旦病原微生物或有害菌在整个微生物区系中占据主导,即引起肠黏膜发炎,细胞坏死,肠绒毛高度降低,营养物质难以消化,引起腹泻和动物生产性能的降低<sup>[10]</sup>。为了防止动物胃肠道微生物平衡区系被打破,常规的做法是向饲料中添加有益的活的微生物,即益生菌。益生菌能够抑制胃肠道内病原微生物的繁殖,提高体内消化酶活性,促进抗体的生成,改善小肠绒毛高度,促进营养物质的吸收。本试验的研究结果与此相契合,尤其是从粪便的状况来看,添加益生菌的处理组,粪便更加正常,从侧面说明了益生菌改善动物生产性能的机理。

#### 4 小 结

日粮中添加 250 g/t 和 500 g/t 的益生菌不仅在试验状况下改善了热应激状况下肉种鸡的生产性能,而且在大群集约化饲养模式下同样可改善肉种鸡在处于高温应激时的生产性能。说明在日粮中添加益生菌,对处于热应激状况下的肉种鸡具有一定的作用。

#### 参考文献:

- [1] 李威毅. 高温环境及饲养时间不同对产蛋肉种鸡性能之影响[J]. 饲料营养杂志, 1997, (5):11-13.
- [2] 韩行敏, 赵希艳, 曲强, 等. 蛋鸡饲料中添加益生菌对生产性能的影响[J]. 辽宁职业技术学院学报, 2001, (3): 18-20.
- [3] 王晖. 夏季蛋鸡的营养调控[J]. 新农业, 2007, (4): 19-21.
- [4] Nahashon S N, Nakaue H S, Mirosh I W, *et al.* Performance of single comb white leghorn fed a diet supplemented with a live microbial during the growth and egg laying phases[J]. Anim Feed Sci Tech, 1996, 57: 25-38.
- [5] Haddadin M S, Abdulrahim Y, Hashlamoun S M, *et al.* The effects of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical composition of hen's eggs[J]. Poult Sci, 1996, 75: 491-494.
- [6] Gallazzi D A, Giardini M G, Mangiagalli G, *et al.* Effects of *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL on laying hen performance[J]. Ital J Anim Sci, 2008, 7: 27-37.
- [7] Goodling A C. Production performance of white leghorn layers fed *Lactobacillus* fermentation products[J]. Poult Sci, 1987, 66: 480-486.
- [8] Mahdavi A H, Rahmani H R, Pourreza J. Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hen's performance[J]. Int J Poult Sci, 2005, 4 (7): 488-492.
- [9] Davis G S, Anderson K E. The effects of feeding the direct-fed microbial, PrimaLac on growth parameters and egg production in single comb White Leghorn hens[J]. Poult Sci, 2002, 81:755-759.
- [10] Patterson J A, Burkholder K M. Application of prebiotics and probiotics in poultry nutrition[J]. Poult Sci, 2003, 82:627-631.

## 欢迎报考中国农业大学在职攻读专业硕士

报考领域: 养殖、草业

报考条件: 国民教育系列大学本科毕业 1 年以上(2008 年 7 月前毕业), 要求有毕业证书。

报名方式: 7 月份报考, 详情见教育部学位与研究生教育发展中心网: <http://www.edugdc.edu.cn> 和中国农业大学网: <http://www.cau.edu.cn>。

考试方式: 国家统一组织的“GCT”考试和我校自行组织的专业考试。

学费标准: 学制 3 年, 学费共计 18 000 ~ 20 000 元

联系人: 孙长勉 周建玉

电 话: 010- 62731111/1338 13522061595 E-mail: [scm@cau.edu.cn](mailto:scm@cau.edu.cn)