

大蒜素对急性热应激肉鸡物质代谢的影响

李东红, 赵三元, 宋金祥, 李云格, 石玉祥

(河北工程大学 农学院, 河北 邯郸 056021)

摘要: 为了研究大蒜素对急性热应激肉鸡物质代谢的影响, 选择 48 只 23 日龄 AA 健康肉鸡, 随机分为常温组(I)、常温添饲大蒜素组(II)、热应激组(III)、热应激添饲大蒜素组(IV), 各组肉鸡饲养在特定的饲养室内[(24±1)℃、湿度 50%±5%]。II 组和 IV 组日粮中含 0.01% 大蒜素; III 组和 IV 组肉鸡在试验的第 4 天迅速置于(36±0.5)℃、湿度 70%±5% 的饲养室内, 24 h 后观测 4 组肉鸡的生理生化指标。结果表明, 添饲 0.01% 大蒜素显著提高($P<0.05$)热应激肉鸡血清总蛋白(TP)和球蛋白(GLO)含量、血糖(GLU)浓度, 维持热应激条件下肉鸡的正常 GLU 水平, 对热应激肉鸡脂类代谢的影响不明显。大蒜素对急性热应激肉鸡糖及蛋白质代谢的影响显著, 对肉鸡热应激有一定的缓解作用。

关键词: 大蒜素; 热应激; 肉鸡; 血糖; 血蛋白; 血脂

中图分类号: S816.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)07-0118-03

Effects of Allicin on Metabolism in Broiler Chickens under Acute Heat Stress

LI Dong-hong, ZHAO San-yuan, SONG Jin-xiang, LI Yun-ge, SHI Yu-xiang

(College of Agriculture, Hebei University of Engineering, Handan 056021, China)

Abstract: To investigate the effects of allicin on metabolism in broiler chickens under heat stress, forty-eight healthy AA broiler chickens, 23-day-old, were randomly divided into four groups, including the normal temperature group(I), normal temperature group added allicin(II), heat stress group(III), and heat stress group added allicin(IV). All groups of broiler chickens were bred in assigned feeding room[(24±1)℃, humidity 50%±5%]. The diets of groups II and IV were added with 0.01% allicin. The broiler chickens of groups III and IV were rapidly immigrated in assigned feeding room[(36±0.5)℃, humidity 70%±5%] on the fourth day, and the physiological and biochemical indexes in broiler chickens of four groups were observed at 24 h after the treatment. The results showed that adding 0.01% allicin in feed significantly increased ($P<0.05$) the concentration of blood total protein(TP), globulin (GLO), and blood glucose(GLU) of broiler chickens under acute heat stress and kept GLU to the normal value, with no remarkable effect on the lipid metabolism. The results suggested that feeding allicin could significantly affect metabolism of GLU and protein in broiler chickens under acute heat stress and alleviate the affection of heat stress.

Key words: allicin; heat stress; broiler chicken; blood glucose; blood protein; blood lipids

热应激是指处于高温环境中的动物机体所做出的非特异性生理反应的总合。肉鸡生长速度快、代谢率高, 极易受热应激的影响而导致采食量及生产

性能下降^[1]。血液生化指标的变化是鸡产生热应激的一个重要特征, 反映了鸡物质代谢的基本情况。有研究表明^[2], 不同日龄肉鸡在(34±1.5)℃的环境

收稿日期: 2013-01-04

基金项目: 邯郸市科技发展项目(072211016-2)

作者简介: 李东红(1961-), 男, 河北易县人, 教授, 硕士, 主要从事基础兽医学研究。E-mail: ldhff@126.com

下,血糖和血蛋白显著或极显著下降;刘凤华等^[3]报道,鸡在急性热应激时血液总蛋白浓度升高。另有研究表明^[4-6],大蒜素能显著增加肉鸡采食量和提高生产性能,对蛋鸡血液总蛋白、脂类、糖的水平影响不明显,但能显著提高血清白蛋白的水平。万家余等^[7]报道,大蒜素对降低血清总胆固醇、甘油三酯、极低密度脂蛋白和低密度脂蛋白及提高血液高密度脂蛋白作用显著,且有降低血糖和尿素氮及提高血清总蛋白的作用。上述研究表明,热应激以及添饲大蒜素对鸡某些理化指标有一定的影响,但结果不尽相似。目前,关于添饲大蒜素对急性热应激肉鸡物质代谢影响的研究不多。本研究探讨了添饲大蒜素对急性热应激肉鸡部分生理指标及血液中糖、脂、蛋白质等生化指标的影响,旨在为大蒜素影响热应激肉鸡物质代谢机制及热应激防治研究提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验仪器与设备

热暴露人工气候室由 EIF/CD-19200 型孵化器改装(青岛兴仪电子设备有限责任公司),全自动生化分析仪(HITACHI 公司),分离胶促凝管(河北鑫乐科技有限公司)。

1.2 试验用饲料、药品及试剂

饲料为笔者自行配制,大蒜素(北京听大洋科技发展有限公司),测定脂类试剂盒[协和医药(中国专用)],血糖测定试剂盒(保定长城临床试剂公司),蛋白类测定试剂盒(中生北控生物科技股份有限公司)。

1.3 试验动物分组与处理

将 48 只 23 日龄 AA 雌雄混合肉雏鸡分为 4 组(每组 12 只,等分为 4 个重复),即常温组(I)、常温添饲大蒜素组(II)、热应激组(III)、热应激添饲大蒜

素组(IV)。I 组和 III 组饲喂基础日粮,II 组和 IV 组基础日粮中含 0.01% 大蒜素。以上各组均自由采食和饮水,在(24±1)℃、湿度 50%±5% 条件下饲养,III 组和 IV 组在试验第 4 天迅速置于(36±0.5)℃、湿度 70%±5% 条件下饲养。

1.4 指标测定

试验第 5 天,测定各组鸡只呼吸、体温等生理指标,且每只鸡采血 5 mL 于促凝管中,取血清测定各项生化指标,包括总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、球蛋白(GLO)、血糖(GLU)、血清总胆固醇(CHO)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)。

1.5 数据处理

用 SPSS 10.6 软件进行数据处理,以 One-Way ANOVA 进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 大蒜素对急性热应激肉鸡生理指标及蛋白质代谢的影响

与 I 组和 II 组肉鸡比较,III 和 IV 组呼吸频率均显著增加($P<0.05$)、体温显著升高,I 组与 II 组、III 组与 IV 组比较,呼吸频率、体温无显著变化。与 I 组肉鸡相比,II 组的 TP 显著升高、III 组和 IV 组显著下降;与 II 组肉鸡相比,III 组和 IV 组 TP 均显著下降;IV 组肉鸡 TP 显著高于 III 组。与 I 组肉鸡相比,II 组 ALB 显著升高、III 和 IV 组变化不明显;与 II 组相比,III 组和 IV 组 ALB 显著下降;与 III 组相比,IV 组 ALB 有所升高,但差异不显著。与 I 组肉鸡相比,II 组 GLO 升高,但差异不显著;与 I 和 II 组相比,III 和 IV 组 GLO 显著降低,但 IV 组显著高于 III 组(表 1)。

表 1 大蒜素对急性热应激肉鸡生理指标及蛋白质代谢的影响($n=4$)

分组	呼吸频率/(次/min)	体温/℃	TP/(g/L)	ALB/(g/L)	GLO/(g/L)
I	18.60±2.32	40.53±0.26	29.95±0.40	12.30±0.46	17.65±0.06
II	25.02±7.40	40.80±0.22	32.85±0.64a	14.40±0.70a	18.45±0.10
III	65.83±10.80ab	41.15±0.26ab	22.65±3.06ab	11.70±2.21b	10.95±0.90ab
IV	61.25±14.59ab	41.35±0.13ab	26.75±1.56abc	12.20±0.35b	14.55±1.91abc

注:a、b、c 分别代表与 I、II 和 III 组同期值相比差异显著($P<0.05$),下同。

2.2 大蒜素对急性热应激肉鸡糖脂代谢的影响

与 I 组肉鸡相比,II 组 GLU 显著升高、III 组显著降低、IV 组变化不显著;与 II 组肉鸡相比,III 和 IV 组 GLU 显著下降,但 IV 组显著高于 III 组。与 I 组肉鸡相比,II 组 CHO 显著升高、III 组和 IV 组升高但差异不显著;与 II 组肉鸡相比,III 组和 IV 组 CHO 显著下降。各组 TG

差异不显著。与 I 组肉鸡相比,II 组 LDL 显著升高、III 和 IV 组升高但差异不显著;与 II 组比较,III 和 IV 组肉鸡 LDL 显著降低,但 III 组与 IV 组之间差异不显著。与 I 组肉鸡相比,II 组 HDL 显著升高、III 和 IV 组变化不明显;与 II 组相比,III 和 IV 组 HDL 显著下降,但 III 组和 IV 组之间差异不显著(表 2)。

表 2 大蒜素对急性热应激肉鸡糖、脂代谢的影响 ($n=4$)

mmol/L

分组	GLU	CHO	TG	LDL	HDL
I	16.60±0.80	3.39±0.33	0.30±0.02	0.55±0.03	2.72±0.08
II	18.29±1.03a	5.41±0.22a	0.32±0.07	0.68±0.02a	3.10±0.20a
III	13.41±1.05ab	3.58±0.50b	0.41±0.19	0.58±0.05b	2.64±0.19b
IV	16.69±0.39bc	3.46±0.24b	0.35±0.02	0.59±0.06b	2.71±0.21b

3 结论与讨论

3.1 大蒜素对急性热应激肉鸡蛋白质代谢的影响

有研究显示,不同日龄肉鸡在(34 ± 1.5)℃的环境下,血蛋白含量显著或极显著下降^[2]。本试验结果表明,热应激使肉鸡体温显著升高、呼吸频率显著加快、TP 含量显著下降,与上述报道一致。另有研究指出^[1],热应激条件下肉鸡采食量和生产性能下降,这可能会导致饲料蛋白及相应氨基酸摄入减少,从而影响机体蛋白合成,以致血液 TP 含量下降。同时结果显示,热应激条件下,构成 TP 的 GLO 含量显著下降,具有营养和储备功能的 ALB 含量也有下降趋势。表明机体蛋白质合成代谢降低,分解代谢增强,这可能影响到机体结构蛋白和活性蛋白的合成,导致生长性能下降。

另有研究报道^[4,7-8],大蒜素能增加肉鸡采食量、提高生长性能,有提高血清 TP 含量的趋势,并且能显著提高 ALB 和 GLO 的质量浓度。本研究表明,大蒜素能增加肉鸡血液中 TP、ALB 含量,与上述报道一致。其原因可能为大蒜素增加肉鸡及热应激肉鸡采食量,从而增加机体蛋白合成原料的吸收以及其他机制使机体蛋白质合成代谢加强,用于机体生长代谢的活性蛋白和结构蛋白增加,生产性能得以提高。

3.2 大蒜素对急性热应激肉鸡糖代谢的影响

本试验结果表明,热应激显著降低肉鸡的 GLU 浓度,与刘凤华^[9]的报道一致。热应激使肉鸡体温升高、代谢加快,机体为增加散热呼吸频率必然加快,这可能会使机体耗能增加,同时高温导致肉鸡摄食量减少,体内供能物质不足,导致 GLU 水平下降。有研究显示^[4],添饲大蒜素对蛋鸡 GLU 影响不明显。本试验结果表明,大蒜素显著提高肉鸡 GLU 水平,与报道不尽一致,其原因有待于进一步研究。添饲大蒜素显著提高热应激肉鸡 GLU 浓度,维持热应激条件下肉鸡的正常 GLU 水平。其作用机制可能是大蒜素增加肉鸡采食量,以及通过特定机制比如增强糖异生、肝糖原释放等,从而提高 GLU 浓度,在一定程度上保证

肉鸡在高温条件下组织代谢对 GLU 水平的需要。

3.3 大蒜素对急性热应激肉鸡脂类代谢的影响

本研究显示,急性热应激对肉鸡血脂的影响不明显。这与刘凤华等^[3]的研究结果有所不同,除试验条件不同所致外,短时间热应激作用下,肉鸡是否会增强脏器组织对脂类物质的代偿性合成和释放,从而维持其血脂水平,有待进一步研究。有研究显示^[4],添饲大蒜素对蛋鸡血液脂类影响不明显,但也有报道大蒜素对降低血清 TG、LDL 浓度及提高血液 HDL 浓度的作用显著^[7]。本试验结果显示,大蒜素对 TG 影响不显著,对肉鸡 CHO、HDL 和 LDL 浓度有提高作用,但对热应激肉鸡 CHO、TG、HDL、LDL 浓度的影响不显著。

综上所述,大蒜素对急性热应激肉鸡糖及蛋白质代谢的影响显著,对肉鸡热应激有一定的缓解作用。

参考文献:

- [1] Peterson J, Liepert B M, Horst P. Suddenly lying stop as adaptation reaction to heat stress[J]. Deutsche Tierärztliche wochenschrift, 1998, 95(8): 317-322.
- [2] 周杰. 高温对肉用仔鸡生产性能和某些血清生化指标的影响[J]. 畜牧与兽医, 1997, 19(2): 57-59.
- [3] 刘凤华, 董玉芳. 蛋鸡热应激中血液理化指标动态变化规律的研究[J]. 家畜生态, 1998, 12(3): 1-5.
- [4] 洪伟, 龚月生, 李记刚, 等. 大蒜素对产蛋鸡生产性能和血清生化指标的影响[J]. 动物医学进展, 2005, 26(9): 85-87.
- [5] 潘亚祖, 吴建敏, 顾春亚, 等. 蛋鸡低氮磷无抗菌素饲料研究[J]. 现代农业科技, 2012(5): 324-326.
- [6] 韩立, 张耀, 菅复春. 绿色饲料添加剂——大蒜素[J]. 现代农业科技, 2007(6): 123-124, 127.
- [7] 万家余, 高宏伟, 王玉平, 等. 5 种中草药对肉仔鸡血液生化指标的影响[J]. 畜牧与兽医, 2003, 35(11): 8-10.
- [8] 李云格, 李东红, 赵三元, 等. 添饲大蒜素对热暴露肉仔鸡生产性能的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2009(7): 45-46.
- [9] 刘凤华. 高温对蛋鸡血液生化指标及生产性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 1997, 33(5): 23-25.