

复合抗热应激添加剂对蛋鸡血液生化指标的影响

赵 聘, 赵云焕

(信阳农业高等专科学校, 河南 信阳 464000)

摘要: 研究了复合抗热应激添加剂对蛋鸡血液生化指标的影响。I、II组为试验组, I组为0.5%中草药+0.2%NaHCO₃+1%NH₄Cl+0.15%蛋氨酸+0.05%赖氨酸; II组为0.2%NaHCO₃+1%NH₄Cl+多维(200 mg/kg Vc+250 mg/kg V_E); III组为对照组。结果表明: 在热应激条件下, I、II组能提高血液Ca²⁺、K⁺、GLU、TG、TP、ALKP、T₃水平, ALB和CHO水平提高不显著; 能降低血液Na⁺、CK、AST、LDH、ALT、T₄、皮质醇水平。

关键词: 热应激; 复合添加剂; 蛋鸡; 血液生化指标

中图分类号: S831 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2005)02-0070-04

Effect of Complicated Anti-heat Stress Additives on Blood Biochemical Indexes of Layers

ZHAO Pin, ZHAO Yun-huan

(Xinyang Agricultural College, Xinyang 464000, China)

Abstract: Two complicated antiheat stress additives were designed to study their effects on laying hen blood biochemical indexes under the heat stress. The two antiheat additives (treatment I, II) were 0.5% Chinese herbal additives + 0.2% NaHCO₃ + 1% NH₄Cl + 0.15% methionine + 0.05% lysine and 0.2% NaHCO₃ + 1% NH₄Cl + 200 mg/kg Vitamin C + 250 mg/kg Vitamin E respectively. Treatment III was the control group. The results showed that under the heat stress, serum glucose, Ca²⁺, K⁺, GLU, TG, TP, ALKP, T₃ could be increased ($P < 0.05$), serum ALB, CHO could be increased but not significantly ($P > 0.05$), and serum Na⁺, CK, AST, LDH, ALT, T₄, Cortisol could be decreased with the two additives.

Key words: Heat stress; Complicated additives; Laying hen; Blood biochemical index

血液生化值是反应机体代谢状况最敏感的指标之一。近年来, 国内外学者对热应激下鸡血液生化指标做了大量的研究工作, 但都没有给出系统的研究结果, 而且有些报道很不一致, 甚至有相互矛盾之处^[1] (可能与试验鸡的品种、年龄、性别、热应激强度及作用时间、采血及生化指标测定方法不同等有关)。因此, 需要对其进行更系统、更详尽的研究。

试验根据夏季高温气候特点, 设计2组复合抗热应激添加剂[中草药+氨基酸+电解质, 电解质+多

维(Vc+V_E)], 以探讨其对蛋鸡血液生化指标的影响, 为抗热应激添加剂缓解热应激机理研究提供依据。试验设计有2个特点: 一是把蛋氨酸和赖氨酸同抗热应激添加剂一同作为复合添加剂用来缓解热应激; 二是把中草药和2种电解质(NaHCO₃+NH₄Cl)、2种电解质(NaHCO₃+NH₄Cl)和2种维生素(Vc+V_E)组合成复合抗热应激添加剂, 研究其对蛋鸡血液生化指标的影响。试验还同步安排不同温度(26.5±1)℃、(34.5±1)℃对蛋鸡血液生化指标的影响。

收稿日期: 2004-11-01

作者简介: 赵 聘(1964-), 男, 河南南阳人, 副教授, 硕士, 主要从事家禽教学与科研工作。E-mail: zhaopin166@163.com

1 材料与方法

1.1 环境指标

试验于2002年7月10日~8月9日在信阳市蛋鸡场进行。试验期7月份气温21.5~37.1℃(平均气温为27.8℃),8月份气温19.8~35.7℃(平均气温为26.5℃),平均相对湿度81%~82%。每日8:00、14:00、20:00记录鸡舍内的温度和湿度。另外,不同温度[(26.5±1)℃、(34.5±1)℃]对血液生化指标影响的试验,安排在2间控温室内进行。

1.2 试验动物

选用175日龄健康、体重相近的巴布考克B-300蛋鸡216只,随机分为3组,每组72只,每组设6个重复,每个重复12只鸡。I、II组为试验组,III组为对照组,预试期1周,正试期30d。另选择符合上述条件的蛋鸡144只,随机分为2组,分别放置于2间控温室内。预试期1周,正试期2周。

各组饲养管理方式相同,试验鸡笼养,每笼3只,采用16h:8D光照制度,照度20~30lx,鸡舍用排风扇通风,人工喂料,自由采食和饮水。

1.3 试验方法

试验用玉米豆粕型日粮,基础日粮组成为(%):玉米61.3,豆粕28,磷酸氢钙1.8,石粉8.6,食盐0.2,添加剂0.1;营养水平:粗蛋白16.0%,代谢能11.2MJ/kg,钙3.5%,总磷0.56%。

I组添加剂为0.5%的中草药+电解质+氨基

酸,中草药配方为野菊花、板蓝根、荷叶、甘草、石膏等,烘干、粉碎,过40~60目筛,充分混匀后密封备用;电解质为0.2%碳酸氢钠+1%氯化铵;氨基酸为0.15%蛋氨酸+0.05%赖氨酸。II组添加剂为0.2%碳酸氢钠+1%氯化铵+多维(200mg/kgVc+250mg/kgVE)。

1.4 血液生化指标

1.4.1 采血 于试验开始后的第14天采血,每组随机抽取8只鸡于早晨空腹从翅静脉采血,每只鸡采血5ml,经3000r/min离心10min,分离血清,进行各项血液指标测定。而不同温度对血液生化指标影响的试验,于试验结束的当天早晨8:00空腹从翅静脉采血,每个控温室随机抽取8只鸡,进行各项血液生化指标测定。

1.4.2 测定项目与方法 T₃、T₄、皮质醇的测定采用上海生物制品厂生产的放射免疫测定盒,操作方法按使用说明书进行。血液无机离子和血糖、胆固醇、总脂、总蛋白、清蛋白和酶类,使用贝克曼-700全自动生化分析仪测定,所用试剂由美国Beckman提供,操作均按说明书进行。

2 结果与分析

2.1 不同温度对血液生化指标的影响

不同温度对血液生化指标的影响见表1。
从表1可知,高温下,肌磷酸肌酶(CK)极显著升高,血糖、血钾、血钠、血钙显著降低(P<0.05),

表1 不同温度对血液生化指标的影响

项目	(26.5±1)℃	(34.5±1)℃
血糖 GLU(mg/dl)	23.6±2.47 ^a	19.19±0.63 ^b
肌磷酸肌酶CK(IU/L)	1164.67±118.00 ^A	1380.67±53.79 ^B
血钾(mmol/L)	4.50±0.60 ^a	4.40±0.23 ^b
血钠(mmol/L)	162.0±2.30 ^a	137.17±9.48 ^b
血钙(mg/dl)	15.36±1.4 ^a	12.56±1.2 ^b
血氯(mmol/L)	110.70±0.69 ^a	114.33±4.11 ^a

注:表中同行有不同大写字母表示差异极显著(P<0.01),有不同小写字母表示差异显著(P<0.05),有相同小写字母表示差异不显著(P>0.05)。下同

血氯含量升高,但差异不显著(P>0.05)。

2.2 不同抗热应激添加剂对血液中无机离子的影响

从表2结果看,I、II组血钙含量比对照组分别高10.95%(P<0.05)、3.09%(P>0.05);血钾含量,I、II组分别比III组高6.31%,6.67%(P<0.05%);血钠含量分别低4.38%(P<0.05),

3.07%(P>0.05)。

高温期间各处理组血钙含量与正常值比较(19.6mg/dl)都降低,但I、II组含量比III组高;3个组血钾含量比正常值(6.9mmol/L)都低(P<0.05),而血钠含量比正常值(125mmol/L)高(P<0.05)。血钾含量降低而血钠含量升高的现象,与鸡体在热应激状态下保钠排钾有关。从表2看出,I、II组

表 2 不同抗热应激添加剂对血液无机离子的影响

项目	I 组	II 组	III 组
血钙(mg/ dl)	18. 85±10. 30 ^a	17. 33±9. 14 ^b	16. 81±5. 80 ^b
血钾(mmol/ L)	5. 90±0. 95 ^a	5. 92±0. 63 ^a	5. 55±0. 79 ^b
血钠(mmol/ L)	131. 62±10. 58 ^b	133. 33±11. 23 ^a	137. 55±11. 88 ^a

血钾比对照组高, 而血钠则比对照组低, 说明试验所加添加剂具有提高蛋鸡机体抗热应激的能力, 并使体内离子浓度保持平衡。

2.3 不同抗热应激添加剂对血液生化指标 (GLU、CHO、TG、TP、ALB) 的影响

在热应激下, 蛋鸡的采食量减少, 营养不足, 造成生产性能下降, 体重变轻, 蛋鸡需通过动用机体储备以提供能量对付热应激, 导致体内各种生化成分发生变化。热应激条件下, 血糖浓度下降。从表 3

可以发现, 试验组的血糖浓度高于对照组: I 组高于 II 组、III 组 ($P<0.05$), II 组高于 III 组 ($P<0.05$); 总脂、总蛋白, I、II 组显著高于 III 组 ($P<0.05$), I、II 组差异不显著 ($P>0.05$); 胆固醇, 各组之间差异不显著; 清蛋白, I、II 组都不同程度高于对照组, 但差异不显著。说明在蛋鸡日粮中加入复合抗热应激添加剂能调节机体内各种生化成分的改

变, 使血液中 5 种生化指标有不同程度的升高, 这也说明添加剂的效果是明显的, 能有效缓解热应激。

表 3 不同抗热应激添加剂对血液生化指标的影响

项目	I 组	II 组	III 组
血糖(GLU)(mg/ dl)	26. 02±0. 78 ^a	23. 15±0. 766 ^b	19. 82±1. 39 ^c
胆固醇(CHO)(mmol/ L)	3. 72±0. 56 ^a	3. 94±0. 73 ^a	3. 79±0. 67 ^a
总脂(TG)(mmol/ L)	16. 72±1. 61 ^a	20. 83±1. 92 ^a	15. 70±2. 41 ^b
总蛋白(TP)(g/ L)	68. 21±4. 85 ^a	67. 39±5. 13 ^a	64. 21±4. 73 ^b
清蛋白(ALB)(g/ L)	26. 49±1. 52 ^a	26. 01±1. 57 ^a	25. 94±1. 68 ^a

2.4 不同抗热应激添加剂对血液酶和激素的影响

热应激条件下, 血清酶 AST、ALT、LDH、CK 均明显升高, ALKP 下降, T₃ 下降, T₄ 和皮质醇上升。由表 4 知, 添加抗热应激添加剂后, CK、AST、LDH、ALT 均呈下降 ($P<0.05$), 其中 LDH 极显著下降 (P

<0.01), T₃、ALKP 升高 ($P<0.05$), T₄、皮质醇下降 ($P<0.05$); 除 T₃、T₄、ALT 3 项指标 I、II 组差异显著 ($P<0.05$) 外, 其他几项指标 I、II 组差异不显著 ($P>0.05$)。说明抗热应激添加剂对机体的整体调节作用明显。

表 4 不同抗热应激添加剂对血液酶和激素的影响

项目	I 组	II 组	III 组
CK(IU/ L)	1 041. 38±18. 21 ^b	1 154. 85±23. 64 ^b	1 296. 38±38. 06 ^a
T ₃ (ng/ml)	1. 07±0. 23 ^a	0. 91±0. 23 ^b	0. 81±0. 13 ^b
T ₄ (ng/ml)	14. 65±2. 17 ^b	16. 75±0. 95 ^a	16. 35±0. 79 ^a
皮质醇(ng/ml)	7. 13±0. 90 ^b	6. 88±0. 22 ^b	8. 76±0. 14 ^a
ALKP(K. A)	42. 21±17. 55 ^a	42. 00±15. 11 ^a	39. 99±14. 33 ^b
LDH(IU/ L)	578. 78±196. 38 ^B	519. 13±174. 57 ^B	735. 67±145. 39 ^A
AST(IU/ L)	134. 13±13. 47 ^b	137. 18±16. 77 ^b	139. 15±23. 68 ^a
ALT(IU/ L)	90. 55±12. 68 ^c	106. 38±20. 38 ^b	123. 64±12. 68 ^a

3 讨论

傅玲玉(1988)和黄昌澍等人(1989)^[2,3]的研究证明, 在高温下鸡的血钙水平降低。试验结果表明, 在 26. 5 ℃和 34. 5 ℃下蛋鸡的血钙水平分别为 15. 36 mg/dl 和 12. 56 mg/dl, 高温下血钙浓度下降 ($P<0.05$); I、II 组复合添加剂能明显改善血钙水平, 分别比对照组提高 10. 95% 和 3. 09%。在热应

激时, 鸡的肾上腺皮质分泌醛固酮增加, 醛固酮具有保钠排钾作用, 从而造成低血钾^[4]。试验比较 26. 5 ℃和 34. 5 ℃下的血钾含量, 分别为 4. 50 mmol/L 和 4. 40 mmol/L, 高温 (34. 5 ℃) 血钾含量低于 26. 5 ℃的血钾含量 ($P<0.05$); 2 组复合抗热应激添加剂能明显提高血钾的含量, I、II 组比对照组分别提高 6. 31% 和 6. 67%。

一般认为在慢性热应激下血糖水平是下降的。

在急性热应激时,由于糖皮质激素分泌增加,促使蛋白质的分解,加强糖异生,使代谢向降解蛋白质,提高糖原合成和脂肪沉积方向进行,使血糖含量升高。试验结果表明,34.5℃的血糖浓度低于26.5℃,添加抗热应激添加剂后能显著提高血糖浓度。血糖含量,I、II组分别比III组高31.28%,16.80%($P<0.05$),其中I组极显著高于III组。

CK是一种器官特异性酶,以骨骼肌含量最高,其功能是催化三磷酸腺苷中的高能磷酸键转移到磷酸分子上,生成磷酸肌酸而贮存能量。鸡处在热应激时,采食量减少,糖原降低,肌肉能量供应不足而导致肌肉营养不良。因此,肌肉中的CK逸出,而使血液CK的浓度升高,CK的升高是应激反应的一个重要特征。试验在34.5℃时的CK浓度极显著高于26.5℃时的CK浓度,与傅玲玉等报道热应激时的血液CK活性升高结论相一致。通过添加抗热应激添加剂,I组、II组的CK浓度显著低于对照组,说明添加剂能缓解热应激,使应激程度降低。

热应激初期和中暑之前可导致机体酶水平的改变。正常情况下,细胞内酶由于细胞膜的屏障作用,不易逸出,仅由于细胞的不断更新破坏而少量释入血液。只有当细胞因各种因素(如热应激)而受到损伤,细胞膜的通透性升高使其释放入血液的速度增高,血清酶活性明显升高。试验表明,蛋鸡在热应激状态下,LDH、ALT和AST的浓度不同程度升高,说明热应激损失了细胞膜,造成细胞膜的通透性增强。试验添加抗热应激添加剂后,3种酶的浓度普遍降低,对照组与试验组相比,LDH达到极显著水平,AST和ALT达到显著水平,可见添加剂缓解热应激的效果明显。

高温使机体代谢率降低,产蛋量也降低,甲状腺功能受到抑制,功能减退,T₃浓度下降。热应激下,机体为减少产热,对T₃的需要量减少,T₄转化为

T₃的速度降低。添加抗热应激添加剂后,T₃含量升高,T₄含量下降,说明添加剂参与了热应激蛋鸡下丘脑—垂体—甲状腺轴的调节,显著地提高了试验鸡的甲状腺功能,从而调节机体的新陈代谢,维持机体内的体热平衡。

高温热应激下,交感神经兴奋,肾上腺髓质释放大量的儿茶酚胺,肾上腺皮质激素分泌增加。鸡血液的皮质醇浓度升高,以调节盐、糖、蛋白质和脂肪的分解。添加抗热应激添加剂后,鸡血浆的皮质醇水平显著降低,说明添加剂参与了下丘脑—垂体—肾上腺轴的调节活动,通过降低肾上腺皮质激素分泌,使热应激蛋鸡尽可能减少营养物质分解,降低产热量,以维持机体热平衡。

4 结论

高温(34.5±1)℃与低温(26.5±1)℃相比,CK极显著升高($P<0.01$),血糖、血钾、血钠、血钙显著降低($P<0.05$),血氯含量升高,但差异不显著($P>0.05$)。

热应激条件下,I、II组复合抗热应激添加剂对蛋鸡血液生化指标有不同程度的影响:能显著或极显著提高血液Ca²⁺、K⁺、GLU、TG、TP、ALKP、T₃水平;ALB和CHO水平提高差异不显著;能降低血液Na⁺、CK、AST、LDH、ALT、T₄、皮质醇水平。

参考文献:

[1] 范石军. 家禽热应激机理及其研究进展[J]. 饲料博览, 1996(5): 14—15.
[2] 傅玲玉. 夏季高温期间产蛋鸡血液生化反应[J]. 家畜生态, 1988(1): 51—53.
[3] 顾宪红. 鸡的热应激反应及预防措施[J]. 中国饲料, 1994(2): 15—16.
[4] 郑卓夫. 减轻家禽热应激添加剂研究进展[J]. 中国畜牧杂志, 1992(4): 56—58.

本刊常用单位符号及换算

依据国家标准,本刊在刊发稿件中一律使用法定计量单位,为便于读者阅读,现将本刊常用单位符号及其换算方法介绍如下:

- 1 长度单位: km=公里、千米, m=米, cm=厘米, mm=毫米; 换算: 1 km=1 000 m, 1 m=100 cm=3 尺, 1 cm=10 mm
- 2 重量单位: t=吨或1 000 kg, kg=公斤、千克, g=克, mg=毫克; 换算: 1 t=1 000 kg, 1 kg=1 000 g, 1 g=1 000 mg, 500 g=1 市斤, 50 g=1 两
- 3 面积单位: m²=平方米, hm²=公顷, cm²=平方厘米; 换算: 1 hm²=10 000 m²=15 亩, 1 亩=667 m²
- 4 浓度单位: 1 mg/kg, mg/L 或 mg·kg⁻¹, mg·L⁻¹, μL·L⁻¹=1×10⁻⁶=1 ppm, 即百万分之一, 不用 ppm 和 1×10⁻⁶表示
- 5 时间单位: “天、小时、分钟、秒”分别用“d、h、min、s”表示

(本刊编辑部)