

抗热应激剂对肉鸡生产性能及血浆 主要离子浓度的影响

秦开田 郑 诚

(华南农业大学动物科学系, 广州, 510642)

摘要 采用饲养试验和血浆离子浓度测定, 研究了夏季高温下抗热应激剂对肉仔鸡生产性能和血浆中的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 P^{5+} 、 Cl^- 浓度的影响。结果表明: 日粮中添加复合添加剂 0.2%、 KClO_4 3%、 NH_4Cl 1% 和 NaHCO_3 0.5%, 可显著改善肉仔鸡的采食量、增重、饲料效率和成活率; 抗热应激剂有缓解热应激鸡血浆离子水平及比例变化的效果。

关键词 肉仔鸡; 抗热应激剂; 生产性能; 血浆离子浓度

中图分类号 S 831.4

肉鸡除保温育雏期外最适宜的环境温度为 $18 \sim 24^\circ\text{C}$, 在 28°C 以上气温中鸡会发生明显的热应激反应, 出现呼吸加快、采食量减少、生长速度变慢、死亡率升高等症状, 同时体内的正常生理失衡, 血液中的钾(K)、钠(Na)、钙(Ca)、磷(P)和氯(Cl)等离子浓度或比例发生变化。这已有较多的研究报导(Calder et al, 1968; Smith, 1987; McCormick et al, 1982; 傅玲玉, 1988)。但综观高温对鸡血液生化指标影响的研究都是在人工模拟气候室中进行的, 与实际生产条件有一定的差异, 而且有关抗热应激剂对缓解血液离子浓度变化的研究很少。本研究在夏季炎热气候和常规饲养条件下, 以肉仔鸡为对象探讨热应激及饲料中添加抗热应激物质对肉鸡生产性能和血浆主要离子浓度的影响, 为在生产中应用抗热应激剂缓解肉鸡热应激提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验基础日粮及其营养成分

基础日粮配方(%): 玉米 57.7, 浸提豆粕 9.5, 羽毛粉 1.0, 牛油 1.0, 液体蛋氨酸 0.14, 麦麸 4.5, 进口鱼粉 3.5, 玉米蛋白粉 5.5, 全脂黄豆粉 13.5, 石粉 1.0, 磷氢钙 1.2, 预混料 1.5, 合计 100.04。

营养成分含量(%): 粗蛋白 20.3, 粗脂肪 6.5, 粗纤维 2.28, 蛋氨酸+胱氨酸 0.83, 赖氨酸 1.02, Ca 0.95, 有效 P 0.44, Na 0.21, K 0.63, Cl 0.21。代谢能 13.22 MJ/kg (3.16 Mcal/kg)

1.2 抗热应激添加物

试验用分析纯氯化钾(含量不少于 99.50%)、碳酸氢钠(含量不少于 99.8%)、氯化铵(含量不少于 99.8%)。复合添加剂(其中含有赖氨酸、蛋氨酸、维生素 E 和维生素 C 等)。

1.3 抗热应激试验设计方案

本研究采用经抗热应激剂试验筛选出的最佳组合和较佳组合, 以在基础日粮中添加最

佳组合为试验 A 组, 添加较佳组合为试验 B 组, 以基础日粮为对照组 C 组, 方案如表 1。

表 1 抗热应激试验方案

组别	抗热应激添加物及添加量			
	复合添加剂/(%)	NaHCO ₃ /(%)	KCl/(%)	NH ₄ Cl/(%)
试验 A 组	0.2	0.5	0.3	1
试验 B 组	0.2	0.5	0.3	0.5
照组 C 组	0	0	0	0

1.4 试验鸡分组及饲养管理

选择健康、生长正常的 21 日龄 AA 肉仔鸡 450 只(公母各半), 随机分为 9 小群, 每小群 50 只(公母各半), 由 3 个小群(重复组)组成一个处理, 即试验 A 组、试验 B 组和对照组 C 组。分组时以小群为单位称重。试鸡地面平养, 自由采食和饮水, 24 h 光照, 用温湿度自动记录仪记录舍内每天的温湿度。记录每天死亡鸡只数、每周耗料量, 42 日龄试验结束时以小群为单位称重。

1.5 鸡血浆中 Na⁺、K⁺、Cl⁻、Ca²⁺、P⁵⁺ 含量测定

1.5.1 血样采集 试鸡于 21 日龄、24 日龄、30 日龄、36 日龄时每天的 15:00, 42 日龄时的 8:00、15:00、22:00, 分别从 3 个处理每个重复中取公母鸡各 2 只, 翅静脉采血 2 mL, 肝素抗凝, 3 000 r/min, 离心 10 min, 分离血浆, 冷冻(−20℃)保存, 供测定用。

1.5.2 血浆 Na⁺、K⁺、Cl⁻、Ca²⁺、P⁵⁺ 含量测定 全部在 SYNCHRON CHINICAL System Cx⁵(美国贝克曼公司产, 1993 年)上完成, 具体方法如下: 血钠、血钾、血氯采用电极法; 血钙采用磷甲基酚酞络合酮法(O—CPC 法); 血磷采用磷钼酸法。

1.6 数据统计处理

按各处理重复组为单位统计, 数据进行方差分析和多重比较处理。

2 结果和分析

2.1 试验期间鸡舍温度和相对湿度

一天中鸡舍内温度范围 26~35.5℃, 相对湿度 60%~98%, 持续超过 28℃的时间长, 试鸡出现呼吸加快、饮水增加等明显的热应激。

2.2 各处理组鸡 3~6 周龄平均增重、料肉比(耗料量/增重)及成活率

表 2 3~6 周龄各组鸡增重、料肉比及成活率

组别	试验鸡数 /(只)	平均始重	平均末重	平均日增重	平均日采食量	料肉比	成活率
		g·只 ⁻¹					/(%)
A	150	544.8±4.2	1 651.3±14.4	52.7±0.48a	107.0±0.5	2.03±0.01	96.7
B	150	546.5±2.7	1 563.4±18.5	48.4±0.87bc	101.8±1.2	2.10±0.03	90.0
C	150	548.3±1.2	1 537.2±12.4	47.1±0.22c	100.6±0.3	2.14±0.04	86.7

从表 2 可看出, 试验 A 组鸡的日增重和采食量高于其它两组, 而料肉比最低, 试验 B 组的日增重和采食量也高于对照组, 经方差分析和多重比较表明, 试验 A 组与 B 组及试验 A

组与对照组之间日增重差异极显著 ($P<0.01$), 试验 B 组与对照组之间差异不显著 ($P>0.05$)。

2.3 肉鸡血浆中 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 P^{5+} 测定结果

不同日龄鸡血浆中 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 P^{5+} 测定结果, 见表 3。

表 3 鸡血浆中 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 P^{5+} 含量变化¹⁾ mmol/L

离子 处理组	Na ⁺			K ⁺			Cl ⁻			Ca ²⁺			P ⁵⁺		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
8. 10															
(21 日龄)															
15:00	141.5	139.5	142.1	3.90	3.88	3.83	107.4	106.9	108.4	1.40	1.38	1.36	1.19	1.19	1.20
室温 28℃	±1.34	±2.05	±0.83	±0.38	±0.09	±0.25	±2.12	±3.45	±1.86	±0.18	±0.12	±0.02	±0.22	±0.18	±0.09
相对湿度 95%															
8. 14															
(24 日龄)															
15:00	137.5	135.6	138.7	3.88	3.86	3.84	105.7	106.1	105.1	1.42	1.39	1.39	1.20	1.21	1.16
室温 30℃	±0.65	±0.8	±2.4	±0.45	±0.07	±0.07	±0.98	±0.2	±2.0	±0.01	±0.05	±0.05	0.37	0.03	0.22
相对湿度 94%															
8. 20															
(30 日龄)															
15:00	133.8	125.9	127.1	3.99	3.65	2.93	102.5	95.6	92.7	1.55	1.49	1.35	1.29	1.32	1.22
室温 35℃	±4.2	±0.05	±2.52	±0.36	±0.23	±0.05	±2.9	±0.18	±1.5	±0.21	±0.08	±0.05	±0.04	±0.08	±0.10
相对湿度 68%															
8. 26															
(36 日龄)															
15:00	136.1	134.3	127.8	4.68	4.05	3.93	105.3	101.1	95.2	1.73	1.6	1.54	1.35	1.38	1.25
室温 34.5℃	±2.85	9.3	±8.66	±0.10	±0.18	±0.24	±0.98	±1.6	±2.3	±0.1	±0.23	±0.16	±0.18	±0.12	±0.06
相对湿度 75%															
8. 31															
(42 日龄)															
8:00	128.5	138.4	133.8	5.13	5.24	5.17	101.6	102.5	100.0	1.62	1.58	1.49	1.43	1.43	1.25
室温 29℃	±1.64	±3.35	±8.6	±0.34	±0.47	±0.80	±2.3	±3.1	±5.6	±0.1	±0.4	±0.26	±0.1	±0.02	±0.13
相对湿度 95%															
15:00	141.0	138.5	139.9	5.10	4.97	4.63	108.1	105.4	106.0	1.52	1.54	1.39	1.41	1.46	1.34
室温 35.5℃	±6.17	±2.5	±3.1	±0.71	±0.47	±0.52	±4.7	±2.6	±2.7	±0.1	±0.1	±0.24	0.11	±0.19	±0.14
相对湿度 65%															
22:00	138.4	135.4	136.9	5.5	5.46	5.01	107.0	101.0	100.7	1.56	1.54	1.42	1.53	1.26	1.51
室温 30℃	±5.03	±7.4	±1.84	±0.64	±0.38	±0.08	±2.4	±5.8	±0.2	±0.13	±0.54	±0.23	±0.12	±0.12	±0.25
相对湿度 87.5%															

1) 除 8.31(42 日龄)8:00 A、B、C 组 22:00 A、B、C 组的采血鸡只数为 6 只外, 其余均为 12 只鸡血样测定值的平均数

日龄则下降,以后逐渐上升,至42日龄时3组之间差异不显著($P>0.05$),以A组最高,同一天(42日龄)则呈先升后降趋势。

K^+ 的变化规律:添加抗热应激物质的A组鸡血浆 K^+ 浓度在整个慢性热应激期间均呈上升趋势,B、C组的则先下降后上升,A组鸡的始终最高,对照组的始终最低。42日龄一天中,3组鸡的血浆 K^+ 浓度先下降后上升,15:00时对照组的 K^+ 浓度最低,与A、B组差异均显著($P<0.05$),A、B、组间差异不显著($P>0.05$)。

Cl^- 的变化规律:整个慢性热应激期间 Cl^- 浓度变化规律与 Na^+ 的相似,一天中(42日龄) Cl^- 浓度是先升高后下降,15:00时3组间差异不显著($P>0.05$),以添加抗热应激物质的A组最高。

Ca^{2+} 的变化规律:在热应激前期3组鸡血 Ca^{2+} 均上升而后下降,其中以对照组C组鸡血 Ca^{2+} 最低,42日龄15:00时对照组C组与A、B、组间差异显著($P<0.05$),A、B组间差异不显著($P>0.05$)。42日龄一天中各组鸡血 Ca^{2+} 浓度是先下降而后上升。

P^{5+} 的变化规律:热应激期间随时间延长3组鸡血 P^{5+} 均呈上升趋势,对照组C组血 P^{5+} 浓度一直低于A、B组。一天中(42日龄)血 P^{5+} 变化3组鸡的规律不一致。

3 讨论

3.1 肉鸡热应激及抗热应激剂的选择

夏季昼夜的气温相差较大,白天气温升高,鸡体遭受热应激,夜间气温下降,热应激得到缓解,这种短时间的热刺激称为急性热应激。夏季肉鸡饲养期间,会反复遭受白天高温的影响,产生热应激,这种长时间的间歇性的热刺激称为慢性热应激。本研究进行期间肉鸡21~42日龄阶段舍内温度26~35.5℃,白天15:00时温度在28℃以上,最高达35.5℃,试鸡表现出典型的急性热应激和慢性热应激。

抗热应激的添加剂可分为应激预防剂、促适应剂和应激缓解剂。本试验所用的抗热应激添加物及其组合(见表1)是经预先试验筛选出来的,具有促适应剂和应激缓解剂的功效,能提高鸡体抗热应激的能力。

3.2 抗热应激剂对肉鸡生产性能的影响

有关研究和生产实践表明:热应激导致肉鸡生长速度减慢,死亡率升高,其原因是在高温环境下鸡采食量减少,饮水量剧增,体液离子浓度失衡和鸡对大部分氨基酸消化率降低,维生素C合成能力下降。因此在夏季高温季节,适当提高肉鸡日粮的能量和蛋白质水平,调整无机离子的比例,可缓解热应激对鸡体不良的影响。Teeter(1986)试验结果表明,饲喂含0.5% $NaHCO_3$ 的日粮显著提高鸡的采食量和增重,再补加1% NH_4Cl 能使受慢性热应激的肉鸡增重率提高9%。在本研究中,试验A组鸡日粮添加了 $NaHCO_3$ 、 KCl 、 NH_4Cl ,使鸡体内主要离子水平及比例趋于正常,复合添加剂中的氨基酸和维生素C,不仅补充了营养,维生素C还有抑制体温升高的作用,所以该组鸡的采食量和日增重明显高于对照组C组,料肉比降低,成活率提高。可见抗热应激剂有减轻热应激的危害,维持甚至提高夏季肉鸡生产性能的效果。

3.3 抗热应激剂对鸡血浆 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 浓度的影响

热应激鸡血浆钾水平下降已为许多研究所证实(傅玲玉,1988;邵莹等,1990;Deetz等,1976),血钾离子浓度下降的原因,一方面是由于采食量下降,钾摄入量减少,另一方面是高

温时鸡发生热喘息, 使血中 CO_2 排出过多, 因而发生呼吸性碱中毒, 为代偿呼吸性碱中毒, 鸡体通过尿液排出钾离子增加。本研究同样表现出肉仔鸡血浆钾离子浓度随环境温度升高而下降的趋势, 3 组鸡在整个慢性热应激期间血浆钾的浓度先下降而后上升, 这表明鸡对热应激有一定的适应能力, 而日粮添加 KCl 的 A、B 组鸡血钾下降幅度较小, 含量明显高于对照组 C 组, 这表明饲料中钾含量较高时, 可减轻体内钾离子负平衡的程度。

关于鸡血钠、血氯在热应激时的变化有不同的报导。有报导认为产蛋鸡在高温环境下血清钠增加 18.6% ($P < 0.05$) (傅玲玉, 1988; 邵莹, 1992)。但有资料认为, 鸡在 38℃ 热应激环境中经过 3 h, 血液 CO_2 分压、血清钙、钠、钾和碳酸根离子浓度均随时间延长而直线下降。而本试验结果发现, 在同一天(42 日龄)中, 鸡血浆钠离子和氯离子浓度随温度升高而升高, 随温度降低而下降。在整个试验期间血浆钠离子、氯离子浓度先下降(21~31 日龄), 以后则逐渐上升(31~42 日龄)。但日粮添加了 NaHCO_3 和 NH_4Cl 的 A 组鸡的血浆钠、氯离子浓度始终比对照组的高, $\text{Na} + \text{K}/\text{Cl}$ 值变化较平稳, 也就体内酸碱平衡相对稳定。急性热应激鸡血钾降低而血钠、血氯升高, 这现象是鸡体在热应激状态下, 保钠排钾机能增强的结果, 是鸡体为了维持体液平衡的生理反应。

3.4 抗热应激剂对血浆中 Ca^{2+} 、 P^{5+} 的影响

热应激引起血浆中钙磷含量下降, 其原因除采食量减少、尿量增加外, 热应激还干扰了小肠粘膜上皮对钙的转运(傅玲玉, 1988)。本研究得出同样的结果, 一天(42 日龄)中随温度的变化, 血浆钙磷含量先下降后略上升, 其下降的幅度以对照组 C 组的最大。在整个试验期间, 3~5 周龄鸡血钙逐渐上升, 5~6 周龄略有下降, 但血浆磷则一直呈上升趋势, 其原因有待进一步研究。但对照组 C 组鸡血浆中钙、磷的浓度显著低于试验 A、B 组 ($P < 0.05$), 这与日粮添加抗热应激剂肉鸡采食量增加有关, 是抗热应激剂可增强肉鸡抗热应激能力的一种表现。

4 结论

4.1 夏季肉鸡日粮中添加复合添加剂 0.2%、KCl 0.3%、 NH_4Cl 1% 和 NaHCO_3 0.5% 可显著提高鸡的采食量、日增重、饲料效率和成活率。

4.2 在 3~6 周龄慢性热应激期中和同一天(42 日龄)的急性热应激中, 日粮添加抗热应激剂的 A、B 组与对照组鸡血浆 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 P^{5+} 浓度变化规律相似, 但 A、B 组鸡的上述离子浓度上升或下降的幅度较小, 显示出抗热应激剂对缓解热应激鸡血浆主要离子水平和比例的变化有一定的效果。

参 考 文 献

- 邵 莹, 花象柏. 1992 热应激与喂电解质抗热应激对产蛋鸡血液生化指标的影响. 江西农业大学学报, 4: 346~349
- 傅玲玉, 周庆莹, 章 怀, 等. 1988. 高温对产蛋鸡的血液生化反应. 中国畜牧杂志, (6): 11~14
- Calder W A, Schmidt-Nielsen K. 1968. Panting and blood carbon dioxide in birds. Am J physiol, 215: 477~482
- McCormick C C, Garlich J D. 1982. The interaction of phosphorus nutrition and fasting on the survival time of young chickens acutely exposed to high temperature. Poultry science, 61: 331~336
- Deetz I E, Ringrose. 1976. Effect of heat stress on the potassium requirement of the hen. Poultry science,

55; 1765 ~ 1779

Smith M O. 1987. Effect of ammonium chloride and potassium chloride on survival of broiler chicks during acute heat stress. *Nutrition Research*, 7(6): 677 ~ 681

Teeter R G. 1986. Hight chronic ambient temperature stress effects on broiler acid—base balance and their response to supplemental ammonium chloride, potassium carbonate. *Poultry science*, 65: 1777 ~ 781

THE EFFECT OF BLENDS FOR ANTI—HEAT STRESS ON GROWTH PERFORMANCE AND ION CONCENTRATION IN PLASMA OF BROLERS

Qin Kai tian Zheng Cheng

(Dept. of Animal Science, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

The effect of blends for anti—heat stress on growth performance and ion concentration in plasma of broilers was studied by feeding trial and determination of ion. The results showed that the which improved daily intake, weight gain, feed efficiency and livability of broilers, the blends for anti-heat stress could be remit changed of ion concentration and ratio in plasma of broilers that meet with heat stress.

Key words broilers; blend for anti-heat stress; growth performace; ion concentration in plasma