

高温对产蛋鸡血浆促黄体激素和孕酮水平的影响*

王新谋 顾宪红 汪琳仙 李 芸 蒋明英

(北京农业大学, 100094)

摘 要 本文研究了高温对产蛋鸡血浆促黄体激素(LH)和孕酮含量的影响。结果表明, 随温度升高, 血浆孕酮水平先升后降, 血浆 LH 在35°C 时显著下降; 在28°C和30°C温度下, 血浆 LH 和孕酮水平均不低于正常水平, 产蛋性能也无明显变化; 在34°C和35°C温度下, 血浆 LH 和孕酮水平均低于正常水平, 产蛋性能急剧下降, 说明血浆 LH 和孕酮水平下降是高温影响鸡产蛋性能的重要原因之一。

关键词 产蛋鸡, 高温, 血浆 LH, 血浆孕酮

蛋鸡的生产性能即蛋鸡的繁殖力。有关高温影响蛋鸡繁殖激素水平的报道不少, 但结果不尽一致。高温可延迟小母鸡的性成熟, 并使开产前母鸡血浆孕酮、雌二醇水平显著降低^[1], 傅玲玉等报道, 36.16°C的高温可使产蛋高峰期母鸡的血浆雌二醇降低 63.5%^[2]; 而李震钟等的试验表明, 在32.2±1°C和7.2±1°C的两组鸡之间, 血浆 17β-雌二醇的含量差异不显著^[3], Kohne 等也证明, 温度由21°C经25、30升至35°C, 每个阶段间隔为2周, 成年母鸡血浆雌二醇未见显著变化^[4]; Erb 等的资料则与以上报道均不同, 证明在31°C恒温条件下, 母鸡血浆孕酮、17β-雌二醇含量均比21°C时为高^[5]。关于下丘脑促性腺激素释放激素和垂体促性腺激素受高温影响的研究较少, Donoghue 等报道, 35°C持续24小时, 产蛋鸡血浆 LH(禽类又称排卵诱导素)含量降低^[6]。考虑到鸡卵从发育、成熟到排出都受下丘脑-腺垂体-性腺轴调控, 尤其是排卵主要由垂体 LH 周期性释放所引起, 排卵前还出现明显的孕酮峰值^[7、8], 表明该激素也与排卵密切相关。本课题是在进行高温影响鸡产蛋性能、体产热、血浆皮质酮和甲状腺 T₄、T₃ 水平等相关研究的同时, 通过检测血浆 LH 和孕酮含量的变化, 从繁殖内分泌活动方面探索高温影响鸡产蛋性能的机理, 为在蛋鸡生产中采取综合防暑措施提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验 1

供试动物为300日龄京白Ⅲ系蛋鸡96只, 随机等分为两组, 分别置于农大 KB-1 型自控

* 国家自然科学基金资助项目的部分研究内容。

** 收稿日期 1993-04-10。

式人工气候室中, 试验组室温由22℃经28℃升至34℃, 每种温度维持2天, 对照组室温则始终保持22℃; 试鸡自由采食和饮水, 饲料为北京南苑饲料厂生产的I料(代谢能2.85兆卡/千克, 粗蛋白17.2%, 钙3.8%, 总磷0.8%); 光照为16L:8D, 每天早晚清粪, 定时采血。

1.2 试验 2

供试动物为250日龄巴布考克 B-300型蛋鸡, 试验设计与试验1基本相同, 只是试验组温度为22℃持续7天, 30℃持续2天, 35℃持续6天, 对照组始终保持22℃; 饲料为北京唐家岭饲料厂生产的蛋I料(代谢能2.805兆卡/千克, 粗蛋白18.3%, 钙3.7%, 总磷0.7%); 试验期间共采血4次。

1.3 LH 及孕酮放免测定

测定 LH 所用标记物为 ^{125}I -cLH, 最大结合率 (Bo/T) 为23~27%, 特异性抗体最终滴度为1:37500, 采用双抗法, 批内变异系数为8.9%, 批间变异系数为12.1%。所用 LH 纯品和抗体由美国农业部动物激素项目提供, 测定孕酮所用标记物为 ^3H -孕酮, 抗体滴度为1:30000, 样品回收率为95.4%, 批内变异系数为6.7%, 批间变异系数为11.8%。所用药盒由上海内分泌所提供。

放免测定原理及操作方法见参考文献^[9-10], 所用主要仪器为 FJ-2003/100 γ 免疫计数器(西安产, 测定 LH)、LS 5801型液体闪烁计数器(美国 Beckman 公司产, 测定孕酮)。

2 结果与分析

2.1 高温对产蛋鸡血浆孕酮含量的影响

试验 1 两组鸡血浆孕酮含量测定结果见表 1。试验期间, 对照组血浆孕酮含量较稳定,

表 1 试验 1 室温与试鸡血浆孕酮含量

Table 1 Temperature and progesterone concentration of laying hens in trial 1

| 温度及持续时间 Temperature and maintenance time | | 孕酮含量 (pg/ml) Progesterone concentration | |
|---|-----------|--|--------------------------------------|
| 对照组 Control | 试验组 Test | 对照组 Control | 试验组 Test |
| 22℃, 24 h | 22℃, 24 h | 217.82±35.65 ^{Aa} (11) | 218.26±37.97 ^{ABab} (10) |
| 22℃, 48 h | 22℃, 48 h | 197.05±29.26 ^{Aa} (11) | 258.01±45.80 ^{ABab} (10) |
| 22℃, 72 h | 28℃, 24 h | 199.61±35.22 ^{Aa} (11) | 303.27±33.53 ^{Ab} (12) |
| 22℃, 96 h | 28℃, 48 h | 210.57±37.51 ^{Aa} (19) | 278.97±40.38 ^{ABab} (19) |
| 22℃, 120 h | 34℃, 24 h | 211.02±41.37 ^{Aa} (4) | 228.18±38.09 ^{ABab} (8) |
| 22℃, 144 h | 34℃, 48 h | 213.09±33.91 ^{ABa} (17) | 175.88±25.83 ^{Ba} (13) |

注: 1. 表中数据为样本平均数±标准误。

Data in table is means±standard errors

2. 括号中数字为样本数。

Data in bracket is sample number per subgroup.

3. 在两组间和组内, 标以 A、B 不同字母者为差异极显著 ($P < 0.01$), 标以 a、b 不同字母者为差异显著 ($P < 0.05$), 但两者只要分别有一个字母相同者则除外。

Values between and within two groups with different superscript capital and small letters are very significantly different ($P < 0.01$) and significantly different ($P < 0.05$), respectively. That there is the only one of same letters is not significantly different.

4. 本表注解适用于表 2、3。

The note of the table is for table 2 & 3.

试验组血浆孕酮则表现为随温度升高而先升后降。当室温由 22℃ 升至 28℃ 保持 24 小时时, 其含量达最高值, 比升温前升高 38.95%, 但差异不显著, 比对照组高 51.93%, 差异显著 ($P < 0.05$)。当室温为 28℃ 保持 48 小时时, 试验组孕酮含量开始下降, 至 34℃ 48 小时降至最低值, 极显著低于 28℃ 24 小时水平, 但与 22℃ 和对照组相比, 均无显著差异。

试验 2 两组血浆孕酮含量见表 2。试验期间, 对照组血浆孕酮含量较稳定, 试验组血浆孕酮变化趋势与试验 1 同, 随温度升高而先升后降。首次升温至 30℃ 9 小时, 其含量达最高值, 比升温前和对照组分别高 60.0% 和 52.08%, 差异均极显著 ($P < 0.01$); 第二次升温达 35℃ 9 小时, 其含量又开始下降, 至 35℃ 129 小时达最低水平, 与 30℃ 9 小时和 35℃ 9 小时相比, 差异均极显著 ($P < 0.01$)。

表 2 试验 2 室温与试鸡血浆孕酮含量

Table 2 Temperature and progesterone concentration of laying hens in trial 2

| 温度及持续时间 Temperature and maintenance time | | 孕酮含量 (pg/ml) Progesterone concentration | |
|---|------------|--|-----------------------------------|
| 对照组 Control | 试验组 Test | 对照组 Control | 试验组 Test |
| 22℃, 105 h | 22℃, 105 h | 105.93±12.65 ^A (16) | 102.06±16.73 ^A (9) |
| 22℃, 177 h | 30℃, 9 h | 107.36±6.86 ^A (17) | 163.27±12.85 ^B (16) |
| 22℃, 225 h | 35℃, 9 h | 106.49±10.45 ^A (17) | 115.76±9.97 ^A (20) |
| 22℃, 345 h | 35℃, 129 h | 98.89±3.90 ^A (7) | 93.54±8.56 ^A (17) |

2.2 高温对产蛋鸡血浆 LH 含量的影响

试验 1 因药盒失效未得结果。试验 2 两组血浆 LH 含量变化趋势相同, 但试验组变化幅度大 (见表 3)。当试验组首次升温至 30℃ 9 小时时, 两组均无显著变化; 第二次升温达 35℃ 9 小时, 试验组血浆 LH 较升温前下降 21.30%, 差异极显著 ($P < 0.01$), 对照组虽也有下降, 但仍比试验组高 12.06%, 差异显著 ($P < 0.05$); 35℃ 保持 129 小时, 试验组血浆 LH 比升温前下降 15.91%, 差异显著 ($P < 0.05$), 比对照组下降 10.19%, 但差异不显著;

表3 试验2室温与试鸡血浆 LH 含量

Table 3 Temperature and LH concentration of laying hens in trial 2

| 温度及持续时间 Temperature and maintenance time | | 血浆 LH 含量 (ng/ml) LH Concentration | |
|---|-------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 对照组 Control | 试验组 Test | 对照组 Control | 试验组 Test |
| 22°C, 105 h | 22°C, 105 h | 7.13±0.13 ^{ABab} (12) | 7.23±0.41 ^{ACa} (12) |
| 22°C, 177 h | 30°C, 9 h | 7.47±0.23 ^{Abc} (12) | 7.55±0.41 ^{Aac} (12) |
| 22°C, 225 h | 35°C, 9 h | 6.47±0.22 ^{Ba} (12) | 5.69±0.25 ^{Bb} (12) |
| 22°C, 345 h | 35°C, 129 h | 6.77±0.38 ^{ABab} (12) | 6.08±0.23 ^{BCb} (12) |

35°C 9 小时和129小时水平还均极显著低于30°C 9 小时水平。

3 讨论

3.1 高温对产蛋鸡血浆孕酮含量的影响

两次试验结果表明,随温度升高,试验组血浆孕酮水平在28°C或30°C时显著升高,随后开始下降,温度达34°C或35°C时,降至最低值,并低于升温前和对照组。很有趣的是,当孕酮含量升高时,LH 水平并未明显升高,推测血浆孕酮是来自肾上腺皮质,因有证据表明,鸟类孕酮是肾上腺皮质激素合成过程中的中间产物^[11,12],本课题的相关研究(另文)结果表明,血浆皮质酮在30°C左右极显著低于升温前和对照组,说明此时皮质酮合成速率降低,可能会使中间产物积累,似亦可证明上述推测,但尚待进一步证实。值得注意的是,孕酮水平升高后,随温度继续升高和持续时间延长,血浆皮质酮水平上升,孕酮水平急剧下降,血浆 LH 水平也下降,产蛋性能也同步降低,这些变化在时间上基本一致,说明高温使血浆 LH 和孕酮水平降低,是影响产蛋性能的重要原因之一。

3.2 高温对蛋鸡血浆 LH 含量的影响

试验组升温至30°C 9 小时,血浆 LH 水平变化不大,升温达35°C 9 小时,则急剧降至极显著低于升温前水平,这一变化与产蛋率的变化一致。LH 的周期性释放引起排卵,而35°C 的高温使血浆 LH 含量减少到低于正常排卵需要的水平,从而引起产蛋下降。对于其影响的途径和机理,Selye 应激学说认为,在应激情况下,垂体前叶会出现“内分泌转移”,即促肾上腺皮质激素和促甲状腺激素分泌加强,而促性腺激素分泌减弱^[13]。Donoghue 等通过整体和离体试验推测,急性热应激(35°C 24 小时)使血浆 LH 降低的原因,可能是由于下丘脑中促性腺激素释放激素含量减少^[6],本课题相关研究(另文)所做的垂体前叶细胞培养液,对不同温度下的下丘脑提取液的反应性试验表明,高温使血浆 LH 含量减少,不是直接影响垂体前叶 LH 分泌活性,而是因高温使下丘脑促性腺激素释放激素对垂体前叶细胞的刺激减弱所致。

4 结 论

- 4.1 在本试验条件下, 随温度升高, 蛋鸡血浆孕酮水平表现为先升后降趋势。
- 4.2 在本试验条件下, 当温度升至35℃时, 蛋鸡血浆 LH 水平显著下降。
- 4.3 在28℃和30℃的温度下, 蛋鸡血浆 LH 和孕酮含量均不低于正常水平, 产蛋性能也无明显变化; 34℃和35℃的高温, 使蛋鸡血浆 LH 和孕酮含量均低于正常水平, 产蛋性能也急剧下降。

参 考 文 献

- [1] 黄昌澍. 家畜气候学. 江苏科学技术出版社, 1989, 162.
- [2] 傅玲玉等. 高温对产蛋鸡的血液生化反应. 中国畜牧杂志, 1988, (6):11~14.
- [3] 李震钟等. 环境温度对产蛋母鸡采食量、体重、产蛋率、蛋重、蛋壳强度、血钙含量及雌二醇水平的影响. 畜牧与兽医, 1986, 18(3):97~98.
- [4] Kohne H J et al. The relationship of circulating levels of estrogens, corticosterone and calcium to production performance of adult turkey hens under conditions of increasing ambient temperature. Poultry Science, 1976, 55:277~285.
- [5] Erb R E et al. Interrelationships between diet and elevated temperature (cyclic and constant) on concentrations of progesterone, estradiol-17 β , and testosterone in blood plasma of laying hens. Poultry Science, 1978, 57:1042~1051.
- [6] Donoghue D et al. Thermal stress reduces serum luteinizing hormone-releasing hormone in hens. Biology of reproduction, 1989, 41:419~424.
- [7] Furr B A et al. Luteinizing hormone and progesterone in peripheral blood during the ovulatory cycle of the hen *Gallus domesticus*. J. Endoc., 1973, 57:159~170.
- [8] Kappauf B et al. Progesterone concentrations in peripheral plasma of laying hens in relation to time of ovulation. Endocrinology, 1972, 90:1350~1355.
- [9] 上海市内分泌所. 孕酮放射免疫分析试剂盒说明书. 1991.
- [10] Douglas J B. Assay procedure of cLH. USDA Animal Hormone Program Germplasma and Gamete Physiology Laboratory, 1991.
- [11] Yousef M K. Stress physiology in livestock, Vol. I, Basic Principles, by CRC. Press Inc. 1985, 139.
- [12] Soliman K F A et al. Involvement of the adrenal gland in ovulation of the fowl. Poultry Sci, 1974, 53:1664~1667.
- [13] 王新谋. 家畜应激与畜牧生产. 畜牧兽医杂志, 1985, (3):41~45.

THE EFFECT OF HIGH TEMPERATURE ON PLASMA LH AND PROGESTERONE IN LAYING HENS

Wang Xinmou, Gu Xianhong, Wang Linxian, Li Yun, Jiang Mingying
(Beijing Agricultural University, Beijing 100094)

Abstract

The article was to determine the effect of high temperature on plasma LH and progesterone in laying hens. The results showed that when the ambient temperature was raised, plasma progesterone concentration rose first and then reduced, and plasma LH concentration reduced significantly at 35°C of temperature. Neither plasma LH nor progesterone concentration showed any reduction at 28°C and 30°C, and egg production did not change significantly either. Plasma LH and progesterone concentration reduced at 34°C and 35°C, and egg production reduced significantly. So the reduction of plasma LH and progesterone concentration at acute high temperature is one of important reasons that affect the reduction of egg production.

Key words High temperature, Laying hen, Plasma LH, Plasma progesterone

下期目录预告

1. 饼粕类饲料蛋白质降解率的研究
2. 水牛瘤胃氮及矿物质代谢若干规律的研究
3. 回一直肠吻合猪的排泄规律对内源氨基酸校正的影响
4. 山羊天然富硒饲料中毒时毛、血及组织中硒含量的变化
5. 限制性片段长度多态性在几个绵羊品种中的研究
6. 估计遗传配合力的线性规划法
7. 黑白花奶牛泌乳曲线参数的方差组份和遗传特性分析
8. 新生犊牛血液免疫功能指标的特点及其在围产期内的发育变化
9. 药物代谢动力学猪链球菌病模型的研制
10. 海南霉素的遗传毒性研究及其致癌性预测 I. 海南霉素的体外致突变性研究
11. 雏鹅实验性缺硒病及高锌对缺硒影响的病理学研究
12. 山羊关节炎—脑炎的研究 3. CAEV₈₉-GB₁₀₂ 毒株的人工感染试验
13. 模拟动物胆囊研制与利用技术研究
14. 中草药对鸡免疫功能的影响—反映免疫功能的几项指标监测
15. 牛羊尿结石化学组成和显微结构的研究
16. 乳突类圆线虫离体培养初试