

高温对蛋鸡生产性能和血浆皮质酮、 甲状腺素、孕酮水平的影响

顾宪红 王新谋

(北京农业大学畜牧系, 北京 100094)

摘要 本文研究了高温对蛋鸡生产性能和血浆皮质酮、甲状腺素、孕酮水平的影响。结果表明, 30°C高温持续 2 d, 鸡产蛋率、蛋重均未见变化, 但耗料量和料蛋比下降显著 ($P < 0.05$); 再次升温至 35°C 持续 6 d, 产蛋率、蛋重、耗料量及料蛋比极显著下降 ($P < 0.01$)。随着温度的升高, 血浆皮质酮和 T_3 水平先下降后恢复或回升; 血浆 T_4 和孕酮水平先上升后恢复或稍有下降。

关键词 高温, 产蛋性能, 血浆皮质酮, 血浆甲状腺素, 血浆孕酮

在我国内蒙北部和东北之外的广大地区, 夏季气候炎热, 给蛋鸡生产造成巨大的影响, 特别是大规模、机械化生产, 产蛋率下降 10~30% 的现象常有发生^[1,2]。严重时, 造成大批鸡群死亡^[3]。

为了减少高温对蛋鸡生产性能的影响, 人们试图对高温影响鸡产蛋性能下降的机理进行探讨, 但国内外这方面的报道都是一些单项研究, 与产蛋性能联系很少, 而且报道的结果也不太一致^[4,5]。因此, 本实验想从内分泌水平通过机体代谢和性机能活动两方面对高温影响蛋鸡生产性能下降的机理进行综合探讨, 从而为改善饲养管理、营养调控、药物预防、环境工程及耐热力育种提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 实验动物及饲养条件 选用 250 日龄巴布考克 B-300 型产蛋母鸡 96 只, 随机等分为对照组和试验组, 分置于农大 KB-1 型自控式人工气候室内, 自由采食和饮水, 光照 16L:8D, 相对湿度 68~70%。饲料为东北旺唐家岭蛋鸡 I 号料, 其中代谢能 2.805Mcal/kg, 粗蛋白 18.3%, 钙 3.7%, 磷 0.72%。

1.2 实验步骤 实验于 1991 年 7 月 18 日~8 月 2 日进行, 试验组环境温度从 22°C 经 30°C 升至 35°C, 分别维持 7、2、6 d, 两次升温均在上午 8:00; 对照组始终维持 22°C。实验期间共采血 4 次, 每次每组 24 只, 5ml/只, 分别于 7 月 22、25、27 日和 8 月 1 日下午 17:00~18:00 进行。采后迅速离心 (3000r/min, 15min) 制备血浆 (肝素抗凝), -20°C 保存, 待测皮质酮、 T_4 、 T_3 和孕酮。本实验还于 7 月 26 日、8 月 2 日上午 8:00 屠宰 2 次, 每次每组

* 北京农业大学生物学院汪琳仙教授在激素测定方面给予帮助和指导, 特此致谢。

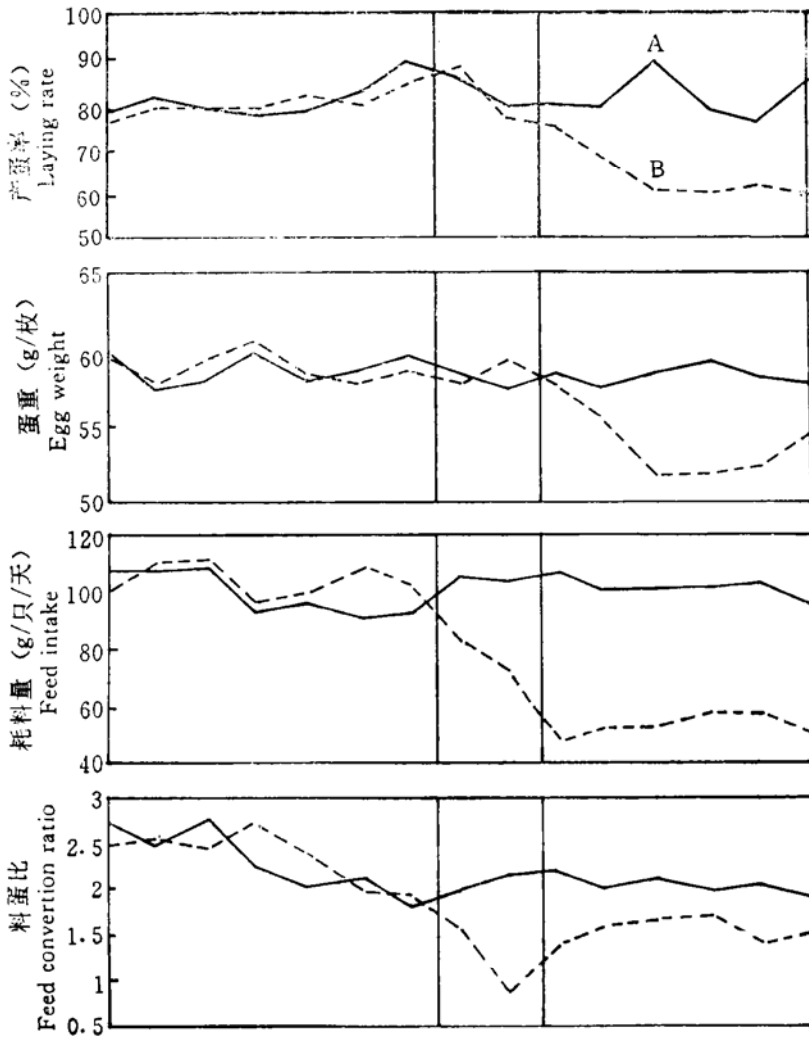
** 收稿日期 1993-06-03。

8只。屠宰前称重，屠宰时取肾上腺和甲状腺并称重，同时记录卵泡个数。实验期间进行耗料、产蛋等日常记录，实验结束后，继续记录二组鸡群的产蛋情况直至完全恢复。

1.3 血浆激素含量分析 采用放射免疫法。皮质酮和孕酮的放免测定药盒由上海市内分泌所提供，使用的主要仪器是 LS5801 型液闪仪（美国 Beckman 公司产）。T₄、T₃的放免测定药盒由海军放免分析中心提供，使用的主要仪器为 FJ-2003/100r 免疫计数仪（国营六一二厂产）。

2 结果

2.1 高温对蛋鸡产蛋率、蛋重、耗料量及料蛋比的影响（图1） 温度由22℃升至30℃，维持2d，产蛋率、蛋重未见下降，但耗料量和料蛋比与升温前和对照组比，下降显著（P<0.05）。当温度继续升至35℃时，持续6d，试验组产蛋率、蛋重、耗料量及料蛋比与升温前和对照组比，下降均极显著（P<0.01）。



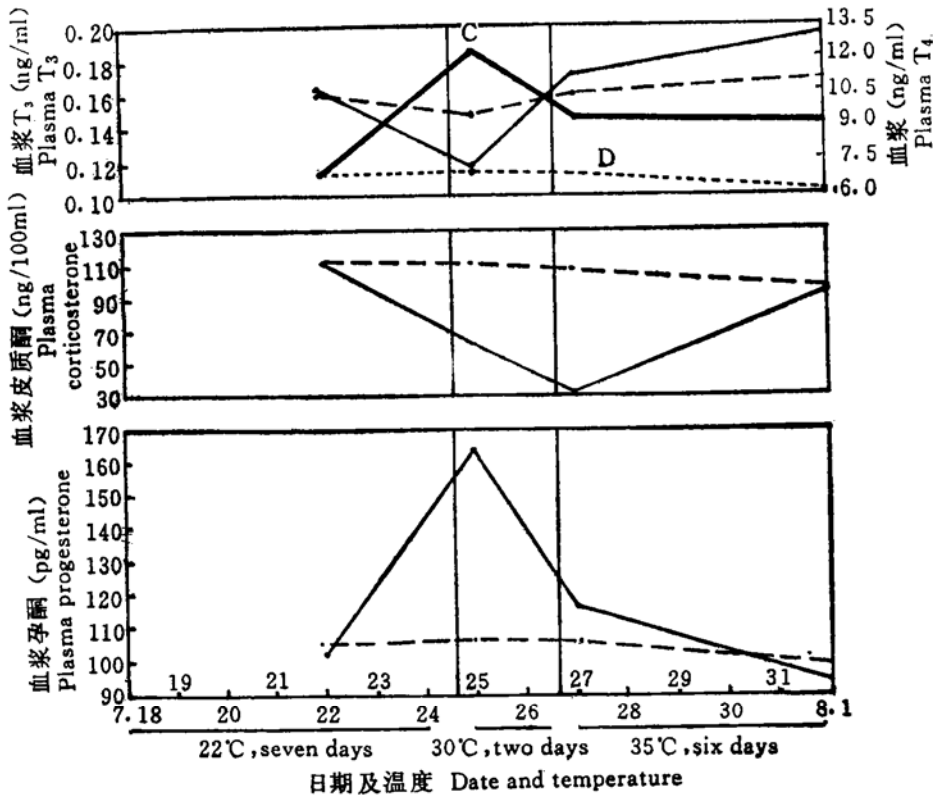


图1 高温对蛋鸡生产性能和血浆皮质酮、甲状腺素、孕酮水平的影响

Fig. 1 The effect of high temperature on production performance and plasma corticosterone, thyroid hormone, progesterone level in laying hens

A. 试验组 Test B. 对照组 Control C. 血浆T₃试验组 Test of Plasma T₃
D. 血浆T₃对照组 Control of Plasma T₃

2.2 高温对产蛋鸡体重的影响 (表1) 当环境温度由22°C首次升温至30°C 24 h, 试验组鸡体重有所下降, 但差异不显著。再次升温至35°C 144 h, 试验组鸡体重减少了10.3%, 下降显著 ($P < 0.05$)。

2.3 高温对产蛋鸡恢复期生产性能的影响 (表2) 高温后, 在第一恢复周内, 试验组的产蛋率和蛋重继续下降, 与升温前和对照组比, 均有极显著差异 ($P < 0.01$)。在第二恢复周, 试验组产蛋率基本恢复正常, 蛋重有所恢复, 但与升温前及对照组比, 仍有显著差异 ($P < 0.05$)。在第三恢复周, 试验组产蛋率及蛋重完全恢复, 已到达升温前及对照组水平, 说明经受高温后, 鸡产蛋性能恢复需要一个过程。

2.4 高温对产蛋鸡肾上腺和甲状腺重量及卵泡数的影响 当温度由22°C升至30°C 24 h, 试验组鸡右侧肾上腺和双侧甲状腺的绝对重量及相对重量以及卵泡数与对照组相比, 差异均不显著。当温度升至35°C 144 h, 与对照组相比, 试验组鸡右侧肾上腺绝对重量和相对重量均增加, 双侧甲状腺绝对重量和相对重量均下降, 但统计分析差异都不显著, 卵泡数则显

表1 高温对蛋鸡体重的影响

Table 1 The effect of high temperature on body weight of laying hens

日期 Date	对 照 组 Control		试 验 组 Test	
	温度(°C) Temperature	体重(g) Body weight	温度(°C) Temperature	体重(g) Body weight
7月18日 July 18	22	1551.25±46.77	22	1580.00±86.13
		(8)		(8)
7月26日 July 26	22	1528.75±59.29	30	1476.25±69.60
		(8)		(8)
7月18日 July 18	22	1540.38±39.74	22	1585.63±49.11
		(8)		(8)
8月2日 August 2	22	1510.74±41.45	35	1422.50±45.23*
		(8)		(8)

注: 1. 表中鸡体重为屠宰鸡的体重; 2. 表中数据为样本平均数±标准误 ($\bar{X} \pm SE$); 3. 括号中数据为样本数; 4. *表示与本组升温前比, 差异显著 ($P < 0.05$)。

Note: 1. The body weight is the body weight slaughtered; 2. Average±standard error ($\bar{X} \pm SE$); 3. Data in bracket is sample number; 4. *Means that there is significantly different compared with the beginning

表2 高温对蛋鸡恢复期生产性能的影响

Table 2 The effect of high temperature on production performance of laying hens in the return period

日 期 Date	产蛋率 (%) Laying rate		蛋重 (g) Egg weight	
	对照组 Control	试验组 Test	对照组 Control	试验组 Test
7月18~24日 The first test week	79.9±2.1	80.5±2.5	58.8±0.4	58.9±0.5
8月3~9日 The first return week	78.6±1.9	63.46±2.0**	58.7±0.4	53.5±0.6**
8月10~16日 The second return week	79.5±1.7	78.4±2.4	58.4±0.5	56.4±0.7*
8月17~23日 The third return week	81.0±1.8	81.8±1.6	58.3±0.5	58.3±0.6

著少于对照组 ($P < 0.05$); 与30°C 24 h比, 右侧肾上腺相对重量和双侧甲状腺相对重量分别显著升高和极显著下降, 卵泡数显著减少。

表3 高温对蛋鸡肾上腺和甲状腺重量以及卵泡数的影响
Table 3 The effect of high temperature on adrenal weight, thyroid weight and the number of egg follicles of laying hens

温度 (°C) Temperature		对 照 组 Control		试 验 组 Test	
		22°C, 192 h	22°C, 360 h	30°C, 24 h	35°C, 144 h
右侧肾上腺 Right adrenal	绝对重量 (g) Absolute weight	0.085±0.007	0.086±0.006	0.080±0.008	0.100±0.009
	相对重量 (g) Relative weight	0.057±0.006	0.058±0.008	0.054±0.004	0.077±0.007
双侧甲状腺 Thyroid	绝对重量 (g) Absolute weight	0.158±0.018	0.108±0.050	0.144±0.007	0.106±0.025
	相对重量 (g) Relative weight	0.104±0.012	0.074±0.004	0.100±0.009	0.065±0.006
卵泡数 The number of egg follicles		4.25±0.41	4.25±0.16	4.50±0.26	3.63±0.18*

注: 表中卵泡数为直径>1cm 的卵泡个数

Note: The number of egg follicles means the number of egg follicles whose diameter>1cm

2.5 高温对蛋鸡血浆皮质酮、 T_1 、 T_3 和孕酮水平的影响(图1) 试验组血浆皮质酮含量表现为先下降后恢复, 对照组则比较稳定。升温至 30°C 9 h, 试验组血浆皮质酮含量下降了43.6%, 差异显著; 升温至 35°C 9 h, 皮质酮含量降至最低值, 下降了 71.0%, 差异极显著; 升温至 35°C 129 h, 试验组血浆皮质酮含量则恢复到原有水平。试验组血浆皮质酮的这种变化正好与本实验中我们称量得到的肾上腺重量的变化一致。

实验期间, 试验组 T_1 水平表现为先上升后恢复, T_3 水平则表现为先下降后回升, T_1 、 T_3 正好成相反变化; 对照组 T_1 、 T_3 水平均较稳定。在试验组内, 30°C 9 h, T_1 显著升高至最高水平, T_3 则下降至最低水平; 35°C 9 h, T_1 开始恢复, T_3 开始回升直至最高值。

4次血样测得的孕酮含量试验组表现为先上升后稍有下降, 升温至30°C 9 h, 试验组孕酮水平升至最高值, 极显著高于升温前和对照组水平; 升温至35°C 9 h和129 h, 孕酮水平逐渐下降直至低于升温前和对照组水平。

3 讨论

3.1 高温对蛋鸡耗料量、产蛋性能及体重的影响 从实验结果可以看出, 当试验组温度升至30°C维持2 d, 产蛋率、蛋重以及体重均无显著变化, 而耗料量和料蛋比则显著下降, 说明这时鸡用于产蛋的能量效率提高, 用于维持需要的能量减少, 饲料利用效率相应提高, 因此, 比较经济。而当温度升至35°C维持6 d, 试验组产蛋率、蛋重以及耗料量、料蛋比均极显著下降, 体重也显著下降, 说明这时鸡体摄入的营养物质不能满足其维持需要和产蛋, 必然会动用体贮, 这在生产上是不会长久的, 最终必定会导致鸡体衰竭甚至死亡, 这时鸡体为

了力图增加散热必然会引起产热增加,因此维持需要相应增加,用于产蛋的能量效率降低,饲料利用率下降,可见35℃时,鸡产蛋性能不但极显著下降,而且还不经济。

3.2 高温对血浆皮质酮、 T_4 、 T_3 和孕酮的影响 30℃时,血浆皮质酮水平下降,可能是鸡体为了降低代谢水平、减少产热以维持体热平衡所必需。随着温度的升温,血浆 T_4 、 T_3 水平的相反变化,可能说明 T_4 转化为 T_3 的速率由慢转快。30℃ 9 h,孕酮升高可能来源于肾上腺皮质,因为孕酮是肾上腺皮质激素合成过程中的中间产物^[6],这时血浆皮质酮水平的下降也能说明这一点,这可能是鸡体为对抗高温而进行代谢、生殖等机能调节的一种表现。

3.3 高温影响鸡产蛋性能的内分泌机理 皮质酮和甲状腺素(特别是 T_4)是调节代谢速率的两种重要激素,血浆皮质酮和 T_4 水平降低时,代谢速度减慢,产热减少,而当血浆皮质酮和 T_4 水平升高时,代谢强度加强,产热增多。本实验结果,血浆皮质酮和 T_4 水平随温度升高表现为先降后恢复或回升。30℃时,两激素水平均下降,说明这时鸡体在增加散热的同时,代谢降低,产热减少,因而维持需要减少,鸡体为维持体热平衡进行的调节是有效的,虽然这时鸡耗料量下降,但用于产蛋的能量效率提高,因此产蛋性能没有显著下降,从这时血浆孕酮水平不低於正常水平这一结果看,产蛋性能也不会显著下降。35℃维持129 h,鸡血浆皮质酮和 T_4 水平恢复或回升,说明鸡在增加散热的同时,造成代谢加强,产热增多,因而维持需要增多,用于产蛋的能量效率下降,再加上这时耗料量大幅度下降,能量摄入不足,必定会引起产蛋性能严重下降,而且这时血浆孕酮水平低於正常水平,也会导致产蛋性能下降。

4 结 论

4.1 30℃持续2 d,巴布考克B-300型母鸡产蛋率、蛋重均未见变化,但耗料量和料蛋比显著下降($P < 0.05$);再次升温至35℃持续6 d,产蛋率、蛋重、耗料量及料蛋比均极显著下降($P < 0.01$)。

4.2 在本实验条件下,随温度升高,血浆皮质酮水平先下降后恢复,在35℃ 9 h达最低水平; T_4 先上升后恢复, T_3 先降后回升;孕酮先升后稍有下降,在30℃ 9 h升高显著,与皮质酮水平呈相反变化。

4.3 在本实验条件下,经高温处理导致产蛋性能下降的巴布考克B-300型蛋鸡,迁至适宜环境条件下,其产蛋性能需3周才能完全恢复到高温处理前的水平。

参 考 文 献

- [1] 汪思真. 环境温度与蛋鸡生产(综述). 家畜生态, 1991, (1):36~38.
- [2] 顾玉萍等. 浅谈高温季节对父母代 AA 鸡生产性能的影响. 上海畜牧兽医通讯, 1990, (4):32.
- [3] 刘庆等. 加强蛋鸡夏季饲养管理高温季节实现高产. 中国畜牧杂志, 1991, 27(3):23~24.
- [4] 吴庆鹤等. 环境对蛋鸡气体代谢影响的研究. 中国畜牧杂志, 1993, 29(1):7~9.
- [5] 黄昌澍. 家畜气候学. 江苏科学技术出版社, 1989, 108~109.
- [6] Yousef M K. Stress physiology in livestock, Vol. I, Basic Principles. by CRC. Press Inc., 1985, 139.

**EFFECT OF HIGH AMBIENT TEMPERATURE ON
PRODUCTIVITY AND PLASMA CORTICOSTERONE, THYROID
HORMONE, PROGESTERONE LEVEL IN LAYING HENS**

Gu Xianhong, Wang Xinmou

(*Department of Animal Engineering, College of Animal Science,
Beijing Agricultural University, Beijing, 100094*)

Abstract

The article was to determine the effect of high ambient temperature on productivity and plasma corticosterone, thyroid hormone, progesterone level in laying hens. The result showed: neither laying rate nor egg weight of test group had a reduction during two days when ambient temperature (T_a) was 30°C , while feed intake and feed conversion ratio declined ($P < 0.05$); after T_a was raised to 35°C , laying rate, egg weight, feed intake and feed conversion ratio were very significantly lower than those of control group ($P < 0.01$). As T_a rose, plasma corticosterone and T_4 level first declined and then restored or increased; plasma T_4 and progesterone level first increased and then restored or declined.

Key words High temperature, Laying performance, Plasma corticosterone, Plasma thyroid hormone, Plasma progesterone