

高剂量丙酸锌对蛋鸡换羽和换羽后产蛋性能及鸡蛋品质的影响

陈常秀, 唐岭田

(临沂师范学院 城乡经济学院动物医学系, 山东 临沂 276005)

摘要: 将 240 只 66 周龄罗曼蛋鸡(平均 2.46 kg) 随机分成 4 组, 每组 3 个重复, 每重复 20 只。对照组饲喂基础日粮, 试验组日粮在基础日粮基础上分别添加 0.5%、1.0% 和 1.5% 丙酸锌, 以研究丙酸锌对蛋鸡换羽和产蛋性能及鸡蛋品质的影响。结果表明: 0.5%、1.0% 和 1.5% 丙酸锌组, 蛋鸡的采食量、体重、腹脂重、卵巢重和黄色卵泡数量显著降低 ($P < 0.05$); 1.0% 和 1.5% 丙酸锌组输卵管重量显著降低 ($P < 0.05$)。丙酸锌的 3 个处理组蛋鸡血清 LH、FSH 和 E_2 含量均显著降低 ($P < 0.05$); 1.0% 和 1.5% 的丙酸锌处理组蛋鸡产蛋率显著升高 ($P < 0.05$), 蛋壳相对重、蛋壳厚度均比对照组显著增加 ($P < 0.05$); 蛋重、蛋比重、蛋黄指数、蛋形指数、哈夫单位和蛋白高度差差异均不显著 ($P > 0.05$)。结论: 丙酸锌能够引起蛋鸡换羽, 提高蛋壳质量。

关键词: 蛋鸡; 丙酸锌; 换羽; 鸡蛋品质

中图分类号: S831.5 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2007)增刊-0214-04

Effects of High Zinc Diets Using Zinc Propionate on Molt Induction, Postmolt Laying Performance and Egg Quality in Laying Hens

CHEN Chang-xiu, TANG Ling-tian

(Department of Animal Medicine, College of Urban and Rural Economy, Linyi Normal University, Linyi 276005, China)

Abstract: The study was conducted the effects of high zinc diets using zinc propionate on molt induction, postmolt laying performance and egg quality in 66-wk-old hens. A total of 240 Lohmann (2.46 kg) were randomly allocated to four treatments, 3 repeats every treatment, 20 hens every repeat. The birds were fed basal diets supplement with 0, 0.5%, 1.0% and 1.5% zinc propionate, respectively. The results as follows: Feed intake, body weight, abdominal fat weight, ovary weight and the number of yellow follicles were significantly decreased ($P < 0.05$) in 0.5%, 1.0% and 1.5% zinc propionate hens. Oviduct weight was also decreased ($P < 0.05$) in birds fed 1.0% and 1.5% zinc propionate diets. Serum LH, FSH and E_2 concentration were decreased ($P < 0.05$) in birds fed zinc propionate. Laying rate, relative eggshell weight, eggshell thickness were significantly increased ($P < 0.05$) after molting. It had no difference ($P > 0.05$) on egg weight, specific gravity, egg shape index, yolk index, Haugh score and albumen height. Conclusion: High zinc diets using zinc propionate may induce to molt and improve the eggshell quality in hens.

Key words: Laying hens; Zinc propionate; Molt; Egg quality

目前, 蛋鸡育成成本较高, 淘汰母鸡价格较低。因此, 蛋鸡经过第一个产蛋周期后, 可以通过人工强制换羽的方法, 让老母鸡休息一段时间, 进入第二个产蛋周期。人工强制换羽通常使用饥饿法, 此方法管理方便、经济实惠, 可以获得理想的换羽效果。但是, 饥饿法使蛋鸡非常痛苦, 对蛋鸡应激程度高, 出

现残次鸡多, 死亡率高, 同时, 由于应激容易导致沙门氏菌感染^[1-3], 欧盟已禁止使用饥饿法换羽。所以, 寻求对鸡没有痛苦、没有应激、操作简单的换羽方法迫在眉睫。

据报道, 蛋鸡日粮添加高剂量氧化锌或醋酸锌导致蛋鸡在 5 d 内停止产蛋^[4,5]。有人认为, 锌能够

收稿日期: 2007-05-10

作者简介: 陈常秀(1974-), 男, 山东莒南人, 副教授, 硕士, 主要从事动物营养研究工作

通讯作者: 唐岭田(1964-), 男, 山东日照人, 副教授, 主要从事动物营养研究工作。

使蛋鸡卵泡闭锁而停止产蛋可能由于锌离子降低了采食量^[4,6-8]。以前有报道,氧化锌或醋酸锌诱导蛋鸡换羽的方法受到限制。国内外关于丙酸锌对蛋鸡换羽效果的影响未见报道。本试验旨在研究丙酸锌对蛋鸡换羽效果、换羽后第二个产蛋周期的产蛋性能、鸡蛋品质及血浆激素的影响,为蛋鸡换羽提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验动物的分组及处理

选用 492 日龄体重相近(平均 2.46 kg)、健康、食欲正常的罗曼蛋鸡 240 只,随机分为 4 组,每组 3 个重复,每个重复 20 只。蛋鸡饲养试验采用笼养,蛋鸡笼用不锈钢制作,自由采食、饮水,室温 18~25℃,湿度 55%~65%,每天 8 h 光照,预试期 7 d。正试期开始后,每天随机抽查 20% 的鸡,称重,只要有一组蛋鸡体重下降 25% 左右,各组均去掉各自的试验日粮,提供高峰期蛋鸡饲料,光照时间恢复为每天 16 h。

1.2 试验日粮

基础日粮代谢能、粗蛋白和锌水平分别为 10.70 MJ/kg、18.36% 和 4.10 g/kg。在基础日粮中分别添加 0、0.5%、1.0% 和 1.5% 丙酸锌,形成 4 种试验日粮。丙酸锌由河北科硕化工有限公司提供。

1.3 样品采集和处理

丙酸锌处理后,统计采食量,每个处理组随机取 6 只试验鸡,空腹称重。再进行翅静脉采血,离心 10 min 分离血清,在 -20℃ 条件下保存待测。然后将蛋鸡屠宰,打开腹腔,从卵巢上摘除直径在 8 mm 以上的黄色卵泡和闭锁卵泡,将黄色卵泡记数;剥离卵巢、输卵管和腹脂,分别称重;产蛋率趋于稳定后,开始统计各组产蛋率和平均蛋重。

表 1 丙酸锌对蛋鸡采食量、体重、腹脂重、卵巢重、输卵管重量和黄色卵泡数量的影响

Tab.1 Effect of Zn propionate on feed intake, body weight, abdominal fat, ovary weight, oviduct weight and yellow follicles of laying hens					
项 目 Item	对照组 CK	0.5% 丙酸锌 0.5% linc propionate	1.0% 丙酸锌 1.0% Linc propionate	2.5% 丙酸锌 2.5% Linc propionate	
采食量/(g/d) Feed intake	111.2±7.6a	51.2±5.2b	38.3±3.6c	37.6±4.3c	
体重/kg Body weight	2.43±0.08a	2.25±0.07b	1.83±0.08b	1.82±0.07b	
腹脂重/g Abdominal fat	255±26a	123±19b	11±2c	12±3c	
卵巢重/g Ovary weight	31.1±5.3a	8.6±0.9b	6.4±0.5b	6.3±0.6b	
输卵管重/g Oviduct weight	67±3.5a	66±3.2a	62±3.0b	61±2.8b	
黄色卵泡数量/n Yellow follicles	5.8±0.4a	5.3±0.3a	5.2±0.3b	5.2±0.4b	

注:同行数据上标有不同小写字母者,表示差异显著(P<0.05),下表同
Note: Data with different small alphabet indicated significantly different at p= 0.05, the same as follows

2.2 丙酸锌对蛋鸡血清激素的影响

由表 2 分析,丙酸锌的 3 个处理组蛋鸡血清

1.4 测定指标和方法

- 1.4.1 蛋鸡采食量、体重和腹脂。
- 1.4.2 蛋鸡黄色卵泡数量、卵巢和输卵管重量。
- 1.4.3 血清促黄体素(LH)、促卵泡素(FSH)和雌二醇(E₂)含量 LH、FSH 用美国 ENE 公司提供的试剂盒测定;E₂ 含量采用放射免疫法由医院测定,试剂盒由北京北方生物技术研究所提供。
- 1.4.4 产蛋性能指标 产蛋率、蛋重。
- 1.4.5 鸡蛋品质指标 换羽后,从每组取 6 枚鸡蛋,称重。用游标卡尺测量鸡蛋的纵径与横径,放于不同比重的盐水溶液^[9]中测定其比重。用蛋壳厚度测定仪测定蛋壳厚度,用蛋白高度分析仪和游标卡尺测定蛋白高度、蛋黄高度和蛋黄直径。

蛋形指数= 横径/纵径×100%

蛋壳相对重= 蛋壳重/蛋重×100%

蛋黄指数= 蛋黄高度/蛋黄直径×100%

哈夫单位Hu= 100lg(H-1.7W^{0.37}+7.6),H 为蛋白高度(mm),W 为蛋重(g)。

1.5 数据统计分析

用 SPASS 统计软件进行方差分析,Doncan 氏法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 丙酸锌对蛋鸡采食量、体重、生殖器官重量和卵泡数量的影响

由表 1 分析,丙酸锌 3 个添加水平比对照组显著降低了蛋鸡采食量、体重、腹脂重、卵巢重和黄色卵泡数量(P<0.05),蛋鸡体重分别降低 8.5%、25.6% 和 25.7%。丙酸锌 3 个添加水平间,蛋鸡采食量、体重和腹脂重差异不显著(P>0.05)。1.0% 和 1.5% 丙酸锌两处理组比较,黄色卵泡数量、卵巢和输卵管重量差异均不显著(P>0.05)。

LH、FSH 和 E₂ 含量均比对照组显著降低(P<0.05);丙酸锌 3 个添加水平之间,蛋鸡血清 LH、FSH 和 E₂ 含量差异不显著(P>0.05)。

表 2 蛋鸡血清 LH、FSH 和 E₂ 含量

Tab. 2 Serum luteinizing hormone, follicle stimulating hormone and estradiol 17b concentration in laying hens				
处理 Treatment	对照组 CK	0.5% 丙酸锌 0.5% linc propionate	1.0% 丙酸锌 1.0% linc propionate	2.5% 丙酸锌 2.5% linc propionate
促黄体素/(ng/MI) LH	3.01±0.21a	2.58±0.19b	2.42±0.17b	2.45±0.42b
促卵泡素/(ng/MI) FSH	3.75±0.43a	2.96±0.38b	2.73±0.32b	2.69±0.56b
雌二醇/(pg/MI) E ₂	120.5±12.5a	102.3±9.8b	90.5±8.6b	98.7±8.9b

2.3 丙酸锌对换羽和非换羽蛋鸡产蛋性能和鸡蛋品质的影响

由表 3 分析,与对照组相比,1.0%,1.5% 的丙酸锌处理组蛋鸡产蛋率显著升高($P<0.05$),蛋重差异不显著($P>0.05$);1.0% 和 1.5% 的丙酸锌 2 个水平之间,产蛋率、蛋重差异均不显著($P>0.05$)。

表 3 丙酸锌对换羽和非换羽蛋鸡产蛋性能和鸡蛋品质的影响

Tab. 3 The effects of Zn propionate on laying performance and egg quality of molting and nomolting hens				
处理 Treatment	对照组 CK	0.5% 丙酸锌 0.5% linc propionate	1.0% 丙酸锌 1.0% linc propionate	2.5% 丙酸锌 2.5% linc propionate
产蛋率/% Laying rate	62±3.58b	71±3.25ab	74±2.46a	73±2.32a
蛋重/g Egg weight	59.9±0.85a	60.2±0.89a	60.3±0.78a	60.2±0.63a
蛋比重/(g/cm ³) Specific gravity	1.081±0.005a	1.078±0.004a	1.084±0.003a	1.079±0.003a
蛋壳相对重/% Relative eggshell weight	11.80±0.65b	12.35±0.26ab	12.78±0.52a	12.76±0.43a
蛋壳厚度/% Eggshell thickness	0.368±0.023b	0.388±0.021ab	0.396±0.024a	0.394±0.019a
蛋黄指数/% Yolk index	44.82±1.16a	44.83±1.21a	44.85±1.06a	44.84±1.09a
蛋形指数/% Egg shape index	0.758±0.018a	0.760±0.022a	0.759±0.018a	0.762±0.020a
哈夫单位 Haugh score	84.27±3.45a	83.14±3.16a	83.52±3.42a	84.20±3.56a
蛋白高度/mm Albumen height	6.88±0.45a	6.95±0.34a	7.02±0.31a	7.12±0.23a

3 结论与讨论

3.1 丙酸锌对蛋鸡采食量、体重和腹脂的影响

本试验结果显示,高剂量丙酸锌降低了蛋鸡的采食量,与 Shippee^[6] 的氧化锌或醋酸锌降低了鸡的采食量结果相似。有人认为采食量降低可能由于锌使鸡食欲降低^[10]。还有人认为采食量降低可能由于锌离子(Zn^{2+})引起卵泡闭锁而停止产蛋^[4,6-8,11]。因此,高锌日粮引起蛋鸡换羽可能与采食量降低有关。

本试验中,丙酸锌也降低了蛋鸡体重和腹脂重,体重的降低主要因为采食量下降导致腹脂减少所致。据报道,醋酸锌使鸡的体重降低^[8]。体重减轻是引起换羽的主要因素^[12-15]。

3.2 丙酸锌对蛋鸡黄色卵泡数量、卵巢和输卵管重量的影响

本试验结果表明,高剂量丙酸锌降低蛋鸡卵巢和输卵管重量,减少了卵巢上黄色卵泡的数量。锌降低卵巢重量的结果与文献^[7,16]一致。卵巢的衰退是引起换羽的重要因素^[12]。卵巢机能衰退,卵巢上黄色卵泡数量减少,大部分卵泡在发育途中闭锁退化,停止产蛋。

1.0%,1.5% 的丙酸锌处理组蛋壳相对重、蛋壳厚度均比对照组显著增加($P<0.05$);1.0% 和 1.5% 的丙酸锌 2 个添加水平之间,蛋壳相对重和蛋壳厚度差异均不显著($P>0.05$);与对照组相比,丙酸锌的 3 个处理组蛋比重、蛋黄指数、蛋形指数、哈夫单位和蛋白高度差异均不显著($P>0.05$)。

3.3 丙酸锌对蛋鸡血清激素的影响

本试验结果显示,高剂量的丙酸锌降低了蛋鸡血清 LH、FSH 和 E₂ 含量。Sekimoto^[17] 报道,强制换羽时,血浆 LH、黄体酮和 E₂ 含量下降。所以性腺激素和促性腺激素可能参与强制换羽的过程。FSH 能够促进卵巢卵泡的生长,促进卵泡颗粒细胞的增生和雌激素的合成和分泌,刺激卵泡细胞上 LH 受体的产生。LH 促进卵泡的成熟和排卵,刺激卵泡内膜细胞产生雌激素的前体物质。本试验中,蛋鸡日粮添加高剂量丙酸锌,蛋鸡生殖器官衰退,LH、FSH 和 E₂ 分泌量减少,卵泡不能发育、成熟,卵巢不能排卵,导致停产。

3.4 丙酸锌对蛋鸡产蛋性能的影响

本试验结果表明,高剂量的丙酸锌能够提高换羽后蛋鸡的产蛋率。通过丙酸锌进行强制换羽的蛋鸡比非换羽蛋鸡有更高的产蛋性能。据报道,换羽期间,体重减轻与换羽后的生产性能有关^[15]。换羽过程完成后,老母鸡返老还童,生殖道又恢复活力^[18]。因此,换羽后,蛋鸡体重减轻,生殖机能恢复,产蛋率较高。

3.5 丙酸锌对鸡蛋品质的影响

本试验结果显示,丙酸锌增加了蛋壳相对重、蛋壳厚度,丙酸锌对蛋比重、蛋黄指数、蛋形指数、哈夫

单位和蛋白高度没有影响。本试验中蛋壳厚度的结果与 Bar 等^[19]报道结果一致,他认为 2.5% 的醋酸锌使换羽蛋鸡的蛋壳厚度显著增加。Zimmermann 等^[20]报道,换羽后蛋壳重量增加,与本试验结果一致。因此,高锌日粮能够提高蛋壳质量。而 Shippee 等^[6]报道,饲喂醋酸锌或氧化锌的蛋鸡换羽后,蛋壳厚度没有显著差异。Naber^[21], Said^[22]认为,通过限饲、限水的鸡换羽后鸡蛋的蛋壳质量没有变化。本试验中鸡蛋的内在品质没有变化,与 Naber, Said 报道的结果一致。然而,有人认为在第一个产蛋周期鸡蛋的蛋壳质量和内在品质比第二个产蛋周期好^[23]。Keshavarz 认为厚壳鸡蛋有更高的蛋白比。醋酸锌或氧化锌使蛋鸡换羽后鸡蛋的哈夫单位增加^[6]。导致蛋壳质量和内在品质结果不一致的原因可能由于换羽方法不同所致。关于高剂量的丙酸锌对换羽后鸡蛋品质的影响有待进一步探讨

高剂量丙酸锌能够降低蛋鸡的采食量和体重,卵巢衰退,卵泡闭锁,性激素和促性腺激素的分泌减少,引起蛋鸡停产。

高剂量丙酸锌可以改善蛋壳质量,降低破蛋率;丙酸锌对鸡蛋内在品质没有不良影响。

蛋鸡的人工强制换羽,利用高剂量丙酸锌可以替代饥饿法和氧化锌或醋酸锌法。

丙酸锌诱导蛋鸡换羽的适宜添加量为 1.0%。

参考文献:

- [1] Holt P S, Porter Jr R E. Microbiological and histopathological effects of an induced-molt fasting procedure on a *Salmonella enteritidis* infection in chickens[J]. Avian Dis, 1992, 36: 610– 618.
- [2] Holt P S. Effect of induced molting on the susceptibility of White Leghorn hens to a *Salmonella enteritidis* infection[J]. Avian Dis, 1993, 37: 412– 417.
- [3] Holt P S, Macri N P, Porter Jr R E. Microbiological analysis of the early *Salmonella enteritidis* infection in molted and unmolted laying hens[J]. Avian Dis, 1995, 39: 55– 63.
- [4] Scott J T, Creger C R. The use of zinc as an effective molting agent in laying hens[J]. Poul Sci, 1976, 55: 2089. (Abstr.)
- [5] Creger C R, Scott J T. Dietary zinc as an effective resting agent for the laying hen[J]. Poul Sci, 1977, 56: 1706. (Abstr.)
- [6] Shippee R L, Stake P E, Koehn U, et al. High dietary zinc or magnesium as forced-resting agents for laying hens[J]. Poul Sci, 1979, 58: 949– 954.
- [7] Berry W D, Brake J. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc, and low dietary sodium in caged layers[J]. Poul Sci, 1985, 64: 2027– 2036.
- [8] McComick C C, Cunningham D L. Performance and physiological profiles of high dietary zinc and fasting as methods of inducing a forced rest: A direct comparison[J]. Poul Sci, 1987, 66: 1007– 1013.
- [9] Keshavarz K, Uimby F W. An investigation of different molting techniques with an emphasis on animal welfare[J]. J Appl Poul Res, 2002, 11: 54– 67.
- [10] Brink M F, Becker D E, Terrill S W, et al. Zinc toxicity in the weanling pig[J]. J Anim Sci, 1950, 18: 836– 842.
- [11] Johnson A L, Brake J. Zinc-induced molt: Evidence for a direct inhibitory effect on granulosa cell steroidogenesis[J]. Poul Sci, 1992, 71: 161– 167.
- [12] Brake J, Thaxton P. Physiological changes in caged layers during a forced molt. 2. Gross changes in organs[J]. Poul Sci, 1979, 58: 707– 716.
- [13] Brake J, McDaniel G R. Factors affecting broiler breeder performance. 3. Relationship of body weight during fasting to postmolt performance[J]. Poul Sci, 1981, 60: 726– 729.
- [14] Brake J, Baker M, Mannix J G. Weight loss characteristics of the body, liver, ovary, oviduct, and uterine lipid during a forced molt and their relationship to performance[J]. Poul Sci, 1981, 60: 1628(Abstr.)
- [15] Baker M, Brake J, McDaniel G R. The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt egg production, egg weight, and shell quality in cage layers[J]. Poul Sci, 1983, 62: 409– 413.
- [16] McComick C C, Cunningham D L. Forced resting by high dietary zinc: Tissue zinc accumulation and reproductive organ weight changes[J]. Poul Sci, 1984, 63: 1207– 1212.
- [17] Sekimoto K. Thyroxine induced molting and gonadal function of laying hens[J]. Poul Sci, 1986, 66: 752– 756.
- [18] Brake J. Recent advances in induced molting[J]. Poul Sci, 1993, 72: 929– 931.
- [19] Bar A, Razaphkovsky V, Shinder D, et al. Alternative procedures for molt induction: Practical aspects[J]. Poul Sci, 2003, 82: 543– 550.
- [20] Zimmermann N G, Andrews D K, McGinnis J. Comparisons of several induced molting methods on subsequent performance of Single Comb White Leghorn hens[J]. Poul Sci, 1987, 66: 408– 417.
- [21] Naber E C, Latshaw J D, Marsh G A. Use of low sodium diets for recycling of laying hens[J]. Poul Sci, 1980, 59: 1643(Abstr.)
- [22] Said N W, Sullivan T W, Bird H R, Sunde M L. A comparison of the effect of two forced molting methods on performance of two commercial strains of laying hens[J]. Poul Sci, 1984, 63: 2399– 2403.
- [23] North M O, Bell D D. Commercial Chicken Production Manual [M]. 4th ed. New York: Chapman Hall: 1990.