

日粮中高碘对母鸡繁殖性能的影响

江青艳¹ 傅伟龙¹ 陈鹭江²

(1 华南大学动物科学系, 广州, 510642; 2 江西农业大学畜牧兽医学院)

摘要 在 25 周龄母鸡日粮中添加高剂量碘化钾, 持续 16 周, 观察产蛋率, 种蛋受精率及孵化率的变化, 并用 RIA 法测定鸡血浆中的雌激素、孕酮浓度。结果表明, 高碘组母鸡产蛋率下降, 种蛋受精率无明显变化但孵化率降低。母鸡血浆雌激素的基础分泌量无显著变化, 但高碘引起孕酮基础分泌量升高, 而且导致雌激素、孕酮的周期分泌率紊乱。

关键词 碘; 繁殖性能; 雌激素; 孕酮

中国分类号 S831.1

碘是家禽的必需微量元素之一。美国国家研究委员会 (NRC, 1994) 建议蛋鸡日粮中碘含量为 0.35 ng/kg。母鸡日粮中的碘含量直接影响到鸡蛋中的碘含量 (Schjeide et al, 1997)。因此, 采用, 日粮中添加高剂量碘化物的方法能够生产出高碘蛋, 后者因对一些老年性心血管疾病有防治作用而成为一种新兴的保健食品 (张顺风等, 1995), 但是, 日粮中碘含量过高会导致母鸡产蛋率降低 (Arrington, 1967)。目前, 用于生产高碘蛋的适宜的日粮碘含量尚不清楚, 对高碘引起母鸡产蛋率下降的原因也缺乏深入了解。为了探索用高碘日粮生产高碘蛋的条件, 本试验选用不同水平的高碘日粮, 观察了母鸡产蛋率、种蛋受精率及孵化率的变化, 并且从卵泡内分泌活动的角度对母鸡产蛋率变化的机理进行了探讨。

1 材料与方法

1.1 实验动物及处理

100 只 23 周龄近开产的白耳母鸡 (由江西省广丰县白耳鸡原种场提供) 饲喂基础日粮 (代谢能 11.71 MJ/kg, 粗蛋白 16%), 两周预试期后, 挑选出 72 只体重相似、健康的白耳鸡随机分为 3 组, 每组 24 只, 单笼饲养, 自然加入工光照 (14L: 10D), 自由采食, 饮去离子水。试验期自第 25 周龄开始, 各组处理如下: I 组继续饲喂基础日粮 (含碘量为 0.56 mg/kg), 为对照组; II、III 组在基础日粮中添加适量的碘化钾, 使其含碘量分别为 30.56 mg/kg、90.56 mg/kg。试验持续 16 周。

1.2 采样及检测项目

1.2.1 产蛋率、体况及采食量 每天记录每只鸡的产蛋情况, 每两周统计一次每组鸡的产蛋率。试验开始及结束时每只鸡称重一次, 并计算各组鸡的平均采食量。

1.2.2 鸡蛋中碘含量测定 在试验期 (第 2 周)、中期 (第 8 周)、末期 (第 16 周) 时从每组各取 10 枚蛋, 按照 Schjeide (1977) 的方法测定鸡蛋中的碘含量。

1.2.3 血浆雌激素、孕酮的基础分泌水平测定 在试验开始的前一天每组随机抽取 16 只鸡,从每只鸡的跖静脉采血 2.5mL,采血时间固定在下午 2 00 开始〔光照后 10h,排卵少,激素分泌处于基础水平 (Mashaly, 1982)〕. 以生固定相同个体,每两周采血一次,常规分离血浆, - 2℃ 保存,待测其中的雌激素、孕酮含量.

1.2.4 种蛋受精率、孵化率 试验期第 13 周时,每 3d 给每只鸡人工精 1 次,连续 4 次,每次每只鸡输入精液 0.025mL (精液采自正常饲养的白耳公鸡). 从第一次输精 2d 和第 18d 照蛋,观察鸡胚发育情况,计算各组精率与孵化率.

1.2.5 排卵期血浆雌激激素、孕酮的含量 参照刘林 (1987) 的方法. 试验近 15 周时,每组挑选 10 只,鸡在同一天上午 8 00 开始,从每只鸡的跖静脉采德 1.5mL,然后每隔 4h 采 1 次,共采 7 次,常规分离德浆, - 20℃ 保存,待测其中的雌激素、孕酮的含量. 观察记录每只鸡采血后连续 2d 的产蛋时间,根据母鸡约在产蛋生 30min 排卵 (刘林, 1987),推算卵时间.

1.2.6 血浆雌素、孕桐测定方法 用采放射免疫测定 (RJA) 法. 雌激素、孕酮试剂盒均由中国科学院动物研究所提供,操作方法按试剂盒说明书进行. 检测为仪器美国 Beckman 公司生产的 LS- 801 型液体闪烁计数仪.

2 结果与分析

2.1 日粮中高碘对纯洁鸡产蛋率的影响

表 1 各组母鸡产蛋率⁽¹⁾

组别	实验周次							
	0	2	4	6	8	10	12	14
I	18.75	43.15	57.14	54.46	56.25	54.46	52.04	51.06
II	17.94	43.34	54.63	53.87	52.60	50.65	47.54	44.90
III	19.83	43.75	52.92	51.95	50.58	46.12	42.45	39.08

(1) * 表示与 I 组相比差异显著 (P< 0.05, t 检验)

从表 1 可以看出,三个组在预试期 (0 周) 及试验初 (2 周) 的产蛋率均很接近,在试验第 4 周时都 达到产蛋高峰 (50% 以上). 至试验末, I 组仿保持产蛋高峰,但 II、III 组产蛋率从试验中期 (第 8~ 10 周) 开始下降,其中 II 组在第 12 周出现较明显的下降,至第 16 周时与 I 组差异显著; III 组在第 10 周下降,至第 12 周时显著低于 I 组并持续至第 16 周. 以上结果表明: 日粮中持续碘过量 (30.56mg/kg 以上) 会导致母鸡产率降低.

2.2 日发中高碘对母鸡体重及采食量的影响

表 2 试验鸡初重、末重及平均采食量

组别	平均始重 /kg	平均末重 /kg	日缺均采食量 /g
I	0.9± 0.99	1.09± 0.10	83.88± 12.46
II	0.9± 0.10	1.08± 0.10	82.88± 8.90
III	0.96± 0.11	1.13± 1.14	83.40± 12.45

则表 1可知,3个组之间母鸡的平均始重、平均末重及日平均食量均无显均无显著差异 ($P> 0.05$)

2.3 日粮中高碘对蛋碘含量的影响

表 3 试验期各组的蛋碘含量 ⁽¹⁾				$\mu\text{g/g}$
组别	试验初期(第 2周)	试验中期(第 8期)	试验末期(第 16周)	
I	0.51± 0.12	0.64± 0.13	0.82± 0.26	
II	10.70± 2.41 [*]	15.40± 4.23 [*]	19.35± 4.85 [*]	
III	15.67± 4.37 [*]	21.35± 4.78 [*]	26.00± 5.01 [*]	

(1)* * 表示I 组相比差异极显著 ($P< 0.001$, t 检验)

表 3的结果表明: 蛋碘含量随日粮中含碘量的增加而升高,试验第 2周时,II、III组蛋碘含量分别为I 组的 20倍与 30倍,达到高碘蛋水平〔300 μg / 每个蛋 (顺风等, 1995)〕. 由于鸡的卵母细胞具有特异性管性蓄积碘的作用 (Schjeide, 1977),随着试验期 的延长,各组蛋碘含量均逐渐上升.

2.4 日粮中高碘对种蛋受精率及孵化率的影响

表 4 日粮中高碘对种蛋受精率及孵化率的影响 ⁽¹⁾					
组别	入孵数 /枚	受精蛋 /枚	出雏数 /只	受精率 /(%)	受精蛋孵化率 /(%)
I	105	87	71	82.86	81.61
II	100	84	50	84.00	59.53 [*]
III	105	94	43	89.52	45.74 [*]

(1)* * 表示与I 组相比差异极显著 ($P< 0.01$, t 检验)

从表 4可以看出,高碘日组蛋受精率似有增高趋势,但各组间无显著差异. 添加碘剂的II、III组孵化率均低于I 组,差异极显著;III组孵化率也比II 组低,但差异不显著 ($P< 0.05$). 以上结果表明: 日粮中含碘超过 30.56mg /kg 会明显降低种蛋孵化率.

2.5 日粮高碘对母鸡德浆雌激素基础水平的影响

表 5 母鸡血浆雌激素基础水平的变化 ⁽¹⁾				ng/L
周 次	组 别			
	I	II	III	
0	60.27± 20.70	58.38± 20.62	58.80± 24.00	
2	53.17± 21.58	66.80± 27.09	50.70± 24.00	
4	48.00± 20.85	49.26± 19.41	48.25± 13.26	
6	54.77± 25.83	44.65± 19.19	46.83± 27.43	
8	49.20± 20.74	40.93± 28.04	50.02± 27.78	
10	53.11± 25.33	49.67± 25.93	45.68± 21.54	
12	46.72± 19.90	44.76± 17.28	43.99± 15.68	
14	46.78± 22.98	42.08± 19.40	36.28± 15.40	
16	53.66± 24.27	49.00± 26.97	43.78± 16.18	
总平均	51.74± 24.34	49.39± 26.13	46.92± 22.35	

(1) 表中每组数据的样品重复数均为 16

表 5的结果表明,I 组血浆雌激素基础水平在 $(46.72\pm 19.90)\sim (60.27\pm 20.70)$ 之间,与刘林(1987)的报道基本一致.第 14 周时III组出现了个较低值但与I、II 组的结应值差异不显著.3 个组在整个试验期的总平均水平I 组> II 组> III组,但差异不显著($P> 0.05$).

2.6 高碘日粮对母鸡血浆孕酮基础水平的影响

表 6 母鸡浆孕酮基础的水平的变化⁽¹⁾ ng/L

周次	组别		
	I	II	III
0	353.74± 60.36	368.58± 56.52	330.89± 35.99
2	343.50± 77.85	383.64± 78.77	319.56± 86.01
4	388.78± 73.66	359.18± 72.43	390.88± 65.20
6	307.14± 71.75	301.46± 68.70	317.53± 54.92
8	320.95± 56.22	360.9± 50.53	336.35± 48.46
10	329.30± 52.91	344.35± 66.61	391.03± 67.21
12	311.45± 65.50	384.76± 89.99	431.27± 95.17
14	303.08± 60.82	423.57± 89.14	460.77± 88.89 *
16	321.66± 56.27	462.90± 96.93 *	476.56± 87.70 *
总平均	331.07± 73.13	376.59± 86.57	383.87± 89.12 *

(1) 表中每组数据的样品重复数均为 16* 表示与I 组相比差异显著($P< 0.05$);* * 表示与 I组相比差异极显著($P< 0.01$)

表 6中,I 组血浆孕酮基础水平在 $(303.08\pm 60.82)\sim (388.78\pm 73.66)$ 之间,与剂林(1987)的报道一致.试验前期 10 周内,3 个组之间均无显著差异,至第 12 周时,III组孕酮显著高于I 组,第 14 16 周时差异极显著.II 组孕酮在第 14 16 周时也显著高于I 组.整个试验期孕酮 部平均水平III组最高,II 组次之,I 组最低,其中III组与I 组差异显著.

2.7 日粮中高碘对母鸡排卵周期中血浆雌激素、孕酮含量的影响

由图 1 可见,I 组在排缴周期中血浆雌激素含量出现两个明显的峰值 $(-22\ 2h)$,其峰值幅度 $[130.25\pm 31.12]ng/L$ $(138.13\pm 30.50)ng/L$)和峰值出现的时间与 Peterson(1972)的报道一致.II 组在整个排缴周期中血心雌激素水平只较大的波动 $[42.15\pm 11.20]\sim (79.28\pm 25.14)ng/L$,没有明显的峰值;III组在排卵前 $(-2h)$ 有一较大值 $(94.45\pm 39.30)ng/L$,但显著低于I 组的对应值($WTBXP< 0.05$).II、III组在卵前 22h 均无峰值.

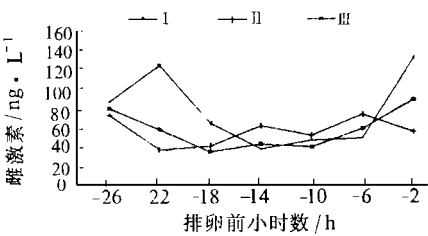


图 1 日粮中高碘对母鸡卵周期中
血浆雌激素含量的影响

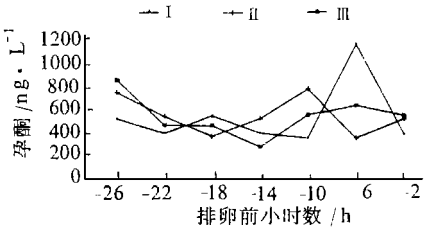


图 2 日粮中高碘对母鸡排卵周期中
血浆孕酮含量的影响

图 2 表明, I 组在卵前 6h 血浆孕酮含量出现一个峰值 ($1090 \pm 128.13 \text{ ng/L}$), 与 Shahabi (1975) 的结果一致. II 组在排卵前有两个较小的峰值 [-10h ($710.55 \pm 89.23 \text{ ng/L}$); -26h ($678.34 \pm 78.25 \text{ ng/L}$)], 但峰值幅度比 I 组低, 而且峰值时间提前. III 组在排卵前亦有两个峰值 [-26h ($780.41 \pm 95.36 \text{ ng/L}$); -6h ($580.78 \pm 79.42 \text{ ng/L}$)], 其第二个峰值 (-6h) 虽然与 I 组峰值的时间一致, 但峰形平缓, 峰值也比 I 组低 ($P < 0.001$).

3 讨论

Arrington (1976) 报道: 给 27 周龄的白来航母鸡饲喂售碘 625 mg/kg 的日粮, 试验第 1 周内产蛋率即开始下降. 阚德义等 (1995) 报道给 53 周龄的罗蛋鸡饲喂售碘 250 mg/kg 的日粮, 6 周内产蛋率明显降低. 本试验证实了日粮中高碘导致产蛋率下降的结果, 但产蛋率开始下降的时间较晚, 其原因是本试验中碘的添加量比较低, 另外还可能与鸡的品种及日龄的不同有关 (Christensen, 1991b).

母鸡的排卵、产蛋与雌激素、孕酮密切相关. 母鸡在卵前 26~22h 6~2h 血浆雌激素的两次峰值与排卵有关 (Peterson, 1972); 排卵前 6~2h 血浆孕酮的一次峰值直接影响到卵子的出 (Shahabi, 1975). 本试验中观察到: 持续饲喂含碘 30.56 mg/kg 以上的日粮, 会导致白耳母鸡血浆雌激素和孕酮的周期分泌紊乱, 峰值幅度低, 峰值时间常. 作者批据此认为, 本试验中高日粮导致母鸡产蛋下降的原因与雌激素、孕酮的周期分泌紊乱有关.

母鸡体液中的雌激素和孕酮主要由卵泡内膜细胞和颗粒细胞所分泌 (Robinson, 1986), 而且, 小卵泡是雌激素的主要来源, 大卵泡尤其是成熟卵泡是孕酮的主要来源 (Yu, 1992). Arrington (1967) 指出, 高碘日粮引起的母鸡停产与抱窝时或强制换羽所引起的停产不一亲, 高碘组停产母鸡卵巢上有成熟卵汇但不排卵. 本试验结束时, 对一引进高碘组信产鸡进行剖检时也发现卵巢上含有成熟的大地卵泡. 大卵汇的蓄积可以通过分泌抑制素等抑制小卵泡的发育 (Robinson, 1986), 由此可以解释本试验中试验末期孕酮基础分泌水平显著升高、雌激素基础分泌水平有下降趋势的原因.

本试验中观察到: 母鸡日粮中含碘 30.56 mg/kg 以上时, 种蛋受精率不受影响, 但孵化率显著降低. 试验中还注意到, 高碘组雏鸡出壳高峰期比对照组晚 1~2d, 而且体质较弱, 个别鸡在出壳后几天内死亡, 尤以 90.56 mg/kg 组死亡较多. 高碘日粮导致孵化率降低的机制尚未定论, Christensen (1991b) 认为与母鸡血液中 T_3 水平降低有关, 另外, 高碘导致蛋壳通透性降低, 继而千万胚胎缺氧也是孵化率降低的主要原因 (Christensen, 1991a). 碘是合成甲状腺激素的主要成份, 日粮中高碘所引起的蛋碘含量升高, 必然给鸡胚甲状腺激素的合成带来影响, 因此, 高碘日粮导致孵化降低还可能与鸡胚甲状腺激素的合成受到负反馈有关 (Christensen, 1985).

参 考 文 献

- 刘 林. 1987. 日粮中硒对产蛋白耳鸡生殖力的影响. 江西农业大学学报, 9: 33~43
张顺风, 童中舰. 1995. 碘蛋生产与食用研究进展. 上海畜牧兽医通讯, (2): 6~7
阚德义, 吴占福, 宋 莉. 1995. 不同剂量碘盐对蛋量的影响. 中国畜牧杂志, 31(1): 28

- Arrington L R, Santo-Cruz R A, Harms R J H, et al. 1967. Effects of excess dietary iodine upon pullets and laying hens. *J Nutr*, 92 325~ 330
- Christensen V L. 1985. Supplemented thyroid hormones and hatchability of turkey eggs. *Poultry Sci*, 64 2202~ 2210
- Christensen V L, Ort J F. 1991a. Iodine toxicity in large white turkey breeder hens. *Poultry Sci*. 70 2402~ 2410
- Christensen V L, Donaldson W E, Ort J F. The effect of dietary iodine on the hatchability of eggs from two commercial strains of turkeys. *Poultry Sci*, 70 2529~ 2537
- Mashaly M M, Webb M L. 1982. Relationship between progesterone and egg production in pheasants. *poultry Sci*, 61 928~ 987
- National Research Council. 1994. Nutritional requirements of poultry. 9th. rev. ed. by subcommittee on Poultry Nutrition Committee on animal nutrition. Washington, Dc: National Academy Press, 24
- Peterson A J, Common R H. 1972. Estrone and estradiol concentrations in Peripheral plasma of laying hens as determined by radioimmunoassay. *Can J Zool*, 50 395~ 401
- Robinson F E, Etches R J. 1986. Ovarian steroidogenesis during follicular maturation in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Biol Reprod*, 35 1096~ 1105
- Schjeide O A, Prehald K V. 1977. Uptake of iodide into growing chicken oocytes. *Porltry Sci*, 56 1036 ~ 1038
- Shahabi N A, Norton H W, Nelbandov A V. 1975. Steroid levels in follicles and the plasma of hens during the ovulatory cycle. *Endocrinol*, 96 962~ 969
- Yu M W, Robinson F E. 1992. Quantification of ovarian steroidogenesis in the domestic fowl by incubation of intact large follicles. *Poultry Sci*, 71 346~ 351

EFFECTS OF HIGH DIETARY IODINE ON THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HENS

Jiang Qingyan¹ Fu Weilong¹ Chen Lujiang²

(¹ Dept. of Animal Sci., South china Agr. Univ., Guangzhou, 510642;

² College of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Jiangxi Agr. Univ.)

Abstract

25-week-laying hens were fed with high iodine diets for 16 weeks. Observations were made on egg production, fertility and hatchability. The concentrations of estrogen and progesterone in the plasma were measured by radioimmunoassay. Compared to those in the control group the egg production of hens fed high dietary iodine were obviously lower at the end of the experiment. No significant difference was observed in fertility but hatchability decreased with the increasing dietary iodine. The basal level of estrogen in plasma showed little changes while the basal progesterone level increased significantly, and the secretion of estrogen and progesterone during the ovulatory cycle showed abnormality with high dietary iodine.

Key words iodine; reproductive performance; estrogen; progesterone