

日粮中硒对产蛋白耳鸡生殖力的影响*

刘 林

(江西农业大学牧医系)

导师 向 堉教授

摘 要

本文就日粮中硒对笼养产蛋白耳鸡生产繁殖性能及生殖内分泌机能的影响进行了研究。结果表明：为了获得良好的生产繁殖性能，白耳鸡日粮中含约0.3ppm硒水平是必要的，2.5ppm硒会对生殖产生不良影响，长时期饲喂含0.14ppm硒日粮可以满足白耳鸡生长的需要，但不能满足其生殖的需要。日粮中硒可能是通过改变卵泡内分泌机能来影响产蛋性能的。实验还提示：分析血中和（或）蛋中硒含量要比分析饲料更能确切判断母鸡体内是否缺硒。

自1957年Schwarz和Foltz发现硒在营养上的重要性以来，关于硒营养作用的深入研究已成为营养学上的一个活跃领域。美国在缺硒地区生产的饲料中，从1967年开始给猪、鸡补硒，避免了几亿美元的经济损失^[1]。我国饲草缺硒较普遍^[2]。在日粮中添加硒日益受到人们的重视。另一方面，在我国也有硒中毒导致畜禽生产性能下降的报道。^[3]

1974年Cantor实验表明，硒对母鸡产蛋、孵化等性能有影响^[4]，相继一些工作也说明了硒与母鸡生产性能之间的重要关系^[5, 6, 7]。另也有与此不同的报道^[8]。从各研究者的实验发现：鸡对硒的需要量也不一致。就现有资料看，日粮中含0.1—0.15ppm硒是否能满足机体的营养需要、有关硒对地方蛋鸡优良品种生产性能方面的影响以及硒对禽类生殖内分泌机能的作用等尚有待于深入细致的研究。

本实验以江西地方优良品种白耳鸡（它具有体形小、产蛋较多、蛋壳厚、耗料省、抱窝性弱、生活力强等优点）为材料，观察日粮中不同硒水平处理时，白耳鸡血浆中孕酮、雌激素含量的变化及产蛋、孵化等性能的变化情况，试图明确硒对母鸡生殖内分泌及生产繁殖性能的影响，为畜牧生产实践提供较适合的饲料中硒添加量；并通过观察硒对离体卵泡细胞雌激素、孕酮分泌的影响来阐明其在卵泡内分泌水平上的可能作用。

材料与 方法

第一部分：在体实验

1. 实验动物及分组 将100只151日龄近开产白耳鸡（广丰白耳鸡原种场提供）饲喂基础

* 陈善江老师对实验给予指导和帮助；本实验室宾斌、傅伟龙、周吉微、熊小妹、贺淹才、刘海生老师、本系谢德燕、张建安、林树茂、农机系乔振先等老师及中国农业科学院畜牧研究所苏琪、段玉琴等老师帮助了实验部分工作。在此表示衷心感谢！

日粮(配方见表1)。23周龄时,挑选72只体重相似、健康的母鸡随机分成三组,每组24只,单个笼养,14L:10D,让其自由采食和饮水。各组处理为:Ⅰ组饲喂基础日粮(含硒0.142ppm);Ⅱ、Ⅲ组在基础日粮中补充适量亚硒酸钠,含硒量分别为0.328ppm、2.532ppm。预试期为151—161日龄(在此期间做好预防接种、驱虫、观察健康情况等工作)。实验期自23至39周龄(1986年10月6日至1987年1月26日)。

表1 基础日粮配方

种类	成分 含量(%)	代谢能 (Kcal/kg)	粗蛋白 (%)	Ca (%)	总P (%)	L-Aa (%)	M-Aa (%)	V _E (ppm)	Se (ppm)
玉米	63.00	2116.8	5.4	0.025	0.13	0.17	0.082	13.86	
豆饼	23.00	607.2	9.89	0.074	0.115	0.56	0.11	0.675	
小麦麸	4.50	77.85	0.69	0.0063	0.047	0.024	0.008	0.605	
磷酸氢钙	2.00			0.464	0.36				
碳酸钙	7.05			2.68					
食盐	0.35								
DL-蛋氨酸	0.10								
合计	100%	2801.85	15.98	3.25	0.65	0.75	0.30	15.1	0.142

注:(1)每100公斤饲料另加:多维10克;MnSO₄·5H₂O 14.6克;ZnSO₄·7H₂O 11.6克;KI 0.04克。

(2)除硒为实测值外,其它各种营养物质均为理论计算值,满足需要。

2.实验步骤及检测项目 (1)每天记录每只鸡的产蛋情况、蛋重;每两周记录饲料消耗;在实验始末称体重。种蛋孵化在37周龄开始,每四天进行一次人工授精。两天后,收集各组一星期的种蛋进行孵化,清除不合适孵化蛋。在孵化后第八日照蛋,移去未受精卵。(2)23周龄开始,从各组随机抽取16只鸡,以后固定相同鸡,每隔两周,在下午(光照后10小时,排卵少,激素水平处于基础水平^[9]),从各鸡的跖静脉采血2ml,用50Iu/ml肝素抗凝,离心(3000r.p.m.,20分钟),分离出血浆,防腐,置-10℃冰箱中保存,直至测定其孕酮、雌激素的含量。(3)39周龄时,各组取5只鸡,分别在产蛋后0,4,8,12,16,20,24小时(约分别相当于下一排卵周期中-26,-22,-18,-14,-10,-6,-2小时^[10]),采血1.5ml,连续7次,血样处理同前。(4)测定血中、蛋中硒含量。在实验末,各组随机取6只鸡从跖静脉采血1ml,测定血中硒含量;分别将各组蛋混合成4个样品,制成匀浆,测定蛋中硒含量。由中国农科院畜牧研究所检测。测定方法同饲料一样,用2、3—二氨基萘荧光法。仪器为日立MPF-4型荧光分光光度计。(5)蛋壳质量的测定。仪器:抗压试验仪,Y_{D-Z}型动态应变仪(华东电子仪器厂产品),SC-10型光线示波器(上海电表厂产品)。方法是将蛋大头向上,逐步加压,直至蛋壳破裂止。(6)激素的测

定：血浆中雌激素和孕酮含量的检测采用放射免疫分析法（RIA），检测用试剂盒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。检测仪器为LS5801型液体闪烁计数器（美国Beckman公司产品）。雌激素和孕酮的测定均用乙醚同时抽提，回收率分别为104%左右和80%以上；批间变异系数<15%，批内变异系数<10%。

3. 数据处理 所得数据按生物统计方法用 Sharp MZ—731型电子计算机进行处理和F检验，再用Duncan氏新复极差法进行多重比较。

第二部分：离体实验

1. 试剂 （1）Hanks液；（2）无Ca²⁺、Mg²⁺磷酸缓冲液；（3）0.28%胰蛋白酶液：称取0.28克胰蛋白酶（美国Difco产品），用100ml无Ca²⁺、Mg²⁺磷酸缓冲液配制；（4）199培养液：将1.1克199粉末（美国Difco产品）溶解于100ml Hanks液中；（5）亚硒酸钠：称0.01732克Na₂SeO₃（上海化学试剂厂产品）溶解于100ml 199培养液中，使硒浓度为1×10⁻³M，再稀释成各种不同浓度。

2. 鸡卵泡细胞悬浮液的制备 将白耳鸡饲喂Ⅱ组日粮，观察其产蛋序数，取7只产蛋序数在3个以上的鸡用来实验。按Gilbert等^[11]、Marrone和Hertelendy^[12]的方法，分离出F₁、F₂卵泡的内膜层和颗粒层。经0.28%胰蛋白酶消化。用少量199液均匀吹打数次，使之分散成单个细胞。用四层灭菌纱布除去小团块，即得细胞悬浮液。光镜下观察，细胞形态完整。将制得的细胞悬液按白细胞计数法计算细胞浓度，用适量199营养液稀释，使得细胞最终浓度为100万/ml。按Kruse等活体细胞染色排斥试验^[13]，测得细胞存活率均在90%以上。按Humason记述的ORO染色法^[14]，测得类固醇生成细胞所占百分比在80%以上。应用Schultz反应显示胆固醇。

3. 实验处理 将细胞悬浮液分装于各培养管中，每管0.9ml，再分别加0.1ml下列实验液：（1）199液（空白对照）；（2）1×10⁻³M Se；（3）1×10⁻⁴M Se；（4）1×10⁻⁶M Se；（5）1×10⁻⁸M Se。各组均有6管重复。各管用橡皮塞盖紧，摆成5°斜面，置38℃恒温培养。培养后12小时取样，置-10℃冰箱保存，样品中雌激素、孕酮测定方法同血浆。所得数据用t检验进行比较。

结 果

（一）日粮中不同水平硒处理白耳鸡血浆中雌激素、孕酮基础分泌量的变化

从图1可见，实验期间，E变化不大，至实验末期，I组鸡E基础分泌量为28.58±15.98pg/ml，显著低于Ⅱ、Ⅲ组鸡E基础分泌量（P<0.05）；Ⅱ、Ⅲ组鸡之间血浆E含量无统计学差异。从整个实验来看，日粮中含0.142ppm硒可导致白耳鸡血浆中E基础分泌量明显下降，2.532ppm硒日粮对E基础分泌量无影响。

实验末期，I组鸡血浆中p基础分泌量为171.33±63.00pg/ml，显著低于Ⅱ组鸡血浆中p基础分泌量297.56±123.57pg/ml（P<0.05）；Ⅲ组与Ⅱ、I组间无统计学差异（P>0.05）。日粮中含2.532ppm硒对鸡血浆p基础分泌无影响。Ⅱ组鸡血浆中p基础分泌量波动不大。

（二）日粮中不同水平硒处理实验末期白耳鸡血浆中雌激素、孕酮周期分泌的变化

如图3所示，2.532ppm硒日粮明显地降低了鸡血浆E的周期分泌值（p<0.05），排卵

前E分泌峰值消失。II组鸡血浆中E的分泌在排卵前22、6小时明显地出现两个峰值。饲喂基础日粮对白耳鸡排卵周期中血浆E的分泌影响不大 ($p>0.05$)。如图4所示, II组鸡血浆中孕酮分泌在排卵前26、6小时明显地增高, 这两个峰值的出现对鸡正常排卵有着重要意义。日粮中含2.532ppm硒时, 明显地推迟了排卵前血浆中p分泌峰值的出现, 约在排卵前14、2小时可见两个分泌峰值。I组鸡血浆p周期分泌影响不大, 且与II组鸡血浆p的分泌峰值同步。

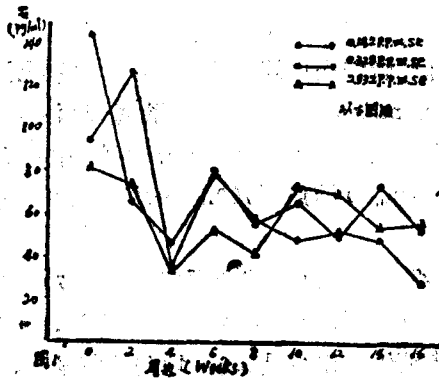


图1 硒对白耳鸡血浆雌激素基础分泌量的影响

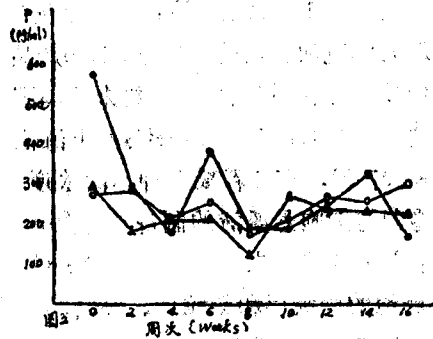


图2 硒对白耳鸡血浆中孕酮基础分泌量的影响

图3 硒对鸡排卵周期中血浆雌激素分泌的影响

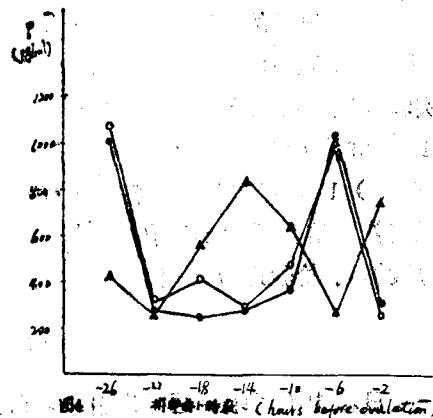
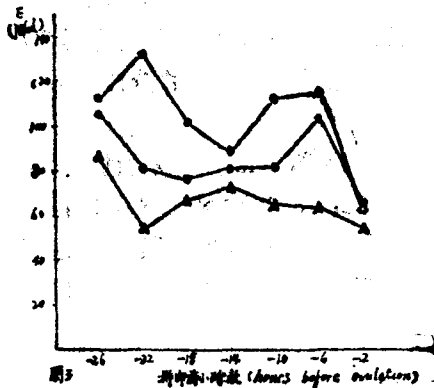


图4 硒对鸡排卵周期中血浆孕酮分泌的影响

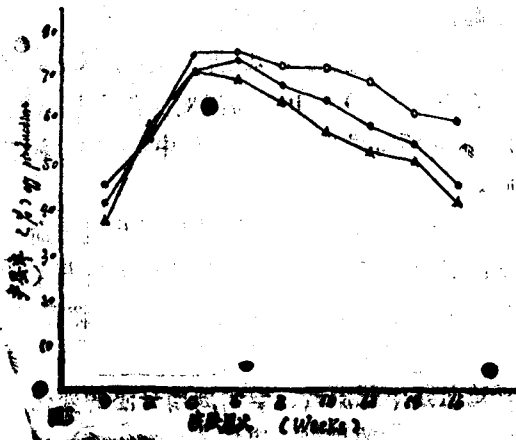


图5 日粮中不同硒水平产蛋率的变化

(三) 日粮中硒对白耳鸡生产繁殖性能的影响

1. 日粮中不同水平硒处理白耳鸡产蛋性能的变化 由图 5 表明: 实验末期, I 组鸡产蛋率下降至 46.0%, 显著低于 II 组鸡产蛋率 59.7% ($p < 0.05$); 在实验第 10 周至实验末, III 组鸡产蛋率一直明显低于 II 组鸡产蛋率 ($p < 0.05$)。从三组来看, 白耳鸡在实验第 4 至第 6 周 (即 27 周龄至 29 周龄) 时达到产蛋期高峰, 以后均逐渐下降; I、III 组产蛋率下降较快, 尤其 III 组更为明显。

实验表明, 整个实验期, 日粮中不同水平硒处理对蛋重无影响 ($p > 0.05$); 从表 2 可知, 随着鸡日龄增大, 蛋重均逐渐增大, II 组相对地增大较多。

表 2 硒对白耳鸡蛋重的影响 (克) ($M \pm S.E.$)

Se (ppm)	实 验 周 次 (Weeks)									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	
0.142	42.98 ^a ±3.37	43.74 ^a ±2.53	45.70 ^a ±2.25	46.91 ^a ±2.65	47.89 ^a ±2.74	48.29 ^a ±3.13	48.99 ^a ±3.19	48.96 ^a ±3.58	49.62 ^a ±3.25	
0.328	43.65 ^a ±5.09	43.76 ^a ±2.58	46.21 ^a ±3.56	47.71 ^a ±3.46	48.48 ^a ±3.80	48.79 ^a ±4.07	49.60 ^a ±3.85	49.59 ^a ±3.83	50.23 ^a ±4.07	
2.532	44.08 ^a ±3.00	44.36 ^a ±3.54	45.63 ^a ±3.09	46.78 ^a ±2.91	47.61 ^a ±2.93	48.05 ^a ±2.88	49.45 ^a ±2.52	48.73 ^a ±2.53	48.91 ^a ±3.48	

注: 同一纵行内标有不同字母的平均值间差异显著 ($p < 0.05$) (以下表同)

表 3 结果表明, 日粮中硒水平为 2.532ppm 时对白耳鸡蛋壳质量有影响。从表 3 上所列三个指标综合来看, 日粮中 0.328ppm 硒水平可获得较好蛋壳质量, 破裂时变形值为 $150.24 \pm 21.42\mu\text{m}$, 显著地大于 III 组 $115.35 \pm 33.72\mu\text{m}$ ($p < 0.05$); 也大于 I 组 $136.58 \pm 37.71\mu\text{m}$, 但差异不显著 ($p > 0.05$)。日粮中 2.532ppm 硒处理 0.5kg 压力变形值最大, 为 $17.30 \pm 10.05\mu\text{m}$, 极显著地高于 I 组和 II 组 ($p < 0.01$), 这反映了高水平硒能降低蛋壳的韧性和强度, 眼观上亦发现 III 组鸡蛋薄壳较多、蛋易破损。日粮中含 0.142ppm 硒对蛋壳质量几乎无影响。

2. 硒对白耳鸡种蛋受精及孵化的影响 本实验条件下, 实验末 III 组种蛋受精率为 64.1%, 显著地低于 II 组 77.9% ($p < 0.05$); 饲喂基础日粮受精率亦降低 (68.48%), 但与 II 组相比差异不显著 ($p > 0.05$)。受精卵的孵化率以 II 组为最好, 但三组间无统计学差异 ($p > 0.05$)。另还可看出, I 组种蛋死雏率较多。饲喂 I 组日粮对白耳鸡繁殖性能有一定的影响 (见表 4)。

3. 硒对白耳鸡体增重、采食量的影响 从表 5 可知, 三组间始重、末重、采食量变化均差异不显著 ($p > 0.05$); 不同水平硒处理对白耳鸡体增重、采食量无影响。还可看出, 各组内始重与末重亦无显著差异。

表 3 硒对白耳鸡蛋壳质量的影响 (M±S.E.)

Se (ppm)	0.5kg压力变形值 (um)	破裂时变形值 (um)	最大抗压强度 (kg)
0.142	12.335 ^b ±8.233	136.579 ^{ab} ±37.714	3.309 ^a ±0.708
0.328	10.289 ^b ±10.176	150.238 ^a ±21.417	3.877 ^a ±0.561
2.532	17.300 ^a ±10.054	115.353 ^b ±33.721	3.485 ^a ±0.881

表 4 硒对白耳鸡种蛋受精及孵化的影响

Se (ppm)	入孵数	受精卵数	出雏数	死雏数	死雏率 (%)	受精率 (%)	孵化率 (%)
0.142	92	63	56	2	3.57	68.48 ^{ab}	88.89 ^a
0.328	77	60	58	0	0	77.92 ^a	96.67 ^a
2.532	78	50	43	1	2.33	64.10 ^b	86.00 ^a

表 5 硒对白耳鸡体增重、采食量的影响 (M±S.E.)

Se (ppm)	始重 (公斤/只)	末重 (公斤/只)	采食量 (克/只, 天)
0.142	1.066±0.101 ^a	1.086±0.153 ^a	81.45±4.68 ^a
0.328	1.100±0.199 ^a	1.164±0.140 ^a	83.80±5.23 ^a
2.532	1.078±0.109 ^a	1.086±0.153 ^a	81.50±7.29 ^a

表 6 加硒对血中、蛋中硒含量的影响 (M±S.E.)

Se (ppm)	血中Se (ppm)	鸡蛋中Se (ppm)
0.142±0.020	0.089±0.011 ^c	0.223±0.030 ^c
0.328±0.032	0.232±0.041 ^b	0.359±0.016 ^b
2.532±0.195	0.478±0.061 ^a	0.746±0.066 ^a

(四) 日粮中硒对白耳鸡血中、蛋中硒含量的影响

表 6 结果表明, 三组间血中硒含量的变化有明显差异 ($p < 0.001$), 血中硒含量随着日粮中硒含量的增加而升高, 两者间相关系数 $r = 0.9548$, 但 $p > 0.01$, 即线性相关不显著, 说明血中硒量与日粮中硒量不是完全线性相关。三个组蛋内容物中硒含量的变化也有同血中相似的变化, 各组间蛋中硒含量差异极显著 ($p < 0.01$)。相关系数 $r = 0.9632$, $p > 0.01$ 。日粮中含硒 0.142ppm 时, 血中、蛋中硒含量分别为 0.089 ± 0.011 ppm、 0.223 ± 0.030 ppm, 不能满足白耳鸡生产繁殖的需要。血中 (x) 与蛋中 (y) 含硒量之间 ($r = 0.9304$, $p < 0.01$) 线性相关极显著。回归方程为 $\hat{y} = 1.2659x + 0.1058$ 。

(五) 硒对白耳鸡离体卵泡细胞 E、P 生成的影响

从图 6 可看出, 1×10^{-4} 、 1×10^{-6} MSe 浓度可明显地促进 F₁ 卵泡细胞 E 的生成; 1×10^{-3} MSe 无明显影响; 1×10^{-8} MSe 浓度时, F₁ 卵泡细胞 E 值测不出, 原因不清。 1×10^{-3} MSe 抑制 F₂ 卵泡细胞 E 的生成, 其生成量为 29.72 ± 12.58 pg/ml, 显著地低于对照组卵泡细胞 E 生成量 61.37 ± 7.81 pg/ml ($p < 0.05$)。其它浓度硒对 F₂ 卵泡细胞 E 生成影响不大。

图 7 表明, 1×10^{-3} MSe 浓度抑制 F₁ 卵泡细胞 p 的生成, 其 p 生成量 4.17 ± 0.93 ng/ml, 显著地低于对照组 p 生成量 6.28 ± 0.94 ng/ml; 1×10^{-8} MSe 浓度时, p 分泌量降低的原因还值得探讨。 1×10^{-8} MSe 浓度可明显地促进 F₂ 卵泡细胞 p 的生成。

图 6 硒对鸡卵泡细胞 E 分泌的影响 (n=9)

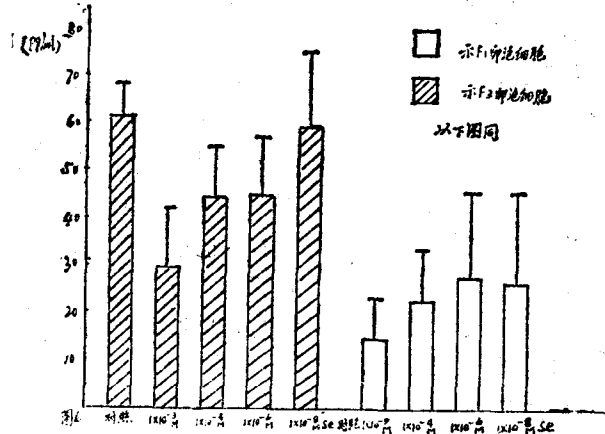
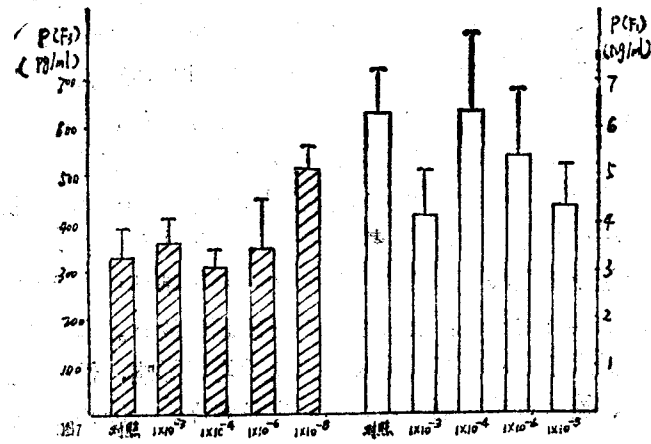


图 7 硒对鸡卵泡细胞 P 分泌的影响 (n=9)



讨 论

(一) 硒对白耳鸡血浆中雌激素、孕酮分泌的影响

关于硒与动物内分泌方面的关系,目前知道得很少。Walker等的实验表明^[45],硒对母羊血浆中皮质类固醇激素和孕酮浓度的影响不能肯定;NoWosad等表明硒可促进小牛血中甲状腺素浓度增高;Hensen等认为硒对公猪睾酮分泌无影响;康世良等在家禽方面做了一些工作。本实验表明:长时间饲喂含0.142ppm硒的日粮,白耳鸡血浆中E、P基础分泌量显著地降低;对排卵周期中血浆E、P的分泌无影响。日粮中含硒水平为2.532ppm时,则可导致E、P周期分泌的变化: E水平降低,排卵前分泌峰值消失, P分泌峰值推迟出现。说明日粮中硒超过机体营养需要时,会引起排卵周期中E、P分泌的紊乱,使排卵不正常,从而影响产蛋性能。因而我们认为硒对鸡血浆孕酮和雌激素的分泌有影响。

现在已知: E、P与鸡的排卵、产蛋有关,但P的分泌与产蛋关系更加密切。产蛋鸡在黑暗开始时,血浆中LH浓度有一较小幅度增高,可促进孕酮分泌,孕酮又以正反馈的方式促进排卵前LH峰的出现,引起排卵。孕酮是鸟类下丘脑——垂体——卵巢轴的一种重要调控物质。从本实验看出: 硒——E和(或)P——产蛋之间的关系不是十分明显,所以硒可能是通过其多方面的作用,其中涉及到生殖激素分泌的途径,来影响产蛋性能的。从实验还可发现: 低水平硒时,激素水平、产蛋率不会在短期内降低。可能是鸡体内原来蓄积有一定量的硒,由于最后体内硒的耗竭,影响生殖激素水平及产蛋性能。

就Ⅱ组来看,血浆中P基础分泌量约为300pg/ml,排卵前P分泌峰值为990.19pg/ml(比Johnson和Tienhoven所测得的值4.2ng/ml低得多),与Kamiyoshi和Tanaka^[16]所报道的结果接近。排卵周期中鸡血浆E分泌的变化情况与Shodono等^[17]所报道的基本一致,但E值偏低。这些结果不同可能是因为白耳鸡生产性能还不高,品种间差异所致;Leszczynski等实验表明,不同品种鸡之间血浆中E₂、P基础分泌值相差很大;也可能与实验条件(如时间、采血部位、饲养状况、检测手段等)有关。在第一、二次采血(实验分组开始)所测得的血浆中E、P含量三组间差异显著,这是由于采血时间不同步或是其它原因所致。从第4周开始,我们注意将各组采血均保持同时开始,同时结束。

(二) 日粮中硒与白耳鸡生产繁殖性能

本实验结果表明: 不同水平硒处理对白耳鸡生产繁殖性能有一定的影响。日粮中含0.142ppm硒时,对体增重、饲料消耗并无影响,对蛋重、蛋壳质量也无影响。这与以前研究者^[4、7]所报道缺硒的变化一致;但长时期饲喂0.142ppm硒日粮不能满足白耳鸡最佳产蛋的需要,在实验末,产蛋率显著下降;种蛋受精率、孵化率虽未呈现明显影响,但死雏明显增多。由于实验所用种蛋孵化数较少,显著性差异未能表现出来,这还有待于更大规模的实验来说明。日粮中含0.328ppm硒能维持正常产蛋和繁殖能力。Bougon认为,在蛋鸡和火鸡日粮中添加0.15—0.3ppm硒是一种有用的微量元素,高量硒对鸡体是有毒的。Combs认为^[18],从营养学角度考虑,硒可能是使蛋氨酸转变成半胱氨酸的一种关键性成分。康乃尔大学的研究人员发现有的鸡品系对缺硒具有耐受性,有的品系则对缺硒很敏感。本实验可提示白耳鸡是硒敏感鸡。实验表明: 较低水平硒对白耳鸡生长、采食量均无影响,但对产蛋和繁殖有不同程度的影响,说明了产蛋、繁殖母鸡对硒的需要量比生长鸡高。Schaefer等指出,产蛋鸡

对硒的需要明显地高于小鸡。

日粮中含硒量达2.532ppm时,产蛋率显著下降,且对蛋壳质量、种蛋受精率有不良影响。这与Arnold等,及Ort和Latshaw的实验结果不同。王在森等^[3]的研究结果表明,饲料中含2ppm硒时,雏鸡可发生慢性中毒现象,肝脏、胰脏可出现组织病理学变化。这些结果不一致尚很难解释。一般认为日粮中含2ppm硒是危险剂量^[2,19]。从实验还观察到高水平硒组鸡有食欲不振、羽毛脱落、啄羽等表现。

本实验结果说明,饲养产蛋的白耳鸡日粮中,含硒量至少要达到0.3ppm时方可满足其产蛋和繁殖的需要;饲养标准中规定的一般硒需要量为0.1—0.15ppm可能偏低;硒量在日粮中超过2.5ppm时,很可能导致生产繁殖性能降低。

(三) 日粮中硒与血中、蛋中硒含量的关系

Latshaw^[20]用含0.1ppm硒的玉米豆饼日粮饲喂蛋鸡180天后,测得血浆中硒含量为0.09ppm,全蛋中硒含量为0.32ppm;饲喂含0.07ppm硒的日粮90天,全蛋中硒含量为0.26ppm。本实验基础日粮含0.142ppm硒时,测得血中硒含量为0.089ppm,蛋中硒含量也只有0.223ppm。说明了白耳鸡对本基础日粮中天然硒的吸收或利用较差。尽管日粮中含硒量似乎满足营养需要,但能进入体内满足机体代谢、生理需要的那部分较少。从血涂片看,I组鸡红细胞中Heinz小体有增多的趋势,意味着血中GSH-Px活性不高。Martello和Latshaw发现玉米和大豆类饲料中硒利用低。而机体对亚硒酸钠利用率很高。在一定范围内硒的进食水平与硒的生物学利用率呈线性或对数线性相关;低蛋白日粮可明显增加硒的生物学利用率。对于白耳鸡来说,本实验所用的玉米—豆饼基础日粮中蛋白质含量是较高的;白耳鸡采食量较其它外来品种少。此外还有脂肪酸,蛋氨酸,维生素E,其它元素(如Hg、Cd、Cu、Zn等)与硒的相互作用,以及动物品种、品系、性别等都会影响硒的生物学利用率。上述诸因素或许可部分地说明白耳鸡对本日粮中硒的利用率较低的原因;同时也可说明,饲料中硒的营养价值,不仅取决于硒的含量,而且取决于硒的生物学利用率。Kaantee认为:在鸡中血硒是反映体内器官中硒水平的一个最可靠的指标;James的实验表明:用蛋中硒含量可作为饲料中硒利用率的一个指标。本实验也表明了血中、蛋中硒含量与日粮中硒含量不是完全线性相关,而蛋中和血中含硒量呈明显的正线性相关。因而,分析血中和(或)蛋中含硒量要比分析饲料更能确切判断母鸡体内硒的营养状况。

本实验所测得蛋中硒含量变化与Arnold等所报道的结果基本一致。日粮中含硒量为0.328ppm时,蛋中硒含量为 0.359 ± 0.016 ppm,在人类食物中可允许的营养范围内,不会导致硒中毒,而可作为缺硒地区补充硒的营养品^[17],成为防克山病鸡蛋。研究表明,硒是一种抗癌物质,因而有可能导致致癌鸡蛋的生产。另外,日粮中补硒可增强机体免疫力。因此在日粮中补硒使之超过0.1ppm是有益的。有人亦认为日粮中硒最适量要比0.1ppm高。本实验饲喂含硒约0.3ppm的日粮白耳鸡生产性能良好。

(四) 硒在卵泡类固醇激素分泌水平上可能的作用

本实验表明:高浓度硒可直接作用F₁卵泡细胞(组织化学反应可见胆固醇生成颗粒减少,细胞变形以致破碎),抑制排卵前P的合成和分泌;高浓度硒还可直接抑制F₃卵泡膜细胞排卵前E的合成和分泌。在动物中,高硒毒害作用机制之一可能是通过与含硫化物(胱氨酸、蛋氨酸)的竞争或有很强的亲和性而形成硫—硒复合物,进而影响体内一系列酶,如

脱氢酶、脲酶等活性的全面抑制。体外实验表明：硒发挥其伤害作用的生化位置，可能是破坏了生物氧化过程中必要的硫氢基。当卵泡细胞内线粒体中生物氧化不能进行时，ATP就会减少，细胞中胆固醇前体物的合成受到抑制，会引起类固醇激素合成减少、分泌失调。

硒是细胞在活体外生长的必需微量元素^[21]。适量浓度硒可促进卵泡细胞E、P的合成和分泌。本实验所用卵泡取材于Ⅱ组，卵泡中含一定量的硒。当日粮中硒水平不能满足产蛋的营养需要时，血浆中E、P基础水平降低的结果可提示：硒通过某种途径直接或间接地影响了卵泡细胞的分泌机能。已经明确：硒与糖代谢、生物氧化、能量产生等均有密切关系。硒能促进细胞内DNA和RNA的合成^[21]。非毒性剂量的硒对细胞内蛋白的合成有促进作用。当组织细胞中硒缺乏时，必然会导致细胞中糖代谢、生物氧化、蛋白质合成及核酸合成等生化过程的紊乱，可能因此影响了卵泡细胞类固醇的正常合成和分泌。也有可能是通过下丘脑——垂体内硒缺乏的作用，从而间接影响性腺内分泌机能。上述主要是根据哺乳动物材料的一些推断，关于硒影响禽类生殖激素分泌的详细机制还需研究。

从内分泌角度来考虑，基础日粮中硒水平不能满足白耳鸡产蛋需要，可能是由于体内低硒水平，生殖细胞分泌功能下降，血浆中E、P基础分泌量减少所致。添加硒量过多会引起白耳鸡产蛋下降的机理就在于高水平硒使生殖细胞分泌失调，引起了排卵周期中血浆E、P分泌的紊乱，不能正常排卵。

结 论

1. 为了满足白耳鸡良好生产性能的需要，日粮中含硒约0.3ppm是必要的，长时期饲喂含硒约0.14ppm日粮会引起生产性能降低，硒量超过2.5ppm很可能降低鸡的生产繁殖性能。
2. 分析血中和（或）蛋中含硒量要比分析饲料更能确切判断母鸡体内硒的营养状态。
3. 产蛋、繁殖期母鸡对硒的需要量要比生长鸡高。
4. 日粮中硒水平为0.14ppm时，鸡血浆中E、P基础分泌量降低；日粮中硒量达2.5ppm时，会导致鸡排卵周期中E、P分泌的紊乱。硒对鸡卵泡内分泌机能有直接或间接的影响。

参 考 文 献

- 〔1〕 Ullrey, D. E. J. Anim. Sci. 51 : 645 1980
- 〔2〕 刘金旭等 中国农业科学 第4期 P76—78 1985
- 〔3〕 王在森等 中国农业科学 第3期 P76—82 1986
- 〔4〕 Cantor, A. H. and M. L. Scott Poultry Sci. 53 : 1870—1880 1974
- 〔5〕 Latshaw, J. D. and M. Osman Poultry Sci. 53 : 1704—1708 1974
- 〔6〕 Latshaw, J. D. et al Poultry Sci. 56 : 1876—1881 1977
- 〔7〕 Combs, G. F. and M. L. Scott Poultry Sci. 58 : 871—884 1979
- 〔8〕 Herstad, O. and H. Hvidsten Nutri. Abstr. and Reviews 52 (6) : 359 1982
- 〔9〕 Mashaly, M. M. and M. L. Webb Poultry Sci. 61 : 983 1982
- 〔10〕 Nalbandov, A. V. Reproductive Physiology of Mammals and Birds (Third Edition) W. H. Freeman and Company, San Francisco P. 147—

152 1976

- [11] Gilbert, A. B. et al. *J. Reprod. Fert.* 50 : 179—180 1977
- [12] Marrone, M. L. and F. Hertelendy *Am. J. Physiol.* 244 : E487—490 1983
- [13] Kruse, P. F. et al. *Tissue Culture : Methods and Applications* London Academic Press P406—408 1973
- [14] Humason, G. L. *Animal Tissue Techniques (Fourth Edition)* U. S. A. P285—286 1979
- [15] Walker, S. K. et al *Aust. J. Biol. Sci.* 32 : 221—229 1979
- [16] Kamiyoshi, M. and K. Tanaka In: *Avian Endocrinol., Environmental and Ecological Respectives* (Mikami, S. et al. Eds) Japan Sci. Soc. Press, Tokyo/Springer—Verlag, Berlin P.167—173 1983
- [17] Shodono M. et al *Acta Endocrinol.* 78 : 565—573 1975
- [18] Combs, G. F., et al *Poultry International* 6 : 46 1981
- [19] Moksnes, K. and G. Norheim *Acta Vet. Scand.* 23 : 368—369 1982
- [20] Latshaw, J. D. J. *Nutr.* 105 : 32—37 1975
- [21] 赵冬玲等 *营养学报* 第8卷 第3期 P.233 1986

EFFECTS OF DIETARY SELENIUM ON REPRODUCTIVITY OF LAYING WHITE EAR HENS

Liu Lin

Tutor: Professor Xiang Tao
(Jiangxi Agricultural University, Nanchang)

Abstract

The effect of dietary Selenium (Se) on the reproductive function of caged Laying White Ear hens was studied for 16 wks. The results indicate that a level of Ca. 0.3 ppm dietary Se is necessary for Laying White Ear hen to get its better reproductive performance and 2.5 ppm dietary Se produces harmful effect on reproductivity. A level of 0.14 ppm dietary Se may satisfy the growth requirement for White Ear hens, but does not meet the need for reproduction. The dietary Se may effect the reproductive performance of Laying White Ear hens by altering the follicular endocrine function. The experiment also suggests that the Se content in blood or/and eggs is a more reliable index than the dietary Se content in judging whether the hen is in Se deficiency.