

种母鸡饲料锌和钙水平对子代雏鸡的影响

单安山

(东北农学院)

摘 要

试验观测了种母鸡饲料锌和钙水平对子代雏鸡的影响和子代的补偿作用。结果表明, 母子两代饲料均未加锌时子代雏鸡增重和采食量显著降低 ($P < 0.01$); 母代饲料未加锌而子代加锌, 虽然使子代增重和采食量有所提高, 但并未消除母代未加锌对子代的不良影响。母代饲料高钙使子代增重 ($P < 0.05$) 和采食量 ($P < 0.01$) 显著降低。种母鸡饲料锌水平对子代雏鸡血清碱性磷酸酶活性的遗留影响较小, 而子代的补偿作用较大。种母鸡饲料高钙对子代雏鸡血清碱性磷酸酶活性没有显著影响 ($P > 0.05$)。母子两代饲料均未加锌时子代血清总蛋白含量最低, 子代加锌有一定的补偿作用。种母鸡饲料高钙使子代雏鸡血清总蛋白 ($P < 0.01$)、血清白蛋白 ($P < 0.01$) 和血清球蛋白 ($P < 0.05$) 含量显著降低。种母鸡饲料锌水平对子代组织中锌含量的遗留影响较小, 而子代加锌后的补偿作用较大。种母鸡饲料高钙时子代雏鸡组织中锌含量没有显著变化 ($P > 0.05$)。

关键词 锌, 钙, 种母鸡, 子代雏鸡

引 言

自从Todd (1934)^[1]首次证实锌是高等动物营养必需元素以来, 锌与生长、发育、生殖、智能和疾病等生命活动之间的关系一直被世人所关注。已发现有300多种酶的活性与锌有关^[2], 锌通过调控这些酶的活性, 而影响整个机体的代谢过程。近年来的研究表明中国四川、东北、华中一带广泛存在缺锌地区。目前, 加锌强化饲料已在畜牧生产上广泛使用, 起到了亡羊补牢和防患于未然的作用。在动物体内, 许多营养因素与锌有关。已经证明植物性饲料和高钙是影响锌利用的两个重要因素^[3、4]。目前养鸡生产全植物性(无鱼粉)饲料的广泛使用使锌的营养问题显得更加突出, 特别当饲料的钙含量偏高时。本室的研究已经证明长期饲用全植物性玉米-豆饼型饲料而未添加外源锌不仅影响产蛋量^[5], 而且降低了种蛋品质和孵化效果^[6], 还澄清了饲料高钙对蛋用型鸡锌利用影响的形式与特点^[5~8]。种鸡饲料锌和钙水平能否通过种蛋而影响子代和子代有无补偿作用, 对此问题的深入探讨不仅对研究锌的代谢有理论意义, 而且对指导养鸡生产也有实际价值。母鸡饲料严重缺锌会影响子代的生长发育已有报道^[9], 但在其它方面有无影响以及子代有无补偿作用尚无报道, 本试验对此进行了初步探讨。

* 本研究属国家自然科学基金资助项目。

** 试验在许振英教授指导下完成, 王安同志参加了试验的部分工作, 谨致谢意。

*** 本文于1989年4月7日收稿。

材 料 与 方 法

一、**试验动物** 种母鸡(来航, 20周龄) 144只, 随机分为24组(每组6只), 每组4组接受一种饲料处理。种母鸡在49~50周龄所产种蛋经孵化后, 选出(鉴别)母雏鸡, 按来源(不同处理的种母鸡)分为30组; 每组12只, 每3组(相同来源)接受一种饲料处理(子代)。

二、**基础饲料** 种母鸡及其子代所采用的基础饲料配方见表1。

表1 基础饲料组成与营养成分

组成(%)	玉米	豆饼	麦麸	磷酸氢钙	石灰石	食盐	蛋氨酸	砂石 ^①	多维 ^②	混微 ^③	合计
种母鸡	65	20	2.15	1.3	7	0.37	0.065	4	0.015	0.1	100
子代雏鸡	58.5	34.4	2.0	1.3	1.0	0.37	0.065	2.25	0.015	0.1	100

成分	代谢能(兆卡/千克)	粗蛋白质(%)	钙(%)	磷(%)	锌(ppm)
种母鸡	2.75	14.5	3.12	0.55	29.2
子代雏鸡	2.83	20.5	0.88	0.61	29.0

①高钙组以等量石灰石取代砂石

②多种维生素成分(每克含): 维生素A, 54000IU; 维生素D₃, 10800IU; 维生素E, 15IU; 维生素K₁, 5毫克; 维生素B₁, 2毫克; 维生素B₂, 15毫克; 维生素B₃, 25毫克; 维生素PP, 30毫克; 维生素B₁₂, 0.003毫克; 叶酸, 0.5毫克; 胆碱, 100毫克。

③混合微量元素成分(克/千克): MnSO₄·H₂O, 172; KI, 0.47; CoSO₄·7H₂O, 0.487; CuSO₄·5H₂O, 16.2; FeSO₄·7H₂O, 400; NaSeO₃, 0.21。

三、**试验设计** 试验设计见表2。

表2 试验设计

种母鸡	钙(%)	3.12	3.12	3.12	4.70	4.70	4.70
	锌(ppm)	0	40	1000	0	40	1000
		↓ ↓	↓	↓ ↓	↓ ↓	↓	↓ ↓
	钙(%)	0.88 0.88	0.88	0.88 0.88	0.88 0.88	0.88	0.88 0.88
子代鸡	钙(%)	0.88 0.88	0.88	0.88 0.88	0.88 0.88	0.88	0.88 0.88
	锌(ppm)	0 40	40	40 1000	0 40	40	40 1000
	简记	LL-LL LL-LM LM-LM	LH-LM LH-LH	HL-LL HL-LM HM-LM	HH-LM HH-LH		

*表中箭头表示子代鸡来源

四、**饲养方式** 笼养、电热控温、自由采食和饮水。子代试验期从1到6周龄。

五、**样品制备** 试验结束时, 每组随机取4只鸡(每处理12只)屠宰取样。血液样品分为两部分(用不同试管接取), 一部分用于测定锌的含量, 另一部分制取血清, 用于测定碱性磷酸酶活性和蛋白含量。肝脏、肾脏和胰脏制成风干样, 胫骨制成灰分样, 用于测定锌的含量。

六、**样品测定方法** 血清碱性磷酸酶活性的测定采用改良鲍氏法^[10]。血清蛋白含量的测定采用双缩脲法和盐析法^[11]。组织样品中锌含量的测定采用原子吸收分光光度法^[12], 所用仪器是岛津AA-650型原子分光光度计。

七、数据统计方法 试验数据经方差分析以后, 如处理效应显著, 采用 Duncan 氏法进行多重比较。统计过程在 PC-1500 型袖珍计算机上运行。

结 果

一、种母鸡饲粮锌和钙水平对子代雏鸡生长性能的影响 母子两代饲粮都未加锌时, 子代增重和采食量显著降低 ($P < 0.01$, 见表 3), 母代饲粮未加锌而子代加锌虽然使子代增重 ($P < 0.01$) 和采食量 ($P < 0.05$) 有所改善, 但并未消除母代未加锌对子代的不良影响。母代饲粮高锌 (加锌 1000 ppm) 对子代生长性能几乎没有影响。母代饲粮高钙使子代增重 ($P < 0.05$) 和采食量 ($P < 0.01$) 显著降低。子代雏鸡饲料利用效率不受母代饲粮锌和钙水平的影响 ($P > 0.05$)。

二、种母鸡饲粮锌和钙水平对子代雏鸡血液生化指标的影响 子代雏鸡血清碱性磷酸酶活性受种母鸡饲粮锌水平影响较小, 而子代的补偿作用较大 (见表 4)。母代饲粮高钙对子代雏鸡血清碱性磷酸酶活性没有遗留影响 ($P > 0.05$)。母子两代饲粮都未加锌时, 子代血清总蛋白含量显著降低, 母代未加锌而子代加锌有一定的补偿作用。血清白蛋白和球蛋白含量不受饲粮锌水平影响 ($P > 0.05$)。母代饲粮高钙使子代血清总蛋白 ($P < 0.01$)、白蛋白 ($P < 0.01$) 和球蛋白 ($P < 0.05$) 含量显著降低。

三、种母鸡饲粮锌和钙水平对子代雏鸡组织中锌含量的影响 子代雏鸡组织有很大差异 (见表 5), 但总的情况与血清碱性磷酸酶活性类似, 即种母鸡饲粮锌水平对子代的遗留作用较小, 而子代的补偿作用较大。种母鸡饲粮高钙对子代雏鸡多种组织中锌含量都没有显著影响 ($P > 0.05$)。

讨 论

与商品鸡生产不同, 种鸡生产对营养的要求不仅要考虑当代生产水平, 而且还要注意其种蛋品质与子代表现。虽然前人已经证明饲粮缺锌会降低鸡的生产性能^[9、13], 但种鸡缺锌对子代的影响以及子代的补偿能力方面的研究尚无明确的报道。特别当饲粮处于边缘性缺锌状态时, 因边缘性缺锌在短期内不易观察到明显的缺锌症状。不少试验表明鸡对锌的营养需要低于其它动物^[14], 所以养鸡生产上边缘性缺锌问题往往不被重视。关于种母鸡饲粮锌和钙水平对种蛋品质和种蛋孵化效果的影响, 本室最近有过系统的研究与报道^[6]。本试验进一步证实种母鸡锌的营养状况会影响子代的生长发育, 肯定了蛋用型鸡长期饲用全植物性饲粮添加外源锌的必要性。试验发现子代血清碱性磷酸酶活性和组织中锌含量对母代缺锌有较大的补偿作用, 为锌的代谢机制提供了新的证据。

试验结果表明, 种母鸡饲粮高锌 (1000 ppm) 不仅对当代生产性能没有影响, 而且对子代雏鸡也未遗留不良影响, 说明蛋用型鸡对饲粮锌具有长期的耐受性, 这为高锌蛋的生产提供了进一步的依据。

本室的研究曾发现饲粮高钙对蛋用型鸡锌利用的不良影响主要发生在生长早期^[7], 在产蛋期影响很小或没有明显影响^[5、6], 但从本试验结果看出, 种母鸡饲粮高钙显著影响子代雏鸡的生长发育和血清蛋白含量。这种现象也许是高钙本身对机体的不良作用, 而与锌的利用没有直接关系, 因为子代雏鸡血清碱性磷酸酶活性和各种组织中锌含量都

不受种母鸡饲粮钙水平的影响。

表3 种母鸡饲粮锌和钙水平对子代生长性能的影响

处 理	LL-LL	LL-LM	LM-LM	LH-LM	LH-LH	HL-LL	HL-LM	HM-LM	HH-LM	HH-LH
初生体重(克)	36.5 ^{c*}	38.6 ^{d*}	37.2 ^{cd}	38.6 ^a	38.8 ^a	37.2 ^{cd}	37.8 ^b	37.6 ^{bc}	37.5 ^{bc}	37.2 ^{bc}
增 重(克)	37.5 ^{cd}	399 ^{bc}	407 ^a	432 ^{ab}	410 ^a	370 ^d	398 ^{ab}	410 ^a	374 ^{cd}	397 ^{ab}
采 食 量(克)	1073 ^{fg}	1108 ^{df}	1140 ^b	1143 ^{bc}	1132 ^a	1084 ^{ef}	1114 ^{de}	1131 ^{bcd}	1076 ^g	1123 ^{bl}
增量/采食量	0.348	0.351	0.354	0.352	0.348	0.342	0.357	0.363	0.347	0.353

* 3组(每组12只鸡)平均数。同行数角字母相同, 差异不显著($P>0.05$)。

表4 种母鸡饲粮锌和钙水平对子代雏鸡血液生化指标的影响

处 理	LL-LL	LL-LM	LM-LM	LH-LM	LH-LH	HL-LL	HL-LM	HM-LM	HH-LM	HH-LH
血清碱性磷酸酶活性(鲍氏单位)	13.5 ^{c*}	15.9 ^{ab}	16.8 ^{ab}	16.5 ^{ab}	17.4 ^a	12.4 ^c	15.4 ^b	16.5 ^{ab}	16.9 ^{ab}	17.4 ^a
血清总蛋白含量(%)	4.23 ^{ab}	4.44 ^a	4.47 ^a	4.56 ^a	4.52 ^a	3.79 ^c	3.93 ^{bc}	4.04 ^{bc}	4.59 ^a	3.99 ^{bc}
血清白蛋白含量(%)	2.82 ^{ad}	2.90 ^{ab}	2.86 ^{abc}	2.96 ^a	2.67 ^{cd}	2.70 ^{bd}	2.64 ^d	2.67 ^{cd}	2.77 ^{ad}	2.68 ^{cd}
血清球蛋白含量(%)	1.41 ^{ac}	1.54 ^{ac}	1.61 ^{ab}	1.60 ^{ab}	1.85 ^a	1.09 ^c	1.29 ^{bc}	1.37 ^{ac}	1.82 ^a	1.32 ^{bc}

* 3组(每组4只鸡)平均数。同行数角字母相同, 差异不显著($P>0.05$)。

表5 种母鸡饲粮锌和钙水平对子代雏鸡组织中锌含量的影响

处 理	LL-LL	LL-LM	LM-LM	LH-LM	LH-LH	HL-LL	HL-LM	HM-LM	HH-LM	HH-LH
血液(鲜样)	4.97 [*]	5.29	5.46	5.16	5.20	5.26	5.24	5.05	5.40	5.83
肝脏(风干样)	97 ^c	101 ^c	103 ^{bc}	111 ^{bc}	128 ^{ab}	97 ^c	113 ^{bc}	100 ^c	109 ^{bc}	143 ^a
肾脏(风干样)	80 ^c	85 ^{bc}	85 ^{bc}	82 ^c	94 ^{ab}	84 ^{bc}	86 ^{bc}	96 ^a	83 ^c	89 ^{ac}
胰脏(风干样)	84 ^d	113 ^{bc}	110 ^{bc}	95 ^{cd}	149 ^a	101 ^{bd}	120 ^b	99 ^{bd}	113 ^{bc}	142 ^a
胫骨(灰分样)	270 ^c	336 ^b	376 ^{ab}	353 ^{ab}	398 ^a	287 ^c	347 ^b	340 ^b	335 ^b	396 ^a

* 3组(每组4只鸡)平均数。同行数角字母相同, 差异不显著($P>0.05$)。

参 考 文 献

- [1] Todd, W. R. et al., 1934. Zinc in the nutrition of the rat. *Amer. J. Physiol.*, 107: 146~153.
- [2] 郭志斌, 1986, 含锌酶的结构与临床意义. *微量元素*, 4: 5~16.
- [3] O' Dell, B. L. and Savage, J. E., 1960. Effect of phytic acid on zinc availability. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 103: 304~306.
- [4] Heth, D. A. et al., 1966. Effects of calcium, phosphorus and zinc on zinc-65 absorption and turnover in rats fed semipurified diets. *J. Nutr.*, 88: 331~337.
- [5] 单安山等, 1990, 饲料锌和钙水平对产蛋鸡生产性能、血液生化指标和组织中锌含量的影响. *畜牧兽医学报*, 21(4): 295~301.
- [6] 单安山, 1990, 种母鸡饲料锌和钙水平对种蛋孵化效果和子代初生雏鸡的影响. *中国农业科学*, 23(6): 82~86.
- [7] 王引等, 1989, 高钙对雏鸡锌利用的影响. *东北农学院学报*, 1: 55~64.
- [8] 王安等, 1989, 饲料锌和钙水平对后备蛋鸡生长发育、血液生化指标和组织中锌含量的影响. *东北农学院学报*, 2: 146~153.
- [9] Kienhdz, E. W. et al., 1961. Effects of zinc deficiency in the diets of hens. *J. Nutr.*, 75: 211~217.
- [10] 吴其华, 1979, 血清碱性磷酸酶活性简易测定法. *中华医学杂志*, 2: 3~5.
- [11] 上海医学化验所主编, 1987, 临床生化检验(上册), 31~45. 上海, 上海科学技术出版社.
- [12] 邓勃, 1982, 原子吸收分光光度法, 209~296. 北京, 清华大学出版社.
- [13] Mehring, A. L. et al., 1956. A comparison of the growth of chicks fed diets containing different quantities of zinc. *Poultry Sci.*, 35: 956~961.
- [14] 单安山, 1987, 微量元素锌的生物学功能和鸡对锌的营养需要. *东北农学院学报*, 3: 265~274.

EFFECTS OF ZINC AND CALCIUM LEVEL IN HEN DIETS ON THE
FILIAL CHICK

Shan Anshan

(Northeast Agricultural College)

Abstract

Effects of zinc and calcium levels in hen diets on the filial chick and its compensation were studied. Weight gain and feed intake of the filial chick were significantly reduced when the dam and its chick were fed with zinc-unsupplemented diet ($P < 0.01$). When the dam was fed with zinc-unsupplemented diet and the chick was fed with zinc-supplemented diet, weight gain and feed intake of the filial chick were bettered, but the ill effect from zinc-unsupplemented dam to the filial chick was not all eliminated. Weight gain ($p < 0.05$) and feed intake ($p < 0.01$) of the filial chick were significantly reduced when the dam

was fed with high calcium diet. Serum alkaline phosphatase activity of the filial chick had greater compensation to zinc levels of the dam diets. High level of calcium in hen diet had no effect on serum alkaline phosphatase activity ($p > 0.05$), but significantly reduced serum protein contents in the filial chick. Tissue zinc contents of the filial chick had greater compensation to zinc levels of the dam diets. High level of calcium in the filial diet had no effect on zinc contents in tissues of the filial chick ($p > 0.05$).

Key words Zinc, Calcium, Hen, Filial chick

《畜牧兽医学报》增刊第一、二期订购启事

近年来,从全国各地投来很多优秀的畜牧兽医稿件,而我们(1990年以前)每期仅72页版面的季刊已不能满足其刊载需要,为给广大作者和读者,1988年出版了增刊第一期,1989年又出版了增刊第二期,国内外正式发行。每期内均刊有论文50篇,学科全面,论述丰富。目录在本期第225页和第280页。第一期每本定价4元,第二期每本定价5元,邮资每本4角。欲购者来函将期第、本数、邮政编码、详细通讯地址、单位全称及购者姓名一一写清;务必字迹清楚;函中切勿夹寄现金或邮票。请将款项通过邮局汇至:北京市海淀区马连洼中国农业科学院畜牧研究所《畜牧兽医学报》编辑部,邮政编码:100094。

《畜牧兽医学报》编辑部

1991年8月20日

畜牧兽医学报 增刊 第1期目录(1988)

- 1.多元分析在动物杂种优势预测上的应用
- 2.奶牛血清中某些生化物质的遗传规律及其与生产性能的关系
- 3.苏系西门塔尔牛的染色体1/29易位及其效应
- 4.中国三个黄牛品种血液蛋白质多态性及其品种间遗传关系的初步研究
- 5.鸡的血型研究Ⅶ.边鸡、大骨鸡种群关系分析
- 6.数恒分类学在家畜种群生态型分类中的应用
- 7.阻止鸡哥伦比亚羽型黑色素沉积的基因初探
- 8.关于正常牛血清中血型抗体的研究
- 9.青山羊生长期蛋白质需要量的研究
- 10.沙打旺、小冠花干草喂绵羊试验和安全性检验
- 11.预产期日粮营养浓度对母鸡的发育、生产性能及矿物质代谢的影响
- 12.白未航母鸡生长期能量与粗蛋白质需要的研究
- 13.白来航鸡产蛋期能量与粗蛋白质需要的研究
- 14.鸡精液冷冻保存的研究
- 15.太湖猪产仔性能的遗传分析
- 16.猪卵泡中后期卵母细胞超微结构的研究
- 17.北京黑猪睾丸精小管上皮发育的形态学观察
- 18.北京黑猪精小管内支持细胞发育及血睾屏障建立的超微结构研究
- 19.鸭垂体促黄体素(LH)测定方法的研究及鸭排卵周期血浆LH含量
- 20.北京鸭开产前和产蛋周期中血浆LH和孕酮含量的变化
- 21.仔猪血浆脂蛋白代谢与体脂沉积率关系的研究Ⅰ.血浆脂蛋白特征
- 22.仔猪血浆脂蛋白代谢与体脂沉积率关系的研究Ⅱ.组织中脂蛋白脂酶活性
- 23.藏羊的血红蛋白多态性及海拔高度的影响
- 24.安哥拉山羊、济宁青山羊、槐山羊皮肤组织结构特点的研究
- 25.成年公山羊甲状腺切除对性机能和血浆睾酮含量的影响
- 26.商品猪的长途运输性应激与复方苯巴比妥钠抗应激作用的比较研究
- 27.绵羊创伤愈合期体内锌、铜、铁等微量元素及血清蛋白变化的研究
- 28.产气荚膜梭菌的毒素分析及两个新菌群的报道
- 29.兔出血症病毒血凝特性的研究
- 30.用间接血凝测定五株抗鸭瘟病毒单克隆抗体对其它病毒的交叉反应性
- 31.鸡源霉形体的分离和鉴定
- 32.新城疫病毒在人工感染雏鸡体内的免疫荧光定位
- 33.用玫瑰花环试验检测健康家畜外周血T、B、D淋巴细胞
- 34.小熊猫门脉性肝硬化并发肝癌的报告
- 35.湖北省巴贝斯虫病调查研究Ⅳ.镰形扇头蜱的季节动态与某些生物学特性的研究
- 36.猪浆膜丝虫成虫某些生物学特性的研究
- 37.柯氏伪裸头绦虫自然传播媒介的研究
- 38.鹅球虫*Eimeric Rotlani*生活史的研究
- 39.江西家鸭吸虫(鸚形科)一新种记述
- 40.南岳双戟叉线虫新种的记述
- 41.同盘科吸虫一新属及一新种
- 42.猪左心室交感传入神经元的节段分布
- 43.北京鸭锁骨间气囊的形态特点
- 44.初生幼猪舌尖部的缘乳头
- 45.牛栎树叶中毒的发病机理研究
- 46.奶牛雀稗麦角菌中毒病的研究
- 47.保定宁对驴呼吸系统影响原因及缓解方法的探讨
- 48.黑白花乳牛腕关节滑液的研究
- 49.鸬鹚前胃免疫组织化学的观察
- 50.西农萨能奶山羊先天性生殖器官畸形的形态学研究