

日粮维生素 E、抗坏血酸水平对肉仔鸡生长及免疫功能的影响

文 杰 林济华 王和民

(中国农业科学院畜牧研究所, 北京 100094)

摘 要 试验用 Arbor Acre 肉仔鸡 672 只, 随机分成 7 个处理, 每处理 96 只, 雌雄各半。2 × 3 因子设计, 其中维生素 E 2 个水平分别为 20、80mg/kg, 抗坏血酸 3 个水平依次为 200、400 和 800mg/kg。另外设一个不添加维生素 E 和抗坏血酸的对照组。试验期分为 0~2 周龄和 3~4 周龄两个阶段。

试验结果表明, 提高日粮维生素 E 水平 (80mg/kg) 对肉仔鸡体内抗坏血酸的合成有促进作用, 抗坏血酸对维生素 E 的作用不明显。随着日龄的增加, 肉仔鸡血清维生素 E 的含量呈下降趋势, 日粮尽早添加维生素 E 可以减缓血清维生素 E 的下降; 肉仔鸡体内可以合成一定量的抗坏血酸, 合成能力随日龄的增加而增强。日粮高水平的维生素 E (80mg/kg) 可提高 28 日龄肉仔鸡血液淋巴细胞转化率和血清新城疫抗体滴度, 抗坏血酸对肉仔鸡细胞及体液免疫功能影响不显著。

关键词 维生素 E, 抗坏血酸, 免疫, 肉仔鸡

维生素 E、抗坏血酸在动物体内的功能有很多相同或相似之处, 如二者都具有抗氧化作用, 是天然的抗氧化剂, 可以消除体内过氧化作用产生的自由基; 二者均可提高动物的免疫功能等。维生素 E 的许多缺乏症状与抗坏血酸相似^[1]。在体外试验中, 维生素 E 对抗坏血酸的合成有促进作用, 在大鼠和豚鼠体内也发现类似的作用, 但在狗、羊和鸡体内却没有发现这种作用^[2]。抗坏血酸对维生素 E 的节省作用尚不明了。目前, 对维生素 E、抗坏血酸相互关系的研究还很不深入, 很多结论彼此矛盾。

综上所述, 本研究对维生素 E 和抗坏血酸之间的相互关系及其对肉仔鸡生长及免疫功能的影响问题进行了研究。

1 材料与方法

1.1 试验设计

设 7 个处理, 其中抗坏血酸 3 个水平, 维生素 E 2 个水平, 另外设一个不添加维生素 E、抗坏血酸的对照组, 见表 1。每处理 96 只鸡, 分 3 个重复, 每重复 32 只鸡, 雌雄各半。各处理饲喂相同的基础日粮 (表 2), 自由采食, 自由饮水。于出壳 7 日龄和 21 日龄进行两次新城疫 II 系弱毒疫苗免疫 (滴鼻), 试验期分为 0~2 周和 3~4 周两个阶段。

• 收稿日期 1995-07-18。

表1 处理的划分
Table 1 Experimental arrangement

处 理 Diets	抗坏血酸水平 (mg/kg) Added ascorbic acid	维生素E水平 (mg/kg) Added vitamin E
I (对照组) Control	0	0
II	200	20
III	400	20
IV	800	20
V	200	80
VI	400	80
VII	800	80

表2 基础日粮组成
Table 2 Percentage composition of the basal diet

品名 Ingredients	0 ~ 2 周龄 (Weeks)	3 ~ 4 周龄 (Weeks)
玉米 Corn	56.32	60.68
豆粕 Soybean meal	34.00	30.00
鱼粉 Fish meal	3.00	3.00
豆油 Oil	3.00	3.00
DL-蛋氨酸 Methionine	0.30	0.10
赖氨酸·HCl Lysine·HCl	0.10	0.15
磷酸氢钙 CaH PO ₄	1.78	1.22
石粉 Limestone	0.30	0.65
食盐 Salt	0.20	0.20
预混料 Premix	1.00	1.00

*1. 维生素预混料组成/每公斤饲料 (The vitamin mixture supplied/Per kg feed) :

V A 10900IU; V D 2500IU; V K₃ 1.0mg; V B₁ 2mg; V B₂ 6mg; V B₆ 4mg; V B₁₂ 0.035mg; Niacin 60mg; Calcium Pantothenate 10mg; Folicin 0.50mg; Biotin 0.20mg; 50% Choline 1000mg.

2. 微量元素预混料组成/每公斤饲料 (The trace element mixture supplied/per kg feed):

Fe(FeSO₄·H₂O) 110mg; Cu (CuSO₄·5H₂O) 11mg; Mn(MnSO₄·H₂O) 165mg; Zn (ZnSO₄·H₂O) 165mg; I (KI) 0.44; Se(Na₂SeO₃) 0.20mg.

1.2 采样与测定

于试验开始后的1、14和28日龄每次每处理随机选6只鸡采血, 分别测定血清维生素E含量^[3]、抗坏血酸含量^[4]、血清 III 抗体滴度 (间接血凝抑制试验)、血液淋巴细胞转化率^[5]等指标。

淋巴细胞转化实验用 $^3\text{H-TDR}$ (胸腺嘧啶核苷) 由中国原子能研究院生产, 放射性强度 1mci/ml ; HI 检测用鸡新城疫稳定性抗原由中国兽药监察所生产; 抗坏血酸标准品由东北制药厂生产, α -生育酚标准品 (油剂) 由美国 Sigma 公司生产。

1.3 数据处理

对有关处理进行二因子有重复方差分析, 多重比较为 q 检验^[6]。

2 结果与讨论

2.1 日粮维生素 E、抗坏血酸水平对肉仔鸡生产性能的影响

表 3 日粮维生素 E、抗坏血酸水平对肉仔鸡体重的影响
Table 3 Effect of dietary vitamin E and ascorbic acid on growth of the broilers

处理 Diets	1 日龄 (g/chick) 1 day of age	14 日龄 (g/chick) 14 days of age	28 日龄 (g/chick) 28 days of age
I (对照组) (Control)	39.6±0.2	314.5±5.4	905.1±25.3
II	39.8±0.1	326.0±3.9	917.3±9.1
III	39.7±0.1	328.7±11.9	949.3±33.5
IV	39.8±0.1	323.0±12.6	929.3±59.2
V	39.6±0.1	325.2±5.8	953.6±30.1
VI	39.6±0.1	325.0±7.3	944.5±11.7
VII	39.6±0.1	321.4±7.8	919.0±21.5

注: 处理 II~VII 之间差异不显著 ($P>0.05$)。

Note: No significant differences between treatment means (II~VII) in a column.

表 4 日粮维生素 E、抗坏血酸水平对肉仔鸡饲料利用效率的影响
Table 4 Effect of dietary vitamin E and ascorbic acid on feed efficiency of the broilers

处理 Diets	0~14 日龄 0~14 days of age	0~28 日龄 0~28 days of age
I (对照组) Control	1.41±0.05	1.72±0.09
II	1.32±0.06	1.57±0.04
III	1.23±0.03	1.45±0.13
IV	1.25±0.03	1.55±0.10
V	1.26±0.05	1.62±0.11
VI	1.31±0.04	1.54±0.08
VII	1.26±0.08	1.61±0.08

注: 处理 II~VII 之间差异不显著 ($P>0.05$)。

Note: No significant differences between treatment means (II~VII) in a column.

从表3、4可以看出,添加维生素E、抗坏血酸的各处理(Ⅱ~Ⅶ)肉仔鸡体重、料肉比优于处理Ⅰ(对照组),但处理Ⅱ~Ⅶ间差异均不显著。此结果与Sifri(1977)^[7]用雏鸡做的试验结果相同。但Pardue(1980)^[8]在商品肉鸡日粮中添加250、500、1000mg/kg的抗坏血酸进行试验,结果发现2、4周龄的母鸡体重显著较大,对公雏的作用不显著。此问题有待进一步研究。

2.2 日粮维生素E、抗坏血酸水平对肉仔鸡血清维生素E、抗坏血酸含量的影响

表5 肉仔鸡血清抗坏血酸含量
Table 5 Serum ascorbic acid(AA) content of the chicks

处理 Diets	1日龄 (mg/100ml) 1 day of age	14日龄 (mg/100ml) 14 days of age	28日龄 (mg/100ml) 28 days of age
I (对照组) (Control)	0.23±0.01	3.06±0.22	5.93±0.50
II		3.05±0.37 ^A	5.71±0.61 ^B
III		5.07±0.43 ^B	4.75±0.75 ^B
IV		4.94±0.55 ^B	5.08±0.39 ^B
V		10.58±0.12 ^C	9.00±0.92 ^C
VI		13.77±1.46 ^D	13.53±0.76 ^D
VII		5.91±0.69 ^B	4.24±0.25 ^B
影响因素 Sources			
VE	--	**	**
AA	--	**	**
VE×AA	--	**	**

注 (Note): 1. ^{AB}同一纵列肩号不同者差异显著 ($P < 0.05$)。

^{AB}Values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$)

2. ** $P < 0.01$,

从表5、6可以看出:

(1) 日粮维生素E水平提高时,血清维生素E含量明显上升,并且可以相应提高血清抗坏血酸的含量。在日粮维生素E水平较高的情况下,提高抗坏血酸含量可相应提高血清抗坏血酸含量,提高日粮抗坏血酸水平对血清维生素E含量无显著影响。以上结果说明,维生素E对抗坏血酸的合成有促进作用,而抗坏血酸对维生素E则无此作用。

(2) 随着日龄的增加,血清中维生素E含量明显降低,尽早添加较高水平的维生素E(80mg/kg)可以减缓血清维生素E的下降速度;相反,血清中抗坏血酸含量随日龄的增加呈增加趋势,表明鸡体内合成维生素C的能力逐渐增强。据报道,出壳5日龄内,每只鸡每天合成的抗坏血酸少于3mg,在30日龄时在肾脏内合成的抗坏血酸达到15~20mg^[9]。本试验的结果与此报道一致。上述结果说明,幼龄家禽饲料中添加抗坏血酸是可取的。

表 6 肉仔鸡血清维生素 E 含量 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)
Table 6 Serum vitamin E content of the chicks

处理 Diets	1 日龄 1 day of age	14 日龄 14 days of age	28 日龄 28 days of age
I (对照组) (Control)	37.08 \pm 3.27	5.43 \pm 0.28	2.61 \pm 0.36
II		11.06 \pm 0.83 ^A	7.67 \pm 0.63 ^A
III		11.53 \pm 0.10 ^A	8.55 \pm 1.13 ^A
IV		9.68 \pm 0.60 ^A	6.96 \pm 0.71 ^A
V		21.81 \pm 2.11 ^B	13.34 \pm 0.88 ^B
VI		18.94 \pm 1.58 ^C	14.08 \pm 1.45 ^B
VII		22.54 \pm 0.59 ^B	11.24 \pm 1.70 ^B
影响因素 Sources			
VE	--	**	**
AA	--	NS	NS
VE \times AA	--	**	NS

注(Note): ^{AB} 同一纵列肩号不同者差异显著 ($P < 0.05$), ** $P < 0.01$, NS = 不显著。

^{AB} Values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$), ** $P < 0.01$, NS = Not significant ($P > 0.05$).

2.3 日粮维生素 E、抗坏血酸水平对肉仔鸡免疫功能的影响

表 7 肉仔鸡血清 HI 抗体滴度测定 (LOG_2)
Table 7 Antibody titers of hemoagglutination inhibition of the chicks

处理 Diets	14 日龄 14 days of age	28 日龄 28 days of age
I (对照组) (Control)	7.7 \pm 0.6	6.0 \pm 1.0
II	8.7 \pm 0.6 ^A	8.0 \pm 1.0 ^A
III	9.0 \pm 0.0 ^A	7.3 \pm 0.6 ^A
IV	9.0 \pm 0.0 ^A	8.0 \pm 0.0 ^A
V	8.7 \pm 1.2 ^A	10.0 \pm 0.0 ^B
VI	8.0 \pm 1.0 ^A	9.0 \pm 0.0 ^B
VII	8.7 \pm 0.6 ^A	9.0 \pm 1.0 ^B
影响因素 Sources		
VE	NS	**
AA	NS	NS
VE \times AA	NS	NS

注(Note): ^{AB} 同一纵列肩号不同者差异显著 ($P < 0.05$), ** $P < 0.01$, NS = 不显著。

^{AB} Values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$), ** $P < 0.01$, NS = Not significant ($P > 0.05$).

表8 肉仔鸡淋巴细胞转化试验结果 (cpm/min)

Table 8 Results of lymphocyte transformation test of the chicks

处理 Diets	14日龄 14 days of age	28日龄 28 days of age
I (对照组) (Control)	174±10	209±13
II	186±22 ^A	222±16 ^A
III	205±28 ^A	220±9 ^A
IV	207±24 ^A	247±15 ^A
V	201±6 ^A	250±12 ^B
VI	205±8 ^A	259±19 ^B
VII	183±10 ^A	269±28 ^B
影响因素 Sources		
VE	NS	**
AA	NS	NS
VE×AA	NS	NS

注 1. ^{AB} 同一纵列肩号不同者差异显著 ($P < 0.05$)。

(Note) ^{AB} Values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$).

2. ** $P < 0.01$, NS = Not significant ($P > 0.05$).

大量研究结果表明,日粮添加维生素E可提高鸡的体液免疫水平^[10]。McCorkle(1980)^[11]报道,鸡日粮添加抗坏血酸(10g/kg)对细胞介导的免疫应答没有影响。Pardue(1984)^[12]发现,添加抗坏血酸不仅能改善由皮质醇引起的体液免疫应答的抑制,而且还明显增加对照组鸡抗绵羊红细胞和流产布氏杆菌的最初凝集素水平。

从表7、8可以看出,添加维生素E、抗坏血酸的各处理两项指标都高于未添加组,28日龄时,高维生素E含量的V、VI、VII组两项指标较高,说明维生素E不仅可以提高鸡的体液免疫水平,而且还可以提高鸡的细胞免疫功能,此结果目前国内外尚未见报道。本试验还发现,日粮添加高水平的抗坏血酸(处理II~VII)对雏鸡免疫功能的作用不显著。此问题有待进一步研究。

3 结论

3.1 日粮不同维生素E、抗坏血酸水平对肉仔鸡生长及饲料利用率无显著影响。

3.2 提高日粮维生素E(80mg/kg)水平对肉仔鸡体内抗坏血酸的合成有促进作用,而抗坏血酸对维生素E的作用不明显。

3.3 随着日龄的增加,肉仔鸡血清维生素E的含量呈下降趋势,尽早添加维生素E可以减缓血清维生素E的下降;雏鸡体内可以合成一定数量的抗坏血酸,这种合成的能力随日龄的增加而增强,幼龄鸡日粮中添加抗坏血酸是可取的。

3.4 日粮高水平的维生素E(80mg/kg)可提高28日龄肉仔鸡的细胞及体液免疫功能,抗坏血酸对肉仔鸡免疫功能的影响不显著。

参 考 文 献

- [1] Machlin L J, Filipski R, Brin M. Effects of a prolonged vitamin E deficiency in the rat. *J. Nutr.* 1977, 107:1200.
- [2] Machlin L J. Interactions of vitamin E with vitamin C, vitamin B₁₂, and Zinc. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1980, 355:98~108.
- [3] 贺幼平, 朱莲珍. 荧光法测定生物样品中维生素E的某些干扰因素. *营养学报*, 1984, 6(1):73~78.
- [4] AOAC 分析方法手册(下册). 中国光学学会光谱专业委员会, 维生素制品中的维生素C—微量荧光测定法. 1986, 570~571.
- [5] Thiel H J. Development of optimal conditions for the stimulation of chicken peripheral blood lymphocytes by phytohaemagglutinin (PHA) in the microculture system. *Vet. Immuno. Immunopathol.* 1984, 6:327~340.
- [6] 俞渭江. 生物统计附实验设计. 农业出版社, 1980, 94~100.
- [7] Sifri M. Lack of effect of ascorbic and citric acids on calcium metabolism of chickens. *J. Nutr.* 1977, 107:1484.
- [8] Pardue S L. Ascorbic acid in poultry: a review. *World's Poultry Science Journal*, 1986, 42(2): 107~123.
- [9] Seemann, Maria. Is vitamin C essential in poultry nutrition? *World Poultry*, 1991, 7(8):17~19.
- [10] Tengerdy R P. The effect of vitamin E on egg production, hatchability and humoral immune response of chickens. *Poultry Sci.* 1973, 52:778~782.
- [11] McCorkle F. The effects of a megalevel of vitamin C on the immune response of the chicken. *Poultry Sci.* 1980, 59:1324.
- [12] Paardue S L. Evidence of amelioration of steroid mediated immunosuppression by ascorbic acid. *Poultry Sci.* 1984, 63:1262.

EFFECT OF DIETARY VITAMIN E AND ASCORBIC ACID ON THE GROWTH AND IMMUNE FUNCTION OF THE CHICKS

Wen Jie, Lin Jihua, Wang Hemin

(*Institute of Animal Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100094*)

Abstract

672 newly hatched chicks of Arbor Acre which consisted of half male and half females were fed from 1 to 28 day of age on diets containing different concentrations of vitamin E (40, 80mg/kg) and ascorbic acid (200, 400, 800mg/kg). The control group contained no vitamin E and ascorbic acid.

Results from the study indicated that ascorbic acid synthesis in chicks is increased in high dietary vitamin E(80mg/kg) status. However, a sparing effect of ascorbic acid on vitamin E was not observed although exogenous supply was furnished. The serum vitamin E of the chicks declined rapidly with the increase of the age. Meanwhile, the chicks could synthesize some ascorbic acid in body and this capacity was increased with the increase of the age. High dietary vitamin E(80mg/kg) could improve the antibody titers of hemoagglutination inhibition of chicks immunized by New Castle disease vaccine and blood lymphocyte transformation function of the chicks stimulated by phytohemagglutinin (PHA), but same effect was not documented with ascorbic acid.

Key words Vitamin E, Ascorbic Acid, Immune, Broiler

下期目录预告

1. 两个家系猪的 DNA 指纹图谱遗传分析
2. 用牛的小卫星探针 BM6.21A 进行鸭的 DNA 指纹分析
3. 锌对几种淋巴类细胞生长和功能影响的研究
4. 北京迪卡猪核心群育种方案优化研究——群体规模及选择强度
5. 蛋鸡血液生化指标多辅助性状综合选择
6. 四硫钼酸盐对大鼠肠上皮细胞线粒体功能影响的研究
7. 番鸭输卵管内贮精腺体的组织学及组织化学的研究
8. 代用蛋壳培养体系对鸡胚骨组织中碱性磷酸酶活性的影响
9. 模糊模式识别方法在鉴别鸡蛋性别上的应用
10. 雪旺氏细胞在外周神经损伤修复中的作用
11. 饲喂不同日粮的山羊尿沉渣晶体的化学组成和显微形态
12. 母猪瞎乳头的解剖组织学观察
13. 马立克病病毒的 38kd 磷蛋白基因重组产物对雏鸡的免疫抑制作用
14. 牛组织中阿维菌素残留的 ELISA 研究
15. 寄生于中国水牛的巴贝斯虫-新种 (梨形虫目: 巴贝斯科)