

# 种母鸡生长—产蛋期和产蛋后期对 $\alpha$ -生育酚的利用

文杰 王和民

(中国农业科学院畜牧研究所)

## 摘 要

144只Arbor Acres父母代种母鸡分成6个处理,在饲喂同一基础日粮水平上,分别添加dl- $\alpha$ -生育酚醋酸酯0、5、10、20、40、160(mg/kg)。公鸡18只,不分处理。

试验前进行耗竭试验,至第六周,血浆、肝脏和蛋黄内 $\alpha$ -生育酚含量降到持续平稳状态。在29~33周龄期间,各处理每枚蛋中 $\alpha$ -生育酚含量依次为:179、183、283、418、631、1875( $\mu\text{g}$ );每只鸡的肝中 $\alpha$ -生育酚含量依次为0、2.2、4.7、9.1、11.9、59.5( $\mu\text{g}$ )。在34~68周龄期间,上述相应各值依次为:207、305、391、650、1186、4166( $\mu\text{g}$ )及0.10、0.15、0.20、0.32、0.63、1.93( $\mu\text{g}$ )。随着添加水平的提高,种蛋及肝脏中 $\alpha$ -生育酚含量呈明显等级增加趋势。每千克基础日粮添加5~40mg dl- $\alpha$ -生育酚醋酸酯的各处理,比未添加的对照组产蛋量明显提高,饲料消耗降低( $P < 0.05$ );不同处理间种蛋的受精率、孵化率无显著差异。

关键词 种母鸡,  $\alpha$ -生育酚

## 引 言

维生素E为脂溶性维生素,存在于动物体所有的细胞和亚细胞膜中(如线粒体、微粒体)。肌肉、体脂及肝脏中所含的维生素E比其它组织高<sup>[1]</sup>。用大鼠等实验动物做的试验发现,当喂给动物不含维生素E的日粮时,体内 $\alpha$ -生育酚在最初一段时间内消耗很快,随后便趋于稳定<sup>[2]</sup>。Baker(1980)等的实验证明,组织中的 $\alpha$ -生育酚很难达到饱和,添加水平和添加期长短都可影响组织中 $\alpha$ -生育酚的浓度<sup>[3]</sup>。多数学者认为,饲料中添加维生素E对产蛋量、饲料消耗无显著影响,但较高的 $\alpha$ -生育酚含量可提高种蛋孵化率并减少胚胎死亡<sup>[4]</sup>。

本试验主要研究 $\alpha$ -生育酚在种母鸡体内耗竭及贮存、利用情况,并探讨对产蛋性能及种蛋受精率、孵化率的影响。

## 试验设计和方法

一、实验动物 22周龄Arbor Acres父母代种母鸡144只,种公鸡18只。

二、耗竭试验 正式试验前饲喂基础日粮,不添加维生素E,逐周检测,直至种蛋蛋黄、血液和肝内 $\alpha$ -生育酚含量降到稳定状态,划分处理,开始正式试验。基础日粮成分见表1。

\*本文于1989年7月19日收稿。

**三、处理划分** 正式试验分为试验前期(29~33周龄)和试验后期(34~68周龄)。设6个处理,即E<sub>0</sub>、E<sub>5</sub>、E<sub>10</sub>、E<sub>20</sub>、E<sub>40</sub>、E<sub>160</sub>。每处理24只鸡分4个重复。各处理饲喂相同的基础日粮,分别添加 $\alpha$ -生育酚醋酸酯0、5、10、20、40、160(mg/kg)。种公鸡日粮与E<sub>40</sub>处理母鸡相同。

**四、饲养管理** 参照美国AA公司资料,全期限饲,自由饮水,笼养。用混合精液人工授精,种蛋置阴凉处保存,7天后上孵。定期采集血浆、肝脏、种蛋和饲料样品,分析 $\alpha$ -生育酚含量。

**五、测定方法** 样品分析采用PERKIN-ELMER公司系列3型高压液相色谱仪,

3000型荧光分光光度检测器,发射波长295nm,激发波长40nm;C-18反向柱,粒度5 $\mu$ m。

(一)血浆 $\alpha$ -生育酚的测定:取0.5毫升血浆,加焦性没什子酸0.5克,加水0.5毫升,乙醇和正己烷各2毫升,超声处理2分钟,离心10分钟(3000转/分),取上清液1毫升减压蒸干,用1毫升甲醇溶解,进样10微升。

(二)肝脏 $\alpha$ -生育酚的测定:准确称取肝脏样品10克,加水适量,匀浆5分钟,转速为15000转/分。将匀浆物转移至100毫升定容瓶定容。取上述溶液1毫升加焦性没什子酸0.5克,乙醇、正己烷各2毫升,超声处理2分钟,3000转/分离心10分钟,取上清液1.5毫升减压蒸干,用0.5毫升甲醇定容,进样量为20微升。

(三)蛋黄中 $\alpha$ -生育酚的测定:将蛋黄与蛋白分离,每4个蛋黄为一个样品,匀浆1分钟,准确称取上述匀浆物0.5克,以下步骤与血浆样品测定相同。

## 结果与讨论

### 一、耗竭试验

经检验,至耗竭第6周(28周龄),与初始水平相比,血浆、肝脏 $\alpha$ -生育酚下降了1/2左右,蛋中下降了近1/3。正式试验开始后,继续观察处理E<sub>0</sub>的耗竭情况,直至68周龄试验结束。其蛋黄、肝脏及血浆中 $\alpha$ -生育酚含量一直处于稳定状态。见图。

由图可见6周耗竭期可达到试验要求。

### 二、饲料 $\alpha$ -生育酚向种蛋中的转移

本试验分析了试验前期、后期饲料 $\alpha$ -生育酚向种蛋中的转移情况,见表2。

表1 基础日粮营养水平

营养成分	含量
代谢能(兆卡/千克)	2.77
粗蛋白(%)	17.1
赖氨酸(%)	0.96
蛋氨酸(%)	0.46
精氨酸(%)	1.09
钙(%)	3.36
总磷(%)	0.56
有效磷(%)	0.38

注:微量元素预混剂由CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O、FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O、MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O、ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O、KI、Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>(含硒0.15ppm)等组成。维生素预混剂(不添加V<sub>E</sub>)由VA(10000IU)、VD<sub>3</sub>、VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub>、VB<sub>6</sub>、VB<sub>12</sub>、烟酸、dl- $\alpha$ -泛酸钙等组成。

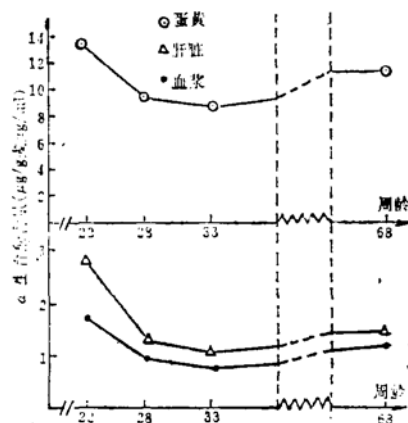


图 种蛋、肝脏及血浆中 $\alpha$ -生育酚的耗竭  
注:上图中,血浆、肝脏耗竭曲线每点为4只鸡的平均值;种蛋耗竭曲线为4个蛋的平均值。

表2 日粮 $\alpha$ -生育酚向种蛋内的转移

处	试验前期 (29~33周龄)					
	日粮 $\alpha$ -生育酚 mg/kg	食入 $\alpha$ -生育酚 mg/只	蛋黄 $\alpha$ -生育酚 $\mu$ g/g	产蛋数 枚	平均蛋重 g	蛋中 $\alpha$ -生育酚 $\mu$ g/枚
E <sub>0</sub>	6.57	38.85	8.49	24	58.39	149 ± 10
E <sub>5</sub>	12.92	76.30	10.41	30	58.49	183 ± 13
E <sub>10</sub>	19.27	113.75	16.48	29	59.29	283 ± 15
E <sub>20</sub>	31.97	193.99	23.44	31	57.54	418 ± 36
E <sub>40</sub>	57.37	338.45	36.50	29	57.63	631 ± 50
E <sub>160</sub>	209.77	1242.85	108.98	27	57.42	1875 ± 161

处	试验后期 (34~68周龄)					
	日粮 $\alpha$ -生育酚 mg/kg	食入 $\alpha$ -生育酚 mg/只	蛋黄 $\alpha$ -生育酚 $\mu$ g/g	产蛋数 枚	平均蛋重 g	蛋中 $\alpha$ -生育酚 $\mu$ g/枚
E <sub>0</sub>	5.77	215.60	11.13	142	62.10	207 ± 20
E <sub>5</sub>	12.01	423.85	15.84	176	64.23	305 ± 34
E <sub>10</sub>	18.25	681.10	20.94	169	64.55	391 ± 37
E <sub>20</sub>	30.73	1151.50	33.19	162	63.35	650 ± 50
E <sub>40</sub>	55.69	2080.05	61.76	161	63.99	1186 ± 64
E <sub>160</sub>	205.45	7707.70	217.09	149	63.95	4166 ± 227

注: 1. 试验前期蛋黄中 $\alpha$ -生育酚含量为33周末和28周末的平均值。

试验后期蛋黄中 $\alpha$ -生育酚含量为68周末数值。

2. 蛋黄重/全蛋重 = 30%。

3. 蛋中 $\alpha$ -生育酚的数值为4个混合蛋样的 $\bar{x} \pm S_x$ , 每个混合蛋样由4个蛋黄组成。

由上表可以看出, 随着添加梯度的增加, 种蛋中 $\alpha$ -生育酚含量呈明显的等级增加趋势。

### 三、肝脏中 $\alpha$ -生育酚的贮存及利用

试验前期和后期的肝贮 $\alpha$ -生育酚情况, 见表3。

表3 肝脏 $\alpha$ -生育酚的贮存利用

处	试验前期 (29~33周龄)			试验后期 (34~68)		
	食入 mg/只·日	肝贮 $\mu$ g/只·日	肝贮/食入 $\mu$ g/mg	食入 mg/只·日	肝贮 $\mu$ g/只·日	肝贮/食入 $\mu$ g/mg
E <sub>0</sub>	1.11	0.0 ± 0.00	0.03	0.88	0.10 ± 0.01	0.18
E <sub>5</sub>	2.18	2.2 ± 0.21	1.03	1.73	0.15 ± 0.03	0.08
E <sub>10</sub>	3.25	4.7 ± 0.67	1.45	2.78	0.20 ± 0.02	0.07
E <sub>20</sub>	5.54	9.1 ± 0.69	1.65	4.70	0.32 ± 0.04	0.07
E <sub>40</sub>	9.67	14.9 ± 1.65	1.54	8.49	0.63 ± 0.05	0.07
E <sub>160</sub>	35.51	59.5 ± 2.99	1.68	31.46	1.94 ± 0.26	0.06

注: 1. 表中肝贮 $\alpha$ -生育酚为4只鸡肝的 $\bar{x} \pm S_x$

2. 平均 $\alpha$ -生育酚肝贮量 (mg/只·日) =  $\frac{\text{试验期末肝中}\alpha\text{-生育酚含量} - \text{试验初始肝贮}\alpha\text{-生育酚含量}}{\text{试验期天数}}$

从表3可以看出, 肝贮 $\alpha$ -生育酚只占食入 $\alpha$ -生育酚的极小部分, 这和其它动物试验的结果一致<sup>[5]</sup>, 平均每只鸡每天肝贮 $\alpha$ -生育酚的量随着食入量的提高而成比例地提

高, 具有较大的伸缩性。

#### 四、 $\alpha$ -生育酚对产蛋性能的影响

表4 产蛋性能

处理	试验前期 (29~33周龄)			
	产蛋率 (%)	产蛋量 (枚/只)	料蛋比	平均蛋重 (克)
E <sub>0</sub>	69.9±2.59 <sup>c</sup>	24±0.9 <sup>b</sup>	4.18±0.25 <sup>a</sup>	58.4±1.17 <sup>a</sup>
E <sub>5</sub>	81.4±5.89 <sup>a,b</sup>	30±2.1 <sup>a</sup>	3.55±0.30 <sup>b,c</sup>	58.5±1.80 <sup>a</sup>
E <sub>10</sub>	83.0±6.20 <sup>a,b</sup>	29±2.2 <sup>a</sup>	3.61±0.22 <sup>b,c</sup>	59.3±2.47 <sup>a</sup>
E <sub>20</sub>	88.0±2.68 <sup>a</sup>	31±0.9 <sup>a</sup>	3.54±0.19 <sup>b,c</sup>	57.5±0.68 <sup>a</sup>
E <sub>40</sub>	79.9±4.51 <sup>a,b</sup>	29±2.9 <sup>a</sup>	3.61±0.35 <sup>c</sup>	57.6±1.01 <sup>a</sup>
E <sub>160</sub>	77.1±4.99 <sup>b</sup>	27±1.8 <sup>a,b</sup>	4.04±0.32 <sup>a,b</sup>	57.4±1.09 <sup>a</sup>

处理	试验后期 (34~68周龄)			
	产蛋率 (%)	产蛋量 (枚/只)	料蛋比	平均蛋重 (克)
E <sub>0</sub>	58.1±2.25 <sup>d</sup>	142±5.5 <sup>d</sup>	4.23±0.07 <sup>a</sup>	62.1±2.22 <sup>a</sup>
E <sub>5</sub>	71.8±2.57 <sup>a</sup>	176±6.3 <sup>a</sup>	3.49±0.27 <sup>b</sup>	64.3±1.79 <sup>a</sup>
E <sub>10</sub>	65.6±3.06 <sup>b,c</sup>	160±5.8 <sup>b</sup>	3.61±0.30 <sup>b</sup>	64.6±2.21 <sup>a</sup>
E <sub>20</sub>	66.0±3.46 <sup>b</sup>	162±8.5 <sup>b,c</sup>	3.69±0.23 <sup>b</sup>	63.4±2.94 <sup>a</sup>
E <sub>40</sub>	65.8±3.76 <sup>b,c</sup>	161±9.2 <sup>b,c</sup>	3.76±0.12 <sup>b</sup>	64.0±0.74 <sup>a</sup>
E <sub>160</sub>	60.9±1.77 <sup>c,d</sup>	149±4.3 <sup>c,d</sup>	3.78±0.34 <sup>b</sup>	64.0±2.37 <sup>a</sup>

注: 1.表中各值均为4个重复值的 $\bar{x} \pm S_x$ ; 每一列数字有相同肩号字母者差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

2.产蛋率为饲养日产蛋率, 产蛋量 = 产蛋率 × 试验天数。产蛋率和产蛋量均不计损蛋。

3.料蛋比为试验期全期饲料消耗除以试验期全期总产蛋量(不计损蛋)。

4.平均蛋重为试验期全期总产蛋重(不计损蛋)除以试验期全期总产蛋枚数(不计损蛋)。

由表4可以看出, 除平均蛋重前后期各处理差异不显著外, E<sub>5</sub>、E<sub>10</sub>、E<sub>20</sub>、E<sub>40</sub>各处理产蛋率、产蛋量均比E<sub>0</sub>处理高 ( $P < 0.05$ ), 料蛋比显著优于E<sub>0</sub>处理 ( $P < 0.05$ )。此结果与Jenson (1956) 等多数学者的试验结果不一致<sup>[6]</sup>。

#### 五、 $\alpha$ -生育酚对受精率和孵化率的影响 (见表5)

表5 孵化成绩

处理	入孵蛋数 (枚)	受精率 (%)	受精蛋孵化率 (%)
E <sub>0</sub>	622	82.06±6.16	89.06±1.35
E <sub>5</sub>	621	78.32±3.66	92.51±3.13
E <sub>10</sub>	612	83.33±3.47	87.21±6.09
E <sub>20</sub>	662	82.56±3.29	89.73±4.50
E <sub>40</sub>	599	84.51±4.35	87.82±2.83
E <sub>160</sub>	466	76.54±7.36	84.67±4.79

注: 各处理受精率、孵化率差异均不显著 ( $P > 0.05$ )。

种鸡日粮中添加 $\alpha$ -生育酚对受精率和孵化率无显著影响 ( $P > 0.05$ )。此结果与Tengerdy (1973) 的试验结果一致<sup>[7]</sup>。

## 结 论

试验证明, 经过6周耗竭, 可将种母鸡体内 $\alpha$ -生育酚含量降到一个较低的稳定水平。随着日粮添加水平的增高, 种蛋中 $\alpha$ -生育酚的含量呈明显的等级增加趋势。肝脏 $\alpha$ -生育酚贮量极微, 但随着摄入量的增加, 肝贮 $\alpha$ -生育酚亦呈等级增加趋势, 变化较灵敏, 因而是研究 $\alpha$ -生育酚的重要指标。日粮添加5~40mg/kg dl- $\alpha$ -生育酚醋酸酯可提高产蛋量和饲料效率。日粮添加不同水平的dl- $\alpha$ -生育酚对种蛋的受精率和孵化率无影响。

## 参 考 文 献

- [1] Mason, E. K., 1942. Distribution of vitamin E in the tissue of the rat. *J. Nutr.*, 23: 71.
- [2] Bieri, J. G., 1972. Kinetics of tissue alpha-tocopherol depletion and repletion. *Ann. N.Y. Acad.*, 203: 181.
- [3] Baker, H.O., 1930. Plasma tocopherol in man at various times after ingesting free or acetylated tocopherol. *Nutr. Red Int.* 21: 531.
- [4] Atkinson, R. L., 1955. Vitamin E and reproduction in turkeys. *J. Nutr.*, 55: 387.
- [5] Rako, A., 1966. Vitamin E und die verwerung von fettstoffen in der ration bei mastkuhen. *Schweizer Arch. Tierheilk.*, 108: 203.
- [6] Jenson, L. S., 1956. Studies on the nutrition of breeding turkey. 1 Evidence indicating a need to supplement practical turkey rations with vitamin E. *Poultry Sci.*, 35: 810.
- [7] Tengerdy, R. P., 1973. The effect of vitamin E on egg production, hatchability and humoral immune response of chickens. *Poultry Sci.*, 52: 778.

## THE UTILIZATION OF $\alpha$ -TOCOPHEROL BY BREEDING HENS IN LAYING PERIOD

Wen Jie, Wang Hemin

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

One hundred and forty-four 22-week-old Arbor Acres breeding hens were used to investigate the utilization of  $\alpha$ -tocopherol in laying period. The hens were divided into 6 groups of 24 hens each. All groups were fed the same diet which differed only in the amount of dl- $\alpha$ -tocopherol acetate added per kg: group E<sub>0</sub>, 0mg; group E<sub>5</sub>, 5mg; group E<sub>10</sub>, 10mg; group E<sub>20</sub>, 20mg; group E<sub>40</sub>, 40mg, and group E<sub>160</sub>, 160mg. For alleviating the effects of endogenous  $\alpha$ -tocopherol, 6 week depletion was arranged prior to the formal experiment.

After 6 week deplet on, the contents of  $\alpha$ -tocopherol in tissues kept in a lower and constant status. In group E<sub>0</sub>, E<sub>5</sub>, E<sub>10</sub>, E<sub>20</sub>, E<sub>40</sub>

and  $E_{180}$ , the average values of  $\alpha$ -tocopherol during the period of 29th to 33th week were 179, 183, 283, 418, 631 and 1875 $\mu$ g/per day in breeding eggs and 0, 2.2, 4.7, 9.1, 14.9, 59.5  $\mu$ g per liver per day respectively. During the period of 34th to 68th week they were 207, 305, 391, 650, 1186 and 4166 $\mu$ g per egg, and 0.10, 0.15, 0.20, 0.32, 0.63 and 1.93  $\mu$ g per liver per day respectively. With increase in dietary  $\alpha$ -tocopherol and delay of the period of experiment, the  $\alpha$ -tocopherol contents of egg and liver increased. The groups supplemented with 5-40 mg  $\alpha$ -tocopherol per kg diet resulted in a higher egg production and lower feed consumption than that of control ( $E_0$ ) ( $P < 0.05$ ). The fertility and hatchability among different groups were no significant differences ( $P > 0.05$ ).

**Key words** Breeding hens,  $\alpha$ -tocopherol

## 《中国家禽》一九九一年征订启事

《中国家禽》杂志系中国家禽业协会主办，江苏省家禽科学研究所承办的中国家禽业协会会刊。《中国家禽》仍坚持面向生产、面向基层，普及与提高相结合的办刊宗旨。为我国的养禽业现代化服务，为科研、教学、生产及对外交流服务。本刊内容丰富，包括鸡、鸭、鹅、鹌鹑、鸽、火鸡、芙蓉等禽鸟的饲养、繁殖、育种、经营管理、产品加工、禽病防治等的先进经验与科研成果，以及国内外最新养禽动态。除原有实验研究、调查报告、经验交流、专题知识讲座、养禽专业户、养禽园地、养鸽、禽鸟介绍、加工与烹调、国外考察纪实、综述与译文、读者信箱、世界之窗等等专栏外，已另辟厂家介绍、企业家一席谈、行业动态、信息库、产品介绍等栏目。

本刊16开本，双月刊，定价1.40元，全年6期，共8.40元，各地邮局（所）均可订阅，代号28—87。《中国家禽》编辑部设在江苏省家禽研究所内（地址：江苏省扬州市桑园路20号，邮政编码：225003）并代办邮购业务。

## 1991年《养猪信息》征订启事

本刊由中国养猪协会（筹）、全国猪育种科研协作组联合主办，主要报道有关养猪科技、生产、流通等方面的信息，包括猪种繁育、饲料饲养、疫病防治、经营管理和市场购销，以及国外养猪动态等。还设有养猪科普、综合服务、专业户之家和趣闻轶事、史话小品等专栏。

《养猪信息》为8开4版，定期出版，每月一期，每期每份订费0.35元（含邮资），一年一订，全年订费4.20元。请将订费于1990年12月底前邮汇：上海市北翟路2901号，上海市农科院内《养猪信息》编辑部收。邮政编码：201106。