

DOI: 10.15906/j.cnki.cn11-2975/s.20242215

维生素E对鸡生产性能、血清免疫指标及经济效益的影响

董 宁

(河南农业职业学院, 河南郑州 450000)

[摘要] 文章旨在研究维生素E对鸡生产性能、血清免疫指标及经济效益的影响, 试验将360只健康状况良好, 48周龄产蛋率相近($74.82 \pm 1.26\%$)的海兰褐蛋鸡随机分为4组, 每组3个重复, 每个重复30只。各组分别饲喂基础日粮+0、50、100、150 mg/kg的日粮, 试验为期42 d。结果显示: (1) 与0 mg/kg维生素E组相比, 50、100、150 mg/kg维生素E组产蛋率显著提高2.88%、4.25%、3.70% ($P < 0.05$); 料蛋比降低3.83%、5.92%、4.88% ($P < 0.05$)。 (2) 与0 mg/kg维生素E组相比, 50、100、150 mg/kg维生素E组血清IgA含量显著提高17.31%、23.08%、26.92% ($P < 0.05$); IgG含量显著提高34.56%、38.01%、42.12% ($P < 0.05$); IgM含量显著提高46.15%、38.46%、57.69% ($P < 0.05$)。 (3) 4组毛利润分别为32.66、55.18、74.01、59.14元。结论: 本试验条件下, 基础日粮中添加维生素E能提高海兰褐蛋鸡的生产性能、血清免疫指标及经济效益。从生产性能和经济效益角度看, 维生素E的适宜添加水平为100 mg/kg。

[关键词] 维生素E; 海兰褐蛋鸡; 生产性能; 血清免疫指标; 经济效益

[中图分类号] S831

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-3314(2024)22-0057-04

蛋鸡养殖中, 产蛋是最主要的经济收入来源(朱红卫, 2022)。一般情况下, 蛋鸡的产蛋周期为10~12个月, 其中产蛋高峰期可以维持3~4个月。进入产蛋中后期, 蛋鸡容易因生理机能衰退、免疫功能下降、钙磷代谢异常等问题导致生产性能和蛋品质下降(张炳坤等, 2023)。因此, 如何延长蛋鸡的产蛋周期, 提高养殖效益备受学术界的关注。其中, 维生素E又名生育酚、产妊酚, 能在动物机体中发挥抗氧化、抗癌、抗炎等功效(高旺松, 2023)。在动物饲料中添加适当水平的维生素E, 能有效提高动物的生长性能、免疫功能和肉蛋质量。如孟圆等(2023)对比了维生素E在雏鸡养殖中的效果, 与缺乏维生素E相比, 添加30 mg/kg维生素E时, 雏鸡平均日增重显著提高, 料重比显著降低, 且对脾脏组织和脾脏淋巴细胞起到了保护作用; 孙庆雨等(2022)在江南白鹅的基础日粮中添加不同水平的维生素E, 与直接饲喂基础日粮相比, 添加20 mg/kg维生素E时, 江南白鹅血清IgA、IgM含量得到显著提高; 刘艺涵等(2021)指出, 饲料中添加维生素E能缓解猪肉的脂质氧化, 起到提高肉品质的作用; 王爽

等(2022)发现, 以基础日粮+100~200 mg/kg维生素E饲喂蛋种鸭, 能显著降低鸭蛋黄中丙二醛含量, 从而改善鸭蛋品质。虽然维生素E用于动物养殖中的报道较多, 但关于海兰褐蛋鸡饲料中维生素E适宜添加量的研究鲜有报道。为此, 本试验旨在研究维生素E对海兰褐蛋鸡生产性能、血清免疫指标及经济效益的影响。

1 材料与方法

1.1 试验设计 试验选取360只健康状况良好, 且48周龄产蛋率相近($74.82 \pm 1.26\%$)的海兰褐蛋鸡, 随机分为4组, 每组3个重复, 每个重复30只。各组分别饲喂基础日粮+0、50、100、150 mg/kg维生素E的饲料(基础日粮及营养水平见表1), 试验为期42 d。维生素E(饲料级), 由XX生物科技有限公司提供。

1.2 饲养管理 对所有蛋鸡采用标准化饲养管理: 采用立体笼养方式, 养殖密度 $500 \text{ cm}^2/\text{只}$; 鸡舍温度 $15 \sim 20^\circ\text{C}$, 湿度 $50\% \sim 60\%$, 光照时间15 h左右; 蛋鸡自由采食(每天早上8:00、下午2:00投喂饲料), 自由饮水; 按常规程序进行免疫, 定期对鸡舍进行清洁消毒。

表1 基础日粮及营养水平(风干基础)

原料	含量	营养水平	含量
玉米/%	59.00	代谢能/(MJ/kg)	11.62
豆粕/%	23.00	粗蛋白质/%	16.43
小麦麸/%	2.00	蛋氨酸/%	0.40
豆油/%	2.20	蛋氨酸+半胱氨酸/%	0.69
石粉/%	8.00	赖氨酸/%	0.90
碳酸氢钙/%	1.50	色氨酸/%	0.19
食盐/%	0.30	苏氨酸/%	0.63
预混料/%	4.00	钙/%	3.89
合计/%	100.00	有效磷/%	0.36

注:(1)预混料为每千克日粮提供维生素A 10万~30万IU、维生素D₃ 3万~10万IU、维生素E ≥ 180 mg、维生素K₃ ≥ 40 mg、维生素B₁ ≥ 18 mg、维生素B₂ ≥ 40 mg、维生素B₆ ≥ 40 mg、维生素B₁₂ ≥ 0.2 mg、烟酰胺 ≥ 250 mg、叶酸 ≥ 10 mg、铜 100~500 mg、铁 1~15 g、锰 1~3 g、锌 0.5~2 g。(2)代谢能为计算值,其余为实测值。

1.3 测定指标及方法

1.3.1 生产性能 以各重复为单位,记录每天的饲料消耗量,以及每天的产蛋数、总蛋重。试验结束后计算平均日采食量、产蛋率、平均蛋重及料蛋比。

1.3.2 血清免疫指标 试验结束后,各重复组随机选择2只蛋鸡,翅静脉采血。按照酶联免疫试剂盒操作说明书测定蛋鸡血清中IgA、IgG、IgM含量。

1.3.3 经济效益分析 价格来源于全国畜牧总站统计信息处,其中鸡蛋价格 10.99 元/kg,玉米价格 2.72 元/kg,豆粕价格 4.17 元/kg。经计算,基

础日粮价格 3.62 元/kg,维生素 E 200 元/kg。根据各重复组海兰褐蛋鸡的产蛋量和饲料消耗量计算经济效益。

1.4 数据统计分析 试验数据用 Excel 软件进行初步整理,采用 SPSS 软件进行单因素方差分析,采用 Duncan's 法进行多重比较,结果以“平均值 ± 标准差”表示, $P < 0.05$ 表示差异显著。

2 结果

2.1 维生素 E 对生产性能的影响 由表 2 可知,与 0 mg/kg 维生素 E 组相比,50、100、150 mg/kg 维生素 E 组产蛋率显著提高 2.88%、4.25%、3.70% ($P < 0.05$);料蛋比显著降低 3.83%、5.92%、4.88% ($P < 0.05$)。不同水平维生素 E 对平均日采食量、平均蛋重无显著影响($P > 0.05$)。

2.2 维生素 E 对血清免疫指标的影响 由表 3 可知,与 0 mg/kg 维生素 E 组相比,50、100、150 mg/kg 维生素 E 组血清 IgA 含量显著提高 17.31%、23.08%、26.92% ($P < 0.05$);IgG 含量显著提高 34.56%、38.01%、42.12% ($P < 0.05$);IgM 含量显著提高 46.15%、38.46%、57.69% ($P < 0.05$)。

2.3 维生素 E 对经济效益的影响 由表 4 可知,以各重复为单位,4 组饲料成本分别为 576.30、580.04、582.98、583.67 元;产蛋效益分别为 608.96、635.22、656.98、642.81 元;毛利润分别为 32.66、55.18、74.01、59.14 元。

表2 维生素E对生产性能的影响

项目	维生素E添加水平				P值
	0 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	150 mg/kg	
平均日采食量/g	126.35 ± 3.08	126.82 ± 2.79	127.11 ± 4.65	126.91 ± 3.27	0.48
产蛋率/%	71.59 ± 1.56 ^b	73.65 ± 1.18 ^a	74.63 ± 2.02 ^a	74.24 ± 1.35 ^a	0.04
平均蛋重/g	61.43 ± 0.84	62.29 ± 0.91	63.57 ± 1.02	62.53 ± 1.36	0.56
料蛋比	2.87 ± 0.09 ^a	2.76 ± 0.12 ^b	2.70 ± 0.08 ^b	2.73 ± 0.09 ^b	0.03

注:同行数据肩标不同小写字母者表示差异显著($P < 0.05$),肩标相同或不标注者表示差异不显著($P > 0.05$)。下表同。

表3 维生素E对血清免疫指标的影响

项目	维生素E添加水平				P值
	0 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	150 mg/kg	
IgA	0.52 ± 0.02 ^b	0.61 ± 0.03 ^a	0.64 ± 0.03 ^a	0.66 ± 0.04 ^a	0.03
IgG	4.63 ± 0.15 ^b	6.23 ± 0.26 ^a	6.39 ± 0.38 ^a	6.58 ± 0.29 ^a	0.01
IgM	0.26 ± 0.01 ^b	0.38 ± 0.02 ^a	0.36 ± 0.02 ^a	0.41 ± 0.03 ^a	0.01

表 4 维生素 E 对经济效益的影响

项目	维生素E添加水平				P值
	0 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	150 mg/kg	
饲料消耗量/kg	159.20 ± 3.88	159.79 ± 3.52	160.16 ± 5.86	159.91 ± 4.12	0.48
饲料成本/元	576.30 ± 14.05	580.04 ± 12.78	582.98 ± 21.33	583.67 ± 15.04	0.30
产蛋量/kg	55.41 ± 2.62	57.80 ± 2.37	59.78 ± 2.50	58.49 ± 2.49	0.15
产蛋效益/元	608.96 ± 28.79	635.22 ± 26.05	656.98 ± 27.48	642.81 ± 27.37	0.15
毛利润/元	32.66 ± 2.46 ^b	55.18 ± 3.97 ^{ab}	74.01 ± 4.31 ^a	59.14 ± 3.32 ^a	<0.01

注：经计算 4 组饲料单价分别为 3.62、3.63、3.64、3.65 元 /kg；鸡蛋市场平均价格为 10.99 元 /kg。

3 讨论

规模化养殖背景下,蛋鸡生产性能往往与经济效益直接挂钩。但随着日龄的增加,产蛋高峰期后,蛋鸡的生产性能会出现下降趋势(陈仲举, 2023)。饲料中添加适宜水平的维生素 E,能通过清除自由基的方式缓解机体衰老。关于维生素 E 对蛋鸡生产性能影响的报道较少,但常见于动物生长性能方面的研究。刘公言等(2022)以基础日粮 +100 mg/kg 维生素 E 饲喂肉兔,与直接饲喂基础日粮相比,添加维生素 E 对肉兔生长性能各项指标均无显著影响,但显著提高了肌肉中 α-生育酚含量,增加了兔肉的营养价值。徐安乐(2022)在珍珠龙胆石斑鱼的饵料中添加 135.78 mg/kg 维生素 E,显著提高了珍珠龙胆石斑鱼的增重率和存活率,起到促生长的作用。魏霖等(2019)指出,维生素 E 能缓解热应激对肉鸡生长性能的负面影响,与热应激组相比,维生素 E 组肉鸡 36 ~ 42 d 的平均日增重提高 20.49%,料重比降低 26.49%。王娟娟等(2019)同样指出了维生素 E 对肉鸡氧化应激的缓解作用,当肉鸡 DEX 氧化应激造型后,基础日粮添加 200 mg/kg 维生素 E 可显著提高肉鸡的平均日增重,改善肉品质。本试验发现,基础日粮添加 50 ~ 150 mg/kg 维生素 E 均对蛋鸡生产性能有改善作用,当维生素 E 添加水平为 100 mg/kg 时效果最佳,产蛋率显著提高 4.25%,料蛋比显著降低 5.92%。与前人报道相比,关于饲料中维生素 E 适宜添加量的差异,可能与品种、日龄、饲养管理、营养供给等原因有关。

血清免疫指标是反映机体健康程度和免疫功能的重要标准。血清型 IgA 广泛存在于血清中,通过多种抗体活性,防止机体在抗原诱导下

发生炎症;IgG 主要由脾脏和淋巴结合成,是血清中含量最高的一种免疫球蛋白,能够发挥抗菌、抗毒、抗病毒等功效;IgM 是分子量最大的免疫球蛋白,同时也是最先发挥免疫功能的免疫球蛋白(任思羽等,2024;王琳玮等,2024)。翟浩云等(2023)发现,饲料中维生素 E 水平为 4.1 ~ 209.6 mg/kg,虎龙杂交斑血清中 IgM 含量先升高后降低,其中维生素 E 水平为 57.1 mg/kg 时,IgM 含量最高,达到 172.98 μg/mL。刘可园等(2019)以育成期蓝狐为试验对象,当饲料中维生素 E 添加水平为 100 ~ 200 mg/kg 时,蓝狐血清中 IgG 含量显著提高,且 IgM 含量有上升趋势。袁斌香和刘燕娜(2018)在肉鸡养殖中同样得出维生素 E 对血清免疫功能的改善作用,当基础日粮中维生素 E 添加水平为 200 ~ 400 mg/kg 时,肉鸡血清 IgG 含量显著升高,且显著提高了 SOD、GHS-Px 活性,显著降低了 MDA 含量。本试验结果与前人保持较高的一致性,发现饲料中维生素 E 添加水平为 50 ~ 150 mg/kg 时,蛋鸡血清 IgA、IgG、IgM 含量均显著提高。说明维生素 E 能提高蛋鸡的血清免疫指标。

在经济效益的量化分析上,为简化试验流程,本试验只将饲料成本纳入计算范围,计算出的毛利润不包含人工、水电气等成本支出。试验结果显示,随着基础日粮中维生素 E 添加水平的提高,饲料单价和饲料成本逐渐提高,而产蛋量和产蛋效益则是先升高后降低。其中,维生素 E 添加水平为 100 mg/kg 时,产蛋效益最高,达到 656.98 元;在扣除饲料成本后,最终的毛利润为 74.01 元,均高于其他维生素 E 添加水平。因此,从经济效益角度看,海兰褐蛋鸡基础日粮中维生素 E 的适宜添加水平为 100 mg/kg。

4 结论

本试验条件下,基础日粮中添加维生素 E 能提高海兰褐蛋鸡的生产性能、血清免疫指标及经济效益。从生产性能和经济效益角度看,维生素 E 的适宜添加水平为 100 mg/kg。

参考文献

- [1] 陈仲举. 蛋鸡产蛋后期产蛋率营养调控措施[J]. 畜牧业环境, 2023, 21: 15 ~ 16.
- [2] 高旺松. 维生素 E 在畜牧生产中的研究[J]. 中国畜牧业, 2023, 22: 43 ~ 44.
- [3] 刘公言, 白莉雅, 孙海涛, 等. 饲料中添加维生素 E 和酵母硒对肉兔生长性能、屠宰性能、肌肉品质和抗氧化性能的影响[J]. 动物营养学报, 2022, 34 (3): 1864 ~ 1874.
- [4] 刘艺涵, 杨在宾, 万建美, 等. 日粮维生素 E 与猪肉和禽肉品质以及储存稳定性研究进展[J]. 国外畜牧学(猪与禽), 2021, 41(2): 21 ~ 24.
- [5] 刘可园, 刘晗璐, 钟伟, 等. 饲料中维生素 E 添加水平对育成期蓝狐生长性能、营养物质消化率、氮代谢和血清生化指标的影响[J]. 动物营养学报, 2019, 31 (9): 4170 ~ 4178.
- [6] 孟圆, 伍涵竹, 苏梦圆, 等. 饲料维生素 E 缺乏对雏鸡生长性能及脾脏淋巴细胞凋亡的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2023, 59 (11): 286 ~ 291.
- [7] 任思羽, 纪鹏, 魏彦明, 等. 加味强壮散对白羽肉鸡血清抗氧化及免疫功能的影响[J]. 动物医学进展, 2024, 45 (1): 67 ~ 71.
- [8] 孙庆雨, 杨海明, 徐学安, 等. 饲料添加不同水平维生素 E 对 29 ~ 63 日龄江南白鹅生长性能、免疫性能和抗氧化性能的影响[J]. 动物营养学报, 2022, 34 (4): 2425 ~ 2434.
- [9] 王琳玮, 赵小博, 王靖, 等. 基于 Meta 分析的黄酮类化合物对奶牛生产性能和血清免疫指标影响的研究[J]. 动物营养学报, 2024, 36 (2): 1236 ~ 1264.
- [10] 王爽, 黄路生, 张亚男, 等. 饲料维生素 E 添加水平对蛋种鸭产蛋性能、蛋品质及抗氧化性能的影响[J]. 动物营养学报, 2022, 34 (9): 5777 ~ 5784.
- [11] 王娟娟, 闵育娜, 刘瑞芳, 等. 硒和维生素 E 对氧化应激肉鸡生长性能和肉品质的影响[J]. 中国家禽, 2019, 41 (19): 28 ~ 34.
- [12] 魏霖, 王喜峰, 贺绍君, 等. 饲料中添加胆汁酸和维生素 E 对慢性热应激肉鸡生长性能及肝肾功能的影响[J]. 安徽科技学院学报, 2019, 33 (6): 17 ~ 22.
- [13] 徐安乐. 维生素 E 对珍珠龙胆石斑鱼生长和免疫的影响及其相关机制的研究[D]. 厦门: 集美大学, 2022.
- [14] 袁斌香, 刘燕娜. 维生素 E 和有机锌对肉鸡生长性能、免疫和抗氧化性能及血清、组织维生素含量的影响[J]. 中国饲料, 2018, 18: 72 ~ 77.
- [15] 翟浩云, 张璐, 蔡亲晓, 等. 维生素 E 对虎龙杂斑生长、抗氧化及免疫功能的影响[J]. 水产学报, 2023, 47 (12): 111 ~ 122.
- [16] 张炳坤, 赵丽华, 侯起航, 等. 植物提取物延缓蛋鸡炎性衰老实现延长产蛋周期[J]. 饲料工业, 2023, 44 (7): 8 ~ 14.
- [17] 朱红卫. 提高蛋鸡养殖经济效益的措施[J]. 畜牧兽医学, 2022, 7: 19 ~ 20.

The effects of vitamin E on chicken production performance, serum immune indicators, and economic benefits

DONG Ning

(Henan Vocational College of Agriculture, Zhengzhou, Henan Province 450000, China)

[Abstract] To study the effects of vitamin E on the production performance, serum immune indicators, and economic benefits of chickens, 360 healthy Hailan brown laying hens with similar egg laying rates (89.52 ± 1.43) % at 48 weeks of age were selected for the experiment. They were randomly divided into 4 groups, with 3 replicates in each group and 30 chickens in each replicate. Each group was fed with a basic diet of 0 mg/kg, 50 mg/kg, 100 mg/kg, and 150 mg/kg of vitamin E for 42 days. The results showed that: (1) Compared with the 0 mg/kg vitamin E group, the egg production rate of the 50 mg/kg, 100 mg/kg, and 150 mg/kg vitamin E groups increased by 2.88%, 4.25%, and 3.70% ($P < 0.05$); The feed to egg ratio decreased by 3.83%, 5.92%, and 4.88% ($P < 0.05$). (2) Compared with the 0 mg/kg vitamin E group, the serum IgA content in the 50 mg/kg, 100 mg/kg, and 150 mg/kg vitamin E groups increased by 17.31%, 23.08%, and 26.92% ($P < 0.05$); The IgG content increased by 34.56%, 38.01%, and 42.12% ($P < 0.05$); The IgM content increased by 46.15%, 38.46%, and 57.69% ($P < 0.05$). (3) The gross profit of the four groups was 32.66, 55.18, 74.01, and 59.14 yuan, respectively. Conclusion: Under the experimental conditions, adding vitamin E to the basic diet can improve the production performance, serum immune indicators, and economic benefits of Hailan Brown laying hens. From the perspective of production performance and economic benefits, the appropriate level of vitamin E addition is 100 mg/kg.

[Key words] vitamin E; Hailan Brown laying hens; production performance; serum immune indicators; economic benefits