

产蛋后期补充复合维生素制剂对阿坝藏鸡产蛋性能及蛋壳品质的影响

杨小林¹, 苏元君¹, 李星亮¹, 余春林², 杨朝武², 王蓉芳³, 吴锦波¹, 何世明¹, 邱韵¹, 牟桑¹

(1. 阿坝藏族羌族自治州畜牧科学技术研究所, 四川红原 624402; 2. 四川省畜牧科学研究院, 四川成都 610066; 3. 茂县九顶原生态畜禽养殖有限责任公司, 四川茂县 623200)

摘要 为了探索适量添加复合性维生素制剂对藏鸡产蛋后期生产性能和蛋壳品质的影响, 采用单因子随机分组方法随机选择 360 只体重相近、健康状况良好的 338 日龄的阿坝藏鸡 1 系种鸡, 随机分成 2 组, 其中试验组 240 羽, 对照组 120 羽。试验组在饮水中额外添加一定剂量的复合维生素制剂, 对照组不添加, 试验期 60 d, 测定日产蛋数、总蛋重和日死淘数, 血清碱性磷酸酶 (ALP) 和血钙 (Ca) 含量, 蛋壳强度和蛋壳厚度以及鸡蛋内维生素 A、维生素 D 含量等。结果表明: 试验组种鸡平均产蛋率、全期死淘率等产蛋性能要好于对照组。试验组平均蛋壳强度比对照组高 1.07 kg/cm², 试验组和对照组蛋壳厚度无明显差异, 试验组平均产蛋率、平均蛋重、蛋壳强度等指标的测定值整齐度要高于对照组。对照组的平均蛋重显著高于试验组 ($P < 0.05$), 但试验组和对照组平均产蛋率、蛋壳强度、蛋壳厚度差异均不显著 ($P > 0.05$)。试验组、对照组种鸡血钙、碱性磷酸酶、鸡蛋内维生素 A、D 含量等差异均不显著 ($P > 0.05$)。以上结果表明藏种鸡日粮中添加复合多维制剂能有效改善、缓解热应激对种鸡产蛋性能的负面影响, 使产蛋后期死淘率降低; 短期补充复合多维制剂, 并不能提升鸡蛋内容物 V_A 含量。

关键词 阿坝藏鸡; 维生素含量; 产蛋性能; 蛋壳质量

中图分类号 S831.4 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)15-0088-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.15.023

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Supplementing Multivitamin Preparations in Late Laying Period on Egg Production Performance and Eggshell Quality of Aba Tibetan Chicken

YANG Xiao-lin, SU Yuan-jun, LI Xing-liang et al (Institute of Animal Science and Technology, Aba Tibetan and Qiang Autonomous Prefecture, Hongyuan, Sichuan 624402)

Abstract In order to explore the effects of appropriate addition of compound vitamin preparations on the production performance and eggshell quality of Tibetan chicken in late laying period, 360 338-day-old Aba Tibetan Line 1 chicken with similar body weight and good health was randomly selected by using a single factor method and randomly divided into two groups. 240 chicken were in the experimental group and 120 chicken were in the control group. A certain dose of multivitamin preparation was added in the drinking water in the experimental group, while there was no addition in the control group. The experimental period was 60 days. The daily egg production, total egg weight, daily dead-catching number, the contents of serum alkaline phosphatase (ALP) and blood calcium (Ca), eggshell strength and eggshell thickness, and the content of vitamin A and vitamin D in the egg were determined. The results showed that the average egg production rate and the whole-period dead-catching rate of breeders in the experimental group were better than those in the control group. The average eggshell strength in the experimental group was 1.07 kg/cm² higher than that of the control group, and there was no significant difference of eggshell thickness between the two groups. The measured values of the average egg production rate, average egg weight, eggshell strength and other indices were more uniform than those in the control group. The average egg weight in the control group was significantly higher than that of the experimental group ($P < 0.05$), the average egg production rate, eggshell strength and eggshell thickness had no significant difference between the experimental group and control group ($P > 0.05$). The content of blood calcium, alkaline phosphatase, vitamin A and D had no significant difference between the experimental group and the control group ($P > 0.05$). The above results showed that adding compound multi-dimensional preparations in the diet of Tibetan breeders could effectively improve and alleviate the negative impact of heat stress on the laying performance of breeders, and reduce the death-catching rate in the late laying period. The short-term supplementation of multi-vitamin preparations could not increase the content of V_A in the egg.

Key words Aba Tibetan chicken; Content of vitamin; Laying performance; Eggshell quality

蛋壳质量是衡量禽蛋品质的重要特性之一, 与鸡蛋的入孵率、孵化率、鸡苗质量和鸡蛋的经济价值有着直接的关系, 蛋壳质量的下降会对种蛋鸡的生产带来严重的经济损失^[1-2]。汪秀娟^[3]试验表明, 日粮中添加 V_A 的试验组平均蛋重、平均壳重和蛋形指数与对照组相比差异不显著 ($P > 0.05$), 但试验组蛋的比重、壳重有升高的趋势, 说明添加 V_A 对蛋壳品质有一定的改善作用。党晓鹏等^[4]报道, 添加维生素 D 后蛋壳质量提高, 破蛋率下降; 刘禹辰等^[5]研究发现添加复合维生素制剂的试验组维生素 D_3 的摄入量显著增加, 破蛋率下降。

阿坝藏鸡是我国青藏高原地区家禽养殖业的优良地方鸡品种, 主要分布在四川省大渡河、岷江和涪江流域地区, 深受当地农牧民青睐。在藏鸡养殖生产实践中, 因高原地区环境、气候等因素, 种鸡的世代间隔为 1.0~1.5 年, 藏种鸡的产蛋后期占整个产蛋期约 50% 以上, 所以提升藏鸡产蛋后期的生产性能是非常有必要的。同时, 藏种鸡产蛋后期普遍存在蛋壳质量差, 易患输卵管炎、腹部囊肿等疾病, 容易造成供苗短缺、纯繁数量不够等问题。

目前我国种蛋鸡参考的饲养标准《NY/T 33—2004》中提出: 蛋鸡产蛋期所需要的维生素 A、D 的参考水平分别为 8 000 和 1 600 IU/kg。胡来根等^[6]试验结果表明, 从最佳经济效益出发, 每千克蛋鸡饲料中添加 12 000 IU/kg 的维生素 A 为最为合适。笔者研究了适量添加复合性维生素制剂对藏鸡产蛋后期的生产性能和蛋壳品质的影响, 旨在为后续藏

基金项目 四川省“十三五”畜禽育种攻关项目(2016NYZ0043); 四川省科技厅 2018 年重点研发项目(2018ZDYF1354)。

作者简介 杨小林(1986—), 男, 湖北黄冈人, 畜牧师, 硕士, 从事家禽遗传育种研究。

收稿日期 2020-12-18

鸡产蛋后期的生产、繁育提供理论指导和技术保障。

1 材料与与方法

1.1 试验动物及其分组 试验选择 360 只同一群体的体重相近、健康状况良好的 338 日龄的阿坝藏鸡 1 系种鸡(由茂县九顶原生态畜禽养殖有限公司提供),随机分成 2 组,试验组 240 羽,对照组 120 羽。

1.2 添加剂和日粮 基础日粮为正大全价配合饲料,经四川省农业科学院分析测试中心测定,饲料内维生素 A 和 D 的含量分别为 9 200 和 7 600 IU/kg。

试验分为 2 个组合,每组采用独立、不同的水槽,其中对照组不进行任何外源性维生素的添加,试验组在饮水中额外添加一定剂量的维生素制剂。

该复合电解多维制剂(商品名为柯利福 I)由四川鼎尖动物药业有限责任公司提供,该产品的主要成分为各种维生素(A、D、B 等)、氨基酸、电解质以及其他微量元素。预先设定、控制各试验组维生素 A 的摄入水平,试验组每日饮水中添加 24 g(维生素 A、D 日摄入量分别为 12 000 和 8 200 IU/kg),该过程持续时间为 60 d。

1.3 饲养管理 阿坝藏鸡 1 系种鸡采用 3 层单笼饲养,按照阿坝藏鸡蛋鸡产业化生产标准进行常规饲养管理 60 d,采食、饮水、光照等条件均相同。试验组和对照组各使用不同的水箱,外源性水溶性维生素通过饮水方式进行补充,每天各组添加的水量大致相近,隔日会对水箱进行清洗。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 产蛋性能。每天记录各组蛋鸡日产蛋数、总蛋重和日死淘数,计算平均产蛋率(试验期)、总死淘率、平均蛋重等指标。

1.4.2 血清生理生化指标。试验第 30、60 天在 2 组随机选

取体重相近且连续见蛋的健康个体,翅静脉采血后分离血清,送交成都里来生物科技有限公司进行碱性磷酸酶(ALP)和血钙(Ca)含量检测。检测所用耗材由深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产,检测所用仪器为兽用生化分析仪(BS-240VET),检测依据为《全国临床检测操作规程》第 4 版第二篇至第三篇。

1.4.3 蛋壳强度和蛋壳厚度。将蛋垂直放在蛋壳强度测定仪上,钝端向上,测定蛋壳表面单位面积上承受的压力,单位为 kg/cm^2 ;使用蛋壳厚度测定仪测定其蛋壳厚度,分别取钝端、中部、锐端的蛋壳剔除内膜后,分别测量厚度,求其平均值,单位为 mm,精确到 0.1 mm。蛋壳强度测定仪和蛋壳厚度仪均购自广州润湖仪器有限公司。

1.4.4 鸡蛋内维生素 A 和维生素 D 的测定。试验第 30、60 天在 2 组内随机不同个体的鸡蛋,送至四川省农业科学院分析测试中心,进行混样测定维生素 A、D 的含量,检测方法分别参考 GB 5009.82—2016 第一法和第四法。

1.5 数据统计与分析 生产性能和蛋壳质量、血清生理生化等数据采用 Excel 软件进行整理,然后利用 SPSS 统计软件进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 种鸡产蛋性能和蛋壳质量 由表 1 可知,试验组种鸡平均产蛋率、全期死淘率等产蛋性能要好于对照组。试验组平均蛋壳强度比对照组大 $1.07 \text{ kg}/\text{cm}^2$,两组间蛋壳厚度无显著差异。对照组平均蛋重显著高于试验组($P < 0.05$),但试验组平均产蛋率、蛋壳强度、蛋壳厚度与对照组相比差异不显著($P > 0.05$)。通过比较 4 项指标的变异系数可知,试验组平均产蛋率、平均蛋重、蛋壳强度等指标的测定值整齐度要高于对照组。

表 1 产蛋后期阿坝藏鸡 1 系种鸡产蛋性能和蛋壳质量测定结果

Table 1 The laying performance and eggshell quality measurement results of Aba Tibetan chicken line 1 in the late laying period

组别 Group	平均产蛋率 Average egg production rate/%	平均蛋重 Average egg weight/g	全期死淘率 Whole-period dead-catching rate/%	蛋壳强度 Eggshell strength kg/cm^2	蛋壳厚度 Eggshell thickness mm
试验组 Experimental group	39.46±6.80	62.20±6.75 b	5.42	24.67±11.84	0.32±0.03
对照组 Control group	35.64±15.04	64.89±7.99 a	7.50	23.60±12.83	0.32±0.03

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters in the same column indicated significant difference ($P < 0.05$)

2.2 种鸡血清生理生化指标以及鸡蛋内维生素含量 由表 2 可知,试验组、对照组种鸡血钙、碱性磷酸酶等指标差异不大,且 2 组间差异不显著($P > 0.05$);在维生素吸收、代谢方

面,试验组鸡蛋内测得的平均维生素 A 含量略高于对照组,而对照组的平均维生素 D 含量略高于试验组,但 2 组间差异均未达到显著水平($P > 0.05$)。

表 2 阿坝藏鸡 1 系种鸡血清生理生化指标和鸡蛋内维生素含量测定结果

Table 2 The determination results of serum physiological and biochemical indices and vitamin content in egg of Aba Tibetan chicken line 1 breeder

组别 Group	血钙(Ca) mmol/L	碱性磷酸酶(ALP) U/L	维生素 A(V_A) mg/kg	维生素 D(V_D) mg/kg
试验组 Experimental group	6.02±1.80	379.99±252.24	398.83±40.26	36.57±5.98
对照组 Control group	5.92±1.66	373.04±221.06	388.83±32.56	39.03±11.72

3 讨论

Kucuk 等^[7]试验表明,饲料中添加维生素 A 可以提高蛋鸡产蛋率。邵元库等^[8]研究表明,饲料中 V_A 含量为

8 000 IU/kg 就能使蛋鸡发挥出良好的生产性能,继续提高饲料 V_A 水平不能使蛋鸡生产性能有所提高。阿坝藏鸡 1 系为轻型地方鸡种,且试验组种鸡的平均产蛋率略高于对照

组,但2组间差异未达到显著水平,说明全价饲料中添加的 V_A 含量足以维持阿坝藏鸡的生产维持需要,另外添加的复合维生素制剂对产蛋性能的提高作用不大。相反,试验组添加适量复合多维制剂(V_A 总摄入量为12 000 IU/kg)并未造成负面效果,在一定程度上降低了试验组死淘率,减少了产蛋后期日产蛋率的大幅度波动,说明其能够有效缓解环境温度变化(试验在7—9月开展,阳光直射造成鸡舍室温偏高)的应激影响,从而使该阶段产蛋性能表现更好,这与阎佩佩等^[9]研究结果相符合。

蛋壳强度和蛋壳厚度是衡量蛋壳质量优劣的重要指标,产蛋后期蛋重逐渐增加,蛋壳强度和蛋壳厚度逐渐降低,致使蛋壳质量变差^[10-12]。姜明君^[13]报道日粮中添加6 400 IU/kg的维生素D可以显著提升蛋壳厚度,添加9 600 IU/kg的维生素D可以显著提升蛋壳强度。该试验中试验组、对照组的 V_D 总添加水平为8 200和7 600 IU/kg,远高于国标维生素D的摄入标准(1 600 IU/kg),因此在 V_D 添加量足够且相差不大的情况下,2组蛋壳厚度相近,试验组的蛋壳强度略高于对照组,说明饲料中添加不同剂量的 V_A 对蛋壳质量的改善作用不大,所以 V_A 可能不是影响蛋壳质量的关键性因素。

蛋壳的主要成分是碳酸钙, Ca^{2+} 主要来自饲料,由小肠消化吸收进入血液,再运输至鸡的子宫腺体发挥作用,所以血清中 Ca^{2+} 浓度可以反映出家禽钙的吸收情况^[12]。在动物营养研究中,碱性磷酸酶活性常作为重要的生化检测指标协助评定日粮中钙、磷水平的适宜程度^[14]。该试验中试验组和对照组种鸡血清中血钙浓度和碱性磷酸酶活性均值在正常范围内,其中试验组略高于对照组,但差异未达到显著水平,即饲料中添加、投喂复合多维制剂一段时间对种鸡血液中的血钙浓度和碱性磷酸酶活性没有显著影响,所以饲料中复合多维制剂对钙代谢、吸收过程的影响不大,不能显著改善蛋壳质量。

杨涛等^[15]研究发现,维生素 D_3 含量为300~2 700 IU/kg时对蛋鸡的产蛋率无显著影响,但软破蛋率随维生素 D_3 水平的增加而降低,同时当饲料中维生素 D_3 水平高于某个值时,蛋鸡对维生素 D_3 的吸收代谢能力开始减弱,从而机体对钙的吸收和沉积能力趋于相对稳定水平。该试验中2组摄入的 V_D 含量超出其实际需要,随着饲料中复合多维制剂添加水平的提高,2组种鸡吸收和转化能力有限,所以鸡蛋内

V_D 含量相差不大。Squires等^[16]报道,蛋鸡分别摄食4种含不同剂量 V_A 的饲料7~12周,蛋黄 V_A 含量相差不大,需持续至13~27周后才能检测到蛋黄内 V_A 含量的大幅度变化,该试验结果与Squires等^[16]研究结果相一致,即通过短期补充复合多维制剂,不能提升鸡蛋内容物 V_A 含量。

综上所述,藏种鸡日粮中添加复合多维制剂能有效改善、缓解热应激对种鸡产蛋性能的负面影响,使产蛋后期死淘率降低,从而改善 V_A 可能不是影响蛋壳质量的关键性因素,饲料中添加复合多维制剂对钙代谢、吸收过程的影响不大,不能显著改善蛋壳质量。短期补充复合多维制剂,不能提升鸡蛋内容物 V_A 含量。

参考文献

- [1] 章世元,俞路,王雅倩,等.蛋壳质量与元素组成、超微结构关系的研究[J].动物营养学报,2008,20(4):423-428.
- [2] 阳光远,杨忠诚,张小林,等.百宜黑鸡蛋壳质量性状分析[J].贵州农业科学,2009,37(10):130-131.
- [3] 汪秀娟.日粮中添加维生素A和维生素 D_3 对蛋鸡产蛋性能及蛋壳品质的影响[J].现代农业科技,2008(4):175,178.
- [4] 党晓鹏,黄新活,杨涛,等.纳米维生素 D_3 对蛋鸡生产性能的影响[J].家禽科学,2014(9):12-15.
- [5] 刘禹辰,李亚杰,曾丹,等.产蛋后期补充液态维生素对蛋鸡部分生产性能指标和蛋壳质量的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2018(21):154-157.
- [6] 胡来根,李宝泉,邵春荣,等.蛋鸡日粮中维生素A适宜添加量研究[J].江苏农业科学,1999(2):61-62.
- [7] KUCUK O,SAHIN N,SAHIN K. Supplemental zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens[J]. Biol Trace Elem Res,2003,94(3):225-235.
- [8] 邵元库,张忠远,尚秀国.不同剂量维生素A对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响[J].饲料工业,2010,31(8):1-3.
- [9] 阎佩佩,刘雪兰,井庆川,等.夏季不同维生素A水平对蛋鸡产蛋性能、蛋壳质量及蛋黄维生素A含量的影响[J].山东农业科学,2018,50(3):113-116.
- [10] 包志,张忠远.日粮中添加维生素A对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响[J].饲料博览,2012(4):36-38.
- [11] 赵国先,柳迪,王琳,等.影响产蛋后期蛋壳质量的饲料营养因素及调控措施[J].饲料工业,2017,38(19):1-6.
- [12] 唐修君,高玉时,葛庆联,等.不同鸡种·饲养方式和周龄对鸡蛋壳品质的影响[J].安徽农业科学,2014,42(35):12542-12543,12546.
- [13] 姜明君.笼养蛋鸡钙代谢对蛋壳质量的影响及其机制研究[D].泰安:山东农业大学,2015.
- [14] 王秋颖.碱性磷酸酶特性及其应用的研究进展[J].中国畜牧兽医,2011,38(1):157-161.
- [15] 杨涛,甘悦宁,宋志芳,等.不同来源和水平的维生素 D_3 对蛋鸡生产性能、蛋品质和胫骨质量的影响[J].动物营养学报,2014,26(3):659-666.
- [16] SQUIRES M W,NABER E C. Vitamin profiles of eggs as indicators of nutritional status in the laying hen: Vitamin A study[J]. Poultry science, 1993,72(1):154-164.

(上接第87页)

- [5] 丘雯文,钟涨宝,李兆亮,等.中国农业面源污染排放格局的时空特征[J].中国农业资源与区划,2019,40(1):26-34.
- [6] 刘满凤,谢哈进.中国省域经济集聚性与污染集聚性趋同研究[J].经济地理,2014,34(4):25-32.
- [7] 熊亭亭,王丽,何成勇,等.成都市温江区农村污水治理模式与技术研究[J].环境与发展,2020,32(4):44-47.
- [8] 贾卓,强文丽,王月菊,等.兰州—西宁城市群工业污染集聚格局及其

空间效应[J].经济地理,2020,40(1):68-75,84.

- [9] 刘崇新,操志翔,刘新明,等.我国水产养殖污染物减排技术应用现状及建议[J].养殖与饲料,2018(9):119-124.
- [10] 欧阳佚享,宋国宝,陈景文,等.中国淡水池塘养殖鱼类排污的灰水足迹及污染负荷研究[J].环境与防治,2018,40(3):317-322,328.
- [11] 尹微琴,王小治,王爱礼,等.太湖流域农村生活污水污染物排放系数研究:以昆山为例[J].农业环境科学学报,2010,29(7):1369-1373.
- [12] 张郁,刘洁,杨青山.黑龙江垦区农业生产与面源污染的脱钩分析与调控模拟[J].经济地理,2017,37(6):177-182.