

日粮中添加凹凸棒石粉对鸡蛋品质的影响

王永斌¹, 李文东¹, 陈馨¹, 潘发明², 刘陇生², 高燕林¹, 高文龙¹

(1. 甘肃西部凹凸棒石应用研究院, 甘肃 白银 730900; 2. 甘肃省农业科学院畜牧与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在蛋鸡基础饲料(玉米-豆粕-杂粕型)中添加不同比例的凹凸棒石粉, 观察其对鸡蛋品质的影响。结果表明, 基础饲料+1.5%凹凸棒石粉效果较好, 与基础饲料(不添加凹凸棒石粉)相比, 蛋壳厚度显著提高, 平均蛋重、哈氏单位、蛋壳强度、单位面积蛋壳重均有不同程度提高。

关键词: 蛋鸡; 凹凸棒石粉; 鸡蛋品质

中图分类号: S565.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2014)12-0021-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.12.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.12.007)

Effect of Adding Attapulgite Powder into Diet on Egg Quality

WANG Yong-bin¹, LI Wen-dong¹, CHEN Xin¹, PAN Fa-ming², LIU Long-sheng², GAO Yan-lin¹, GAO Wen-long¹

(1. Gansu Western Institute of Attapulgite Application Research, Baiyin Gansu 730900, China; 2. Institute of Livestock Grass and Green Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Adding different proportions of attapulgite powder in the basal diet (corn-soybean-miscellaneous meal), to observe its effect on production performance of egg quality, the result shows that compared with the control group, effect of the basal diet + 1.5% attapulgite powder is better, its shell thickness increased significantly, the average egg weight, Haugh unit, eggshell strength, shell weight per unit area are improved in different degree.

Key words: Egg; The attapulgite powder; Egg quality

凹凸棒石粉又称坡缕石, 是一种富含镁、铝的硅酸盐矿物质, 具有阳离子交换、胶体、吸附、脱色、净化、催化等物化性能^[1-2], 广泛用于医药、农牧、食品、化工、冶金及建材等领域^[3]。目前, 凹凸棒石粉在畜禽上的应用主要是作为矿物质饲料添加剂和畜禽粪便的除臭剂^[4]。利用凹凸棒石粉在家禽、家兔、猪和牛等畜禽饲料中的研究应用显示出了良好的效果^[5-8], 但研究内容多侧重于畜禽增重、降低生产成本和对血液生理生化指标的影响等方面, 对于改善家禽蛋品质等方面的研究较少。我们于 2013 年研究了玉米-豆粕-杂粕型饲料中添加不同比例的凹凸棒石粉对鸡蛋品质的影响, 以期评估凹凸棒石粉在蛋鸡生产中的合理应用及机理研究提供参考数据。

1 材料与方

1.1 供试材料

试验所用的凹凸棒石粉由甘肃西部凹凸棒石应用研究院提供, 粉状, 纯化。供试蛋鸡为武威市黄羊镇甘肃畜牧工程职业技术学院种鸡场提供, 选择体重相近、28 周龄“海兰”蛋鸡共 450 只(位于

鸡舍中央两列)。

1.2 试验设计

试验于 2013 年 5—8 月在武威市黄羊镇甘肃畜牧工程职业技术学院种鸡场进行。采用单因子分组试验设计, 将 450 只试鸡随机分为 5 组, 设 1 个对照组和 4 个试验组, 试验方案见表 1。每组 6 个重复, 每个重复 15 只鸡。分别接受 5 个试验处理。试验期共 10 周, 其中预试期 1 周, 正试期 9 周。

表 1 试验方案

处理	试验方案
I (CK)	基础饲料
II	基础饲料+0.5%凹凸棒石粉
III	基础饲料+1.0%凹凸棒石粉
IV	基础饲料+1.5%凹凸棒石粉
V	基础饲料+2.0%凹凸棒石粉

1.3 基础饲料及营养水平

对照组基础饲料参考中华人民共和国农业行业标准(NYT33-2004)中蛋鸡营养成分推荐值配制。计算配方时, 饲料原料中粗蛋白质、钙、磷的含量采用实测值, 其它指标参考中国饲料数据库 2012 年中国饲料成分及营养价值表。试验饲料

收稿日期: 2014-07-09

作者简介: 王永斌(1969—), 男, 江苏扬州人, 高级工程师, 主要从事化学工程、矿物加工等应用技术的研发和孵化工作。联系电话: (0)13689439383。

表 2 添凹凸棒石粉对蛋品质的影响

处理	平均蛋重 (g)	蛋形指数	哈氏单位	蛋壳强度 (kg/cm ²)	蛋壳厚度 (mm)	单位面积蛋壳重 (g/cm ²)	蛋壳率 (%)
I (CK)	62.42 ± 1.57	1.31 ± 0.01	95.32 ± 3.95	3.96 ± 0.26	0.39 ± 0.01 b	0.019	9.29 ± 0.13
II	62.87 ± 1.63	1.30 ± 0.01	96.08 ± 3.23	4.00 ± 0.39	0.41 ± 0.01 ab	0.020	9.53 ± 0.03
III	63.31 ± 2.79	1.28 ± 0.04	95.03 ± 3.55	3.97 ± 0.34	0.39 ± 0.01 b	0.019	9.28 ± 0.26
IV	63.17 ± 1.40	1.32 ± 0.03	96.36 ± 2.45	4.08 ± 0.32	0.43 ± 0.01 a	0.020	9.38 ± 0.40
V	62.79 ± 1.96	1.30 ± 0.02	96.62 ± 3.58	4.13 ± 0.13	0.44 ± 0.01 a	0.020	9.72 ± 0.52
P	0.076	0.118	0.290	0.179	0.038	0.825	0.172

均为粉料型。基础饲粮配方组成(风干物质)为玉米 60%、麸皮 4%、豆粕 17%、菜粕 4%、棉粕 4%、石粉 8%、预混料 3%，其中预混料成分(每 kg 饲粮中添加量)为 VA 8 000 IU、VD 1 600 IU、VE 5 IU、VK 0.5 IU、VB₁ 0.8 mg、VB₂ 2.5 mg、泛酸 2.2 mg、烟酸 20 mg、VB₆ 3.0 mg、生物素 0.10 mg、叶酸 0.25 mg、VB₁₂ 0.004 mg、胆碱 500 mg、锰 60 mg、碘 0.35 mg、铁 60 mg、铜 8 mg、锌 80 mg、硒 0.30 mg。营养水平为代谢能 11.29 MJ/kg、粗蛋白 15.60%、总磷 0.51%、钙 3.44%、赖氨酸 0.75%、蛋氨酸 0.34%、蛋氨酸 + 胱氨酸 0.65%。

1.4 试验方法

在全封闭式鸡舍中进行笼养。鸡笼为三阶梯式金属笼(只用中、下两层)，笼每层相连的 5 个小笼作为 1 个重复(15 只鸡)，各处理试鸡重复间的排列考虑了位置效应。机械通风(纵向)，高温时开天窗和洒水降温，光照时间保持 16 h/d(白炽灯，强度为 20 Lx)，舍内温度为 18 ~ 24 °C，相对湿度为 40% ~ 60%。人工喂料，每日 3 次(6:30 时、14:00 时、17:30 时各 1 次)，日喂料量以次日填料时基本不剩料为准，每日匀料 2 次。乳头式饮水器供水。每日人工捡蛋 2 次(10:30 时、16:00 时各 1 次)。仔细观察试鸡精神、采食、粪便及死亡等状况，做好各项记录，其它饲养管理按蛋鸡饲养手册和试验场管理制度进行。

1.5 试验指标及测定方法

试验期间以重复为单位分别于正试期 5、10 周龄第 6 日，随机从各重复抽取 6 枚蛋进行蛋品质指标测定(24 h 内测完)。记录每日每组鸡的产蛋枚数，定期观测鸡蛋品质与蛋黄颜色。

蛋重(g)：用 818B、KIYA SEISAKUSHO、LTD 型蛋称称取。

蛋形指数：称取蛋重后，用 TOKYO JAPAN 818 蛋形指数测定仪测量蛋的纵径、横径，纵径与横径的比值即为蛋形指数。

蛋壳强度(kg/cm²)：用 TOKYO JAPAN 817-B 卵壳强度计测定。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。

哈氏单位：用 818B、KIYA SEISAKUSHO、

LTD 蛋白高度测定仪测定蛋白高度，采用计算公式 $100 \log(H-1.7W0.37+7.57)$ 即得哈氏单位。式中 H 为蛋白高度(mm)，W 为蛋重(g)

蛋壳厚度(mm)：用 TOKYO JAPAN 817-B 蛋壳厚度仪测定(去壳膜后，在蛋的大、中、小部分各取 3 样，测后取平均值)，精确到 0.01 mm。

蛋壳率(%)=蛋壳重/鲜蛋重

蛋壳重指去膜蛋壳在 100 ~ 105 °C 的烘干重(每重复测 1 ~ 2 枚蛋)。

1.6 数据统计与分析

试验数据经 Excel 2007 整理后使用 SPSS 16.0 的 One way ANOVA 过程进行方差分析。差异显著时用 Tukey 法做多重比较。结果表示为平均数 ± 标准差，显著水平为 $P < 0.05$ 。

2 结果与分析

由表 2 可见，与对照组(处理 I)相比，处理 IV、V 的蛋壳厚度显著提高($P < 0.05$)，平均蛋重和哈氏单位都有所提高但不显著($P > 0.05$)。蛋壳强度、单位面积蛋壳重和蛋壳率均有不同程度改善但不显著($P > 0.05$)。蛋形指数无显著性变化($P > 0.05$)。随着凹凸棒石粉添加量的增加，观察到蛋黄色泽加深。综合来看，处理 IV 蛋品质较好。

3 小结与讨论

1) 在本试验条件下，蛋鸡日粮中添加 1.5% 的凹凸棒石粉，与基础饲粮不添加凹凸棒石粉相比，蛋壳厚度显著增加，平均蛋重和哈氏单位都有所提高。蛋壳强度、单位面积蛋壳重和蛋壳率均有不同程度改善，蛋形指数无显著性变化。

2) 家禽蛋壳主要由 CaCO₃ 构成，占到蛋壳中各种物质的 97%，因此蛋壳质量主要由蛋壳内钙沉积量决定。日粮中钙和磷的水平及一切影响钙的吸收的因素均可影响蛋壳质量。本试验添加凹凸棒石粉后蛋壳厚度增加的原因，可能是由于凹凸棒石粉中所含的钾、镁、钙、铁、铜、锌、镉、硒、碘、钴、镍等元素的某一种或几种，促进了肠道对钙的吸收利用效率，进而改善蛋壳厚度。曹发魁等试验表明，日粮中添加 1% ~ 2% 的凹凸土不仅可提高产蛋鸡的产蛋率和蛋重，而且能增加鸡蛋中碘、硒和锌的含量，改善蛋品质^[9]。潘生功等报道添加凹凸棒石粉影响蛋壳厚度和蛋黄颜色，

发芽床对秦艽种子萌发特性的影响

彭云霞^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省中药材种质改良与质量控制工程实验室, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 以4年生秦艽种子为材料研究不同发芽床对秦艽种子萌发的影响。结果表明, 秦艽鲜种子和干种子在砂床的发芽率、发芽势均高于纸床, 鲜种子砂床发芽率为67.3%。种子风干后发芽率、发芽势都显著降低。纸床和砂床对秦艽种子发芽势无显著影响。生产中可采用鲜种子播种, 以提高种子发芽率。

关键词: 秦艽; 种子萌发; 发芽床; 发芽率; 发芽势

中图分类号: S567 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)12-0023-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.12.008

秦艽(*Gentiana macrophylla* Pall.)是常用名贵中药材之一, 以干燥根入药, 味辛、苦、平, 主要用于治疗风湿痹痛、中风半身不遂、筋脉拘挛、骨节酸痛、湿热黄疸、骨蒸潮热、小儿疳积发热等症^[1]。秦艽在甘肃省主要分布于平凉、庆阳、天水、临夏、定西、兰州、陇南、甘南等地, 生

长于海拔 1 200~3 000 m 的山坡草地、沟边路旁、河滩及林缘^[2]。近年来, 由于秦艽需求量增加, 过度采挖致使秦艽野生资源逐渐减少。目前对秦艽的研究多集中在育苗、栽培技术、化学成分测定及种子萌发研究等方面^[3-7]。我们进行不同发芽床秦艽种子发芽试验, 以期为秦艽种子质量测

收稿日期: 2014-08-12

基金项目: 甘肃省青年科技基金计划项目(1107RJYA066); 甘肃省农业科学院农业科技创新项目(2011GAAS06-9)部分内容

作者简介: 彭云霞(1982—), 女, 甘肃白银人, 研究实习员, 主要从事中药材育种与栽培研究工作。联系电话: (0)13919124845。E-mail: yxpeng_09@163.com

随着添加量增加, 蛋壳厚度也增加, 且比对照组增加 1%~2%^[10], 本试验也得到类似的结果。肖金松等分析, 添加凹凸棒石粉后提高动物生产性能和动物产品(如蛋品质)的原因可能有以下 3 点, 一是凹石具有三维空间结构, 表面积大, 吸附性强, 延长了营养物质在动物消化道中停留的时间, 提高了消化率; 二是凹石的纤维晶体形态, 具有吸附极性分子的专一性, 可吸附畜禽体内的极性大分子水和氨。当动物消化道中含过量的氨(NH₃、NH₄⁺)存在时, 产生吸附作用, 防止氨中毒; 当消化道中氨浓度降低时, 将 NH₃ 和 NH₄⁺ 又缓慢释放出来, 供给动物继续合成氨基酸和蛋白质, 提高了氮的沉积率和饲料转化率, 相应的动物产品品质也得到提高。三是凹石还能吸附有毒元素和机体内有害代谢产物, 有益于动物健康和疾病预防, 可生产优质动物产品^[11]。

参考文献:

- [1] SUERREZ M, BARRIOS L V, GONZCRLEZ F. Activation of a Palygomkite with HCl: Development of Physico-chemical Textural and Surface Properties [J]. Applied Clay Science, 1995(10): 247-258.
- [2] 陈 伟, 郭天文, 郭全恩. PAL 肥料抑制氨挥发模拟

研究[J]. 甘肃农业科技, 2006(6): 22-23.

- [3] 杨利营, 盛 京. 凹凸棒粘土的研究开发与应用[J]. 江苏化工, 2001, 29(6): 34-36.
- [4] 胡 涛, 钱运华, 金叶玲, 等. 凹凸棒土的应用研究[J]. 中国矿业, 2005, 14(10): 76-79.
- [5] 王龙昌, 罗有文, 陈君洪, 等. 沸石、凹凸棒石粘土对肉鸡生产性能、免疫指标和肠道形态的影响[J]. 非金属矿, 2008, 31(1): 37-39.
- [6] 金光明, 胡忠泽. 凹凸棒石对德系毛兔生长性能的影响[J]. 经济动物学报, 1991(4): 9-11.
- [7] 金光明, 胡忠泽, 费明生, 等. 凹凸棒石对猪生产性能的影响[J]. 养猪, 1992(2): 7.
- [8] 夏伦志. 凹凸棒石粉在奶牛饲养上的应用初探[J]. 安徽农业科学, 1996, 103(1): 108-110.
- [9] 曹发魁, 崔伟林, 潘生功, 等. 饲喂凹土对鸡蛋品质的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2003, 38(2): 227-230.
- [10] 潘生功, 关云斌, 汤菊英, 等. 凹凸棒土(PLA)在蛋鸡生产中的应用[J]. 中国家禽, 2003, 25 (17): 18.
- [11] 肖金松, 罗有文. 凹凸棒石粘土在动物生产上的应用及其作用机制[J]. 江西农业学报, 2008, 20(10): 97-99.

(本文责编: 陈 伟)