

蝇蛹粉对蛋鸡产蛋性能及免疫力的影响

周艳萍¹, 王洪伟¹, 富国文², 文明泽², 昂金保², 赵桂英^{2*}

(1. 玉溪农业职业技术学院动物科学系, 云南玉溪 653106; 2. 云南农业大学动物科学技术学院, 云南昆明 650051)

摘要 [目的]探讨蝇蛹粉对蛋鸡产蛋性能及免疫力的影响。[方法]选取240只京红1号褐壳蛋鸡,分为试验组和对照组2组进行饲养试验,在饲料中添加蝇蛹粉等量代替鱼粉,研究蝇蛹粉对蛋鸡生产性能、蛋品质以及3种免疫球蛋白(IgA、IgE和IgG)浓度的影响。[结果]试验组蛋重、日采食量、料蛋比均与对照组差异极显著($P < 0.01$)。试验组蛋形指数、蛋黄相对比重与对照组均差异不显著($P > 0.05$);试验组蛋壳相对比重与对照组差异极显著($P < 0.01$)。蝇蛹粉对蛋鸡IgE浓度的影响极显著($P < 0.01$),而对IgA和IgG浓度的影响不显著($P > 0.05$)。[结论]蛋鸡日粮中添加蝇蛹粉等量替代鱼粉能够明显提高蛋鸡的生产性能及免疫力,降低蛋鸡的饲料成本,获得较好的经济效益,适宜推广利用。

关键词 蝇蛹粉;蛋鸡;生产性能;免疫力

中图分类号 S816 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)29-0084-02

Effects of Housefly Pupae Powder on Production Performance and Immunity of Laying Hens

ZHOU Yan-ping¹, WANG Hong-wei¹, FU Guo-wen², ZHAO Gui-ying^{2*} et al (1. Department of Animal Science, Yuxi Agriculture Vocation-technical College, Yuxi, Yunnan 653106; 2. College of Animal Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650051)

Abstract [Objective] To discuss the effects of housefly pupae powder on the egg production performance and immunity of laying hens. [Method] 240 Jinghong No. 1 brown-shell laying hens were randomly divided into 2 groups (control group and test group) to conduct the feeding test. Housefly pupae powder was replaced by the same amount of fish meal to add in the feed. The effects of housefly pupae powder on the production performance, egg quality and the concentrations of three kinds of immunoglobulin (IgA, IgE, IgG) of laying hens were studied. [Result] The egg weight, daily feed intake, feed-egg ratio in test group had extremely significant differences with control group ($P < 0.01$). The egg shape index and relative proportion of egg yolk in test group had no significant difference with control group ($P > 0.05$). Relative proportion of egg shell in test group had extremely significant difference with control group ($P < 0.01$). Housefly pupae powder had extremely significant effects on IgE concentration in laying hens ($P < 0.01$), but it had no significant effect on the concentrations of IgA and IgG ($P > 0.05$). [Conclusion] Adding the same amount of pupae powder in the diet of laying hens in replacement of fish meal could obviously improve the production performance and immunity of laying hens, and it could reduce costs. Better economic benefits could be obtained. It was reasonable and suitable for application.

Key words Housefly pupae powder; Laying hens; Production performance; Immunity

我国蛋鸡生产中主要采用鱼粉作为蛋白质饲料原料。但是,随着近年来全球捕鱼量逐年下降,鱼粉价格不断上升,蛋鸡生产成本日益增加,且鱼粉中存在各种条件性致病菌(如沙门氏菌、大肠杆菌等),有些鱼粉中还含有肌胃糜烂素,致使白痢阳性率增高,影响育雏和产蛋性能^[1]。因此,寻求优质、安全、低成本的动物性高蛋白饲料替代品已势在必行^[2]。昆虫不仅种类多,而且同种的个体数量也十分惊人,是最具开发潜力的动物蛋白资源,目前蝇蛆已成为研究热点。

蝇蛹粉中蛋白质含量为61.0%~73.0%,高于国产鱼粉,略低于进口鱼粉,必需氨基酸含量占氨基酸总量的43.3%,超过世界粮食与农业组织/世界卫生组织(FAO/WHO)提出的参考值(40.0%)。白钢等^[3]研究表明蝇蛹粉中亚油酸和亚麻酸含量分别为24.21%和0.68%,不饱和脂肪酸含量高达58.50%。蝇蛹粉中含有Ca、Fe、Cu、Zn、Se等多种动物生命活动所必需的微量元素^[4],可以满足蛋鸡生产中的营养需要。一些研究表明,在饲料中添加蝇蛹粉能够有效提高动物的免疫力,增强其抗病力。许兰菊等^[5]研究表明,蝇蛹幼虫血淋巴在增强鸡的细胞免疫与体液免疫功能方面具有明显的促进作用。陈艳等^[6]报道,使用蝇蛹饲养的成

年蛋鸡,其免疫应答功能高于进口鱼粉组及国产鱼粉组。

蝇蛹粉作为一种来源广泛、价格低廉、营养均衡的蛋白质原料,在畜禽生产中具有极大的发展潜力。笔者在蛋鸡饲料中用等量蝇蛹粉代替鱼粉作为蛋白质原料,分析其对京红蛋鸡产蛋性能及免疫力的影响,旨在降低蛋鸡养殖户的生产成本,为市场提供优质、健康、营养丰富的鸡蛋和蛋产品,同时也为蝇蛹粉的开发与利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验动物 试验动物选用玉溪红塔区北城宏鹏养殖场同一鸡舍饲养的京红1号褐壳蛋鸡。

1.2 蝇蛹粉 蝇蛹粉由云南昆明生物科技有限公司提供,经广东省农业科学院农产品公共监测中心检测可知,蝇蛹粉的粗蛋白含量为73.06%,必需氨基酸(不含色氨酸)含量为23.06%。

1.3 试验分组及饲养管理 将240只140日龄蛋鸡随机分为2组,试验组120只,对照组120只,2组在完全相同的环境条件下进行饲养。对照组饲喂基础日粮,试验组饲喂添加2%的蝇蛹粉等量替代鱼粉组成的日粮。试验期60 d,其中预饲期7 d。采用密闭式鸡舍,2组在完全相同的环境条件下进行4层阶梯式笼养,自由采食与饮水,机械通风、自由通风,自然光照加早晚补光16 h,每天定时打扫鸡舍卫生,每隔7 d清粪1次,鸡舍定期进行常规消毒。每天饲喂3次(08:00、13:00、19:00)。

作者简介 周艳萍(1975—),女,云南玉溪人,讲师,从事家禽生产及环境卫生控制研究。*通讯作者,教授,硕士,从事养猪生产教学及生产、猪遗传育种、猪遗传资源评价、保护与开发利用工作。

收稿日期 2017-07-26

1.4 试验日粮的配制 试验日粮由宏鹏蛋鸡场加工与生产,试验日粮配方如表 1 所示。

表 1 蛋鸡日粮的配方
Table 1 Formula of diets for laying hens

组别 Group	玉米 Corn	豆粕 Soybean meal	鱼粉 Fish meal	蝇蛹粉 Housefly pupae powder	石粉 Limestone powder	大豆油 Soybean oil	高峰期预混料 Premix in peak period
对照组 Control group	60	25	2	0	8	1	4
试验组 Test group	60	25	0	2	8	1	4

注:高峰期预混料购自广汉正大饲料科技有限公司
Note:Premix in peak period was purchased from Guanghan CP Feed Technology Co.,Ltd.

1.5 测定指标与方法 试验期间记录蛋重、投料量、剩余料量、产蛋数、存栏鸡数、计算日产蛋量、产蛋率、采食量及料蛋比。每周最后 1 d 每组随机收集 60 枚鸡蛋带回实验室,测定蛋形指数、蛋黄、蛋壳相对重。对照组和试验组各随机抽取 40 只蛋鸡,采用翼下采血法进行采样,使用购自上海酶联生物科技有限公司的试剂盒,采用双抗体夹心法测定蛋鸡的蛋白 IgA、IgE 和 IgG 浓度。

1.6 数据处理 使用 SAS 9.0 统计软件中的非配对 *t* 检验对试验数据进行单因素方差分析,结果均以平均值 ± 标准误差表示。*P* < 0.05 表示差异显著,*P* < 0.01 表示差异极

显著。
2 结果与分析
2.1 蝇蛹粉对蛋鸡产蛋性能的影响 由表 2 可知,试验组产蛋率与对照组相比提高了 0.50%,但差异不显著;试验组蛋重为 59.972 0 g,较对照组(58.852 0 g)有明显提高,差异达到极显著水平;试验组日采食量为 95.674 0 g/(只·d),较对照组明显降低,差异达到极显著水平;试验组料蛋比比对照组降低了 3.49%,差异达到极显著水平,说明试验组耗料量少,节约饲料成本;在整个试验期间,试验组总产蛋数比对照组增加 34 枚。

表 2 蝇蛹粉对蛋鸡生产性能的影响
Table 2 Effects of housefly pupae powder on the production performnce of laying hens

组别 Group	产蛋率 Laying rate//%	蛋重 Egg weight//g	日采食量 Daily feed intake//g/(只·d)	料蛋比 Feed-egg ratio	总产蛋数 Total amount of egg production//枚
对照组 Control group	0.945 2 ± 0.003 2	58.852 0 ± 0.284 9 B	100.470 0 ± 0.207 7 A	1.611 0 ± 0.002 5 A	3 276
试验组 Test group	0.949 9 ± 0.002 6	59.972 0 ± 0.605 9 A	95.674 0 ± 0.216 3 B	1.554 8 ± 0.005 2 B	3 310

注:同列不同大写字母表示差异极显著(*P* < 0.01)
Note:Different capital letters in the same column indicated extremely significantly differences(*P* < 0.01)

从图 1 可以看出,在相同饲养管理水平下,试验组在试验期间对蛋鸡日产蛋量的影响较为稳定,而对照组日产蛋量波动较大。

异不显著(*P* > 0.05);试验组 IgE 浓度与对照组差异极显著(*P* < 0.01)。

表 3 蝇蛹粉对蛋鸡蛋品质的影响
Table 3 Effects of housefly pupae powder on egg quality of laying hens

组别 Group	蛋形指数 Egg shape index	蛋黄相对比重 Relative of egg yolk//%	蛋壳相对比重 Relative proportion of egg shell//%
对照组 Control group	0.772 9 ± 0.002 0	0.252 0 ± 0.001 3	0.124 5 ± 0.001 4 B
试验组 Test group	0.780 1 ± 0.002 3	0.252 9 ± 0.001 4	0.127 5 ± 0.001 1 A

注:同列不同大写字母表示差异极显著(*P* < 0.01)
Note:Different capital letters in the same column indicated extremely significantly differences(*P* < 0.01)

表 4 蝇蛹粉对蛋鸡 3 种免疫球蛋白浓度的影响
Table 4 Effects of housefly pupae powder on the concentrations of three kinds of immunoglobulin in laying hens

组别 Group	IgA	IgE	IgG
对照组 Control group	62.704 ± 19.359	81.628 ± 47.909 B	70.602 ± 19.425
试验组 Test group	68.042 ± 19.562	89.219 ± 27.804 A	73.804 ± 19.623

注:同列不同大写字母表示差异极显著(*P* < 0.01)
Note:Different capital letters in the same column indicated extremely significantly differences(*P* < 0.01)

2.2 蝇蛹粉对蛋鸡蛋品质的影响 由表 3 可知,试验组蛋形指数和蛋黄相对比重均比对照组略有提高,但差异不显著(*P* > 0.05);试验组蛋壳相对比重比对照组提高了 2.41%,差异极显著(*P* < 0.01)。

2.3 蝇蛹粉对蛋鸡 3 种免疫球蛋白(IgA、IgE 和 IgG)浓度的影响 由表 4 可知,试验组 IgA 和 IgG 的浓度与对照组差

添加有机质对芥蓝植株生物量和其养分积累均起促进作用效果。李秀春等^[16]研究表明,施用磷肥有利于提高芥蓝的地上部鲜重、可溶性蛋白含量,提高产量和品质。邓兰生等^[17-18]研究表明,施用液体肥能显著提高马铃薯块茎、玉米产量,提高马铃薯块茎和玉米中氮、磷、钾的累积量。邓兰生等^[19]还深入研究滴灌下不同供磷方式对马铃薯生长的影响。该研究选用水溶性磷源和枸橼溶性磷源在砖红壤上的应用效果进一步扩展了前人的研究结果,液体肥料作为水溶性磷源在砖红壤上不但促进作物生长发育,增加产量,提高养分利用率高,而且还提高土壤的供肥能力。

参考文献

- [1] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 北京:中国农业出版社,1998:201.
- [2] 赵其国,吴志东,张桃林. 我国东南红壤丘陵地区农业持续发展和生态环境建设 I. 优势、潜力和问题[J]. 土壤,1998(3):113-120.
- [3] FOY C D,DUKE J A,DEVINE T E. Tolerance of soybean germplasm to an acid Tatum subsoil[J]. Journal of plant nutrition,1992,15(5):527-547.
- [4] YAN X L,BEEBE S E,LYNCH J P. Phosphorus efficiency in common bean genotypes in contrasting soil types. II. Yield response[J]. Crop science,1995,35:1094-1099.
- [5] 鲁如坤. 土壤-植物营养学原理和施肥[M]. 北京:化学工业出版社,1995:152-203.
- [6] 席承藩. 土壤分类学[M]. 北京:中国农业出版社,1994:238-245.
- [7] HOLFORD L. Phosphate behaviour in soils[J]. Agric Sci,1989,2(5):15-21.

(上接第 85 页)

3 讨论

3.1 蝇蛹粉对蛋鸡产蛋性能的影响 该试验结果表明,试验组产蛋率、蛋重和总产蛋数均高于对照组,而试验组日采食量和料蛋比均低于对照组。该试验结果表明,试验组蛋鸡采食正常,试验组日粮适口性良好,蝇蛹粉完全可以代替鱼粉作为蛋鸡饲料中的蛋白质原料,满足蛋鸡正常的生长及生产需要。张建斌等^[7]研究发现,蛋鸡饲料中添加蝇蛹粉代替鱼粉后,试验组产蛋率、日产蛋量、日采食量、料蛋比与对照组相比均差异不显著,与该试验结果不同,这可能是由于试验鸡的品种、饲料能量水平、试验环境不同造成的。

蛋形指数、蛋黄相对比重、蛋壳相对比重是与鸡蛋蛋品质相关联的 3 个指标。蛋形指数是鸡蛋纵径与横径的比值。研究表明,禽蛋愈轻,蛋形指数愈小,试验组鸡蛋蛋形指数高于对照组,这与试验组平均蛋重高于对照组的规律相符。试验组蛋壳相对比重较高,说明试验组鸡蛋蛋壳较厚,这有利于鸡蛋的保存,降低鸡蛋的破损率。

3.2 蝇蛹粉对蛋鸡免疫力的影响 曹小红等^[8]研究发现,从家蝇蛹体内分离的一种凝集素会促进小鼠体内混合淋巴细胞增殖,具有免疫调节功能。张婷^[9]研究表明,饲喂蝇蛹粉可以提高黄羽肉鸡乳酸菌和双歧杆菌的数量,减少有害菌数量,调节肠道菌群。郝贵增等^[1]报道蝇蛹粉对蛋鸡免疫力有着显著提高,蛋鸡体内免疫球蛋白的水平和淋巴细胞数量有不同程度上升。该试验结果表明,饲喂添加蝇蛹粉饲料的蛋鸡体内 IgA、IgE、IgG 3 种免疫球蛋白浓度均高于对照组,与以上研究结果相一致。这说明蝇蛹粉对提高蛋鸡免疫力

- [8] VERKERK R,SCHREINER M,KRUMBEIN A,et al. Glucosinolates in Brassica vegetables;The influence of the food supply chain on intake,bio-availability and human health[J]. Molecular nutrition & food research,2009,53(S2):219-265.
- [9] 陈日远,刘厚诚,宋传珍,等. 氮素营养对芥蓝生长和品质的影响[J]. 农业工程学报,2005,21(S2):143-146.
- [10] 陈日远,黄丹枫,李秀春,等. 缺磷对芥蓝菜薹生长、品质及花色苷形成的影响[C]//2008 园艺学进展(第八辑):中国园艺学会第八届青年学术讨论会暨现代园艺论坛论文集. 上海:上海交通大学出版社,2008.
- [11] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,2000:54-55.
- [12] 梁飞,田长彦,尹传华,等. 盐角草改良新疆盐渍化棉田效果初报[J]. 中国棉花,2011,38(10):30-32.
- [13] 梁飞,田长彦. 土壤盐渍化对尿素与磷酸脲氮挥发的影响[J]. 生态学报,2011,31(14):3999-4006.
- [14] 卢仁骏,严小龙,黄志武,等. 广东省砖红壤旱地土壤养分状况的网室调查[J]. 华南农业大学学报,1992,13(2):74-80.
- [15] KIRKBEY E A,JOHNSTON E. Soil and fertilizer phosphorus in relation to crop nutrition[J]. The ecophysiology of plant-phosphorus interactions plant ecophysiology,2008,7:177-223.
- [16] 李秀春,陈日远,刘厚诚,等. 磷素营养对不同品种芥蓝生长和品质的影响[C]//2008 园艺学进展(第八辑):中国园艺学会第八届青年学术讨论会暨现代园艺论坛论文集. 上海:上海交通大学出版社,2008.
- [17] 邓兰生,齐庆振,涂攀峰,等. 液体肥在马铃薯生产上的应用效果研究[J]. 广东农业科学,2011,38(17):49-51.
- [18] 邓兰生,涂攀峰,叶倩倩,等. 滴施液体肥对甜玉米生长、产量及品质的影响[J]. 玉米科学,2012,20(1):119-122,127.
- [19] 邓兰生,涂攀峰,龚林,等. 滴灌下不同供磷方式对马铃薯生长的影响[J]. 灌溉排水学报,2011,30(1):94-96.

具有一定的促进作用。

3.3 蝇蛹粉对蛋鸡生产经济效益的影响 该试验中的蝇蛹粉由云南昆明生物科技有限公司提供,其报价为 9 000 元/t,而中国饲料行业信息网上进口鱼粉的最新报价为 10 600 ~ 11 000 元/t,国产鱼粉报价为 9 300 ~ 9 500 元/t。蝇蛹粉代替鱼粉作为蛋白质原料,蛋鸡的生产成绩良好。这说明蛋鸡饲料中添加喂蝇蛹粉可以降低饲料成本,获得较好的经济效益。

4 结论

蛋鸡日粮中添加蝇蛹粉等量替代鱼粉能够明显提高蛋鸡的生产性能及免疫力;利用蝇蛹粉代替鱼粉作为蛋鸡饲料中的蛋白质原料可以降低蛋鸡的饲料成本,取得较好的经济效益,适宜推广利用。

参考文献

- [1] 郝贵增,付亮,李敬奎. 蝇蛹粉对蛋鸡免疫力和生产性能的影响[J]. 中国农学通报,2012,28(8):38-41.
- [2] 任静雷,吴银宝,林金荣. 蝇蛹粉对矮脚黄鸡生长性能和屠宰性能的影响[J]. 中国家禽,2011,33(1):8-11.
- [3] 白钢,张翼翔. 蝇蛹营养成分的测定与评价[J]. 包头医学院学报,2010,26(1):10-11.
- [4] 常斌,韩日晔. 家蝇的养殖及其生理生化研究进展[J]. 环境昆虫学报,2007,29(1):33-39.
- [5] 许兰菊,崔淑贞,蒋媛媛,等. 家蝇幼虫血淋巴对鸡免疫功能的影响[J]. 河南农业大学学报,2004,38(3):303-306.
- [6] 陈艳,吴建伟,李金富,等. 家蝇幼虫营养成分价值的研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2004,16(4):291-294.
- [7] 张建斌,郭敏增. 蝇蛹粉对蛋鸡生产性能和蛋品质的影响[J]. 天津农学院学报,2010,17(2):11-13.
- [8] 曹小红,许程剑,曾斌,等. 家蝇蛹凝集素的免疫调节作用[J]. 天然产物研究与开发,2010,22(1):20-27.
- [9] 张婷. 不同家蝇幼虫制品对黄羽肉仔鸡生长性能及免疫指标的影响[D]. 大庆:黑龙江八一农垦大学,2010.