

# 饲料中添加桑饲料对蛋鸡生产性能和鸡蛋品质的影响

张晓梅, 任发政\*, 葛克山  
(中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083)

**摘要:** 本实验选用 100 只 285 日龄的农大矮小型蛋鸡, 随机分为 5 组, 各实验组在全价料的基础上分别添加 0%、2.5%、5%、7.5%、10% 的桑饲料颗粒料, 实验期 30 d, 进行蛋品质测定。结果表明饲喂桑饲料颗粒料能极显著的提高蛋黄颜色, 提高哈夫单位, 对蛋壳厚度、蛋形指数、蛋壳强度都有很好的改善作用。

**关键词:** 桑饲料; 蛋鸡; 生产性能; 品质

Effects of Mulberry Leaves on Performance of Hen Laying and Eggs Quality

ZHANG Xiao-mei, REN Fa-zheng\*, GE Ke-shan  
(College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** In this experiment, 100 China agricultural university dwarf layers of 285 daysage were selected and randomly allocated into 5 groups. Mulberry fodders of 0%, 2.5%, 5%, 7.5% and 10% were respectively added to the diet. The trial period lasted 30 days so as to determine the egg quality. The results revealed that yolk color and Haugh units can be improved significantly and egg shell thickness, index of egg shape and egg shell strength can also be improved by incorporation of mulberry fodder in layers mash

**Key words:** mulberry fodder; layers; performance; quality

中图分类号: S816

文献标识码 A

文章编号: 1002-6630(2007)03-0089-03

桑叶为桑属植物桑树的叶子。我国古代中医很早就记载桑叶具有疏散风热、清肺润燥、平肝明目、凉血的功用, 传统上就用于治疗糖尿病, 其果和根皮也用于医学上其他的治疗<sup>[1-2]</sup>。

近年来由于蚕茧市场的变化, 人们开始重新考虑桑叶的其他用途。通过对桑叶成分的分析, 发现桑叶中含有丰富的营养物质, 而且含有很多功能性成分, 如  $\gamma$ -氨基丁酸、植物甾醇、黄酮类化合物和 1-脱氧野尻霉素(DNJ)等<sup>[3]</sup>。

关于桑叶在蛋鸡饲养上的应用研究在国内还没有报道, 国外研究的主要集中在印度和日本, Narayana H 和 Setty SVS 对鸡饲料中添加少于 6% 的桑叶对鸡蛋品质的影响进行了研究<sup>[4]</sup>; Tatenno, Yatabe 研究了饲喂 15% 的桑叶对鸡蛋品质的影响<sup>[5-6]</sup>, 但是他们只是对鸡蛋的部分品质做了研究。

本实验中的桑饲料是指桑叶和杆的混合物。在国外研究的基础上, 本实验研究了我国矮小型蛋鸡饲喂桑饲料后的鸡蛋品质的变化, 期望对我国桑饲料的开发和利用提供理论依据, 也为我国鸡蛋品质的提高提供一种可

行的方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

桑饲料颗粒 北京桑瑞生物科技有限公司; 试验动物 中国农业大学动物科技学院小牧场的同批 285 日龄矮小型蛋鸡; 饲喂日粮: 所有饲喂组的全价料按照 NRC《家禽营养需要》组配, 五个处理日粮的能量和蛋白水平设计相同。实验组分别在全价料中添加 0%、2.5%、5%、7.5% 和 10% 的桑叶颗粒料。全价料配方和营养水平见表 1。

### 1.2 仪器

EMT-5200 Egg Multi Tester ROBOTMATION Co., Ltd. 日本; Shell Color Reflectometer ROBOTMATION Co., Ltd. 日本; Shell Thickness Micrometer ROBOTMATION Co., Ltd. 日本; MODEL-II Egg Shell Force Gauge ROBOTMATION Co., Ltd. 日本; TD 型电子天平 余姚市金诺天平仪器有限公司; Egg Shape Index Tester ROBOTMATION Co., Ltd. 日本。

收稿日期 2006-11-06

\*通讯作者

作者简介: 张晓梅(1983-), 女, 硕士, 主要从事蛋品科学方面的研究。

表1 实验饲料组成  
Table 1 Composition of trial diet

原料名称	桑饲料添加比例(%)					营养水平	含量
	0	2.5	5	7.5	10		
玉米	57.5	57.4	57.3	57.3	58.2	代谢能(MJ/kg)	2.5
小麦麸	4	4	4	3.5	0	粗蛋白(%)	16.5
去皮豆粕	19.2	18.4	17.7	17.1	18.1	钙(%)	3.5
进口鱼粉	2	2	2	2	2	有效磷(%)	0.33
棉籽粕	3	3	3	3	2.2	赖氨酸(%)	0.73
桑叶粉	0	2.5	5	7.5	10	蛋氨酸(%)	0.36
蛋氨酸(98%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
石粉	8	7.9	7.8	7.63	7.47		
磷酸氢钙	1.22	1.22	1.22	1.25	1.3		
食盐	0.3	0.3	0.3	0.3	0.31		
胆碱(50%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
复合微量元素	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
复合维生素	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
沸石粉	4.36	2.86	1.26	0	0		
合计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		

### 1.3 方法

#### 1.3.1 饲养实验

选择285日龄的100只农大矮小型蛋鸡,随机分配到五个处理组,第一个处理组为对照组,其他为试验组,每个处理20只,每只鸡一个笼,自由采食和饮水,光照20h,每天早上捡蛋,预饲期5d,试验期30d。每天记录总产蛋个数、破蛋数、耗料量及鸡群的死淘汰数,观察鸡的采食情况和精神状态。

#### 1.3.2 蛋品质测定

取第30d的所有鸡蛋进行品质测定,每个处理不得少于5个。测定以下项目:

1.3.2.1 蛋重 用电子天平逐个称重,单位g。

1.3.2.2 蛋壳色泽 用Shell Colour Reflectometer测定,分别测定蛋钝端、中部和锐端的蛋壳色泽,求其平均值。

1.3.2.3 蛋壳厚度 用Shell Thickness Micrometer测定,分别测定蛋的钝端(大头)、中部和锐端(小头)三个部位蛋壳的厚度,求其平均值。测量前剔除内壳膜,以mm为单位,精确到0.01mm。

1.3.2.4 蛋形指数 以mm为单位,为蛋的长径和短径之比,即:

蛋形指数 = 长径 / 短径

1.3.2.5 蛋黄颜色 蛋黄颜色按罗氏比色扇的15个等级来对蛋黄进行比色分级。用EMT-5200 Egg Multi Tester测定。

1.3.2.6 蛋白高度 先把蛋打破倒在玻璃板上,在保持蛋黄和浓蛋白层完好的情况下,用EMT-5200 Egg Multi Tester测定,避开系带测量蛋黄周围浓蛋白层中部,取三个等距离点的平均值为蛋白高度。哈夫单位由下列公式求出:

$$\text{哈夫单位} = 100 \times \log(H - 1.7W^{0.37} + 7.57)$$

式中, H 为浓蛋白高度(mm); W 为蛋重(g)。

1.3.2.7 蛋壳强度 用MODEL-II Egg Shell Force Gauge测定,以kg/cm<sup>2</sup>为单位,将蛋放在测定仪上,开动机器使蛋的两端受压力,直至蛋壳破裂为止,机器自动停止,抵抗力的大小就显示出来。

1.3.2.8 蛋壳比例 蛋白比例、蛋黄比例的测定:分离蛋黄与蛋白,称量蛋壳重、蛋白重、蛋黄重,然后分别计算与蛋重的比值。即:

$$\text{蛋壳比例}(\%) = \text{壳重} / \text{蛋重} \times 100$$

$$\text{蛋白比例}(\%) = \text{蛋白重} / \text{蛋重} \times 100$$

$$\text{蛋黄比例}(\%) = \text{蛋黄重} / \text{蛋重} \times 100$$

#### 1.4 数据处理

采用SPSS12.0软件中的Duncan检验法对差异显著的数据进行多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同的桑饲料添加量对生产性能的影响

从表2可以看出:添加桑饲料为7.5%和10%的处理组比对照组蛋重和产蛋率略有降低( $p < 0.1$ ),添加2.5%和5%的桑饲料对矮小型蛋鸡的蛋重和产蛋率没有影响,此结果与SUDA报道的很相似,他饲喂含有3%、6%和9%的桑叶的饲料给家养鸡(白来亨鸡),发现添加桑叶组的蛋重和产蛋率与对照组(对照组的饲料为市售)没有差异<sup>[7]</sup>。不同处理组间日采食量、料蛋比、死淘率差异不显著;添加桑饲料组的破蛋率低于对照组的。可见饲喂桑饲料与桑叶对蛋鸡生产性能的

表2 饲料中不同桑饲料添加量对生产性能的影响  
Table 2 Effects of incorporation mulberry fodder in layers mash on growth performance

桑饲料添加量(%)	蛋重(g)	产蛋率(%)	日采食量(g)	料蛋比	破蛋率(%)	死淘率(%)
0(对照)	59.3 ± 4.6 <sup>b</sup>	77.33 ± 11.58 <sup>c</sup>	100.22 ± 32.76	1.79 ± 0.79	1.2	0
2.5	57.4 ± 4.0 <sup>ab</sup>	75.67 ± 8.58 <sup>bc</sup>	98.16 ± 28.92	1.82 ± 0.51	0.87	0
5	56.5 ± 3.4 <sup>ab</sup>	74.81 ± 11.74 <sup>abc</sup>	95.25 ± 24.09	1.64 ± 0.38	0.2	0
7.5	55.9 ± 2.1 <sup>a</sup>	70.5 ± 9.22 <sup>a</sup>	96.50 ± 31.17	1.53 ± 0.07	0.96	0
10	55.4 ± 4.4 <sup>a</sup>	71.33 ± 9.73 <sup>ab</sup>	95.98 ± 21.73	1.79 ± 0.19	0.31	0

注:同列不同小写字母表示不同处理组之间有差异( $p < 0.1$ )。

影响没有差异。

## 2.2 不同的桑饲料添加量对鸡蛋品质的影响

### 2.2.1 不同桑饲料添加量对蛋黄颜色和哈夫单位的影响

表3 不同桑饲料添加量对蛋黄色泽、哈夫单位的影响  
Table 3 Effects of incorporation of mulberry fodder in layer mash on egg yolk color and Haugh unit

桑饲料添加量(%)	蛋黄色泽	哈夫单位
0(对照)	5.00±1.04 <sup>A</sup>	76.12±11.06 <sup>a</sup>
2.5	6.54±0.97 <sup>B</sup>	85.75±7.38 <sup>b</sup>
5	7.33±0.72 <sup>BC</sup>	83.26±7.28 <sup>b</sup>
7.5	7.86±0.66 <sup>CD</sup>	81.73±9.11 <sup>ab</sup>
10	8.42±0.67 <sup>D</sup>	80.2±7.27 <sup>ab</sup>

注：同列不同大写字母表示差异极显著( $p < 0.01$ )，不同小写字母表示有差异( $p < 0.1$ )。

从表3可以看出：不添加桑饲料组的蛋黄颜色最浅，随着桑饲料添加量逐渐增加，蛋黄颜色逐渐加深。添加桑饲料组与不添加桑叶组有极显著差异( $p < 0.01$ )。桑饲料添加量为2.5%、5%、7.5%和10%的处理组分别比对照组提高了30.8%、46.6%、57.2%和68.4%。

桑饲料添加量为2.5%和5%的处理组哈夫单位与对照组相比在90%的水平上有差异，分别比对照组提高了12.65%和9.38%。

添加桑饲料组的蛋黄颜色加深是由于桑叶和杆中的色素沉积到蛋黄中所致，桑饲料添加量不同，沉积的色素量不同，故而蛋黄颜色呈现逐渐加深趋势。NARAYAN<sup>[4]</sup>也作出了类似的结果，他研究了在40只母鸡饲料中添加桑叶对产蛋率和鸡蛋品质的影响，发现添加3%和6%的桑叶比小于3%的添加量有更深的蛋黄颜色；哈夫单位也没有显著变化。

### 2.2.2 不同的桑饲料添加量对蛋壳品质的影响

表4 不同的桑饲料添加量对蛋壳品质的影响  
Table 4 Effects of incorporation of mulberry fodder in layers mash to eggshell quality

桑饲料添加量(%)	蛋壳色泽	蛋壳厚度(mm)	蛋壳强度(kg/cm <sup>2</sup> )	蛋形指数
0(对照)	37.20±4.72	0.32±0.02	2.94±0.44	1.37±0.05
2.5	40.55±3.81	0.33±0.03	3.08±0.85	1.37±0.04
5	36.82±5.09	0.33±0.02	3.34±0.78	1.35±0.05
7.5	39.93±4.71	0.33±0.02	3.00±0.43	1.35±0.04
10	38.90±5.54	0.34±0.02	3.22±0.60	1.33±0.05

从表4可以看出：添加桑饲料组的蛋壳质量与对照组相比都有所提高，蛋形指数更趋近于理想值(介于1.3~1.35之间)，蛋壳强度、蛋壳厚度都有增加的趋势，蛋壳的品质与鸡蛋的包装、运输及破损率等都有密切的关系。蛋壳的颜色是鸡种特定的特征，本实验鸡蛋为褐壳蛋，蛋壳颜色反射系数的测定值范围是30~50，各

处理组的蛋壳色泽变化不大。

Narayana H, et al<sup>[4]</sup>报道蛋壳厚度不受饲料中桑叶的影响。本试验不同处理组蛋壳厚度、蛋壳强度和蛋形指数统计上都没有显著差异，与Narayana H, et al所报道的结果相同。

### 2.2.3 不同的桑饲料添加量对鸡蛋中各组成比例的影响

表5 不同的桑饲料添加量对鸡蛋中各组成比例的影响  
Table 5 Effects of incorporation of mulberry fodder in layer mash on the proportion of composing of eggs

桑饲料添加量(%)	蛋白比例(%)	蛋黄比例(%)	蛋壳比例(%)
0(对照)	58.9±3.5	28.0±2.7	13.1±1.3
2.5	60.1±2.8	26.6±1.7	13.3±1.8
5	59.5±2.0	27.4±1.5	13.1±1.2
7.5	60.0±2.6	26.7±2.0	13.3±1.1
10	59.5±2.5	27.1±1.7	13.4±1.2

注：同列不同小写字母表示有差异( $p < 0.1$ )。

从表5可以看出：各处理组的蛋白比例、蛋黄比例和蛋壳比例没有显著差异。Narayana H, et al<sup>[4]</sup>报道添加3%和6%桑叶的处理组比添加桑叶小于3%的处理组的蛋黄轻。本试验的蛋黄比例虽然添加桑饲料组的略有降低，但是统计分析差异不显著。

## 3 结 论

饲料中添加桑饲料与添加桑叶的效果一样，添加7.5%和10%的桑饲料的蛋重和产蛋率略有降低，对日采食量、料蛋比、死淘率没有影响，破蛋率有所降低；添加桑饲料亦能显著提高鸡蛋蛋黄的颜色，对哈夫单位也有一定程度的提高；能提高蛋壳的质量；对蛋黄、蛋白和蛋壳比例没有影响。总之，饲料中添加桑饲料对鸡蛋的品质有一定的提高。

## 参考文献：

- [1] 杨绍英, 董海丽, 纵伟. 桑叶化学成分及在食品工业中的应用[J]. 食品研究与开发, 2003, 24(2): 8-11.
- [2] ASANO N, YAMASHITA T, YASUDA K, et al. Polyhydroxylated alkaloids isolated from mulberry trees (*Morus alba* L.) and silkworms (*Bombyx mori* L.) [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2001, 49(9): 4208-4213.
- [3] 刘先珍, 朱建录, 刘晓华. 畜禽业新型饲料源—桑叶的营养价值及加工调制[J]. 饲料工业, 2005, 26(23): 46-47.
- [4] NARAYANA H, SETTY S V S. Studies on the incorporation of mulberry leaves (*Morus indica*) in layers mash on health, production and egg quality[J]. Indian Journal of Animal Sciences, 1977, 47(4): 212-215.
- [5] 程妮. 桑叶的营养特性及在畜牧业中的应用[J]. 江西饲料, 2005(3): 16-18.
- [6] SANCHEZ M D. Mulberry for animal production[M]. FAO, 2002: 241-247.
- [7] SUDA T. Inhibitory effect of mulberry leaves on ammonium emission from poultry excrement[R]. Abstract of Gunma Agriculture-related Experiment Stations Meeting, 1999: 7-8.