

艾草粉对蛋鸡生产性能、蛋品质、血清生化和抗氧化指标的影响

张旭^{1,2} 朱静波^{3,4} 燕海峰¹ 胡艳¹ 蒋桂韬^{1,2*}

(1.湖南省畜牧兽医研究所,长沙 410131;2.湖南家禽安全生产工程技术研究中心,长沙 410128;3.长沙县隆广生态农业科技有限公司,长沙 410000;4.长沙县盛大蛋鸡饲养专业合作社,长沙 410000)

摘要: 本试验旨在研究艾草粉对蛋鸡生产性能、蛋品质、血清生化和抗氧化指标的影响。试验选用 180 只 40 周龄健康产蛋期京粉 1 号蛋鸡作为试验动物,随机分成 3 个组,每组 6 个重复,每重复 10 只鸡。对照组饲喂基础饲料,其余 2 组分别使用不同来源的 1 号艾草粉和 2 号艾草粉替代基础饲料中的小麦麸,替代量均为 3%。预试期 7 d,正试期 56 d。结果表明:1)与对照组相比,饲料添加艾草粉显著提高了蛋鸡产蛋率($P<0.05$),其中 1 号艾草粉组蛋鸡产蛋率显著高于对照组($P<0.05$);饲料添加艾草粉显著降低了蛋鸡料蛋比($P<0.05$)。2)试验第 28 天,与对照组相比,饲料添加艾草粉显著提高了鸡蛋蛋黄颜色($P<0.05$),其中 1 号艾草粉组鸡蛋蛋黄颜色显著高于对照组($P<0.05$)。3)与对照组相比,饲料添加艾草粉显著提高蛋鸡血清谷胱甘肽含量和过氧化氢酶活性($P<0.05$),其中 2 号艾草粉组蛋鸡血清谷胱甘肽含量和过氧化氢酶活性显著高于对照组($P<0.05$)。由此可见,饲料添加 3% 艾草粉能够提高蛋鸡生产性能,改善蛋品质,增强蛋鸡抗氧化能力。

关键词: 艾草粉;蛋鸡;生产性能;蛋品质;血清生化指标;抗氧化指标

中图分类号:S816.7

文献标识码:A

文章编号:1006-267X(2020)10-4873-08

艾草粉也称艾粉、艾叶粉,是野生艾叶在制作艾绒过程中,剩下的艾叶细屑、叶柄及叶脉,或是直接将艾叶粉碎成粉末状,它们统称艾草粉。艾草以叶入药,艾叶中含有挥发油、萜类、黄酮类、多糖、多不饱和脂肪酸和微量元素等多种化学成分。艾草粉是艾叶的一部分,具有艾叶的功效,能够散寒止痛,温经止血,温中、逐冷、除湿,具有抗菌、抗病毒、抗氧化、抗癌、免疫调节、保肝利胆等广泛的药理作用^[1-2]。艾叶产品的开发涉及到食品、药品、保健品、生活用品等诸多领域。艾草还可添加于动物饲料中,预防动物疾病,增强动物体质,促进动物的生长发育,提高饲料转化率,提高经济效

益。准确了解艾草粉对动物生产性能和蛋品质等各方面的影响对艾草粉在蛋鸡饲料中应用非常重要。有研究表明,在热应激蛋鸡饲料中添加 1%~3% 的艾草粉能够一定程度提高蛋鸡产蛋率,对蛋鸡无不良影响;添加 2% 和 3% 的艾草粉,能够增强蛋鸡抗热应激的能力,提高产蛋性能,改善蛋品质^[3]。亢君芳^[4]在蛋鸡饲料中添加 2% 和 3% 的角里艾草粉对蛋鸡无不良影响,还能一定程度提高蛋鸡的产蛋率和蛋品质;张燕红^[5]研究认为,鹌鹑饲料中添加 3% 的艾草粉蛋品质最佳。此外,艾草中提取物有降低小鼠尿酸的作用^[6];饲料添加艾蒿水提取物能够提高肉仔鸡的免疫功能,改善抗氧

收稿日期:2020-04-16

基金项目:长沙市科技计划项目

作者简介:张旭(1979—),女,黑龙江齐齐哈尔人,副研究员,硕士,主要从事饲料营养价值评定和饲料资源研究与利用工作。E-mail:zhx.f2002@163.com

*通信作者:蒋桂韬,研究员,E-mail:26139766@qq.com

化功能^[7]。但高水平的艾草添加量对动物的生长性能会产生不良影响,肉兔饲料中艾草添加量不宜高于6%^[8],肉牛饲料中青贮艾草的添加量不宜高于10%^[9]。参考前人研究结果,本研究在蛋鸡饲料中添加3%的艾草粉进行试验,旨在研究艾草粉对蛋鸡生产性能、蛋品质、血清生化和抗氧化指标的影响,为艾草粉在蛋鸡生产中应用提供理论依据和指导。

表 1 艾草粉营养成分含量(风干基础)

Table 1 Nutrient contents in *Artemisia argyi* powder (air-dry basis)

%

项目 Items	1号艾草粉 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder	2号艾草粉 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder	项目 Items	1号艾草粉 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder	2号艾草粉 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder
干物质 DM	89.16	91.08	甘氨酸 Gly	0.91	1.00
粗蛋白质 CP	17.55	19.53	丙氨酸 Ala	1.10	1.25
粗脂肪 EE	3.83	1.42	缬氨酸 Val	0.61	0.72
粗纤维 CF	22.04	14.85	异亮氨酸 Ile	0.53	0.53
粗灰分 Ash	12.40	7.97	亮氨酸 Leu	0.76	0.84
钙 Ca	1.24	1.21	酪氨酸 Tyr	0.30	0.32
总磷 TP	1.83	1.54	苯丙氨酸 Phe	0.43	0.42
总能 GE/(MJ/kg)	16.81	12.74	组氨酸 His	0.52	0.86
天冬氨酸 Asp	1.32	1.30	赖氨酸 Lys	0.71	0.81
苏氨酸 Thr	0.64	0.65	精氨酸 Arg	0.75	1.13
丝氨酸 Ser	0.53	0.35	脯氨酸 Pro	1.14	1.20
谷氨酸 Glu	0.90	1.11			

1.2 试验动物与饲养管理

试验选用40周龄健康产蛋期京粉1号蛋鸡180羽,采用单因子完全随机设计,将试验鸡分为3组,每组6个重复,每个重复10羽。试验为期63 d,其中前7 d为预试期,各组均饲喂基础饲料;正试期56 d,按组别饲喂各组饲料。

试验蛋鸡分上、下2层阶梯笼养,每笼1只,各重复均匀分布于鸡舍。试验蛋鸡自由采食与饮水,采用自然光照与人工光照、自然通风和横向负压通风相结合。每日清理鸡粪和捡蛋各2次,按常规进行鸡只免疫和栏舍消毒。

1.3 试验设计与试验饲料

试验基础饲料参照NRC(1994)蛋鸡的营养需要配制。对照组饲喂基础饲料,其余2组分别用1号艾草粉和2号艾草粉替代基础饲料中的小麦麸,艾草粉替代量均为3%。基础饲料组成及营养水平见表2。

1 材料与方法

1.1 试验材料

从不同地区购入2种艾草粉原料,分别编号为1号艾草粉和2号艾草粉,所用艾草粉均为提取艾绒后的艾叶粉碎加工而成,其营养成分含量见表1。

1.4 测定指标与方法

1.4.1 蛋鸡生产性能

试验期间每天按重复记录产蛋总数、总蛋重、采食量和死淘数,以组为单位统计平均蛋重、平均日产蛋量(总产蛋量/试验天数)、产蛋率、合格蛋率(合格蛋数/总蛋数)、死淘率、平均日采食量和料蛋比。

1.4.2 蛋品质

在正试期的第28天和第56天从每重复中抽取2枚蛋用于蛋品质指标分析,使用蛋壳强度测定仪分析蛋壳强度,使用蛋壳厚度测定仪测量蛋壳厚度,使用ORKA蛋品质分析仪测定蛋黄颜色和哈夫单位。在试验结束当天和前1天,从各重复中抽取10枚蛋放置于4℃冰箱中保藏,在贮藏的第15、30、60和105天从各重复中取出2枚蛋测定鸡蛋的哈夫单位。以组为单位进行统计分析。

表 2 基础饲粮组成及营养水平(风干基础)

Table 2 Composition and nutrient levels of the basal diet (air-dry basis) %

项目 Items	含量 Content
原料 Ingredients	
玉米 Corn	53.00
米糠 Rice bran	8.00
小麦麸 Wheat bran	3.00
豆粕 Soybean meal	7.00
棉籽粕 Cottonseed meal	12.00
菜籽粕 Rapeseed meal	6.00
磷酸氢钙 CaHPO_4	0.80
石粉 Limestone	8.73
食盐 NaCl	0.30
预混料 Premix ¹⁾	1.00
L-赖氨酸 L-Lys	0.05
DL-蛋氨酸 DL-Met	0.12
合计 Total	100.00
营养水平 Nutrient levels ²⁾	
代谢能 ME/(MJ/kg)	10.45
粗蛋白质 CP	16.74
亚油酸 LA	1.74
粗纤维 CF	3.88
赖氨酸 Lys	0.77
蛋氨酸 Met	0.48
钙 Ca	3.60
总磷 TP	0.65
非植酸磷 NPP	0.29

1) 预混料为每千克饲粮提供 The premix provided the following per kilogram of the diet: Fe (as ferrous sulfate) 70 mg, Cu (as copper sulfate) 20 mg, Zn (as zinc sulfate) 70 mg, Se (as sodium selenite) 0.5 mg, VA 7 000 IU, VD₃ 2 500 IU, VE 30 mg, VK₃ 1 mg, VB₁ 1.5 mg, VB₂ 4 mg, VB₆ 1.5 mg, 烟酸 nicotinic acid 30 mg, 叶酸 folic acid 0.55 mg, D-泛酸 D-pantothenic acid 10 mg, VB₁₂ 0.02 mg, 生物素 biotin 0.16 mg, 胆碱 choline 400 mg。

2) 营养水平为计算值。Nutrient levels were calculated values.

1.4.3 蛋鸡血清生化指标和抗氧化指标

在正试期的第 56 天从各重复中选取 1 只试验蛋鸡,空腹 12 h 后翅下静脉采血 10 mL,静置 1 h 后于 4 000 r/min 离心 10 min,分离血清,于 -20 ℃ 冰箱中保存备测。采用全自动生化仪测定血清总胆固醇(TCH)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、尿酸(UA)、葡萄糖(GLU)的含量以及丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)活性。采用试剂盒法测定血清丙二醛(MDA)和

谷胱甘肽(GSH)含量,超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)、过氧化氢酶(CAT)活性以及总抗氧化能力(T-AOC)。上述指标测定所用试剂盒均购自南京建成生物工程研究所。

1.5 数据统计分析

试验数据采用 Excel 2010 软件进行初步处理,用 SPSS 19.0 统计软件进行方差分析,显著水平为 $P < 0.05$,差异显著时进行 Duncan 氏多重比较。试验结果以“平均值±标准差”表示。

2 结果与分析

2.1 艾草粉对蛋鸡生产性能的影响

由表 3 可知,饲粮添加 3% 艾草粉的 2 个试验组蛋鸡平均日采食量、平均日产蛋量、平均蛋重、合格蛋率和死淘率与对照组相比均无显著差异 ($P > 0.05$);与对照组相比,饲粮添加 3% 的艾草粉显著提高了蛋鸡产蛋率 ($P < 0.05$),1 号艾草粉组和 2 号艾草粉组蛋鸡产蛋率较对照组分别提高了 11.46% ($P < 0.05$) 和 7.94% ($P > 0.05$);1 号艾草粉组和 2 号艾草粉组蛋鸡料蛋比均显著低于对照组 ($P < 0.05$),分别较对照组降低了 11.59% 和 4.29%;1 号艾草粉组蛋鸡料蛋比较 2 号艾草粉组降低了 7.62% ($P > 0.05$),1 号艾草粉组蛋鸡产蛋率较 2 号艾草粉组提高了 3.26% ($P > 0.05$)。

2.2 艾草粉对蛋鸡蛋品质的影响

由表 4 可知,试验第 28 天,与对照组相比,饲粮添加艾草粉能够显著提高蛋黄颜色 ($P < 0.05$),1 号艾草粉组与对照组相比差异显著 ($P < 0.05$);但试验第 56 天,1 号艾草粉组的蛋黄颜色虽高于对照组,却未达到显著水平 ($P > 0.05$)。1 号艾草粉组和 2 号艾草粉组在试验第 28 天和第 56 天鸡蛋的哈夫单位、蛋壳厚度和蛋壳强度与对照组相比均无显著差异 ($P > 0.05$)。由表 5 可知,饲粮添加 3% 艾草粉对鸡蛋在贮藏过程中的哈夫单位未见显著影响 ($P > 0.05$)。

2.3 艾草粉对蛋鸡血清生化指标和抗氧化指标的影响

由表 6 可知,与对照组相比,饲粮添加 3% 艾草粉对蛋鸡血清 TCH、TG、HDL-C、LDL-C、TP、ALB、UA 和 GLU 含量以及 ALT、AST、ALP 活性均无显著影响 ($P > 0.05$)。

由表 7 可知,与对照组相比,饲粮添加 3% 艾草粉对蛋鸡血清 MDA 含量,血清 SOD 和 GSH-Px

活性以及 T-AOC 均无显著影响 ($P>0.05$), 但显著提高了蛋鸡血清 GSH 含量和 CAT 活性 ($P<$

0.05), 2 号艾草粉组蛋鸡血清 GSH 含量和 CAT 活性显著高于对照组 ($P<0.05$)。

表 3 艾草粉对蛋鸡生产性能的影响

Table 3 Effects of *Artemisia argyi* powder on performance of laying hens

项目 Items	对照组 Control group	1 号艾草粉组 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder group	2 号艾草粉组 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder group	P 值 P-value
平均日采食量 ADFI/g	118.47±8.53	114.66±2.75	117.51±4.09	0.764
平均日产蛋量 Average daily egg yield/g	50.79±3.97	55.78±1.36	52.62±2.92	0.057
产蛋率 Laying rate/%	87.01±5.88 ^b	96.98±0.81 ^a	93.92±6.58 ^{ab}	0.027
平均蛋重 Average egg weight/g	58.35±1.00	57.33±1.38	58.76±6.65	0.816
合格蛋率 Qualified egg rate/%	99.55±0.35	99.12±0.82	99.53±0.41	0.352
料蛋比 F/E	2.33±0.20 ^a	2.06±0.02 ^b	2.23±0.16 ^b	0.022
死淘率 Mortality/%	0	0	0	1.000

同行数据肩标不同字母表示差异显著 ($P<0.05$), 无字母和相同字母表示差异不显著 ($P>0.05$)。下表同。

In the same row, values with different small letter superscripts mean significant difference ($P<0.05$), while with no letter or the same letter superscripts mean no significant difference ($P>0.05$). The same as below.

表 4 艾草粉对蛋鸡蛋品质的影响

Table 4 Effects of *Artemisia argyi* powder on egg quality of laying hens

项目 Items	对照组 Control group	1 号艾草粉组 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder group	2 号艾草粉组 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder group	P 值 P-value
第 28 天 Day 28				
哈夫单位 Haugh unit	83.44±7.13	83.97±4.21	83.03±5.60	0.956
蛋壳厚度 Eggshell thickness/mm	0.343±0.036	0.364±0.021	0.350±0.020	0.244
蛋黄颜色 Yolk color	6.66±0.50 ^b	8.66±0.71 ^a	7.78±0.78 ^{ab}	0.016
蛋壳强度 Eggshell strength/N	48.49±8.89	50.47±5.76	46.86±5.56	0.539
第 56 天 Day 56				
哈夫单位 Haugh unit	81.03±3.70	83.82±6.02	78.54±7.35	0.116
蛋壳厚度 Eggshell thickness/mm	0.339±0.022	0.344±0.024	0.336±0.028	0.760
蛋黄颜色 Yolk color	6.66±0.89	7.82±0.70	7.00±0.67	0.195
蛋壳强度 Eggshell strength/N	47.96±8.26	48.75±5.83	52.47±7.30	0.307

表 5 艾草粉对鸡蛋在冷藏过程中哈夫单位的影响

Table 5 Effects of *Artemisia argyi* powder on Haugh unit of refrigerated eggs

项目 Items	对照组 Control group	1 号艾草粉组 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder group	2 号艾草粉组 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder group	P 值 P-value
冷藏 15 d Refrigerate for 15 days	77.29±8.60	74.86±7.87	89.69±7.64	0.479
冷藏 30 d Refrigerate for 30 days	75.56±8.01	77.39±2.76	76.91±4.81	0.775
冷藏 60 d Refrigerate for 60 days	70.46±6.01	73.41±5.76	72.80±4.45	0.527
冷藏 105 d Refrigerate for 105 days	62.34±3.71	65.13±3.22	62.72±6.52	0.436

表 6 艾草粉对蛋鸡血清生化指标的影响

Table 6 Effects of *Artemisia argyi* powder on serum biochemical indices of laying hens

项目 Items	对照组 Control group	1 号艾草粉组 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder group	2 号艾草粉组 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder group	P 值 P-value
总胆固醇 TCH/(mmol/L)	2.14±1.11	3.38±1.06	2.74±0.83	0.135
甘油三酯 TG/(mmol/L)	9.29±6.36	14.07±2.87	12.60±3.26	0.199
高密度脂蛋白胆固醇 HDL-C/(mmol/L)	0.18±0.12	0.43±0.21	0.28±0.17	0.072
低密度脂蛋白胆固醇 LDL-C/(mmol/L)	0.20±0.05	0.12±0.07	0.14±0.06	0.118
总蛋白 TP/(g/L)	48.50±4.32	49.33±4.93	46.33±3.93	0.494
白蛋白 ALB/(g/L)	17.67±2.50	20.17±2.32	19.83±2.14	0.164
球蛋白 GLB/(g/L)	30.83±3.66	29.17±2.93	26.50±2.66	0.082
丙氨酸氨基转移酶 ALT/(U/L)	4.67±1.37	5.33±2.25	4.67±2.25	0.803
天门冬氨酸氨基转移酶 AST/(U/L)	191.50±28.97	174.67±23.80	186.00±29.46	0.057
天门冬氨酸氨基转移酶/丙氨酸氨基转移酶 AST/ALT	37.20±7.08	32.44±13.45	37.99±11.20	0.692
碱性磷酸酶 ALP/(U/L)	281.17±151.19	340.67±243.34	297.33±146.31	0.085
尿酸 UA/(μmol/L)	161.33±38.00	144.33±55.29	145.50±42.19	0.776
葡萄糖 GLU/(mmol/L)	7.19±2.80	8.90±1.76	7.18±2.06	0.343

球蛋白=总蛋白-白蛋白。GLB=TP-ALB.

表 7 艾草粉对蛋鸡血清抗氧化指标的影响

Table 7 Effects of *Artemisia argyi* powder on serum biochemical indices of laying hens

项目 Items	对照组 Control group	1 号艾草粉组 No.1 <i>Artemisia argyi</i> powder group	2 号艾草粉组 No.2 <i>Artemisia argyi</i> powder group	P 值 P-value
超氧化物歧化酶 SOD/(U/mL)	107.44±10.45	108.96±10.54	105.61±9.54	0.852
丙二醛 MDA/(nmol/mL)	4.77±0.95	4.89±0.44	4.90±0.54	0.932
谷胱甘肽过氧化物酶 GSH-Px/(U/mL)	180.66±39.31	212.60±41.55	218.95±46.34	0.277
谷胱甘肽 GSH/(μmol/L)	24.11±9.84 ^b	44.12±13.42 ^{ab}	51.22±23.96 ^a	0.036
过氧化氢酶 CAT/(U/mL)	0.91±0.31 ^b	1.26±0.33 ^{ab}	1.45±0.39 ^a	0.046
总抗氧化能力 T-AOC/(mmol/L)	1.00±0.20	0.74±0.21	0.88±0.19	0.112

3 讨论

3.1 艾草粉对蛋鸡生产性能的影响

作为一种中草药植物,艾草中含有 60 多种萜类化合物、30 多种黄酮类物质,艾叶中的化学成分具有抗氧化、抗炎、抑菌、杀菌、提高免疫和抗虫等作用^[10]。在热应激条件下蛋鸡饲料中添加 2% 艾叶可以增强蛋鸡抗热应激的能力,提高生产性能,改善蛋品质^[3];在海兰褐蛋鸡饲料中添加艾草粉产蛋率提高了 2.9%~5.8%^[8]。本研究中,饲料添加 3% 艾草粉的 2 个试验组产蛋率分别较对照组提高了 11.46% 和 7.94%,料蛋比分别较对照组降

低了 11.59% 和 4.29%,1 号艾草粉比 2 号艾草粉对蛋鸡生产性能的改善程度更高,1 号艾草粉组的产蛋率和料蛋比的变异系数最小,生产性能最稳定。这可能与 1 号艾草粉中脂类物质含量更高有关,1 号艾草粉总脂类物质含量较 2 号艾草粉高出近 2 倍,而艾草挥发油中含有 60 多种化学成分和丰富的药理活性物质,能够抑制霉菌生长和毒素分泌,还能够抑虫、杀虫,抑制阳离子自由基形成,具有较强的抗氧化能力^[11-14]。此外,艾蒿精油中含有抗炎物质,可以降低和消除动物的炎症反应,减少环境应激和炎症给蛋鸡带来的不良影响^[15-16],因此,添加艾草粉的蛋鸡产蛋性能稳定,

产蛋率较高。不同来源艾草粉对动物机体影响差异产生的原因还需要进一步试验研究证实。

3.2 艾草粉对蛋鸡蛋品质的影响

饲料添加艾草粉能够一定程度地提高鸡蛋的蛋黄颜色,试验第 28 天时,2 个添加艾草粉试验组的蛋黄颜色较对照组分别提高了 30.03% 和 16.82%;试验第 56 天时,2 个添加艾草粉试验组的蛋黄颜色较对照组分别提高了 17.42% 和 5.11%。有一些研究者也得出了饲喂艾草粉提高蛋黄颜色的相似结果,徐红蕊等^[3]在 38 周龄海兰褐蛋鸡饲料中添加 3% 艾叶,蛋黄颜色较对照组提高了 20.5%;张燕红^[5]在鹌鹑饲料中添加艾叶粉提高了鹌鹑蛋的蛋黄颜色。艾草粉对蛋壳强度和蛋壳厚度均无显著影响,对哈夫单位和贮藏期哈夫单位的变化亦无显著影响,可见艾草中的成分不会影响以钙为主的矿物元素在蛋壳中的沉积,并且,虽然艾草中的物质具有抗氧化的作用,但这种抗氧化物质在鸡蛋中存留较少,不足以改变鸡蛋的哈夫单位。

3.3 艾草粉对蛋鸡血清生化指标和抗氧化指标的影响

血清生化指标能够反映出动物机体的物质吸收和代谢情况,并反映机体的健康状况。研究表明,饲料添加 0.5% 和 1.0% 绞股蓝粉能够显著降低蛋鸡血清 TCH 和 TG 的含量^[17],饲料添加山黄粉和黄芪多糖能够显著降低蛋鸡血清 UA 和 TG 的含量^[18],添加 4% 以上的马齿苋粉显著降低了蛋鸡血清 TC、TG 和 LDL-C 的含量^[19]。而本研究表明,饲料添加 3% 艾草粉对蛋鸡血清生化指标无显著影响,说明艾草粉对蛋鸡脂类和糖类物质代谢无显著影响。

本试验中,饲料添加 3% 艾草粉显著提高了京粉 1 号蛋鸡血清 CAT 的活性,1 号艾草粉组和 2 号艾草粉组蛋鸡血清 GSH 含量较对照组分别提高了 82.99% 和 112.44%,血清 CAT 活性较对照组分别提高了 38.46% 和 59.34%。GSH 是体内重要的抗氧化剂和自由基清除剂,可以与对机体有害的自由基和重金属结合,将有毒有害物质转化成无害物质排出体外,还能够帮助免疫系统保持正常的免疫功能。CAT 可促使过氧化氢(H_2O_2)分解为分子氧和水,清除体内的 H_2O_2 ,从而使细胞免于遭受 H_2O_2 的毒害,是生物防御体系的关键酶之一;CAT 普遍存在于生物体内,为机体提供抗氧化

防御和保护作用。饲料添加艾草粉使蛋鸡血清 GSH 含量和 CAT 活性显著提高,在抗氧化能力提高的同时,有利于保持蛋鸡良好的身体机能和免疫功能^[20],提高生产性能和维持较高的产蛋率。本研究未对蛋鸡免疫指标进行测定,需进一步试验研究。

4 结论

① 饲料添加 3% 艾草粉能够显著提高蛋鸡产蛋率、显著降低料蛋比,提高蛋鸡生产性能。

② 饲料添加 3% 艾草粉能够显著提高蛋黄颜色,改善蛋品质,并使蛋鸡血清 GSH 含量和 CAT 活性显著提高,增强蛋鸡抗氧化能力。

③ 1 号艾草粉组的料蛋比低于 2 号艾草粉组,1 号艾草粉组的产蛋率和蛋黄颜色高于 2 号艾草粉组,提示粗脂肪含量高的艾草粉对蛋鸡生产性能和蛋品质改善效果更好。

参考文献:

- [1] 曹玲,于丹,崔磊,等.艾叶的化学成分、药理作用及产品开发生研究进展[J].药物评价研究,2018,41(5):918-923.
- [2] KOLÖREN O, KOLÖREN Z, ŞEKEROĞLU Z A, et al. Amoebicidal and amoebistatic effects of artemisia argyi methanolic extracts on acanthamoeba castellanii trophozoites and cysts[J]. Acta Parasitologica, 2019, 64(1):63-70.
- [3] 徐红蕊,陈小连,时建青,等.艾叶对热应激蛋鸡抗氧化功能、产蛋性能和蛋品质的影响[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2017,43(1):113-119.
- [4] 亢君芳,雷雪芹,徐廷生,等.角里艾叶粉对蛋鸡产蛋性能与蛋品质的影响[J].饲料工业,2019,40(2):21-25.
- [5] 张燕红.艾叶粉对鹌鹑蛋品质的影响[J].农家参谋,2018(6):112.
- [6] 李美萍,王微,张婕,等.艾叶提取物对黄嘌呤氧化酶的抑制作用及对高尿酸血症小鼠的降尿酸作用[J].现代食品科技,2019,35(1):22-30.
- [7] 陈宏燕.艾蒿粉对肉仔鸡抗氧化和免疫功能及相关基因表达量的影响[D].硕士学位论文.呼和浩特:内蒙古农业大学,2017.
- [8] 刘洪丽,左文山,王诚,等.饲料中添加艾叶粉对生长肉兔营养物质表观消化率、氮代谢和肌肉品质的影响[J].动物营养学报,2018,30(2):755-762.
- [9] 李平,孙玉龙,廖吉林.青贮艾草对肉牛生长性能、胴

- 体品质及肌肉脂肪酸组成的影响[J].中国饲料,2019(4):31-35.
- [10] 顾海科,刘桂君,程昭力,等.艾草的应用基础研究及开发利用进展[J].安徽农业科学,2018,46(9):22-25,35.
- [11] 廖延智.超临界萃取野生艾草挥发油的 GC-MS 分析[J].食品工程,2013,(4):46-49.
- [12] SONKER N, PANDEY A K, SINGH P. Efficiency of *Artemisia nilagirica* (Clarke) Pamp. essential oil as a mycotoxigenic agent against postharvest mycobiota of table grapes[J]. Journal of the Science Food Agriculture, 2015, 95(9):1932-1939.
- [13] BOUZENNA H, KRICHEN L. *Pelargonium graveolens* L' Her. *Artemisia arborescens* L. essential oils: chemical composition, antifungal activity against *Rhizoctonia solani* and insecticidal activity against *Rhyssopertha dominica* [J]. Natural Product Research, 2013, 27(9):841-846.
- [14] SREERAM S, PARIDA R, SAHOO S L, et al. High radical scavenging activity of camphor rich *Artemisia nilagirica* essential oil growing in Eastern plain areas of India[J]. Research Journal of Biotechnology, 2014, 9(1):63-65.
- [15] KIM S M, LEE S J, SARALAMMA V V G, et al. Polyphenol mixture of a native Korean variety of *Artemisia argyi* H. (Seomae mugwort) and its anti-inflammatory effects[J]. International Journal of Molecular Medicine, 2019, 44(5):1741-1752.
- [16] CHEN L L, ZHANG H J, CHAO J, et al. Essential oil of *Artemisia argyi* suppresses inflammatory responses by inhibiting JAK/STATs activation [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2017, 204:104-107.
- [17] 徐凤文,黄利华,张杉杉,等.饲料中添加绞股蓝粉对产蛋鸡蛋血清生化指标的影响[J].家畜生态学报,2019,40(2):32-35.
- [18] 贾红杰,史兆国,武书庚,等.山黄粉和黄芪多糖配伍使用对产蛋鸡生产性能、蛋品质、血清抗氧化和生化指标的影响[J].动物营养学报,2019,31(3):1334-1341.
- [19] 盛东峰,朱自学.马齿苋对蛋鸡产蛋性能、蛋品质及血清生化指标的影响[J].饲料研究,2019,42(10):34-37.
- [20] 曹振兴.艾蒿粉对肉仔鸡生产性能和免疫功能的影响[D].硕士学位论文.呼和浩特:内蒙古农业大学,2016.

Effects of *Artemisia argyi* Powder on Performance, Egg Quality, Serum Biochemical and Antioxidant Indices of Laying Hens

ZHANG Xu^{1,2} ZHU Jingbo^{3,4} YAN Haifeng¹ HU Yan¹ JIANG Guitao^{1,2*}

(1. Hunan Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, Changsha 410131, China; 2. Hunan Engineering Research Center of Poultry Production Safety, Changsha 410128, China; 3. Changsha County Longguang Ecological Agriculture Technology Co., Ltd., Changsha 410000, China; 4. Changsha County Sheng Da Laying Hens Professional Cooperatives, Changsha 410000, China)

Abstract: The purpose of this study was to study the effects of *Artemisia argyi* powder on performance, egg quality, and serum biochemical and antioxidant indices of laying hens. A total of 180 healthy 40-week-old *Jingfen* No. 1 laying hens were selected as experimental animals, which were randomly divided into 3 groups with 6 replicates in each group and 10 chickens in each replicate. The hens in the control group were fed a basal diet, and those in the other two groups were fed the diets using different sources of *Artemisia argyi* powder (No.1 and No.2 *Artemisia argyi* powder) to replace the wheat bran with the substitution amount of 3% in the basal diet, respectively. The preparatory experiment period was 7 days, and the experiment period was 56 days. The results showed as follows: 1) compared with the control group, dietary *Artemisia argyi* powder significantly increased the laying rate of laying hens ($P<0.05$), and the laying rate in the No.1 *Artemisia argyi* powder group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$); dietary *Artemisia argyi* powder significantly reduced the feed to egg ratio of laying hens ($P<0.05$). 2) At day 28 of the experiment, compared with the control group, dietary *Artemisia argyi* powder significantly increased the egg yolk color of laying hens ($P<0.05$), and the egg yolk color in the No.1 *Artemisia argyi* powder group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). 3) Compared with the control group, dietary *Artemisia argyi* powder significantly increased the serum glutathione content and catalase activity of laying hens ($P<0.05$), and the serum glutathione content and catalase activity in the No.2 *Artemisia argyi* powder group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). It can be seen that dietary 3% *Artemisia argyi* powder can improve the performance and the egg quality, and enhance the antioxidant ability of laying hens. [*Chinese Journal of Animal Nutrition*, 2020, 32(10):4873-4880]

Key words: *Artemisia argyi* powder; laying hens; performance; egg quality; serum biochemical index; antioxidant index