

酵母硒和茶多酚及其互作对绿壳蛋鸡生产性能 及抗氧化能力的影响

何柳青¹, 曲湘勇^{1*}, 魏艳红¹, 汪加明¹, 常春茹¹, 肖建新²

(1.湖南农业大学 动物科学技术学院,湖南 长沙 410128;2.湖南省益阳志德特禽养殖合作社,湖南 益阳 413000)

摘要:为探讨酵母硒和茶多酚及其互作对绿壳蛋鸡生产性能以及血清抗氧化能力的影响,选用 810 只 44 周龄健康江西东乡黑羽绿壳蛋鸡,随机分成 9 个处理组,每组 5 个重复,每个重复 18 只鸡,采用二因素三水平试验设计,在基础日粮中分别添加不同质量浓度的酵母硒和茶多酚构成试验日粮,酵母硒设 0、0.25、0.50 mg/kg 共 3 个添加水平(按硒计),茶多酚设 0、200、400 mg/kg 共 3 个添加水平,预试期 7 d,正试期 28 d。结果表明:日粮中添加酵母硒和茶多酚均有提高平均蛋质量和产蛋率的趋势($P>0.05$),显著降低料蛋比($P<0.05$);日粮中添加 0.25、0.50 mg/kg 酵母硒能显著提高血清中 GSH-Px 活性、总抗氧化能力($P<0.01$)和极显著降低 MDA 含量($P<0.01$),且有增加 T-SOD 活性的趋势($P>0.05$),日粮中添加 200、400 mg/kg 茶多酚能显著增强血清中 T-SOD 活性($P<0.01$)和总抗氧化能力($P<0.05$),有升高 GSH-Px 活性的趋势($P>0.05$),能极显著降低 MDA 含量($P<0.01$);酵母硒和茶多酚的互作效应对蛋鸡生产性能无显著影响($P>0.05$),但对血清中抗氧化指标均有显著影响($P<0.01$ 或 $P<0.05$),在基础日粮中添加 0.25 mg/kg 酵母硒和 400 mg/kg 茶多酚的添加组合对蛋鸡生产性能不会产生拮抗作用,对提高蛋鸡抗氧化能力有一定的协同作用。

关键词:蛋鸡;酵母硒;茶多酚;生产性能;抗氧化能力;互作效应

中图分类号:S831.5 文献标志码:A 文章编号:1007-1032(2012)04-0417-05

Effects of selenium yeast and tea polyphenols and their interaction on production performance and antioxidant capacity of hens laying green shelled egg

HE Liu-qing¹, QU Xiang-yong^{1*}, WEI Yan-hong¹, WANG Jia-ming¹, CHANG Chun-ru¹, XIAO Jian-xin²

(1. College of Animal Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2. Hunan Yiyang Zhide Special Poultry Farming Cooperatives, Yiyang, Hunan 413000, China)

Abstract: To explore the effect of selenium yeast and tea polyphenols on production performance and antioxidant activity in serum of laying hens, a total of 810 healthy 44-week-old hens laying green shelled egg were randomly divided into 9 treatments, with 5 replicates in each treatment and 18 hens in each replicate, and fed diets added with different levels of selenium yeast (0, 0.25, 0.50 mg/kg) and tea polyphenols (0, 200, 400 mg/kg) for a pre-test period of 7 d and a test period of 28 d. The results showed the addition of selenium yeast and tea polyphenols to diets made an increasing trend of average egg weight and laying rate ($P>0.05$) and a reduction of feed/egg ratio ($P<0.05$). Diets supplemented with 0.25 and 0.50 mg/kg selenium yeast significantly improved serum GSH-Px activity and T-AOC ($P<0.01$) and significantly reduced MDA content ($P<0.01$), and the T-SOD activity with these diets showed an increasing trend ($P>0.05$); diets supplemented with 200 and 400 mg/kg tea polyphenols significantly enhanced the serum T-SOD activity ($P<0.01$) and T-AOC ($P<0.05$) and significantly reduced MDA content ($P<0.01$), and the GSH-Px activity showed an increasing trend ($P>0.05$); the effects of interaction between selenium yeast and tea polyphenols were not significant on production

收稿日期:2012-05-22

基金项目:湖南省研究生科技创新项目(CX2011B272);校企横向合作项目(10068)

作者简介:何柳青(1985—),女,湖南湘潭人,硕士研究生,主要从事特种经济动物营养研究, heliulingqing@qq.com; *通信作者, quxy99@126.com

performance ($P>0.05$), but significantly affected the antioxidant capacity in serum of hens ($P<0.01$ or $P<0.05$). It is concluded that the basal diet supplemented with 0.25 mg/kg selenium yeast and 400 mg/kg tea polyphenols doesn't make an antagonism effects on production performance but make a synergy effect on the improvement of antioxidant activity of hens.

Key words: laying hens; selenium yeast; tea polyphenols; production performance; antioxidant capacity; interaction effects

酵母硒(selenium yeast)与无机硒相比具有活性高、毒性低等优点,是目前比较理想的有机硒补剂^[1]。茶多酚(tea polyphenols)具有降血脂、抗菌、抗氧化等功能。已有大量关于不同抗氧化剂之间交互作用的研究^[2-5],如硒与铬、硒与蛋氨酸、茶多酚与维生素 E、茶多酚与壳聚糖等,多数抗氧化剂间有协同增效作用。酵母硒和茶多酚均对机体抗氧化性能有较强的影响,但二者的互作效应对蛋鸡抗氧化性能的影响尚无定论。笔者在前人研究的基础上,通过在蛋鸡日粮中添加不同质量浓度的酵母硒和茶多酚,探讨二者及其互作效应对蛋鸡生产性能及血清抗氧化能力的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

供试鸡为 44 周龄健康东乡黑羽绿壳蛋鸡,共 810 只。

茶多酚购买于湖南金农生物资源股份有限公司,纯度为 98%。酵母硒由长沙兴嘉生物技术有限公司提供,硒含量为 2 000 mg/kg。

试验基础饲料由玉米(63.0%,以饲喂基础计,下同)、大豆粕(14.0%)、小麦麸(4.5%)、预混料(2.5%)、石粉(8.0%)、肽素(8.0%)组成。经计算,日粮中代谢能为 10.58 MJ/kg,粗蛋白质含量为 14.68%,钙含量为 3.35%,有效磷含量为 0.36%。

1.2 试验设计与饲养管理

试验于 2011 年 5—6 月在湖南益阳志德特禽养殖合作社鸡场进行。随机将供试鸡分成 9 组,每组 5 个重复,每个重复 18 只鸡,预试期 7 d,正试期 28 d。采用二因素三水平试验设计,在基础日粮中分别添加不同剂量的酵母硒和茶多酚构成试验日

粮,酵母硒设 0、0.25、0.50 mg/kg 共 3 个添加水平(按硒计),茶多酚设 0、200、400 mg/kg 共 3 个添加水平。

试验蛋鸡分上、中、下 3 层阶梯笼养。各重复均匀分布于鸡舍同列各层。鸡舍温度为 20~25 °C,相对湿度为 75%~85%。各组试验鸡的平均体质量为 1.13~1.17 kg。采取定量饲喂模式,每只鸡平均每日喂料 75 g,自由饮水,自然光照与人工光照相结合,每天光照时间为 16 h,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,按常规程序进行鸡只免疫和栏舍消毒。

1.3 样品采集与指标测定

1.3.1 蛋鸡生产性能

试验期间每天按各重复记录产蛋总数、总蛋质量、软破蛋数和死淘数,以组为单位统计平均蛋质量、产蛋率、合格蛋率、死淘率和料蛋比。

1.3.2 血清中抗氧化指标的测定

从每组选取 10 只鸡(各重复 2 只),于试验结束后第 2 天 6:00 空腹进行翅静脉采血,分别抽取每个血液样本 3 mL,缓缓注入离心管中,倾斜离心管并静置 30 min,于 3 000 r/min 离心 15 min,吸取上清液 1 mL,注入 1.5 mL 离心管中,标记组别后置于一 20 °C 冰箱中保存,用于抗氧化指标的测定。

血清中总超氧化物歧化酶(T-SOD)活性、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活性、总抗氧化能力(T-AOC)和丙二醛(MDA)含量均采用南京建成生物工程研究所生产的试剂盒检测。

1.4 数据统计分析

采用 SPSS 13.0 统计软件进行单因素方差分析和单因变量多因素方差分析。采用 LSD 方法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 酵母硒、茶多酚及其互作对蛋鸡生产性能的影响

至试验结束时, 各组死淘率均为 0。由表 1 可知, 日粮中添加酵母硒对产蛋鸡平均蛋质量、产蛋

率和料蛋比的影响均不显著; 添加茶多酚对产蛋鸡的平均蛋质量和产蛋率的影响不显著, 但显著降低了产蛋鸡的料蛋比。酵母硒和茶多酚的互作对平均蛋质量、产蛋率和料蛋比的影响均不显著, 0.25 mg/kg 酵母硒与 200 mg/kg 茶多酚组合能改善蛋鸡的生产性能指标。

表 1 日粮中添加酵母硒、茶多酚及其互作效应条件下蛋鸡的生产性能指标

Table 1 Production performance of laying hens fed diets supplemented with selenium yeast or tea polyphenols or with these combination diets

质量浓度/(mg·kg ⁻¹)		样本数	平均蛋质量/g	产蛋率/%	料蛋比
酵母硒	茶多酚				
0	0	90	44.81±1.65	55.56±1.67	3.02±0.23
0	200	90	45.64±1.78	56.35±2.04	2.93±0.20
0	400	90	45.53±1.78	57.14±2.24	2.89±0.12
0.25	0	90	45.52±1.71	53.84±2.68	3.07±0.07
0.25	200	90	45.73±1.92	60.98±1.80	2.69±0.05
0.25	400	90	45.21±1.81	57.54±2.94	2.89±0.13
0.50	0	90	46.29±1.08	53.04±2.21	3.07±0.21
0.50	200	90	46.01±1.70	53.04±2.78	3.09±0.19
0.50	400	90	46.00±1.82	56.48±2.21	2.89±0.08
0.00、0.25、0.50	0	270	45.54±1.65	54.14±2.36	3.05±0.17
0.00、0.25、0.50	200	270	45.79±1.75	56.79±2.06	2.90±0.23
0.00、0.25、0.50	400	270	45.58±1.67	57.05±2.60	2.89±0.10
0	0、200、400	270	45.33±1.75	56.35±2.26	2.95±0.18
0.25	0、200、400	270	45.49±1.66	57.45±2.80	2.88±0.18
0.50	0、200、400	270	46.10±1.55	54.19±2.39	3.02±0.18
茶多酚的主效应 P 值			0.934	0.072	0.030
酵母硒的主效应 P 值			0.554	0.062	0.125
茶多酚与酵母硒互作的 P 值			0.961	0.161	0.098

2.2 酵母硒、茶多酚及其互作对蛋鸡血清抗氧化能力的影响

由表 2 可知, 日粮中添加酵母硒对血清中 T-SOD 活性的影响不显著, 血清中 T-SOD 活性随酵母硒质量浓度的增加呈上升趋势($P>0.05$); 对血清中 GSH-Px 活性有显著影响, 0.25、0.50 mg/kg 酵母硒添加组血清 GSH-Px 活性分别比 0 mg/kg 酵母硒添加组增加了 20.16% ($P<0.01$)、31.38% ($P<0.01$); 对血清中 T-AOC 有显著影响, 0.25、0.50 mg/kg 酵母硒添加组血清 T-AOC 分别比 0 mg/kg 酵母硒添加组增加了 37.2% ($P<0.01$)、37.8% ($P<0.01$); 对血清中 MDA 含量有显著影响, 0.25、0.50 mg/kg 酵母硒添加组血清 MDA 含量分别比 0 mg/kg 酵母硒添加组降低了 14.99% ($P<0.01$)、11.96% ($P<0.01$)。

添加茶多酚对血清中 T-SOD 活性有显著影响, 200、400 mg/kg 茶多酚添加组血清 T-SOD 分别比 0 mg/kg 茶多酚添加组增加了 3.3% ($P<0.01$)、4.76% ($P<0.01$); 对血清中 GSH-Px 活性无显著影响 ($P>0.05$); 对 T-AOC 有显著影响, 200、400 mg/kg 茶多酚添加组血清 T-AOC 分别比 0 mg/kg 茶多酚添加组增加了 14.74% ($P<0.05$)、16.82% ($P<0.05$); 对血清 MDA 含量有显著影响, 400 mg/kg 茶多酚添加组血清 MDA 含量显著低于 0、200 mg/kg 茶多酚添加组 ($P<0.01$)。

酵母硒和茶多酚的互作效应对血清中 T-SOD ($P<0.01$) 和 GSH-Px 活性 ($P<0.01$)、T-AOC ($P<0.05$) 及 MDA ($P<0.01$) 含量均有显著影响。

表2 日粮中添加酵母硒、茶多酚及其交互效应条件下血清中的T-SOD活性、GSH-Px活性、T-AOC和MDA含量

质量浓度/(mg·kg ⁻¹)		样本数	T-SOD 活性 /(U·mL ⁻¹)	GSH-Px 活性 /(mU·mL ⁻¹)	T-AOC /(mmol·mL ⁻¹)	MDA 含量 /(nmol·mL ⁻¹)
酵母硒	茶多酚					
0.00	0	10	206.55±9.35	1 429.47±207.57	2.64±0.34	8.31±0.59
0.00	200	10	229.90±5.89	1 808.42±260.02	3.61±0.49	7.82±0.63
0.00	400	10	235.19±4.97	1 848.42±411.64	3.84±0.84	7.68±0.64
0.25	0	10	218.00±7.56	1 840.00±310.71	4.23±0.96	7.22±0.57
0.25	200	10	225.79±7.40	2 097.14±433.77	5.20±1.31	7.19±0.26
0.25	400	10	232.11±2.50	2 174.29±324.50	4.40±1.39	5.82±0.97
0.50	0	10	233.13±6.64	2 431.43±237.70	4.54±0.75	6.69±0.62
0.50	200	10	223.73±4.33	2 325.71±400.92	4.26±0.63	7.12±0.82
0.50	400	10	221.68±8.93	1 925.41±401.24	5.11±1.23	7.16±0.82
0.00、0.25、0.50	0	30	219.23±13.46	1 900.30±485.63	3.80±1.10	7.41±0.89
0.00、0.25、0.50	200	30	226.47±6.35	2 077.09±451.21	4.36±1.08	7.38±0.68
0.00、0.25、0.50	400	30	229.66±8.30	1 982.71±428.82	4.44±1.25	6.89±1.12
0.00	0、200、400	30	223.88±14.34	1 695.44±390.46	3.36±0.78	7.94±0.66
0.25	0、200、400	30	225.30±8.43	2 037.14±377.04	4.61±1.27	6.75±0.92
0.50	0、200、400	30	226.18±8.37	2 227.52±441.03	4.63±0.95	6.99±0.77
茶多酚的主效应 P 值			0.000	0.186	0.021	0.006
酵母硒的主效应 P 值			0.413	0.000	0.000	0.000
茶多酚与酵母硒互作的 P 值			0.000	0.002	0.032	0.000

3 结论与讨论

a. 有研究表明,在基础饲料中添加 0.10~0.30 mg/kg 酵母硒对蛋鸡采食量和产蛋率均无显著影响,对蛋鸡没有毒性,只是鸡蛋有一定的破损^[6-7]。本试验结果表明,0.25、0.50 mg/kg 酵母硒添加组对蛋鸡生产性能无显著影响,0.25 mg/kg 酵母硒组有增加平均蛋质量、产蛋率和降低料蛋比的趋势($P>0.05$),而 0.50 mg/kg 酵母硒组较 0.25 mg/kg 酵母硒组蛋鸡的生产性能指标略有下降($P>0.05$)。这一结果与文献[7]报道的结果相似,原因可能是添加较高剂量的硒会导致蛋鸡排卵周期中雌激素和孕酮分泌紊乱,从而影响蛋鸡产蛋性能。蛋鸡饲料中添加 200~400 mg/kg 茶多酚能增加平均蛋质量^[8-9],提高产蛋率,降低料蛋比,使蛋鸡生产性能提高。本试验中在蛋鸡饲料中添加茶多酚有提高生产性能的明显趋势。不同剂量茶多酚对蛋鸡生产性能的影响有差异,这可能是因为茶多酚具有涩味,在饲料中添加到一定量时会影响适口性,进而影响蛋鸡的日采食量和生长发育。无论是与二者均不添加处

理组相比,还是与二者单一添加处理组相比,同时添加茶多酚和酵母硒处理组都有明显提高平均蛋质量和产蛋率的趋势,说明茶多酚和酵母硒互作对平均蛋质量和产蛋率的提高具有协同作用,但二者协同作用的安全性及后续效应还有待研究。

b. 本试验结果表明,随着日粮中硒质量浓度的升高,蛋鸡血清中 GSH-Px 活性显著升高($P<0.01$),T-SOD 活性有增强的趋势($P>0.05$),这一结果与对育肥猪^[10]和肉鸡^[11]的研究结果一致。添加 0.25 mg/kg 酵母硒即可显著提高蛋鸡血清 T-AOC 水平和显著降低 MDA 含量,这可能一方面与补硒提高了血清的 SOD 和 GSH-Px 活性有关,另一方面跟硒与 V-E 有协同抗氧化作用有关;体内其他的硒蛋白可能也有抗氧化功能,从而提高了血清总抗氧化能力^[12-13]。日粮中添加 200、400 mg/kg 茶多酚有提高蛋鸡血清中 SOD 活性($P<0.01$)、T-AOC($P<0.05$)和增强 GSH-Px 活性的趋势($P>0.05$),显著降低血清中 MDA 含量($P<0.01$),这与胡经纬等^[14]的研究结果一致。不同酵母硒和茶多酚添加量均能显著提高血清中 T-SOD 和 GSH-Px 活性、总抗氧化能力

和显著降低 MDA 含量,二者互作对提高鸡体抗氧化性能有协同作用。日粮中 0.25 mg/kg 酵母硒和 400 mg/kg 茶多酚添加组合对提高蛋鸡血清抗氧化能力的效果最显著,说明酵母硒和茶多酚可共同提高体内抗氧化酶的活性,抑制脂质过氧化反应。

参考文献:

- [1] 王改兰,段建南. 硒与农产品质量[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版, 2005, 31(2): 224-228.
- [2] 李静,井婧,李绍钰,等. 硒和铬对蛋鸡脂质代谢及鸡蛋硒含量的影响[J]. 动物营养学报, 2009, 21(4): 540-545.
- [3] Zhao L Y, Xu S Q, Zhao R Q, et al. Effects of selenium and methionine supplementation of breeder hen diets on selenium concentration and oxidative stability of lipids in the thigh muscles of progeny[J]. Journal of Food Science, 2009, 74(7): 569-574.
- [4] Upaganlawar A, Gandhi C, Balaraman R. Effect of green tea and vitamin E combination in isoproterenol induced myocardial infarction in rats[J]. Plant Foods for Human Nutrition, 2009, 64(1): 75-80.
- [5] 于见亮,贺家亮,于秀,等. Nisin、茶多酚、壳聚糖复合保鲜冷却羊肉配比优化研究[J]. 食品科学, 2008(12): 712-716.
- [6] Payne R L, Laverne T K, Southern L L. Effect of inorganic versus organic selenium on hen production[J]. Poultry Science, 2005, 84(2): 232-237.
- [7] 赵慧贤,赵洋,秦守贤,等. 蛋鸡日粮中添加富硒酵母对鸡蛋中硒含量及分布的影响[J]. 畜牧与兽医, 2008, 40(4): 31-35.
- [8] 刘宝德,马明颖,沙万里,等. 茶多酚对蛋鸡产蛋性能及蛋品质的影响[J]. 当代畜牧, 2009(8): 25-26.
- [9] 王人悦. 绿茶粉及茶多酚对蛋鸡血液生化指标、生产性能及鸡蛋品质的影响[D]. 合肥:安徽农业大学, 2007.
- [10] 占秀安,李星,赵茹茜,等. 日粮添加硒代蛋氨酸对母猪生产性能、血清及乳中硒含量和抗氧化指标的影响[J]. 动物营养学报, 2009, 21(6): 910-915.
- [11] 姚元枝,贺建华,全妙华,等. 蛋氨酸硒对雪峰乌骨鸡硒营养状况的影响[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版, 2006, 32(4): 415-418.
- [12] Han X, Li J G, Gao Y X, et al. Effects of dietary vitamin E and organic selenium supplementation on the oxidative stability of lamb meat[J]. Journal of Animal and Feed Sciences, 2007, 16(2): 382-387.
- [13] Burk R F, Hill K E, Motley A K. Selenoprotein metabolism and function: Evidence for more than one function for selenoprotein P[J]. The American Society for Nutritional Sciences, 2003, 133(5): 1517-1520.
- [14] 胡经纬,宛晓春,周裔彬,等. 绿茶粉及其茶多酚对罗曼蛋鸡抗氧化性能的影响[J]. 粮食与饲料工业, 2011(1): 53-55.

责任编辑:王赛群