

# 甘露寡糖、中药和微生态制剂对肉鸡 抗氧化性能的影响

邢广林<sup>1</sup>, 李同树<sup>1\*</sup>, 刘翠艳<sup>1</sup>, 苗 静<sup>2</sup>, 张佰华<sup>2</sup>

(1. 山东农业大学动物科技学院, 山东 泰安 271018; 2. 鲁南牧工商联合公司, 山东 滕州 277500)

**[摘 要]** 1992 只 1 日龄 AA 肉鸡随机分为 4 个处理组, 饲喂四种不同的日粮。42 日龄测定各组肉鸡组织及血清抗氧化指标的水平。结果表明: (1) 除心脏和血清外, 各试验组 MDA 含量均与 IV 组差异显著 ( $P < 0.05$ )。 (2) 肝脏中 SOD 变化较明显, 各试验组均高于 IV 组, 且差异显著 ( $P < 0.05$ )。心脏各组之间差异不显著。 (3) 心脏 GSH-Px 含量以 II、III 组较高, 且均与 IV 组差异显著。血清以 II 组最高, 且与其他各组之间差异显著 ( $P < 0.05$ )。 (4) 心脏 T-AOC 含量变化较大, 各试验组均高于 IV 组, 且差异显著 ( $P < 0.05$ )。血清以 II 组最高, 且与其他试验组差异显著 ( $P < 0.05$ )。

**[关键词]** 肉鸡; 微生态制剂; 甘露寡糖; 中草药

**[中图分类号]** S811.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-5228(2007)01-0047-05

所有需氧生物体都能够产生超氧化物阴离子自由基( $O_2^{\cdot-}$ ), 而  $O_2^{\cdot-}$  的次生代谢自由基可以引发脂质过氧化反应, 其中活性氧自由基, 是生物体内有关酶促系统需氧代谢过程和电子传递链中电子传递的中间产物, 也是生物体组织或细胞经历某些病理损害过程的中间产物, 氧自由基引发的过氧化酯质(LPO)其代谢过程产生丙二醛(MDA)对生物体呈较强的毒性作用。生物体内自由基的产生, 体内自身清除系统的活力或药物清除作用的发挥都与疾病的发生、发展有直接关系。所以寻找外源物质来抑制体内自由基的氧化作用以保护机体, 已成为人们努力的方向。SOD 和 GSH-Px 都属于机体的抗氧化酶系, T-AOC 反映机体总的抗氧化能力, Thomes 等报道 GSH-Px 对内皮细胞防御氧化 LDL 损伤也起着重要的作用, 基于上述认识, 从自由基清除、抗氧化方面探讨中草药、甘露寡糖和微生态制剂对肉鸡的抗氧化是否具有明显作用。目前有很多研究证明, 中草药和甘露寡糖具有抗氧化的

功效。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验动物与分组

将 1992 只 1 日龄 AA 肉鸡随机分为 4 个处理组, 每个处理组设 3 个重复, 每个重复 166 只, 试验期共计 42d。

### 1.2 试验日粮及试验设计

本试验采用玉米—豆粕型基础日粮, 其组成及营养水平见表 1。在 4 个处理组中, 处理 I 组试验鸡饲喂基础日粮 + 0.1%甘露寡糖; 处理 II 组饲喂基础日粮 + 0.5%的中药(1、3、5 周添加); 处理 III 组饲喂基础日粮 + 0.2%微生态制剂; 处理 IV 为对照组, 仅喂基础日粮。微生态制剂(宝来利来公司产)含枯草芽孢杆菌  $2.4 \times 10^8$  cfu/g、乳酸菌  $0.5 \times 10^8$  cfu/g, 甘露寡糖为干酵母细胞壁提取物(奥特奇生物制品有限公司产), 中药由黄芪、甘草、苦参等 7 种原料按一定比例经粉碎加工而成。

\* [收稿日期] 2005-12-07

[基金项目] 山东省科技成果推广项目(SDGP2004-54-0)。

[作者简介] 邢广林(1979-), 男, 山东聊城人, 在读硕士生, 研究方向: 单胃动物营养。

\* [通讯作者] 李同树

表 1 基础日粮及营养水平

Table 1 The composition and nutrient level of basal diet

日粮成分 Diet composition	0 - 28 日龄 days	29 - 42 日龄 days	营养水平 Nutrient level	0 - 28 日龄 days	29 - 42 日龄 days
玉米 Corn( % )	50.2	55.05	代谢能 ME(MJ/ kg)	13.24	13.29
豆粕 Soybean( % )	34.9	31.1	粗蛋白 CP( % )	22.28	19.80
鱼粉 Fish meal( % )	4.98	3.105	蛋氨酸 Met( % )	0.56	0.41
豆油 Soybean oil ( % )	6.52	6.7	蛋氨酸 + 胱氨酸 Met + Cys( % )	0.87	0.72
磷酸氢钙( % )	1.0	1.2	赖氨酸 Lys( % )	1.22	1.0
石粉 Limestone( % )	1.0	1.4	色氨酸 Trp( % )	0.30	0.27
食盐 Salt( % )	0.25	0.30	钙 Ca( % )	0.92	0.96
蛋氨酸 DL - Met( % )	0.15	0.10	有效磷 AP( % )	0.55	0.47
赖氨酸 L - LysHCL( % )		0.045			
预混料 Premix( % )	1	1			

表 2 42 日龄各试验组 MDA 的含量

Effect on the content of maleic dialdehyde in 42 days old broilers

部 位 Organs	组 别 Group			
	I	II	III	IV
肝脏 Liver	5.53 ±0.11	4.95 ±0.30	5.47 ±0.14	5.39 ±0.18
心 Heart	5.56 ±0.35 <sup>a</sup>	5.63 ±0.22 <sup>a</sup>	5.57 ±0.19 <sup>a</sup>	6.66 ±0.31 <sup>b</sup>
血清 Serum	3.59 ±0.14 <sup>a</sup>	3.55 ±0.12 <sup>a</sup>	3.50 ±0.18 <sup>a</sup>	4.09 ±0.19 <sup>b</sup>
腿 Leg	2.56 ±0.16 <sup>ab</sup>	2.25 ±0.17 <sup>a</sup>	2.98 ±0.27 <sup>b</sup>	2.77 ±0.14 <sup>ab</sup>

注： 同行数据肩标字母不同者表示差异显著 (  $P < 0.05$  ) ,字母相同者或未标者差异不显著 (  $P > 0.05$  ) ; 肝脏、心脏、腿组织中 GSH - Px 活性单位为 U/ mg ,血清 GSH - Px 单位为 U/ mL ,下表同。

Note: Values with different superscript letters within the same column shows significant difference. Values with same or no superscript letters within the same column shows no significant difference. The unit of GSH - Px in Liver ,heart and leg is V/ mg ,serum is V/ mL. the Same in follow table.

表 3 42 日龄各试验组 SOD 的含量

Effect on the activity of super-oxide in 42 days old broilers

部 位 Organs	组 别 Groups			
	I	II	III	IV
肝脏 Liver	451.62 ±24.00 <sup>c</sup>	482.25 ±10.26 <sup>c</sup>	403.28 ±8.45 <sup>b</sup>	357.51 ±22.34 <sup>a</sup>
心脏 Heart	114.45 ±11.92	104.64 ±2.85	107.52 ±5.10	107.29 ±10.45
血清 Serum	278.53 ±20.39 <sup>a</sup>	301.56 ±13.32 <sup>b</sup>	309.06 ±3.45 <sup>b</sup>	278.52 ±22.15 <sup>a</sup>
腿 Leg	60.53 ±2.34 <sup>a</sup>	95.05 ±3.78 <sup>c</sup>	82.25 ±7.15 <sup>b</sup>	77.64 ±5.00 <sup>b</sup>

1.3 饲养管理

各组试验鸡饲养条件一致 ,采用平网饲养 ,自由采食 ,饲养管理按常规方法进行。7 日龄新城疫冻干苗点眼滴鼻 ,14 日龄法氏囊疫苗点眼滴鼻 ,21 日龄法氏囊点眼滴鼻 ,28 日龄新城疫 Lasota 系冻干苗肌肉注射。

1.4 测定指标

42 日龄各试验组采用健康体重相近、公母各半共 12 只鸡 ,屠宰后迅速取腿、心脏、肝脏 ,并放入液氮保存。同时翅静脉采血 ,3000rpm 分离血清放入

液氮待测。

血清和各组织中 MDA、SOD、GSH-Px、T-AOC 测定采用南京建成生物研究所试剂盒 ,操作步骤按试剂盒说明书。

2 结果与分析

2.1 42 日龄试验各组 MDA 水平

由表 2 可以看出 ,各试验组对肝脏 MDA 的影响不明显 ;心脏 MDA 和血清 MDA 均以 IV 组含量最高 ,且与其他各试验组均差异显著 (  $P < 0.05$  ) ,

I、II、III 组之间差异不显著;腿以 III 组最高,II 组最低,且两者差异显著(  $P < 0.05$  )其余各组之间差异不显著。以上结果显示,各添加剂对心、血清 MDA 含量影响比较明显,且与对照组相比差异显著(  $P < 0.05$  ),说明 42 日龄时血清和心脏 MDA 含量受外界影响较大。

表 4 42 日龄各试验组 GSH-Px 的含量  
Effect on the the activity of glutathione peroxidase in 42 dags old broilers

部 位 Sets	组 别 Groups			
	I	II	III	IV
肝脏 Liver	45.36 ± 1.52 <sup>a</sup>	66.55 ± 0.97 <sup>b</sup>	69.03 ± 3.74 <sup>b</sup>	66.09 ± 4.41 <sup>b</sup>
心 Heart	27.03 ± 1.39 <sup>a</sup>	36.10 ± 1.14 <sup>b</sup>	34.51 ± 1.47 <sup>b</sup>	25.48 ± 1.62 <sup>a</sup>
血清 Serum	271.45 ± 6.22 <sup>b</sup>	333.05 ± 7.54 <sup>a</sup>	277.45 ± 7.26 <sup>b</sup>	264.17 ± 3.49 <sup>b</sup>
腿 Leg	12.80 ± 0.61	12.59 ± 0.95	11.97 ± 1.82	11.96 ± 1.29

表 5 42 日龄各试验组 TAOC 的含量  
Effect on the T-AOC in 42 days old broilers

部 位 Sets	组 别 Groups			
	I	II	III	IV
肝脏 Liver	23.80 ± 1.32 <sup>a</sup>	22.71 ± 1.24 <sup>a</sup>	16.18 ± 2.61 <sup>b</sup>	13.68 ± 1.45 <sup>b</sup>
心 Heart	6.22 ± 0.59 <sup>b</sup>	6.92 ± 0.20 <sup>c</sup>	6.45 ± 0.39 <sup>c</sup>	5.52 ± 0.37 <sup>a</sup>
血清 Serum	22.34 ± 1.30 <sup>a</sup>	25.86 ± 1.89 <sup>b</sup>	22.25 ± 2.39 <sup>a</sup>	21.11 ± 2.02 <sup>a</sup>
腿 Leg	2.84 ± 0.25	2.79 ± 0.20	2.80 ± 0.08	2.68 ± 0.33

2.2 42 日龄各试验组 SOD 水平

由表 3 可以看出,各试验组对肝脏 SOD 的影响:以 II 组最高,IV 组最低,且两组之间差异显著(  $P < 0.05$  ),其余两组含量较低。心脏 SOD 各组之间差异均不显著;血清以 II 组和 III 组较高,且与其它两组之间差异显著(  $P < 0.05$  );腿以 II 组最高,且与 IV 组相比差异显著(  $P < 0.05$  ),I 组最低,与其他各试验组相比差异显著。说明中药复方能够提高血清及组织的 SOD 水平。

2.3 42 日龄各试验组的 GSH-Px 水平

由表 4 知肝脏 GSH - Px 以 I 组最低,且与其他各组相比差异显著(  $P < 0.05$  );心脏 GSH-Px 以 II 组和 III 组最高,且与 IV 组相比差异显著(  $P < 0.05$  ),血清 GSH - Px 以 II 组最高,且与其他各组之间差异显著(  $P < 0.05$  );腿 GSH - c 以 I 组最高,各组之间相比差异不显著(  $P < 0.05$  )。结果各添加剂均能提高血清及组织的 GSH-Px。

2.4 42 日龄各试验组的 T-AOC 水平

由表 5 知肝脏 T - AOC 以 II 和 I 组较高,且与其他两组之间差异显著(  $P < 0.05$  );心脏以 II 组和 III 组最高,且与其他各组之间差异显著(  $P <$

0.05 ),IV 组最低;血清以 II 组最高,与其他各组之间差异显著(  $P < 0.05$  ),IV 组最低;各试验组腿 T-AOC 差异不显著(  $P > 0.05$  ),以 I 组最高。以上结果显示,中药组的抗氧化效果优于试验组。

3 小结与讨论

3.1 甘露寡糖对肉鸡抗氧化性能的影响

甘露寡糖能提高肉鸡抗氧化性能的机理目前还没有明确,有研究认为甘露寡糖提高抗氧化机能可能与改善肠道有益菌生长,降低动物腹泻的发生率,促进某些营养素,如硒、锌、铜等元素的吸收<sup>[8]</sup>有关。而硒是 GSH-Px 的重要组成部分,铜和锌是 SOD 的组成元素。绍良平等(2000)研究发现,口服甘露寡糖能显著提高仔猪血液 GSH-Px 和 SOD 的活性。本试验中甘露寡糖能促使血液中 GSH-Px 和 SOD 升高,但与对照组相比差异不显著,对肝脏影响比较大,除 MDA 外其余指标均与对照组差异显著(  $P < 0.05$  )。马得莹等(2004)报道,MOS 可提高雏鸡血清和心脏 SOD 活性,降低血清 MDA 含量,但与对照组差异不显著。前人研究结果不尽一致,可能是由于所选动物不同引起。但本试验结果显

示,甘露寡糖确实具有抗氧化作用,除肝脏和腿的个别指标不如对照组好,其余均优于对照组。

### 3.2 中药对肉鸡抗氧化性能的影响

本试验中药的效果比较明显,对 T-AOC 和 SOD 影响比较明显。武晋孝,李淑琴等(2002)年报道,中药组方能够提高鸡体内抗氧化酶 SOD、GSH-Px 的活性,降低 MDA 含量,提高机体的抗氧化性能。这与本试验研究结果基本一致,本试验中黄芪等中药能够明显提高肉鸡内脏的抗氧化功能,较对照组和其他添加剂组都明显升高,且 SOD、GSH-Px 等与对照组差异显著 ( $P < 0.05$ )。胡天喜等(1998)报道丹参、黄芪等粗提取物具有明显的抗自由基作用。李宏全等(2002)研究报道,黄芪多糖可提高鸡的抗氧化作用,增强鸡的免疫功能。曲琪环等发现黄芪多糖(APS)可明显增强外周淋巴器官和主要实质器官中 SOD、GSH-Px 的活性,并抑制脂质过氧化物的产生。李宏全等(2002)研究报道,黄芪多糖可提高鸡的抗氧化作用,增强鸡的免疫功能。曲琪环等发现黄芪多糖(APS)可明显增强外周淋巴器官和主要实质器官中 SOD、GSH-Px 的活性,并抑制脂质过氧化物的产生。本试验与前人研究结果基本相同。但由于中药种类繁多,各种组方会引起不同的试验结果,中药含有丰富的各种微量元素;同时中药含有较为丰富的各种氨基酸,有利于促进微量元素的吸收和利用。虽然本试验中 MDA 含量各组织中表现结果不一样,但均有降低趋势。

### 3.3 微生态制剂对肉鸡抗氧化性能的影响

复合微生态制剂在体内代谢产生的有益活性物质被机体吸收,刺激机体内 SOD 和 GSH-Px 活性升高或微生物本身在代谢过程中产生 SOD 酶,以及在肠道内形成强大的优势菌群,降低腹泻率,有助于某些营养素如 Se、Zn、Cu 等的吸收。姚军虎等(2000)添加 0.1% 微生态制剂,鸡蛋中硒含量增加 26.67%,锌含量增加 5.59%,铁含量增加 20.45%。日粮中添加微生态制剂可显著提高血液 SOD 和 GSH-Px 的活性(Gedek,1987;张国龙,1994;李国平,1999)。微生态制剂是通过特殊发酵培养而制成,其产生的抗氧化物质、生物活性成分,如羟甲基戊二酸单酰辅酶 A 还原酶等,能促进微量元素等的吸收。本试验对心脏 T-AOC、GSH-Px ( $P < 0.05$ ),而董秀梅等(2004)年报道,复合微生态制剂

能显著提高肉鸡血清中 SOD、GSH-Px 的活性,降低血清中 MDA 的含量,明显提高机体的抗氧化能力。本试验对血清 SOD 和 MDA 影响比较明显,且与对照组差异显著 ( $P < 0.05$ )。Gedek 等也有这类似的报道。本试验微生态制剂对机体的抗氧化性总体来看效果比较好,各种抗氧化指标相对较好,都有升高趋势,MDA 具有下降趋势。

本试验中药效果最明显,原因在于中药本身也可以作为营养物质为动物提供所需的营养成分,提高各种抗氧化酶在体内的含量。微生态和甘露寡糖都能够在一定程度上提高机体的抗氧化性能,与其本身改善肠道吸收效果,促进微量元素吸收有关。但有关中药的组方和添加量还有待进一步研究,以使其能够在实际生产中可以应用,本试验在 1、3、5 周添加 0.05% 中药可以作为很有价值的参考依据。

### 主要参考文献:

- [1] 乔健,赵立红.自由基清除剂对传染性法氏囊病发病过程的影响[J].畜牧兽医学报,1997,28(4):362-365.
- [2] 艳红,李庆章,黄芪多糖和香菇多糖对 vMDA 所致雏鸡自由基损伤的保护作用研究[J].中国预防兽医学报,1999,21(6):471.
- [3] 张世珍,王兴亚,李建喜,等.VE 在硒缺乏动物自由基代谢中的作用[J].中国兽医学报,1998,18(1):15-17.
- [4] 曹明富,陆一鸣,李彦舫.茶多酚的抗脂质过氧化作用[J].中国兽医学报,1999,19(6):616-617.
- [5] 绍良平,甘露寡糖对仔猪免疫功能和血液抗氧化酶的影响[J].营养学报,2000,22(1):82-84.
- [6] Newman K E, Spring P, Snitzer S. Effect of thermal treatment on the ability of mannanoligosaccharide to adsorb enteric bacteria[J]. J Anim sci, 1995, 73(suppl):325.
- [7] Lou R, Langlois B, Dawson K, et al. Effect of dietary mannanoligosaccharide on the prevalence of antibiotic resistant fecal coliforms from swine[J]. J Anim Sci, 1995, 73(Suppl):175.
- [8] 胡天喜,陈季武,李尘珠.用化学发光法丹参,红藤,当归,黄芪等中药制剂的抗自由基作用[J].上海中医药杂志,1998,(9):28-30.
- [9] 李宏全,段县平,马海利,等.黄芪多糖提高鸡抗氧化作用对免疫功能的影响[J].山西农业大学学报,2002,01:78-79.
- [10] 曲琪环,李庆章.黄芪多糖和香菇多糖对 vAMV 感染雏鸡 Se-GSH-Px 活性的影响[J].黑龙江畜牧兽医,1998,4:1-2.
- [11] 迟玉杰,黄芪多糖对 vAMV 感染雏鸡 SOD 活性的影响[J].黑龙江畜牧兽医,1998,2:3-5.
- [12] 魏萍,李庆章,黄芪多糖和香菇多糖对 vAMV 感染雏鸡免疫器官 LPO 含量的影响[J].中兽医医药杂志,1999,3:4-7.

## The Effect on Chinese Herbal Medicine, Mannanligos Charide, Microeconomics on Antioxidant Capability of Broilers

XIN G Guang-lin<sup>1</sup>, LI Tong-shu<sup>1\*</sup>, LIU Cui-yan<sup>1</sup>, MIAO Jing<sup>2</sup>, ZHANG Bai-hua<sup>2</sup>

(1. Animal Science of Shandong Agriculture University Taian, Shandong 271018, China

2. United Company of lunan Shandong 277500)

**Abstract :** 1992 one day old broilers selected were divided randomly into 4 groups to feed different diets. After 42 days, antioxidant index of muscle structure in each group was determined. The result is that (1) : The MDA of liver is not obvious among the groups, the heart and serum of experiment groups is obviously affected ( $P < 0.05$ ). The II is the lowest for the leg. (2) The SOD of liver in experiment groups is higher than the control group, and it is obviously affected ( $P < 0.05$ ). It is not obviously affected among the hearts. II and III group are both higher than the control group for the serum, and it is obviously affected. It is not obviously affected between I and IV group. (3) The GSH-Px of liver in group I is the lowest, the others are not obviously affected. The II and III group is higher in the heart, and both obviously affected than the control. The II is highest for the serum, and it is obviously affected ( $P < 0.05$ ). (4) The T-AOC of I and II are higher, and both are obviously affected. Each group is higher than the control in the heart, and it is obviously affected ( $P < 0.05$ ). The II is the highest for the serum, and it is obviously affected with other experiment groups ( $P < 0.05$ ), other experiment groups are all higher than the IV group.

**Key words :** broilers; macroeconomics; Mannanligoscharide; Chinese herbal medicine