

三颗针提取物对肉仔鸡抗氧化水平和脂类代谢的影响^{*}

王志祥¹, 王自恒², 丁景华¹, 刘建华¹

(1 河南农业大学 牧医工程学院, 河南 郑州 450002;

2 西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 将300只1日龄艾维茵肉仔鸡随机分为5组, 每组6个重复, 每重复10只鸡, 公母各半, 分别饲喂基础日粮+5 mg/kg阿维拉霉素及基础日粮+0.5, 2.0, 3.5或5.0 g/kg三颗针提取物, 饲养试验进行7周后屠宰, 研究日粮中添加不同剂量三颗针提取物对肉仔鸡生长、脂类代谢和抗氧化水平的影响。结果表明, 与日粮中添加阿维拉霉素相比, 添加不同量三颗针提取物的肉仔鸡7周平均死淘率、7周末体重、日增重、料重比均无显著差异($P>0.05$), 添加三颗针提取物3.5和5.0 g/kg试验组显著降低了肉仔鸡的采食量($P<0.05$); 添加三颗针提取物的各组肉仔鸡肝脏和胸肌、腿肌中SOD活性极显著提高($P<0.01$), 肝脏中GSH-PX活性显著($P<0.05$)或极显著提高($P<0.01$), 添加三颗针提取物2.0, 3.5和5.0 g/kg组肝脏中MDA含量极显著降低($P<0.01$); 添加三颗针提取物的各组血清TC含量极显著降低($P<0.01$), 添加量为3.5和5.0 g/kg组的血清HDL-C含量极显著提高($P<0.01$), 添加量为3.5和5.0 g/kg($P<0.01$)、0.5和2.0 g/kg($P<0.05$)血清TG含量极显著或显著降低。综上所述, 肉仔鸡日粮中添加三颗针提取物可以达到添加阿维拉霉素的促生长效果; 三颗针提取物可以显著增强肉仔鸡机体的抗氧化水平, 降低血液甘油三酯和总胆固醇含量, 促进机体的脂类代谢。

[关键词] 三颗针提取物; 肉仔鸡; 抗氧化水平; 脂类代谢

[中图分类号] S816.73

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2006)10-0016-05

近年来, 随着人们对食品安全的广泛关注, 中草药饲料添加剂以其天然性、无耐药性及多功能性, 成为国内外研究的热点。

三颗针(*Berberis vernae* Schneid)属于抗菌消炎类中草药, 主要含有以小檗碱为主的生物碱活性物质。大量研究表明, 小檗碱具有抗炎^[1]、抗高血压^[2]、抗肿瘤^[3]、降血脂^[4]、治疗糖尿病^[5]以及影响消化系统^[6]等作用。一些研究表明, 小檗碱的生理有益作用可能与其抗氧化特性有关, 小檗碱抗脑缺血作用^[7]、对氧化应激损伤中枢神经细胞的保护作用^[8]以及抗炎作用^[9]可能与其抑制自由基的产生有关; 小檗碱的降血脂作用与提高机体抗氧化能力和促进脂类代谢有关^[10]。

以往对小檗碱作用特性的研究主要集中在鼠的病理模型和人的临床治疗上, 而以畜禽为对象的研究少见报道。本试验研究了不同剂量三颗针提取物对肉仔鸡生长、抗氧化水平及脂类代谢的影响, 以期三颗针开发为饲料添加剂奠定基础。

1 材料与方法

1.1 三颗针提取物的制备

选用三颗针的根, 洗净、晾干、粉碎, 加水煎煮3次, 煎煮液浓缩、干燥而成三颗针提取物, 经高效液相色谱法测定, 提取物中含小檗碱198 g/kg。

1.2 试验动物

供试300只肉仔鸡为1日龄艾维茵肉仔鸡。

1.3 试验设计

将供试鸡按体重、性别随机分成5组, 每组6个重复, 每重复10只鸡, 公母各半, 共进行7周的饲养试验。对照组(CK)饲喂基础日粮+5 mg/kg阿维拉霉素, 试验I~IV组饲粮分别为基础日粮+0.5, 2.0, 3.5和5.0 g/kg三颗针提取物。基础日粮配方及其营养成分(计算值)见表1。

1.4 样品制备

于7周龄时每处理随机取6只鸡(每重复1只)屠宰, 采血, 制备血清。取同侧胸肌、腿肌和肝脏样品

^{*} [收稿日期] 2006-06-21

[基金项目] 河南省高校杰出科研人才创新工程项目(2002KYCXD0006)

[作者简介] 王志祥(1965-), 男, 河南潢川人, 副教授, 博士, 主要从事动物营养与饲料科学研究。E-mail: wzxhau@263.net

各 50 g 左右,所有样品于- 80 ℃保存。

表 1 试验饲料配方及其营养成分

Table 1 Composition and nutrient in basic diet

原料名称 Ingredient	含量/(g · kg ⁻¹) Content			营养水平 Nutrient level	含量 Content		
	0~ 3 周 Week 0~ 3	4~ 6 周 Week 4~ 6	7 周 Week 7		0~ 3 周 Week 0~ 3	4~ 6 周 Week 4~ 6	7 周 Week 7
玉米 Corn	570 0	590 0	650 0	代谢能/(MJ · kg ⁻¹) ME	12 13	12 51	12 76
豆粕 Soybean meal	356 0	349 0	290 0	粗蛋白/(g · kg ⁻¹) CP	220 1	200 2	180 0
鱼粉 Fish meal	30 0	30 0	30 0	钙/(g · kg ⁻¹) Ca	10 0	9 0	8 0
CaHPO ₄	14 0	16 0	15 0	有效磷/(g · kg ⁻¹) AP	4 6	4 1	3 9
石粉 Limestone	10 0	10 0	10 0	赖氨酸/(g · kg ⁻¹) Lys	11 8	10 4	9 0
食盐 Salt	3 0	3 0	3 0	蛋氨酸+ 胱氨酸/(g · kg ⁻¹) Met+ Cys	6 5	5 8	5 3
大豆油 Soy oil	7 0	22 0	22 0				
预混料 Premix	10 0	10 0	10 0				

注: 预混料向每千克全价料中提供微量成分: 维生素A 150 000 IU; 维生素D₃39 000 IU; 维生素E 300 IU; 维生素K₃30 mg; 维生素B₁24 mg; 维生素B₂90 mg; 维生素B₆45 mg; 维生素B₁₂0. 2 mg; 泛酸300 mg; 烟酸450 mg; 叶酸12 mg; 生物素1. 8 mg; 胆碱7 g; 锰100 mg, 铜8 mg, 锌40 mg, 铁80 mg, 碘0. 35 mg, 硒0. 15 mg。

Note: The micro components in diet per kilogram provided by premix include: VA 150 000 IU; D₃39 000 IU; VE 300 IU; K₃30 mg; B₁24 mg; B₂90 mg; B₆45 mg; B₁₂0. 2 mg; Pantothenic acid 300 mg; Nicotinic acid 450 mg; Folic acid 12 mg; Biotin 1. 8 mg; Choline 7 g; Mn 100 mg, Cu 8 mg, Zn 40 mg, Fe 80 mg, I 0. 35 mg, Se 0. 15 mg

1. 5 指标测定

测定初始与结束时每重复鸡体重, 记录试验期各组死淘数, 计算各组平均日增重、平均耗料量、料重比和死淘率。

超氧化物歧化酶(SOD)活性采用黄嘌呤氧化酶法(见试剂盒说明书)测定, 试剂盒购自南京建成生物工程研究所, 酶活性单位(U)为每毫克组织蛋白在 1 mL 反应液中 SOD 抑制率达 50% 时所对应的 SOD 量为 1 个 SOD 活性单位。谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)活性采用Hafenman 改进法(见试剂盒说明书)测定, 试剂盒购自南京建成生物工程研究所, 酶活力单位定义为每毫克组织蛋白在 37 ℃反应 5 min, 扣除非酶反应的作用后, 使反应体系中 GSH-PX 浓度降低 1 μmol/L 为 1 个 GSH-PX 活性单位。丙二醛(MDA)含量采用TBA 法(见试剂盒说明书)

测定, 试剂盒购自南京建成生物工程研究所。血清中甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)含量采用HITACHI 7170A 全自动生化分析仪测定。

1. 6 数据处理

试验数据以“平均值±标准差”表示, 采用 SAS (8. 0) 统计软件对各数据进行方差分析和 Duncan 氏多重比较。

2 结果与分析

2. 1 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡死淘率和生长性能的影响

饲料中添加不同量三颗针提取物后, 其对肉仔鸡死淘率和生长性能的影响结果如表 2 所示。

表 2 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡死淘率和生长性能的影响

Table 2 Effects of additions of radix berberidis abstract on mortality and culling rate, growth performance of different groups

处理 Treatment	死淘率/% Mortality and culling rate	初重/g Hatch weight	末重/g Finish weight	日增重/g ADG	日均采食量/g ADFI	料重比 Feed/gain
CK	5. 00±5. 48 a	40. 53±0. 77 a	2. 339. 19±123. 11 a	46. 91±2. 51 a	80. 18±6. 63 a	1. 76±0. 09 a
I	6. 67±5. 16 a	41. 30±3. 53 a	2. 379. 52±97. 46 a	47. 22±2. 01 a	80. 88±6. 89 a	1. 80±0. 14 a
II	5. 00±5. 48 a	41. 05±0. 63 a	2. 326. 59±84. 73 a	46. 64±1. 72 a	86. 73±4. 83 a	1. 75±0. 09 a
III	5. 00±5. 48 a	40. 80±2. 46 a	2. 276. 57±134. 57 a	45. 63±2. 76 a	77. 81±6. 15 b	1. 76±0. 11 a
IV	8. 33±4. 08 a	40. 70±2. 34 a	2. 309. 33±49. 42 a	46. 30±1. 03 a	78. 57±5. 52 b	1. 75±0. 05 a

注: 同列数据肩标不同小写字母者表示差异显著(P< 0. 05)。下表同。

Note: Statistics with different small letters superscript show significantly different(P< 0. 05). The following tables are the same

由表 2 可知, 7 周肉仔鸡死淘率以试验 IV 组最高, 但各组间差异不显著(P> 0. 05)。与饲料中添加

阿维拉霉素相比,添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡7周末体重、日增重、料重比均无显著($P>0.05$)影响,但添加3.5和5.0 g/kg三颗针提取物可显著降低肉仔鸡的采食量($P<0.05$)。

2.2 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡抗氧化水平的影响

由表3可知,与饲料中添加阿维拉霉素相比,所

表3 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡肝脏中GSH-PX、SOD活性和MDA含量的影响

Table 3 Effects of additions of radix berberidis abstract on activities of GSH-PX, SOD and MDA contents in liver

处理 Treatment	GSH-PX/ μ	SOD/ μ	MDA/ ($\text{nmol}\cdot\text{mg}^{-1}$)	处理 Treatment	GSH-PX/ μ	SOD/ μ	MDA/ ($\text{nmol}\cdot\text{mg}^{-1}$)
CK	4.35 $\pm$ 0.41 C _d	276.31 $\pm$ 21.76 B	3.02 $\pm$ 0.17 A	III	5.00 $\pm$ 0.56 B _{Cc}	380.07 $\pm$ 6.93 A	2.49 $\pm$ 0.26 B
I	5.61 $\pm$ 0.57 A _{bb}	368.34 $\pm$ 3.53 A	2.77 $\pm$ 0.39 A _B	IV	5.41 $\pm$ 0.37 B _{bc}	382.28 $\pm$ 17.39 A	2.50 $\pm$ 0.20 B
II	6.22 $\pm$ 0.39 A _a	370.26 $\pm$ 9.37 A	2.47 $\pm$ 0.13 B				

注:同列数据肩标不同大写字母者表示差异极显著($P<0.01$)。下表同。

Note: Data with different capital letter superscript show extremely significant different ($P<0.01$). The following tables is the same

由表4可知,饲料中添加三颗针提取物各组的0.01),而MDA含量在各组间差异不显著($P>0.05$)。

表4 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡肌肉中SOD活性和MDA含量的影响

Table 4 Effects of additions of radix berberidis abstract on SOD activities and MDA contents of different groups in muscles

处理 Treatment	胸肌 Breast muscle		腿肌 Thigh muscle	
	SOD/ μ	MDA/($\text{nmol}\cdot\text{mg}^{-1}$)	SOD/ μ	MDA/($\text{nmol}\cdot\text{mg}^{-1}$)
CK	10.55 $\pm$ 1.71 B	0.74 $\pm$ 0.14 a	17.53 $\pm$ 2.35 B	0.74 $\pm$ 0.09 a
I	33.09 $\pm$ 2.21 A	0.74 $\pm$ 0.12 a	34.46 $\pm$ 2.00 A	0.91 $\pm$ 0.08 a
II	35.55 $\pm$ 2.35 A	0.74 $\pm$ 0.16 a	35.04 $\pm$ 5.35 A	0.89 $\pm$ 0.19 a
III	33.28 $\pm$ 1.44 A	0.66 $\pm$ 0.13 a	35.33 $\pm$ 0.66 A	0.92 $\pm$ 0.17 a
IV	33.88 $\pm$ 3.17 A	0.58 $\pm$ 0.13 a	35.53 $\pm$ 5.69 A	0.73 $\pm$ 0.20 a

2.3 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡脂类代谢的影响

由表5可知,与对照组相比,饲料中添加3.5和5.0 g/kg三颗针提取物的试验组血清TG含量极显著降低($P<0.01$),添加0.5和2.0 g/kg组血清TG含量显著降低($P<0.05$);添加三颗针提取物的各

组血清TC含量均极显著降低($P<0.01$);3.5和5.0 g/kg组血清HDL-C含量极显著提高($P<0.01$);随三颗针提取物添加量的增加,血清LDL-C呈下降趋势,其中5.0 g/kg组极显著低于对照组($P<0.01$)。

表5 饲料中添加不同量三颗针提取物对肉仔鸡血清TG、TC、HDL-C和LDL-C含量的影响

Table 5 Effects of additions of radix berberidis abstract on contents of TG, TC,

HDL-C, LDL-C of different groups in serum

mmol/L

处理 Treatment	TG	TC	HDL-C	LDL-C
CK	0.45 $\pm$ 0.09 A _a	3.60 $\pm$ 0.26 A _a	1.83 $\pm$ 0.23 C _b	0.58 $\pm$ 0.05 A _{ab}
I	0.35 $\pm$ 0.04 A _{Bb}	3.12 $\pm$ 0.14 B _b	1.99 $\pm$ 0.26 B _{bc}	0.62 $\pm$ 0.13 A _a
II	0.38 $\pm$ 0.07 A _{Bb}	2.94 $\pm$ 0.26 B _{bc}	2.01 $\pm$ 0.21 A _{Bbc}	0.60 $\pm$ 0.08 A _{ab}
III	0.30 $\pm$ 0.04 B _b	2.74 $\pm$ 0.27 C _c	2.26 $\pm$ 0.13 A _{aB}	0.50 $\pm$ 0.06 A _{Bbc}
IV	0.33 $\pm$ 0.07 B _b	2.95 $\pm$ 0.19 B _{bc}	2.32 $\pm$ 0.12 A _a	0.43 $\pm$ 0.09 B _c

3 讨论与结论

中草药添加剂含有多种养分和活性物质,能加速动物机体的新陈代谢,促进其生长,提高其生产性能。有研究^[11]表明,中草药能增加肉鸡体重,增加饲

料转化效率和机体的健康状态。本试验采用的三颗针提取物是以小檗碱等生物碱为主的活性成分提取物,该活性成分具有抗菌、消炎、调节消化和免疫等功效^[1,6,12],具有抗生素的作用特点。阿维拉霉素是

一种普遍使用的抗菌促生长剂,具有稳定且显著的防病和促生长效果,可有效促进肉仔鸡的生长,降低鸡只死亡率^[13]。从本试验结果可以得出,添加三颗针提取物的各组肉仔鸡死淘率、日增重和料重比与添加阿维拉霉素组相比没有显著差异,表明肉仔鸡日粮中添加三颗针提取物可以达到与添加阿维拉霉素相近的防病促生长效果,三颗针提取物具有较好的替代阿维拉霉素使用的效果。随三颗针提取物添加量的增加,肉仔鸡采食量开始有所上升,在添加量超过3.5 g/kg后又呈现出显著下降趋势,表明三颗针提取物添加量的高低对肉仔鸡的采食量有一定影响。

SOD可清除动物体内产生的对细胞破坏力极强的氧自由基,GSH-PX是机体内催化还原过氧化氢的重要酶,MDA是一种脂质过氧化物,细胞内的MDA浓度是脂质过氧化强度和膜系统伤害程度的重要指标^[14]。肉鸡由于其营养及生理特点,体内脂质含量相对较高,故易发生脂质过氧化反应,产生较多过氧化产物,从而对机体造成一定的伤害。本试验结果发现,日粮中添加三颗针提取物可提高肉仔鸡肝脏和肌肉中的SOD和GSH-PX活性,降低肝脏中的MDA水平。表明在饲喂三颗针提取物后,机体清除自由基的能力增强,提高了肝脏和肌肉的抗氧化水平,此结果与吴俊芳等^[8]、Huang等^[15]在小鼠方面的研究结果相同。Surai^[16]的研究表明,肉鸡日粮中添加天然抗氧化剂对提高肉鸡抗氧化能力、维持肉鸡生长非常重要。三颗针提取物显著提高了肉仔

鸡抗氧化水平,这可能是其促进肉仔鸡生长的原因之一。

中草药对脂质代谢有良好的调节作用。孙杰^[4]、殷峻等^[17]研究认为,小檗碱对试验大鼠的脂代谢有显著的改善作用。LDL为胆固醇的主要携带者,HDL可将肝外组织及血浆中的胆固醇运回肝脏代谢。魏敬等^[18]研究报道,小檗碱调脂机制与提高介导细胞对脂蛋白的摄取和代谢、维持血浆LDL相对稳定的水平有关。本试验结果表明,饲料中添加三颗针提取物可使肉仔鸡血清中的TG、TC、LDL-C含量降低,使HDL-C升高。表明三颗针提取物能够阻止胆固醇在血液中的沉积,加速胆固醇的分解代谢,降低肉仔鸡体内的TG含量,具有调节机体脂质代谢、减少机体胆固醇含量的作用。

小檗碱调脂机制比较复杂。有报道^[19]认为,小檗碱可与 α_2 肾上腺素受体发挥作用,调节肾上腺皮质激素受体的表达,抑制脂质生物合成^[20]。另外也可能通过减轻胰岛素抵抗,提高胰岛素的敏感性,改善脂蛋白代谢中有关酶的活性,发挥胰岛素对脂代谢影响的最大效能,达到调脂的效果^[5]。本试验研究表明,三颗针提取物具有很好的清除自由基和降血脂作用。三颗针提取物的降血脂作用可能与其提高机体抗氧化能力,减轻自由基对机体组织细胞的损伤,从而促进脂类代谢有关^[10]。三颗针提取物降脂作用的机制比较复杂,且其活性成分多样,对其机制还需进一步深入研究和探讨。

[参考文献]

- [1] 张明发,沈雅琴,汤臣康.小檗碱的消炎镇痛作用[J].天然产物研究与开发,1990,2(1):49-53
- [2] Liu J C, Chan P, Chen Y J, et al. The antihypertensive effect of the berberine derivative 6^p-protoberberine in spontaneously hypertensive rats[J]. Pharmacology, 1999, 59: 283-289
- [3] Szeto S, Yow C M N, Fung K W. Characterization of berberine on human cancer cells in culture[J]. Turk J Med Sci, 2002, 32: 363-368
- [4] 孙杰.黄连素降脂作用的临床观察[J].中国中西医结合杂志,2002,22(4):269
- [5] 魏敬,吴锦丹,蒋建东,等.盐酸小檗碱治疗2型糖尿病合并脂肪肝的临床研究[J].中西医结合肝病杂志,2004,14(6):334-336
- [6] 庄萍,陈日兰,梁剑勤,等.黄连素对消化功能影响的药效研究[J].中国中医药信息杂志,2003,10(7):28-29
- [7] 吴俊芳,史以菊,刘天培.小檗碱对小鼠和大鼠脑缺血的保护作用[J].中国药理学与毒理学杂志,1995,9(2):100-103
- [8] 吴俊芳,刘少林,潘鑫鑫,等.小檗碱对培养大鼠神经细胞“缺血”性损伤的保护作用[J].中国药理学通报,1999,15(3):243-246
- [9] 蒋激扬,耿东升,吐尔逊江·托卡依,等.黄连素的抗炎作用及其机制[J].中国药理学通报,1998,14(5):434-437
- [10] 王秀杰.黄连的药理研究及现代应用[J].中国药师,2003,6(6):370
- [11] 霍书英,李玉荣,李呈敏.纯中药饲料添加剂对肉仔鸡消化、吸收功能的调节[J].中兽医医药杂志,2004(1):4-6
- [12] 耿东升.黄连素的抗炎与免疫调节作用[J].解放军医学学报,2000,16(6):317-320
- [13] Dilov P, Dakova T, Vladimirova L, et al. Effect of avilamycin supplemented in feed for nimal (pigs, chickens and lambs) [J]. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 1997, 20(suppl): 174-175
- [14] Halliell B, Gutteridge. Free Radical in Biology and Medicine[M]. Oxford: Clarendon Press, 1989: 106-123

- [15] Huang J M, Wang C J. Inhibitory effect of berberine on tert-butyl hydroperoxide-induced oxidative damage in rat liver[J]. *Arch Toxicol*, 2002, 76(11): 664-670.
- [16] Surai P F. Effect of the selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick[J]. *British Poultry Science*, 2000, 41: 235-243.
- [17] 殷峻, 陈名道, 杨颖, 等. 小檗碱对大鼠脂代谢的影响[J]. *上海第二医科大学学报*, 2003, 23(suppl): 28-30.
- [18] 魏敬, 蒋建东, 吴锦丹, 等. 盐酸小檗碱的调脂作用研究[J]. *中华糖尿病杂志*, 2005, 13(1): 49-51.
- [19] Hui K K, Yu J K, Chan W F. Interaction of berberine with human platelet α_2 adrenoceptors[J]. *Life Science*, 1991, 49: 315-324.
- [20] Chi C W, Chang Y F, Chao T W. Flow cytometric analysis of the effect of berberine on the expression of glucocorticoid receptors in human hepatoma HepG2 cells[J]. *Life Science*, 1994, 54: 2099-2107.

Effects of radix berberidis abstract on antioxidant level and lipid metabolism of broilers

WANG Zhi-xiang¹, WANG Zhi-heng², DING Jing-hua¹, LIU Jian-hua¹

(1 College of Animal Husbandry and Veterinary, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002, China;

2 College of Animal Science and Technology, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Three hundred one-day-old Avian broilers were used and divided into five groups. Each group had six repeats of ten birds (five males and five females). Group 1 was fed a basal diet supplemented with 5 mg/kg avilamycin. Group 2, 3, 4, 5 were fed a basal diet supplemented with 0.5, 2.0, 3.5, 5.0 g/kg radix berberidis abstract respectively. The effects on anti-oxidation level and lipid metabolism of radix berberidis abstract were studied. The results indicated that there were no differences for mortality and culling rate of 7 weeks and weight, average daily gain, feed/gain ratio between adding radix berberidis abstract and avilamycin ($P > 0.05$) at the end of the 7th week. Adding 3.5 and 5.0 g/kg radix berberidis abstract decreased the feed intake of broilers ($P < 0.05$). The adding of radix berberidis abstract could increase the levels of SOD in liver, breast and thigh muscles ($P < 0.01$). The activities of GSH-PX in liver increased by adding 0.5, 2.0, 5.0 ($P < 0.01$) and 3.5 g/kg ($P < 0.05$) of radix berberidis abstract comparing with adding avilamycin. The contents of MDA in liver decreased by adding 2.0, 3.5, 5.0 g/kg of radix berberidis abstract ($P < 0.01$). The content of TG decreased by adding 3.5, 5.0 g/kg ($P < 0.01$) and 0.5, 2.0 g/kg ($P < 0.05$) of radix berberidis abstract. The content of HDL-C increased by adding 3.5, 5.0 g/kg ($P < 0.01$). It was concluded that radix berberidis abstract could promote the effects of avilamycin on the performance of broilers. The radix berberidis abstract could increase the anti-oxidant level, decrease the content of TC and TG in body and improve the lipid metabolism of broilers.

Key words: radix berberidis abstract; broiler; anti-oxidant level; lipid metabolism