

黄芪粉对快大型优质鸡血脂和体脂含量的影响

徐高骁¹, 冯娟², 段赛星¹, 谭本杰¹, 张磊¹, 刘刚¹, 陆丽萍¹, 林华翔¹

(1. 广西大学动物科技学院, 广西南宁 530005; 2. 南宁市良凤农牧有限责任公司, 广西南宁 530031)

摘要 [目的] 研究黄芪粉对快大型优质鸡血脂和体脂的影响, 为将其应用于家禽生产提供理论依据。[方法] 将 180 只 1 日龄良凤花鸡随机均分为 6 组, 试验 1 组为对照组, 饲喂基础日粮; 试验 2 组、3 组和 4 组分别在基础日粮中添加 0.75%、1.0%、1.25% 的黄芪粉; 试验 5、6 组分别在基础日粮中添加 1.0% 和 1.25% 黄芪粉, 投喂 10 天后停喂 10 天, 全程循环。分别于 35 日龄和 63 日龄时测定甘油三酯 (TG)、胆固醇 (TCHO)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 和低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 的含量, 63 日龄时测定腹脂率 (PAF), 肌间脂肪宽度 (IMF)、皮下脂肪厚度 (SFP)。[结果] 与对照组相比, 在 35 日龄时, 第 3 组、4 组和 6 组 TCHO 含量显著或极显著降低 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 第 3 组和 6 组 LDL-C 含量显著降低 ($P < 0.05$), 第 5 组 HDL-C 含量显著增加 ($P < 0.05$); 与对照组相比, 在 63 日龄时, 黄芪添加组的 TG 含量极显著降低 ($P < 0.01$), 第 3 组、4 组和 5 组血清 TCHO 和 LDL-C 的含量显著或极显著降低 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), HDL-C 水平显著增加 ($P < 0.05$), 第 3 组腹脂率显著降低 ($P < 0.05$)。[结论] 黄芪粉可降低血清 TG、TCHO 和 LDL-C 的含量, 提高 HDL-C 水平, 对腹部脂肪沉积有一定的调节作用。

关键词 黄芪粉; 优质鸡; 血脂; 体脂

中图分类号 S831.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)16-07446-02

Effect of Astragalus Powder on Serum Lipid and Body Fat Content of Fast Large-scale Quality Chickens

XU Gao-xiao et al (Animal Science and Technology College, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005)

Abstract [Objective] To study the effects of astragalus powder on serum lipids and body fat contents of fast large-scale quality chickens, and thus provide a theoretical basis for its application in poultry production. [Method] All the 180 1-day-old healthy Liangfeng chickens were randomly divided into six groups. Group 1 was the control group, fed with basal diet; group 2, group 3 and group 4 were fed with basal diet added with 0.75%, 1.0% and 1.25% astragalus powder, respectively; group 5 and group 6 were separately fed with basal diet added with 1.0% and 1.25% astragalus powder, but the astragalus powder was used for 10 d and then was forbidden for 10 d in turn during the whole experiment. The content of triglyceride (TG), total cholesterol (TCHO), high density lipoprotein-cholesterol (HDL-C), and low density lipoprotein-cholesterol (LDL-C) were respectively determined when the chickens were 35-day-old and 63-day-old, while the percentage of abdominal fat (PAF) as well as intermuscular fat (IMF) and subcutaneous fat ply (SFP) was measured when the chickens were 63-day-old. [Result] In 35-day-old chickens, the levels of TCHO were significantly or very significantly lower in group 3, group 4, and group 6 than in control group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$); the levels of LDL-C significantly lower in group 3 and group 6 ($P < 0.05$); the level of HDL-C significantly higher in group 5 ($P < 0.05$). In 63-day-old chickens, the levels of TCHO and LDL-C were significantly or very significantly lower in group 3, group 4, and group 5 than in control group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$) while the levels of HDL-C were significantly higher in these groups; the PAF was significantly lower in group 3 ($P < 0.05$). [Conclusion] Astragalus powder should reduce the levels of TG, TCHO and LDL-C, promote HDL-C content, and also play a certain regulative role in deposition of abdominal fat.

Key words Astragalus powder; Quality chicken; Serum lipid; Body fat content

快大型优质肉鸡过多的体脂沉积不但消耗饲料资源, 而且不利于人类健康。因此, 降低鸡肉的脂肪沉积, 提高肌肉品质成为当前肉鸡产业急需解决的问题。我国瑰宝中草药中的黄芪粉有补气升阳、固表止汗、脱毒排脓和生肌等功效, 作为免疫增强剂加入肉鸡饲料起到了很好的效果。黄芪具有降低血脂, 提高高密度脂蛋白胆固醇含量, 增强机体清除总胆固醇的能力。目前, 但对黄芪粉降低鸡肉中的体脂和血脂水平的报道较少。该研究探讨了黄芪粉对快大型优质鸡的体脂和血脂水平的影响, 从而为其在家禽生产中应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 黄芪购自广西南宁市医药商店, 用中药粉碎机粉碎过 80 目筛; 180 只 1 日龄良凤花鸡商品代肉用健康仔鸡由南宁良凤农牧有限责任公司提供。

1.2 饲养管理 所有鸡只均饲养于南宁良凤农牧有限责任公司种鸡场, 按照肉鸡饲养管理的一般程序进行饲养管理。饲养管理条件相同, 采用两层阶梯式笼养, 鸡舍温度控制在

25~33℃, 全自然光照, 保持良好的通风。每日早、中、晚各喂干粉料 1 次, 自由饮水和进食。

1.3 动物分组及日粮 将 180 只 1 日龄良凤花鸡随机均分为 6 组, 每组 3 个重复, 每个重复 10 只, 公、母各半。基础日粮的组成和营养成分见表 1。试验预试期为 3 d, 正式期为 60 d。试验 1 组为对照组, 饲喂基础日粮; 试验 2 组、3 组和 4 组分别在基础日粮中添加 0.75%、1.0%、1.25% 的黄芪粉; 试验 5 组和 6 组分别在基础日粮中添加 1.0% 和 1.25% 黄芪粉, 投喂 10 d 后停喂 10 d, 全程循环。

1.4 血脂和体脂的测定

1.4.1 血脂指标。 分别于鸡 35 和 63 日龄时, 每组随机抽取 6 只鸡, 每个重复 2 只。采取翅静脉血 4 ml, 分别用 Au-1000 全自动生化分析仪 (OLYMPUS) 检测血清甘油三酯 (TG)、总胆固醇 (TCHO)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 的含量。

1.4.2 体脂指标。 于鸡只 63 日龄时, 每组随机抽取 6 只鸡, 每个重复 2 只。屠宰后称取腹脂的重量, 计算腹脂率 (PAF), 并测定肌间脂肪宽度 (IMF) 和皮下脂肪厚度 (SFP)。

1.5 数据分析和处理 所有数据均以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 用 SPSS 13.0 软件对各组数据进行方差分析和比较。

2 结果

2.1 添加黄芪粉对鸡血脂指标的影响 鸡 35 日龄时的血

基金项目 广西区科技厅: 鸡的无公害标准化生产技术研究 (S0410026)。

作者简介 徐高骁 (1982 -), 男, 山西侯马人, 硕士研究生, 研究方向: 动物营养研究。*通讯作者。

收稿日期 2009-04-07

脂指标见表 2。从表 2 可知,在 35 日龄时,黄芪添加组的 TG 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$);第 3 组和 4 组的 TCHO 含量显著低于对照组 ($P < 0.05$),第 6 组 TCHO 含量极显著低于对照组 ($P < 0.01$),第 2 组和 5 组的 TCHO 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$)。第 5 组的 HDL-C 含量显著高于对照组 ($P < 0.05$),其他添加组的 HDL-C 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$)。第 3 组和 6 组的 LDL-C 含量显著低于对照组 ($P < 0.05$),其它添加组的 LDL-C 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 1 基础日粮的组成与营养成分

Table 1 Composition and nutrient components of basal diet

基础日粮 Basal diet		0~35 日龄 0-35 day-old	35~63 日龄 35-63 day-old
原料//%	玉米 Corn	61.85	69.62
Feedstuff	豆粕 Soybean meal	23.01	22.00
	玉米蛋白粉 Corn gluten meal	5.00	1.31
	进口鱼粉 Imported fish meal	3.00	2.00
	脂肪粉 Fat powder	2.72	1.00
	贝壳粉 Shell meal	1.20	1.20
	CaHPO ₄	1.68	1.85
	食盐 Salt	0.23	0.28
	Met	0.21	0.10
	Lys	0.10	0
	预混料 Premix	1.00	1.00
营养水平	代谢能//MJ/kg Metabolizable energy	3.00	2.93
Nutritional levels	粗蛋白//% Crude protein	21.50	18.50
	粗脂肪//% Ether extract	5.74	3.93
	粗纤维//% Crude fiber	2.01	2.00
	Ca//%	1.00	1.00
	总磷//% Total phosphorus	0.70	0.70
	有效磷//% Available phosphorus	0.51	0.51
	Met//%	0.56	0.40
	Lys//%	1.10	0.90
	Met + Cys//%	0.89	0.69
	亚油酸//% Linoleic acid	2.04	1.82

表 2 鸡 35 日龄时的血脂指标

Table 2 Serum lipid indexes of 35-day-old chickens mmol/L

组别 Group	甘油三酯 (TG) Triglyceride	总胆固醇 (TCHO) Total cholesterol	高密度脂蛋白 (HDL-C) High density lipoprotein- cholesterol	低密度脂蛋白 (LDL-C) Low density lipoprotein- cholesterol
1	0.72 ± 0.23	4.98 ± 0.11 ^{Aa}	3.41 ± 0.20 ^b	1.21 ± 0.23 ^a
2	0.53 ± 0.16	4.54 ± 0.70 ^{ABab}	3.81 ± 0.25 ^{ab}	0.99 ± 0.19 ^{ab}
3	0.63 ± 0.28	4.14 ± 0.43 ^{ABbc}	3.61 ± 0.24 ^{ab}	0.82 ± 0.11 ^b
4	0.59 ± 0.19	4.27 ± 0.69 ^{ABbc}	3.76 ± 0.39 ^{ab}	0.94 ± 0.15 ^{ab}
5	0.67 ± 0.25	4.74 ± 0.50 ^{ABab}	3.96 ± 0.29 ^a	0.97 ± 0.24 ^{ab}
6	0.57 ± 0.24	3.83 ± 0.48 ^{Bc}	3.57 ± 0.17 ^{ab}	0.83 ± 0.26 ^b

注:同列数据,不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)。下同。

Note: Different lowercase letters show significant difference ($P < 0.05$); different capital letters show extremely significant difference ($P < 0.01$). The same as below.

鸡 63 日龄时的血脂指标见表 3。由表 3 可知,在 63 日龄时,黄芪添加组的 TG 含量极显著低于对照组 ($P < 0.01$),以第 3 组与对照组差异最大;第 3 组、4 组和 5 组的 TCHO 含量显著低于对照组 ($P < 0.05$),以第 4 组与对照组差异最大,第 2 组和 6 组 TCHO 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$);第 2 组、3 组和 4 组的 HDL-C 含量显著高于对照组 ($P < 0.05$),第

5 组的 HDL-C 含量极显著高于对照组 ($P < 0.01$),第 6 组 HDL-C 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$);第 3 组的 LDL-C 含量极显著低于对照组 ($P < 0.01$),第 4 组和 5 组 LDL-C 含量显著低于对照组 ($P < 0.05$),第 6 组 LDL-C 含量与对照组差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 3 鸡 63 日龄时的血脂指标

Table 3 Serum lipid indexes of 63-day-old chickens mmol/L

组别 Group	甘油三酯 (TG) Triglyceride	总胆固醇 (TCHO) Total cholesterol	高密度脂蛋白 (HDL-C) High density lipoprotein- cholesterol	低密度脂蛋白 (LDL-C) Low density lipoprotein- cholesterol
1	0.56 ± 0.05 ^{Aa}	4.02 ± 0.23 ^a	2.51 ± 0.47 ^{Bb}	1.12 ± 0.28 ^{Aa}
2	0.39 ± 0.14 ^{Bb}	3.50 ± 0.21 ^{abc}	3.01 ± 0.26 ^{ABa}	0.87 ± 0.13 ^{ABbc}
3	0.31 ± 0.05 ^{Bb}	3.38 ± 0.14 ^c	3.08 ± 0.21 ^{ABa}	0.70 ± 0.14 ^{Bc}
4	0.40 ± 0.08 ^{Bb}	3.32 ± 0.13 ^c	3.11 ± 0.28 ^{ABa}	0.84 ± 0.26 ^{ABbc}
5	0.32 ± 0.02 ^{Bb}	3.46 ± 0.47 ^{bc}	3.29 ± 0.54 ^{Aa}	0.79 ± 0.06 ^{ABbc}
6	0.36 ± 0.11 ^{Bb}	3.66 ± 0.31 ^{abc}	2.94 ± 0.48 ^{ABab}	0.99 ± 0.20 ^{ABab}

2.2 添加黄芪粉对鸡体脂指标的影响 鸡 63 日龄时的体脂指标见表 4。从表 4 可知,在 63 日龄时,第 4 组的 PAF 水平低于对照组,差异显著 ($P < 0.05$)。其它各组的 PAF 与对照组差异不显著 ($P > 0.05$);各组 IMF 和 SFP 厚度与对照组差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 4 鸡 63 日龄时的体脂指标

Table 4 Body fat indexes of 63-day-old chickens

组别 Group	腹脂率 (PAF) // % Percentage of abdominal fat	肌间脂肪宽度 (IMF) // mm Intramuscular fat	皮下脂肪厚度 (SFP) // mm Subcutaneous fat ply
1	3.87 ± 0.61 ^a	2.04 ± 0.25	0.46 ± 0.05
2	3.22 ± 1.33 ^{ab}	1.94 ± 0.13	0.39 ± 0.04
3	2.48 ± 0.36 ^b	1.93 ± 0.45	0.43 ± 0.02
4	2.91 ± 0.65 ^{ab}	1.92 ± 0.18	0.40 ± 0.04
5	2.87 ± 0.77 ^{ab}	1.86 ± 0.29	0.38 ± 0.01
6	3.05 ± 0.99 ^{ab}	1.95 ± 0.18	0.44 ± 0.09

3 讨论

3.1 添加黄芪粉对鸡血脂指标的影响 添加黄芪后鸡血清中 TG、TCHO、LDL-C 含量明显下降, HDL-C 含量明显上升,说明黄芪粉具有影响肉鸡血脂指标的作用,这与刘超等对小鼠的研究结果一致^[1]。血清中 TG 含量降低与其在血液中的分解作用增强有关。TG 在血液中可被脂蛋白脂酶 (LPL) 分解,而 LPL 活性受胰岛素影响。黄芪可以降低胰岛素含量^[2],提高 LPL 的活性,从而促进 TG 的分解,最终导致鸡血清 TG 含量下降。黄芪粉降低 TCHO,这可能是由于黄芪能促进鸡盲肠乙酸、丙酸等挥发性脂肪酸的产生^[3],显著降低大鼠肝脏中胆固醇的合成^[4],还能促进脂类转运和排泄。此外,肉鸡体内 70%~80% 的胆固醇在肝脏内合成,由于胆固醇不溶于水,必须与载脂蛋白结合才能在血液中转运。载脂蛋白主要分为 LDL-C、HDL-C 两类。在转运 TCHO 过程中,LDL-C 将 TCHO 带入血管壁内并沉积下来,造成高血脂,而 HDL-C 则能将血管壁内的 TCHO 转运到肝脏,通过代谢由胆汁排出体外从而降低血脂。黄芪粉可使鸡血清的 LDL-C 明显下降, HDL-C 显著升高^[5],这也增加了胆固醇排出体外的数量,降低脂肪的沉积。

(下转第 7503 页)

鳖更容易死亡。30 min 内清水组 1.0% 浓度组、离水组 1.0% 和 1.5% 浓度组出现死亡,其余各浓度组在 30 min 后才出现死亡,尤其是清水组中的 3.0% 浓度组,在浸泡 60 min 后才出现死亡。其原因可能是在低浓度食盐溶液中幼鳖饮水造成中毒。而高浓度食盐溶液对幼鳖的刺激较大,反而使其拒绝吞饮,并在较短的时间内使其处于昏迷状态,所以不易中毒。因此浓度为 6.0% 以上的各组出现死亡的时间比 0.5% ~ 1.5% 组要晚。

表 4 离水组离水 1 d 减重率与体重的关系

Table 4 The relations between weight reduction rate and body weight of water-leaving for one day in water-leaving group

离水前重//g Body weight before water-leaving	离水 1 d 减重//g Weight reduction of water-leaving for one day	离水 1 d 减重率//% Weight reduction rate of water-leaving for one day
10.22	-2.11	-20.65
10.83	-2.21	-20.41
10.86	-2.11	-19.43
12.94	-2.57	-19.86
13.19	-2.43	-18.42
13.82	-2.38	-17.22
14.69	-2.23	-15.18
15.79	-2.43	-15.39
15.82	-2.49	-15.74
16.29	-2.24	-13.75
16.30	-2.24	-13.74
119.93	-5.89	-4.91
128.59	-6.02	-4.68
133.81	-6.18	-4.62
158.03	-6.16	-4.18

(5) 浸入浓度 1.0% 食盐溶液中的幼鳖最易死亡,在各时间段的死亡数和死亡率均高于其他各组。其原因可能是浓度 1.0% 食盐溶液对幼鳖刺激性很小,使其大量吞饮,但浓度比 0.5% 的要高,摄入的食盐量较多,所以死亡率比 0.5% 组高,而 1.5% 的食盐溶液对幼鳖的刺激性已较大,使其吞饮的

(上接第 7447 页)

3.2 添加黄芪粉对鸡体脂指标的影响 腹部是鸡蓄积脂肪的主要部位,腹部脂肪重约占体脂重的 22%,腹脂和胴体脂肪呈中等程度以上的表型相关和遗传相关,因此,腹脂沉积量可以在一定程度上反映了体内脂肪的代谢动态。该研究中,黄芪粉对鸡的脂肪沉积具有调节作用,在 63 日龄时黄芪添加组 3 组鸡只的腹脂率明显降低,并且其它组也有降低的趋势,各组肌间脂肪和皮下脂肪也有降低的趋势。这可能是由于黄芪粉能提高鸡的免疫性能^[6],使更多的营养物质用于生长而不是用于沉积脂肪。此外,动物脂肪沉积与血脂水平之间存在密不可分的关系,黄芪降低了体脂含量,脂肪沉积也相应减少。

3.3 黄芪粉可能的使用剂量和药效的持续性 从试验结果可以看出,添加黄芪 63 d 后,黄芪可显著或极显著降低试验 3 组、4 组和 5 组血清中 TCHO、TG、LDL-C 水平,提高 HDL-C 水平,3 组 PAF 显著降低。因此,单从降低鸡的体脂和血脂来说以 3 组效果最好。试验 3 组和 5 组均添加了 1% 黄芪粉,但是 3 组是全程投喂而 5 组是投喂 10 d,停喂 10 d 的全

水量很少,摄入的食盐量也更少,所以死亡率更低。由此也可说明鳖对食盐浓度的变化非常敏感。

(6) 死亡幼鳖体表颜色发生变化,浓度 2.0% 以下各组死亡幼鳖颜色加深,发黑;2.0% 以上各组死亡幼鳖体表发白。解剖发现,经食盐溶液浸泡后死亡的幼鳖,内脏发白,肺部有气泡。这与杨先乐等^[1]观察的结果相似。

(7) 杨先乐等^[1]的实验表明,幼鳖在食盐溶液中的安全浓度为 1.1‰。用浸泡法对龟鳖进行消毒和疾病治疗时的常用食盐溶液浓度为 2% ~ 5%,浸洗时间 10 min 左右^[1,3]。该试验所得结果与其相似,但与文献^[2]的结果有差异。

(8) 在试验过程中一些幼鳖在食盐溶液刺激下排出大便,另一些则没有此现象。而且排便与否没有任何规律可循。这使得试验中得到的幼鳖减重量(率)有一定误差。另外由于幼鳖数量和其他条件的限制,各浓度组均未设重复,各组的幼鳖数量也较少。因此试验所得数据不能完全准确地反应相关规律。食盐引起幼鳖中毒的机理及其病理变化还需要作进一步研究。

3.2 结论

(1) 幼鳖离水后易失水死亡,所以在幼鳖的运输过程中要注意保湿。可以采用在容器中填充新鲜水草或将纸屑喷湿等方法保湿且尽量缩短离水时间。

(2) 以食盐溶液对离水一段时间的幼鳖进行浸泡消毒时,应先用清水冲洗鳖体,洗去其体表污物,然后将幼鳖浸入清水中,让其充分饮水,再以 2.0% ~ 5.0% 的食盐溶液浸泡,最适浓度为 3.0%,浸泡时间不要超过 30 min。以笔者的生产经验,浸泡 10 ~ 15 min,既可有效杀虫灭菌,又不会危害幼鳖健康。

参考文献

- [1] 杨先乐,柯福恩,贺路,等.中华鳖幼鳖对水体盐度和酸碱度敏感性的研究[J].淡水渔业,1995,25(5):3-6.
- [2] 王武.鱼类增养殖学[M].北京:中国农业出版社,2000:629-657.
- [3] 周婷.龟鳖的欣赏与家庭饲养[M].南京:江苏科学技术出版社,1996:88-94.

程循环,因此 5 组全程使用的药量仅是 3 组的一半。5 组的效果仅次于 3 组,表明黄芪在不给药的时间里仍表现出一定的药效,具有持续性。因此,在生产实践中,5 组的经济价值可能更高、应用价值可能更大。

参考文献

- [1] 刘超,张学武.黄芪对高脂血症小鼠血脂及脂质过氧化的影响[J].时珍国医国药,2007,18(7):1648-1649.
- [2] 张桂娟,马民,马义.黄芪对高脂性肥胖大鼠胰岛素及丙二醛的影响[J].时珍国医国药,2006,17(4):505-506.
- [3] GUO F C, WILLIAMS B A, KWAKKEL R P, et al. *In vitro* fermentation characteristics of two mushroom species, an herb, and their polysaccharide fractions, using chicken cecal contents as inoculum[J]. Poultry Sci, 2003, 82: 1-15.
- [4] KISHIMOTO Y, WAKABAYASHI S, TAKEDA H. Effects of intravenous injection and intraperitoneal continual administration of sodium propionate on serum cholesterol levels in rats[J]. J Nutr Sci Vita, 1995, 41: 73-81.
- [5] LI J, YU L, LI N, et al. Astragalus mongholicus and Angelica sinensis compound alleviates nephrotic hyperlipidemia in rats[J]. Chin Med J (Engl), 2000, 113: 310-314.
- [6] 王学斌,陈功义,魏战勇.黄芪多糖粉剂和注射剂对雏鸡免疫功能和生长的影响[J].中国家禽,2007,29(3):21-23.