

大豆功能因子对小鼠生理性能的影响

赵 珺¹, 黄玉珍¹, 刘冰许²

(1. 长春大学 生物科学技术学院, 吉林 长春 130022; 2. 郑州市动物园, 河南 郑州 450002)

摘要: 为深入研究大豆功能因子的医疗保健作用, 以高纯度大豆异黄酮和豆粕中提取的复合功能因子, 分别进行了小鼠的抗肿瘤、调节免疫功能与抗疲劳试验。结果表明, 每克体质量灌喂 5 mg、4 mg、3 mg 的高纯度大豆异黄酮, 可极显著提高小鼠的抑瘤率 ($P < 0.01$); 每克体质量灌喂 3 mg、2 mg 的大豆皂苷, 可极显著提高小鼠免疫功能 ($P < 0.01$); 每克体质量灌喂 1.6 mg、1.3 mg 的复合功能因子, 可极显著提高小鼠抗疲劳性能 ($P < 0.01$)。

关键词: 异黄酮; 皂苷; 复合功能因子; 生理性能

中图分类号: Q689 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2010)03-0103-03

大豆功能因子是指大豆中具有医疗保健或改善食品品质等功效的有效成分。大豆功能因子是一个动态的概念, 随着科学技术的发展, 新的大豆功能因子还将不断被发现。但大豆功能因子究竟是定位于保健食品还是药品, 在政策法规与生产实践方面均存在一些尚未明确的问题, 严重地制约着大豆功能因子新产业的形成。为此, 进行了大豆功能因子对小鼠生理性能影响的试验研究, 旨在为明确大豆功能因子的保健和药用价值提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

高纯度大豆异黄酮(纯度 $\geq 90\%$), 染料木素(G)含量 $\geq 80\%$), 大豆皂苷(纯度 $\geq 80\%$), 从豆粕中提取的复合功能因子由国家大豆深加工技术研究推广中心中试基地生产, 其成分含量见表 1。健康小白鼠由吉林大学医学院实验动物中心提供, 体质量为 (18 ± 2) g。

1.2 实验动物分组及模型建立

将健康的 160 只小白鼠进行 5 d 常规饲养后, 随机分成 4 组, 每组 40 只。随机抽取 2 组分别以二乙基亚硝胺(DEN)和二甲基苯蒽(DMBA)作为致癌剂, 诱导小鼠建立实验性肝癌模型组和乳腺癌模型组, 用于进行高纯度大豆异黄酮的抗肿瘤试验, 其余 2 组用于调节免疫功能的试验和抗疲劳试验。

表 1 大豆功能因子主要成分及含量

成分	含量	成分	含量
异黄酮/(mg/g)	7.200	染料木素/(mg/g)	4.240
大豆苷/(mg/g)	2.967	皂苷/(mg/g)	8.400
低聚糖/%	24.000	水苏糖/%	16.800
棉籽糖/%	7.200	蛋白质/%	5.200
α -氨基氮/%	0.530	核酸/%	7.200
叶酸/(mg/g)	0.057	尼克酸/(mg/g)	0.340
硫胺素/(mg/g)	0.017	核黄素/(mg/g)	1.870
Ca/(mg/g)	0.630	Zn/(mg/g)	0.150

1.3 高纯度大豆异黄酮的抗肿瘤试验

将诱导建立的实验性肝癌模型组的 40 只小鼠, 再随机分成 4 个小组, 每组 10 只, 其中 1 组作为对照组, 其余 3 组用高纯度异黄酮分别按每克体质量 5 mg、4 mg、3 mg 的高、中、低剂量灌喂小鼠, 20 d 后称量瘤质量, 计算抑瘤率。

$$\text{抑瘤率} = \frac{\text{对照组瘤质量} - \text{试验组瘤质量}}{\text{对照组瘤质量}} \times 100\%$$

诱导建立的实验性乳腺癌模型组的 40 只小鼠也如上述方法进行试验。

1.4 大豆皂苷调节免疫功能试验

在剩余 2 组中随机抽取 1 组, 将 40 只小鼠再随机分成 4 个小组, 每组 10 只, 其中 1 组以生理盐水作为对

收稿日期: 2009-12-15

基金项目: 吉林省科技发展规划项目(20020209)

作者简介: 赵 珺(1970-), 女, 吉林长春人, 副教授, 在读博士研究生, 主要从事食品科学的研究和教学工作。

照组,其余3组用大豆皂苷分别按每克体质量3mg、2mg、1mg的高、中、低剂量灌喂小鼠,10d后测定淋巴细胞转化率、NK细胞活性。

1.5 复合功能因子抗疲劳试验

将最后1组40只小鼠再随机分成4个小组,每组10只,其中1组以生理盐水作为对照组,其余3组用大豆功能因子分别按每克体质量1.6mg、1.3mg、1.0mg的高、中、低剂量灌喂小鼠,5d后测定小鼠持续爬杆时间和血乳酸含量。

表2 大豆异黄酮对小鼠肝癌、乳腺癌的抑制作用

组别	动物个体数/只	平均体质量(始/末)/g	肝癌		乳腺癌	
			瘤质量/g	抑瘤率/%	瘤质量/g	抑瘤率/%
盐水对照组	10	19.580/21.340	1.498±0.289	0	1.25	0
高剂量组	10	20.010/21.540	0.683±0.115	54.4 [*]	0.48	61.3 [*]
中剂量组	10	20.770/21.980	0.831±0.063	44.3 [*]	0.67	46.3 [*]
低剂量组	10	20.630/21.800	0.856±0.079	42.8 [*]	0.80	36.0 [*]

注: *表示与对照组相比差异显著($P < 0.05$), **表示与对照组相比差异极显著($P < 0.01$)。下同

2.2 大豆皂苷对小鼠免疫功能的影响

由表3可知,非特异性免疫功能正常的小鼠经灌喂大豆皂苷后,溶血素、淋巴细胞转化、NK细胞活性均不同程度地提高。其中,高、中剂量组与对照组相比差异达极显著水平($P < 0.01$)。表明大豆皂苷能显著提高非特异性免疫功能正常的小鼠的免疫功能。

表3 大豆皂苷对小鼠免疫功能的影响

组别	动物个体数/只	淋巴细胞转化率/%	NK细胞活性/%
空白对照组	10	0.224±0.022	14.4±0.91
低剂量组	10	0.247±0.014 [*]	15.5±0.99 [*]
中剂量组	10	0.257±0.013 ^{**}	16.7±1.25 ^{**}
高剂量组	10	0.267±0.013 ^{**}	17.1±0.96 ^{**}

2.3 复合功能因子抗疲劳效果

由表4可知,以豆粕提取的复合功能因子灌喂小鼠,中剂量组小鼠的平均爬杆持续时间为(111.9±27.0)s,显著高于对照组($P < 0.05$)。高、中剂量组小鼠的血乳酸值都有明显降低,与对照组差异达极显著水平($P < 0.01$)。说明复合功能因子对小鼠抗疲劳以及提高其活动能力有显著效果。

表4 大豆复合功能因子抗疲劳作用

组别	动物个体数/只	爬杆时间/s	血乳酸/(mmol/L)
空白对照组	10	80.1±25.4	0.860±0.074
低剂量组	10	91.5±26.8	0.798±0.067
中剂量组	10	111.9±27.0 [*]	0.722±0.063 ^{**}
高剂量组	10	96.4±25.1	0.717±0.074 ^{**}

2 结果与分析

2.1 高纯度大豆异黄酮的抗肿瘤效果

如表2所示,高纯度大豆异黄酮的高、中、低剂量组对小鼠肝癌与乳腺癌的瘤质量都有明显的减轻作用,高剂量组的抑瘤率分别为54.4%与61.3%,高、中、低剂量组的抑瘤率均极显著高于对照组($P < 0.01$),抑瘤效果明显,远远高于我国关于抑瘤类药物抑瘤率达到30%即可作为新药开发的规定指标。

3 讨论

大豆的主要成分为蛋白质、脂肪、碳水化合物、水分、粗纤维及多种维生素和矿物质。近年来研究发现,大豆除了含有以上营养物质之外,还含有对人体健康有益的多种生理活性物质,如大豆低聚糖、大豆球蛋白、大豆多肽、大豆膳食纤维、大豆异黄酮、大豆磷脂、大豆皂苷等^[1],对人体健康起到不可估量的作用。

近20a的研究结果表明,大豆皂苷具有多种生理活性和良好药理作用,具有抗癌、调节免疫功能、降低血清中胆固醇含量、防治心血管疾病、抗菌、抗病毒、护肝等多种生理功效^[2]。大豆皂苷能增强免疫调节功能的机理在于,其对T细胞具有增强作用,促进T细胞产生淋巴因子,增强诱杀性细胞NK(自然杀伤性细胞)分化、提高LAK(淋巴因子激活的杀伤性细胞)的活性,从而增强生物体的免疫功能^[3]。本试验结果也证明了大豆皂苷能显著提高小鼠的淋巴细胞转化率、NK细胞活性,增强小鼠的免疫功能。

大豆异黄酮是大豆生长过程中形成的次级代谢产物,主要包括大豆黄素、染料木素、6-甲氧大豆素3种游离型甙元和它们的9种葡糖苷。1986年,美国科学家发现大豆异黄酮具有抗癌作用。目前已经确定的大豆异黄酮抗癌主要作用机制包括以下几个方面:①类似女性雌激素作用以及抗雌激素作用;②抑制与癌相关酶的活性作用,特别是酪氨酸激酶;

茶多酚对固始鸡生产性能和脂类代谢的影响

刘卫东, 宋素芳, 程 璞

(郑州牧业工程高等专科学校 畜牧工程系, 河南 郑州 450011)

摘要: 为了研究茶多酚对固始鸡生产性能和脂类代谢的影响, 选取1日龄固始鸡90只, 随机分为3组, 1组为对照组, 饲喂基础日粮, 2、3组为试验组, 分别在基础日粮中添加质量分数为0.025%和0.050%的茶多酚。于21日龄、42日龄时测定血清中脂类指标, 于42日龄时测定腹脂率、肝脂率和生产性能。结果显示: 0.025%、0.050%的茶多酚能降低试鸡血液中总胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇的含量, 明显增加血液中高密度脂蛋白胆固醇含量, 降低鸡的腹脂率和肝脂率, 试验期试鸡的生产性能未受到任何影响。上述结果表明, 饲料中添加茶多酚有利于改善固始鸡的脂类代谢。

关键词: 茶多酚; 固始鸡; 生产性能; 脂类代谢

中图分类号: S831 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2010)03-0105-03

Effect of Tea Polyphenols on the Performance Ability and Fat Metabolism of Gushi Chicken

LIU Wei-dong, SONG Su-fang, CHENG Pu

(Department of Animal Husbandry, Zhengzhou College of Animal Husbandry Engineering, Zhengzhou 450011, China)

Abstract: In order to research the effects of tea polyphenols in diet on performance ability and fat metabolism of Gushi chickens, a total of ninety 1-day-old healthy Gushi chickens with similar weight were randomly divided into 3 groups. For a negative control, chickens of group I was fed with basal diet. The experimental group II and III were fed with basal diet added tea polyphenols with 0.025% and 0.050%, respectively. The blood lipids were determined at 21-day and 42-day respectively. The rates of abdominal fat (RAF) and liver fat (RLF) were determined at 42-day. The results showed that adding 0.025% or 0.050% tea polyphenol in diets decreased the contents of cholesterol, triglyceride and low density lipoprotein, but increased the contents of high density lipoprotein in blood of Gushi chicken. The rates of abdominal fat and liver fat in experimental chickens increased distinctly. The changes of performance ability in control and experiment groups were not distinct.

Key words: Tea polyphenols; Gushi chickens; Performance ability; Fat metabolism

收稿日期: 2009-12-21

作者简介: 刘卫东(1962-), 女, 河南遂平人, 副教授, 本科, 主要从事动物环境与动物营养学研究。

③在癌细胞增殖阶段, 具有抑制血管增生的作用; ④消除活性氧, 从而具有抗氧化作用; ⑤调节细胞周期; ⑥软料木素具有抑制一些与DNA切断有关酶活性的作用^[4]。本试验结果也证明了小鼠灌喂大豆异黄酮后乳腺癌与肝癌的瘤质量都有明显的减轻, 抑瘤效果明显。

参考文献:

- [1] 罗凤莲, 夏延斌, 欧阳建勋. 大豆中功能性成分及其应用[J]. 食品科技, 2008(3): 37-39.
- [2] 徐龙权, 韩颖, 田晶, 等. 大豆皂苷的提取[J]. 大连轻工业学院学报, 2000, 19(1): 50-53.
- [3] 吴素萍, 田立强. 大豆皂苷的生理功能及其提取纯化的研究现状[J]. 大豆科学, 2008, 27(5): 883-887.
- [4] 石宝明, 范淑玲. 大豆异黄酮的作用及其对动物生产的影响[J]. 农产品加工, 2008, 13(3): 33-39.