

文章编号: 1000-2286(2009)05-0826-04

# 蜂王浆中不同活性组分对大鼠降血脂效果影响

颜伟玉<sup>1</sup>, 曾星凯<sup>1</sup>, 谢国秀<sup>2</sup>, 吴小波<sup>1</sup>, 曾志将<sup>1\*</sup>

(1. 江西农业大学 蜜蜂研究所, 江西 南昌 330045; 2. 江西省劳动卫生职业病防治研究所, 江西 南昌 330006)

**摘要:** 将新鲜王浆经过 180 目滤网过滤, 滤液再逐步经过  $0.5\ \mu\text{m}$ 、 $0.1\ \mu\text{m}$  和  $0.05\ \mu\text{m}$  的无机陶瓷膜过滤, 分别得到 5 种蜂王浆活性组分。试验用健康雄性 Wister 大鼠, 给予高脂颗粒饲料喂饲后第 9 d 大鼠眶静脉取血, 测定血清总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG) 和高密度脂蛋白 (HDL-C) 值。高脂血症动物模型成功后, 随机分为模型对照组和蜂王浆及各活性组分实验组, 同时设置正常对照组, 每组 10 只大鼠。分组后连续 6 周灌胃蜂王浆及各活性组分, 同时继续给予高脂颗粒饲料喂饲, 之后各组大鼠取血测定 TC、TG 和 HDL-C。结果表明: 42 d 后, 新鲜王浆 (A 组)、经 180 目滤网过滤的滤渣 (B 组)、经  $0.5\ \mu\text{m}$  陶瓷膜过滤的滤渣 (C 组) 和再经  $0.1\ \mu\text{m}$  陶瓷膜过滤的滤渣 (D 组) 能显著降低大鼠血清 TC 含量; A、D 组和经多次过滤后的滤液 (F 组) 都有显著降低大鼠血清 TG 含量的作用; 在提高 HDL-C 含量方面, A 组、经  $0.05\ \mu\text{m}$  的无机陶瓷膜过滤的滤渣 (E 组) 和 F 组都起作用, 其它各组无效果。

**关键词:** 蜂王浆; 活性成分; 降血脂

中图分类号: S896.3 文献标识码: A

## Effects of Active Components of Royal Jelly on Lipidemia Decrease of Mice

YAN Wei-yu, ZENG Xing-kai, XIE Guo-xiu, WU Xiao-bo, ZENG Zhi-jiang\*

(1. Honey Bee Research Institute, JAU, Nanchang 330045, China; 2. Jiangxi Institute of Labor Hygiene and Occupational Medicine, Nanchang 330006, China)

**Abstract:** The fresh royal jelly filtered with 180 meshes was filtered by inorganic membranes with size of  $0.5\ \mu\text{m}$ ,  $0.1\ \mu\text{m}$  and  $0.05\ \mu\text{m}$ . 5 groups of different components of royal jelly were obtained. Healthy male Wister rats were fed with high-lipid pellet feed for 9 days, then the blood from eye pit vein was collected to detect the levels of serum TC, TG and HDL-C. The rats were randomized into groups: group A (fresh royal jelly), group B (residue of royal jelly filtered by 180 meshes), group C (residue of filter liquor filtered by  $0.5\ \mu\text{m}$  inorganic membranes), group D (residue of filter liquor filtered by  $0.1\ \mu\text{m}$  inorganic membranes), group E (residue of filter liquor filtered by  $0.05\ \mu\text{m}$  inorganic membranes), group F (the last filtered liquor), model group and normal control group. Then the rats were fed with royal jelly active components and high-lipid pellet feed in the mean time for 6 weeks. The blood was collected on the 42th day and the levels of serum TC,

收稿日期: 2009-04-23 修回日期: 2009-06-23

基金项目: 江西省教育厅资助项目 (赣教技字 [2007] 161 号) 和国家蜂产业技术体系科学家岗位资助项目 (NYCYK-43-kxj15)

作者简介: 颜伟玉 (1978-), 女, 讲师, 博士, 主要从事蜜蜂学研究; \* 通讯作者: 曾志将, 教授/博导, E-mail: bees1965@sina.com

TG and HDL-C were detected. The results showed that all experimental groups can decrease the contents of TC and TG significantly especially those of group D. The content of HDL-C was increased in group A, group E and group F while no effect in other groups.

Key words: royal jelly active components; decrease of lipodemi

心脑血管疾病是造成我国人群死亡的一个主要原因,因患此病症死亡的人数约占总死亡人数的34%~40%。高脂血症是心血管疾病之一,也是导致动脉粥样硬化(AS)和心脑血管病变的重要因素,目前已成为主要的老年疾病,也是当今危害人类健康的主要疾病<sup>[1]</sup>。蜂产品是我国的传统中药和食疗佳品,蜂胶和蜂花粉都具有增强免疫和降血脂效果<sup>[2~6]</sup>。蜂王浆化学成分十分复杂,含蛋白质、氨基酸、维生素、激素、酶及微量元素以及1-O-羟基-2-癸烯酸(10-HDA)等生物活性物质,具有较高的营养和药用价值<sup>[7]</sup>。它对高血压、低血压、冠心病、动脉粥样硬化等都具有一定疗效<sup>[8]</sup>,但对其中起作用的成分及作用机理尚不清楚。目前国内外对蜂王浆的降血脂效果研究也较少,本文针对蜂王浆不同活性组分对大鼠降血脂作用进行了研究探讨。

## 1 材料与方 法

### 1.1 实验材料

1.1.1 实验动物 健康雄性 Wister 大鼠,体重 110~190 g 由湖北省实验动物研究中心提供。

1.1.2 实验材料 新鲜蜂王浆由江西农业大学蜜蜂研究所提供。

1.1.3 药物与试剂 胆固醇,上海政翔化学试剂研究所生产,批号 2001109;胆盐,北京奥博星生物技术责任有限公司生产,批号 20010112;血清胆固醇试剂盒、甘油三酯试剂盒和高密度脂蛋白试剂盒由四川省迈克科技公司生产。

1.1.4 主要仪器 半自动生化分析仪(BT-24型);旋转蒸发器(RE52-98型);真空干燥箱(DZF-0型)。

### 1.2 实验方法

1.2.1 蜂王浆活性成分分离与制备 将 5 kg 新鲜蜂王浆(A组)经 180 目滤网过滤得滤渣(B组)和滤液,再将滤液与纯净水按 1:7 的比例混匀,在 20℃、平均压力 0.25 MPa 下采用孔径大小为 0.5 μm、0.1 μm、0.05 μm 的无机陶瓷膜进行过滤分离,获得颗粒大小不同的 4 种活性组分(C、D、E、F组),制备过程如图 1。

1.2.2 高脂血症动物模型制作 健康雄性 Wister 大鼠,体重 150~200 g 笼养,自由进食饮水,每周称一次体重。给予高脂颗粒饲料喂饲后第 9 d 大鼠眶静脉取血,血样于离心管中 37℃ 水浴静置,然后 3 000 r/min 离心 10 min 制成血清样品。测定血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)和高密度脂蛋白(HDL-C)值。

1.2.3 试验动物分组 根据造模成功后大鼠 TC 值随机分为 8 组,设纯鲜蜂王浆 A 组、滤渣 B 组、滤渣 C 组、滤渣 D 组、滤渣 E 组、滤液 F 组、模型对照组(灌胃清水)、正常对照组(灌胃清水)。

1.2.4 给药及动物处理 分组后开始灌胃给药,连续给药 6 周。新鲜蜂王浆组以健康成年人日食蜂王浆量 100 mg/kg 体重为依据,按健康成年人 10 倍量饲喂老鼠,每鼠按 1 g/kg 体重每天灌胃,模型对照组和正常对照组用蒸馏水每天灌胃;经无机陶瓷膜分离的蜂王浆活性组分灌胃量根据各活性组分干物

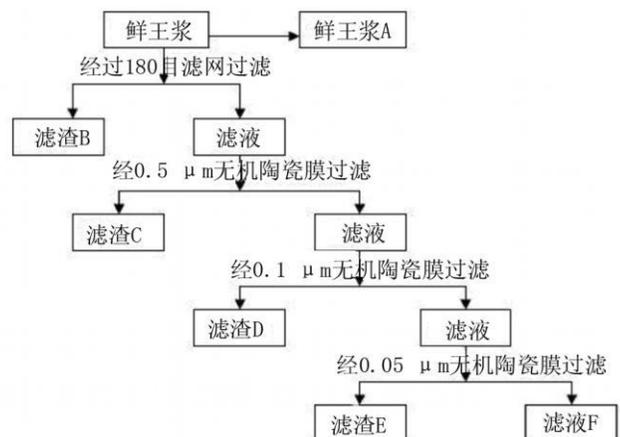


图 1 蜂王浆活性成分分离与制备

Fig 1 Isolation and preparation for the active components of royal jelly

质占新鲜蜂王浆的百分含量进行计算。给药期间, 各组大鼠继续给予高脂颗粒饲料 (94% 大鼠全价营养颗粒基础饲料、1% 胆固醇、5% 猪油、0.2% 胆盐, 混匀后加工成球状) 喂饲。实验结束 (高脂颗粒饲料喂饲后第 42 d) 股动脉取血, 血样于离心管中 37 °C 水浴静置, 然后 3 000 r/min 离心 10 min 制成血清样品, 测定 TC、TG 和 HDL-C 值。

1.3 数据处理

实验数据采用 SPSS 20.0 的 ANOVA and t-test 进行统计分析, 各处理平均数间用 ANOVA or ANCOVA 进行差异显著性比较及相关分析。

2 结果与分析

2.1 蜂王浆对大鼠血清总胆固醇的影响

从表 1 可知, 各实验组都使大鼠血清总胆固醇含量下降, 其中 A 组、B 组与模型组比较差异显著 (P < 0.05); D 组、E 组与模型对照组比较差异极显著 (P < 0.01); D 组的平均下降率最高。

表 1 蜂王浆对大鼠血清总胆固醇的影响

Tab 1 The effect of royal jelly on TC of rats

实验分组	实验大鼠数	饲喂蜂王浆前值 /mmol·L <sup>-1</sup>	饲喂蜂王浆后 42 d 值 /mmol·L <sup>-1</sup>	平均下降率 /%
A	10	3.045 ± 0.540	2.480 ± 0.619*	18.56
B	10	3.145 ± 0.630	2.506 ± 0.554*	20.32
C	10	3.086 ± 0.547	2.630 ± 0.483	14.78
D	10	3.103 ± 0.596	2.320 ± 0.524**	25.23
E	10	3.022 ± 0.614	2.431 ± 0.436**	19.56
F	10	3.105 ± 0.436	2.638 ± 0.282	15.04
正常对照组	10	1.691 ± 0.295**	1.727 ± 0.355**	-2.13
模型对照组	9	3.122 ± 0.445	3.032 ± 0.379	2.88

注: 与模型对照组比较, \* 表示差异显著 (P < 0.05), \*\* 表示差异极显著 (P < 0.01); 平均下降率 = (饲喂蜂王浆前 TC 值 - 饲喂蜂王浆后 TC 值) / 饲喂蜂王浆前 TC 值 × 100%。

2.2 蜂王浆对大鼠甘油三脂的影响

由表 2 可知各实验组的甘油三脂含量均有所下降, 其中 A 组、D 组和 F 组与模型对照组比较差异有显著性 (P < 0.05); D 组的平均下降率最高。

表 2 蜂王浆对大鼠甘油三脂的影响

Tab 2 The effect of royal jelly on TG of rats

实验分组	实验大鼠数	饲喂蜂王浆前值 /mmol·L <sup>-1</sup>	饲喂蜂王浆后 42 d 值 /mmol·L <sup>-1</sup>	平均下降率 /%
A	10	2.067 ± 0.583	1.523 ± 0.427*	26.32
B	10	2.021 ± 0.567	1.753 ± 0.557	13.26
C	10	2.109 ± 0.494	1.624 ± 0.374	23.00
D	10	2.074 ± 0.453	1.485 ± 0.356*	28.40
E	10	2.076 ± 0.624	1.935 ± 0.725	6.79
F	10	1.964 ± 0.260	1.487 ± 0.232*	24.29
正常对照组	10	1.084 ± 0.251**	1.119 ± 0.399**	-3.23
模型对照组	9	1.908 ± 0.623	1.998 ± 0.615	-4.72

注: 与模型对照组比较, \* 表示差异显著 (P < 0.05), \*\* 表示差异极显著 (P < 0.01); 平均下降率 = (饲喂蜂王浆前 TG 值 - 饲喂蜂王浆后 TG 值) / 饲喂蜂王浆前 TG 值 × 100%。

2.3 蜂王浆对大鼠高密度脂蛋白的影响

由表 3 可知, 实验结束时, 各实验组的大鼠高密度脂蛋白含量与模型对照组比较, 只有 F 组差异显著 (P < 0.05)。但与饲喂蜂王浆前的值进行比较, A 组、E 组和 F 组高密度脂蛋白均有所提高。

表 3 蜂王浆对大鼠高密度脂蛋白的影响  
Tab 3 The effect of royal jelly on HDL-C of rats

实验分组	实验大鼠数	饲喂蜂王浆前值 /mmol·L <sup>-1</sup>	饲喂蜂王浆后 42 d 值 /mmol·L <sup>-1</sup>	平均下降率 /%
A	10	0.998 ± 0.136	1.126 ± 0.138	12.83
B	10	1.094 ± 0.078	0.986 ± 0.158	-9.87
C	10	1.087 ± 0.149	1.033 ± 0.175	-4.97
D	10	1.104 ± 0.213	1.056 ± 0.223	-4.35
E	10	1.028 ± 0.172	1.163 ± 0.208	13.13
F	10	1.084 ± 0.151	1.214 ± 0.187*	11.99
正常对照组	10	1.126 ± 0.187	1.123 ± 0.324	-0.27
模型对照组	9	1.067 ± 0.127	0.992 ± 0.127	-7.03

注: 与模型对照组比较, \*表示差异显著 ( $P < 0.05$ ); 平均提高率 = (饲喂蜂王浆后 HDL-C 值 - 饲喂蜂王浆前 HDL-C 值) / 饲喂蜂王浆前 HDL-C 值  $\times 100\%$ 。

## 2.4 蜂王浆对大鼠体重和主要脏器系数的影响

由表 4 可知, 在实验过程中仅在第 2 周 B 组体重比模型组显著偏低 ( $P < 0.05$ ), 至实验结束时各实验组与模型对照组并无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。肝体系数和脾体系数也无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。

表 4 蜂王浆对大鼠体重和主要脏器系数的影响  
Tab 4 The effect of royal jelly on weight and organ coefficient of rats

实验分组	实验大鼠数	2 周体重 /g	4 周体重 /g	6 周体重 /g	肝体 /%	脾体 /%
A	10	311.10 ± 23.34	334.80 ± 28.47	370.40 ± 32.00	0.0399 ± 0.0029	0.0022 ± 0.0004
B	10	299.30 ± 21.84*	331.60 ± 24.36	366.70 ± 33.08	0.0386 ± 0.0034	0.0023 ± 0.0004
C	10	314.00 ± 29.33	338.70 ± 28.55	387.20 ± 28.78	0.0385 ± 0.0029	0.0022 ± 0.0003
D	10	310.00 ± 32.51	328.90 ± 35.56	375.90 ± 45.01	0.0400 ± 0.0086	0.0021 ± 0.0003
E	10	309.50 ± 28.87	337.40 ± 32.81	379.90 ± 37.07	0.0384 ± 0.0034	0.0021 ± 0.0002
F	10	323.20 ± 22.15	354.60 ± 24.01	387.10 ± 30.29	0.0366 ± 0.0024	0.0021 ± 0.0003
正常对照组	10	333.60 ± 36.39	363.70 ± 37.32	385.70 ± 32.94	0.0315 ± 0.0035	0.0023 ± 0.0004
模型对照组	9	328.44 ± 31.85	348.44 ± 34.34	386.89 ± 41.48	0.0373 ± 0.0037	0.0022 ± 0.0002

注: 与模型对照组比较, \*表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

## 3 讨 论

冠心病是中老年人的常见病和多发病, 高血脂症是其最重要的病因, 降低血脂可延迟冠脉损害, 使高血脂症造成的冠脉内皮细胞功能障碍逆转。本试验表明, 新鲜蜂王浆具有显著降低高血脂症大鼠血清 TC、TG 和提高 HDL-C 含量的作用, 提示蜂王浆通过调整高血脂症动物模型体内各种脂蛋白的比例, 提高 HDL-C 含量, 降低 TC、TG 含量而起降脂作用, 此作用有助于预防动脉粥样硬化, 这与前人报道相符<sup>[9-10]</sup>。在蜂王浆各活性组分试验中, D 组和 E 组显著降低大鼠血清 TC 值, 提示起降低胆固醇的活性成分主要集中在 0.05 ~ 0.5  $\mu\text{m}$  的粒径范围。蜂王浆各活性组分均能降低大鼠血清 TG 值, 但只有 A 组、D 组和 F 组效果显著, 这可能是有多种不同粒径的成分共同起作用的结果。在提高 HDL-C 含量方面, A 组、E 组和 F 组都起作用, 其它各组无效果, 这可能是起该作用的成分粒径小于 0.1  $\mu\text{m}$ 。本试验是针对蜂王浆降血脂成分的初步研究, 希望能通过后续一系列试验找出蜂王浆的功能单体, 更科学地揭示蜂王浆降血脂作用。

致谢: 在实验过程中得到了江西省劳动卫生职业病防治研究所医学实验动物中心杨新跃、周银平两位同志的指导和帮助, 在此表示谢意。

(下转第 854 页)

土壤微生物是土壤有机质和土壤养分转化和循环的动力,对土壤中养分供应起着重要作用<sup>[7]</sup>,土壤酶活性与土壤养分密切相关,反映土壤养分(尤其是 C N P)转化的强弱,是土壤肥力的重要标志<sup>[8-11]</sup>。可见,化学除草剂的使用在有效防除稻田杂草的同时也在一定程度上降低了土壤中微生物的数量及土壤中一些酶的活性,从而影响了稻田土壤质量及供肥能力。

### 3 结 论

稻田施用化学除草剂可有效地防除杂草、减轻杂草的危害,对水稻生长无明显不良影响,为保障水稻的高产高效发挥了一定的作用,但加量施用,则在一定程度上会影响水稻的分蘖和生长,从而影响产量。

土壤微生物和土壤酶活性反映土壤养分转化的强弱,是土壤肥力的重要标志。化学除草剂的使用在有效防除稻田杂草的同时也在一定程度上降低了土壤中微生物的数量及土壤中一些酶的活性,从而影响了稻田土壤质量及供肥能力,且施药量越大影响越大。

为有效地防除稻田杂草而又不影响土壤生态与环境,应合理使用化学除草剂或寻求无化学替代品,尽可能地减少化学除草剂的用量,并结合施用方法、农艺措施和配合辅助剂等,以达到化学除草剂减量高效使用的效果。

#### 参考文献:

- [1] 刘占山, 廖晓兰, 任新国, 等. 生物除草剂防治研究进展 [J]. 农药研究与应用, 2007 11(3): 6—10
- [2] 王利, 朱朝华. 生物除草剂研究进展 [J]. 广西热带农业, 2008(1): 15—17
- [3] 李淑梅. 化学除草剂对土壤动物影响的研究进展 [J]. 农业与技术, 2007 27(5): 95—98
- [4] Boehl AB 何希树. 除草剂对土壤微生物的影响 [J]. 农药译丛, 1989 11(3): 23—26
- [5] 邓晓, 唐群锋. 百草枯对土壤微生物影响的研究 [J]. 中国生态农业学报, 2006 14(4): 146—149
- [6] 黄顶成, 尤民生, 侯有明, 等. 化学除草剂对农田生物群落的影响 [J]. 生态学报, 2005 25(6): 1451—1456
- [7] 李春霞, 陈阜, 王俊忠, 等. 秸秆还田与耕作方式对土壤酶活性动态变化的影响 [J]. 河南农业科学, 2006(11): 68—70
- [8] 周礼恺. 土壤酶活性的总体在评价土壤肥力水平中作用 [J]. 土壤学报, 1983 20(4): 413—417
- [9] Kander E, Tschering D, Spiegel H. Long-term monitoring of a microbially biomass N mineralization and enzyme activities of a chemozom under different tillage management [J]. Biol Fert Soils 1999 28: 343—351.
- [10] 姜勇, 梁文举, 闻大中. 免耕对农田土壤生物学特性的影响 [J]. 土壤通报, 2004 35(3): 347—351
- [11] 王俊华, 尹睿, 张华勇. 长期定位施肥对农田土壤酶活性及其相关因素的影响 [J]. 生态环境, 2007 16(1): 191—196

(上接第 829 页)

#### 参考文献:

- [1] 陈修, 陈维洲. 心血管药理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997
- [2] 曾志将, 刘三凤, 潘珂, 等. 蜂花粉蜂胶对肉鸡生产性能及免疫性能影响 [J]. 中国农业科学, 2004(5): 751—755
- [3] 杨新跃, 刘志勇, 汪礼国, 等. 蜂花粉多糖液抑制肿瘤作用的实验研究 [J]. 江西农业大学学报, 2006 28(2): 293—294
- [4] 曾志将, 杨明, 杨新跃, 等. CO<sub>2</sub> 超临界和乙醇提取蜂胶对大鼠降血脂效果 [J]. 江西农业大学学报, 2006 28(5): 769—771
- [5] 张红城, 董捷, 胡余明. 蜂王浆咀嚼片缓解体力疲劳功能的研究 [J]. 食品科学, 2008 29(9): 601—603
- [6] 颜伟玉, 杨明, 杨新跃, 等. 不同工艺提取的蜂胶对 2 型糖尿病大鼠降血糖作用比较 [J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2008 37(2): 194—197
- [7] 曾志将. 养蜂学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003
- [8] 陈盛祿. 中国蜜蜂学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001
- [9] 耿纯. 蜂王浆的降血脂作用 [J]. 中国养蜂, 2000 52(1): 36
- [10] 郭兆华. 蜂王浆降血脂作用 [J]. 中国养蜂, 2005 56(3): 29