

荷叶中原花青素对果蝇寿命及小鼠 SOD 及 MDA 的影响

孙智达, 杨尔宁, 谢笔钧

(华中农业大学食品科技学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 本文以荷叶中的原花青素为功能因子, 进行了果蝇生存实验和小鼠的抗氧化实验。果蝇生存实验结果表明: 雌性 0.60%、0.20% 两剂量组与雄性 0.60% 剂量组的平均寿命显著高于相应对照组; 雌性 0.022%、0.20%、0.60% 三剂量组的平均最高寿命分别显著、极显著, 极显著地高于对照组, 雄性 0.60%、0.20% 两剂量组平均最高寿命也极显著地高于相应对照组。雌性和雄性 0.60%、0.20% 剂量组的半数死亡天数也明显高于相应对照组。小鼠抗氧化实验结果表明: 高剂量组 MDA 含量显著低于老龄对照组, 中、低剂量组 MDA 含量极显著地低于老龄对照组; 低、中剂量组 SOD 活力分别显著和极度显著高于老龄对照组。显示出该受试物具有升高老龄小鼠 SOD 活力和降低 MDA 含量的作用。

关键词: 荷叶; 原花青素; 延缓衰老

Effect of Lotus Leaves Procyanidin on Life-span of *Drosophila* *Melanogaster* and MDA and SOD in Mice

SUN Zhi-da, YANG Er-ning, XIE Bi-jun

(College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: The paper studied on the test of survival of fruit fly and experiment of Anti-oxidant of mouse with procyanidin from lotus leaf as functional facts. The test of survival of fruit fly showed that average life of two dose group of female group in 0.60% and 0.20% and male group whose dose was 0.60% was longer than comparison group markedness. The average life of three dose group in 0.022%, 0.20% and 0.60% of female was longer than comparison group remarkable respectively. The average life of two dose group in 0.60% and 0.20% of male was longer than comparison group markedness too. Half death time of two dose in 0.60% and 0.20% of female and male was longer than comparison group remarkable. The results of experiment of rat anti-oxidant showed that MDA content of high dose group was lower than senile comparison group. The MDA content of middle and low dose group was lower than senile comparison group. The activity of SOD in middle and low dose group was higher than senile comparison group remarkedness. All experiments showed that the OPC in lotus leaf had the capabilities of increasing SOD activity of senile mouse and reducing the content of MDA.

Key words: lotus leaves procyanidin; anti-aging function

中图分类号: TS255.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)12-0221-03

原花青素(Proanthocyanidins, PC)是广泛存在于植物中的一类多酚聚合物, 有多种药理活性及保健功能^[1,2], 特别是其优良的抗氧化活性^[3,4]、抗弹性酶活性和心血管活性, 引起了人们极大的重视。本文所用的优质荷叶原花青素 LLPC, 其含量大于 98%^[5], 且活性最高的二聚体含量大于 60%。我们以衰老的自由基理论为指导

^[6], 用衰老模型小鼠和老龄小鼠等研究了 LLPC 的延缓衰老的作用。

1 材料与方法

1.1 材料

样品 荷叶原花青素是采用天然荷叶精制而成, 原

收稿日期: 2004-12-29

作者简介: 孙智达(1963-), 男, 副教授, 博士, 研究方向为天然产物化学、食品安全。

花青素含量大于98%，产品淡褐色粉状。取新鲜荷叶在低于50℃的温度下烘至恒重，取一定重量样品，粉碎，倒入一定体积75%的丙酮-水液混合，静置，充分溶胀后反复搅拌提取，直至浸提液无色。将提取液经减压装置浓缩，去除丙酮，得水残留液，冷冻干燥得到试样。供试样品是将荷叶原花青素与荷叶制成速溶茶，用食用乙醇将原花青素溶解，然后喷在干燥的荷叶上，然后按照制造袋泡茶的工艺流程制造荷叶茶，每袋1g，每克速溶茶含原花青素60mg。该产品成人推荐摄入量为每日2次，每次一袋按成人60kg体重计，推荐摄入量可折算为0.033g/kg bw·d。试验时先将样品用开水冲泡(料水比W/V为1:20；浸泡时间为10min)两次，合并浸泡液于旋转蒸发器上浓缩至相应体积后灌胃。

1.2 试验动物

小鼠 昆明种，雌性，清洁级，共50只，其中老龄鼠(15月龄)40只，体重46±4g，少龄鼠(2月龄)10只，体重27±1g 同济医科大学试验动物中心提供，鄂医动字19-052号；果蝇 Oregon K野生型黑腹果蝇(*Drosophila melanogaster*) 上海铁道医学院营养与保健食品研究所提供。

1.3 主要仪器与试剂

SOD、MDA试剂盒 南京建成生物工程研究所(批号分别为20001106和20001027)；722分光光度计 上海第三分析仪器厂；生化恒温培养箱 广东省医疗器械厂。

1.4 实验方法

1.4.1 果蝇生存试验

按人体推荐摄入量(0.033g/kg bw·d)计算实验中间浓度为0.067%，(实验按国家食品药品监督管理局保健食品要求的模型进行，人的推荐剂量为每日0.033g/kg bw·d，体重60kg的人每日食物加饮水的量定为3000g，那么荷叶茶在食物中的浓度为0.067%，该浓度设定为实验的中间浓度)在此浓度上下按3倍组距各设1~2个浓度组，即0.60%、0.20%、0.067%、0.022%四个剂量组，另设1个对照组。收集8h内新羽化的果蝇成虫，乙醚麻醉下区分雌雄，称体重并随即分为5组，每组400只，雌雄各半，分装于3×10cm的指管内(20只/管)，置于25±1℃、相对湿度45%~75%的生化培养箱中，每4d更换一次新鲜配制的培养基，在果蝇孵出2w后开始加入受试物，经口摄入受试物，每天观察果蝇生存活动情况3次，每2d定时记录果蝇死亡数，直至果蝇全部死亡。

1.4.2 抗氧化试验

将40只老龄小鼠按体重随即分为四组，10只少龄小鼠作为少龄对照组，即三个剂量组和一个老龄对照组，一个少龄对照组。三个剂量组按人体推荐摄入量

的10、20、30倍(即0.33、0.67、1.00g/kg bw·d)经口灌胃给予受试物，两对照组灌以蒸馏水，(各组灌胃容量均为0.2ml/10g bw)。实验期间饲以全价颗粒料，自由进食和饮水，每周称一次体重。实验结束时(30d)取眼眶血测血清MDA含量和红细胞SOD活力。

1.4.3 统计方法 方差分析(SAS软件)。

2 结果与分析

2.1 荷叶茶对果蝇生存试验的影响 结果见表1。

表1 荷叶茶对果蝇生存的影响
Table 1 Effect of LLPC on life-span of male *Drosophila melanogaster* ($\bar{X} \pm S$)

Sexual	Feed (%)	n	Average weight (μg)	Half-death time(d)	Maximal life-span(d)	Average life-span(d)
Male	Control	200	740 ± 17	60	76.60 ± 0.97	58.39 ± 13.29
	0.60	200	725 ± 1	62	81.00 ± 1.05**	61.62 ± 13.40
	0.20	200	718 ± 12	64	82.60 ± 1.35**	62.34 ± 13.55*
	0.067	200	732 ± 15	60	76.40 ± 1.26	58.37 ± 12.95
	0.022	200	714 ± 13	60	76.80 ± 1.30	58.50 ± 12.93
Female	Control	200	838 ± 16	60	78.80 ± 1.03	59.84 ± 13.34
	0.60	200	827 ± 10	66	82.40 ± 1.26**	63.60 ± 13.73*
	0.20	200	840 ± 15	66	82.80 ± 1.03**	64.04 ± 14.04*
	0.067	200	824 ± 12	60	78.60 ± 1.35	59.65 ± 12.99
	0.022	200	842 ± 18	60	80.20 ± 1.48*	59.88 ± 13.70

注：雄：平均寿命统计量：F=4.42，p=0.0015；平均最高寿命统计量：F=64.68，p=0.0001；雌：平均寿命统计量：F=5.41，p=0.0003；平均最高寿命统计量：F=25.01，p=0.0001；表中*表示与对照组相比具有显著性差异(a=0.05)，**表示具有极显著性差异(a=0.01)。

方差分析结果表明，剂量组和对照组间平均寿命和最高平均寿命均存在显著性差异。组间比较(Q检验)分析表明，雌性0.60%、0.20%两剂量组与雄性0.60%剂量组的平均寿命显著高于相应对照组；雌性0.022%、0.20%、0.60%三剂量组的平均最高寿命分别显著、极显著，极显著地高于对照组，雄性0.60%、0.20%两剂量组平均最高寿命也极显著地高于相应对照组。雌性和雄性0.60%、0.20%剂量组的半数死亡天数也明显高于相应对照组。由此可见，该受试物具有延长果蝇寿命的作用。

2.2 抗氧化试验

荷叶原花青素对小鼠体重的影响：给予受试物期间，小鼠体重变化情况见表2。

由表2可见，试验期间，各剂量组和老龄对照组小鼠体重均无明显变化，而少龄对照组小鼠因处在生长期，体重不断上升。

2.2.1 荷叶茶对小鼠血清MDA含量和红细胞SOD活力的影响 测定结果见表3。

方差分析结果表明：各剂量组和两对照组之间在

表 2 荷叶原花青素对小鼠体重的影响
Table 2 Changing of mouse weight during test

Group (g/kg bw)	Initial weight		Middle weight		End weight	
	Animal(n)	Weight(g)	Animal(n)	Weight(g)	Animal(n)	Weight(g)
Y control	10	26.5±1.3	10	34.1±2.2	10	37.3±1.0
0 control	10	46.7±4.4	10	46.3±4.1	10	46.0±3.7
0.33	10	46.4±4.6	10	45.7±4.3	10	45.9±4.3
0.67	10	46.5±4.2	10	46.0±4.1	10	45.8±4.2
1.00	10	46.3±4.0	10	45.5±4.1	10	45.7±4.1

表 3 荷叶对小鼠血清 MDA 含量和红细胞 SOD 活力的影响
Table 3 Content of MDA in mouse serum and activity of red cell SOD

Dose (g/kg bw)	Animal n	MDA		SOD	
		Nmol/ml	stat.	× 10 ³ Nu/ml	stat.
Y control	10	5.79±1.33**		9.64±0.97**	
0 control	10	10.34±1.25	F=11.15	7.57±0.48	F=15.37
0.33	10	7.71±1.57**		8.37±0.32*	
0.67	10	8.07±1.55**	p=0.00001	8.54±0.67**	p=0.0001
1.00	10	8.90±2.07*		8.11±0.43	

注: 表中 * 表示与老龄对照组相比有显著性差异(a=0.05); ** 表示有极显著性差异(a=0.01)。

MDA 含量与 SOD 活力上存在极显著性差异。组间比较(Q 检验)结果表明: 高剂量组 MDA 含量显著低于老龄对照组, 中、低剂量组 MDA 含量极显著地低于老龄对照组; 低、中剂量组 SOD 活力分别显著和极度显著高于老龄对照组, 显示出该受试物具有升高老龄小鼠 SOD 活力和降低 MDA 含量的作用。

3 讨论

莲藕的食用历史非常悠久, 其药用价值也很高, 植株的各个部分均可入药, 在《中华本草》、《本草纲目》等中均有记载。国外关于原花青素的研究在上

世纪六十年代已开始, 德国人 Karl 从英国山楂新鲜果实的乙醇提取物中分离出 2 种多酚化合物, 因为该化合物在酸性介质中加热产生花青素而被命名为原花青素。荷叶中原花青素主要由儿茶素的单体、二聚体、三聚体等十几种聚合体组成。近二十年来, 人们对上百种植物中的原花青素进行了深入的研究, 发现其具有多种药理活性, 它可以在体外抑制血管紧张素转化酶、舒张血管、降低胆固醇、抑制血小板聚集、防止心肌缺血等, 并具有很强的抗氧化活性。本研究所使用的荷叶原花青素在果蝇生存实验结果显示出其具有延长果蝇平均寿命的作用; 小鼠抗氧化试验结果表明受试物具有升高老龄小鼠 SOD 活力和降低 MDA 含量的作用。以上实验说明荷叶原花青素具有显著的抗氧化作用和延缓衰老作用, 主要作用机理是通过提高体内抗氧化酶的活性和降低脂质过氧化作用来实现的。

参考文献:

- [1] 凌智群, 张晓辉, 等. 原花青素的药理学进展[J]. 中国药理学通报, 2002, 18(1): 9-12.
- [2] 赵超英, 姚小曼, 等. 葡萄籽原花青素的营养保健功能[J]. 中国食品卫生杂志, 2000, 12(6): 38-41.
- [3] 吕丽爽, 等. 天然抗氧化剂低聚原花青素的研究进展[J]. 食品科学, 2002, 23(2): 147-150.
- [4] 范明远, 叶青, 等. 体内自由基清除剂及抗氧化剂-原花青素的研究进展[J]. 中国预防医学杂志, 2001, 2(4): 303-304.
- [5] Poter L J, Hrstich L N, chan B G. The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyaniding and delphinidins[J]. Phytochemistry, 1986, 25: 223-227.
- [6] 金宗濂, 文镜, 唐粉芳, 等. 功能食品评价原理及方法[M]. 北京: 北京大学出版社, 1995. 6-22.



我国研制出新型食品安全快速检测装备

一种可在 15 秒至 30 分钟内完成现场样品检测的新型食品安全快速检测装备, 近日在军事医学科学院卫生学环境医学研究所问世。

该装备可快速完成肉类水分、蔬菜残留农药、酒中甲醇、肉制品中亚硝酸盐含量等多达 30 多种食品毒害物质的检测, 其范围几乎覆盖了日常生活中的各类食品。

该项目在我国率先探索出粮食、蔬菜、牛奶、水产品、酒类、食用油等多种食品中亚硝酸盐、甲醛、甲醇、重金属、氰化物、有机磷农药、鼠药等检测项目的前处理和快速检测方法, 装备体积较小、携带方便, 可广泛应用于卫生防疫、出入境食品、部队、学校、宾馆等进行食品安全现场监督管理。这一成果, 对提升我国食品卫生监督检测能力和处理食品安全突发事件的应急能力, 预防和应急处理重大食品污染、食物中毒事件将发挥重要作用。

目前, 该设备已在军队和地方 100 多家食品安全检测部门试用。据应用单位反映, 该设备操作简单、灵敏、准确、快速, 符合检验技术要求, 具有显著的经济与社会效益。