

大叶紫薇的化学成分和生理功能研究进展

纵伟¹, 夏文水^{2*}

(1. 郑州轻工业学院食品与生物工程学院, 河南 郑州 450002;

2. 江南大学食品学院, 江苏 无锡 214036)

摘要: 就近年来国内外对大叶紫薇的化学成分、生物活性等的研究情况作一综述。

关键词: 大叶紫薇; 化学成分; 生物活性

中图分类号: S685.99

文献标识码: A

文章编号: 1672-979X(2006)06-0021-04

Research advances in the chemical composition and physiological function on *Lagerstroemia speciosa*

ZONG Wei¹ XIA Wen-shui²

(1. College of Food and Bioengineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou 450002, China;

2. School of Food Science, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract: The research progress on *Lagerstroemia speciosa* in recent years was reviewed, including chemical composition and bioactivities.

Key words: *Lagerstroemia speciosa*; chemical composition; bioactivities

大叶紫薇(*Lagerstroemia speciosa*), 千屈菜科, 紫薇属, 又名满堂红、痒痒树、痒痒花、海棠树、百日红、西洋水杨梅、无皮树等, 为落叶灌木或小乔木。主要生长于澳洲和亚洲热带, 我国主要分布于广东、广西、海南、福建和台湾, 在

菲律宾、新加坡等东南亚国家, 大叶紫薇被称为 banaba。其叶、花和果实都可用于治疗糖尿病。近年来, 对大叶紫薇功能作用的研究越来越受到人们的关注, 日本、美国、菲律宾等都在对大叶紫薇的化学成分、功能作用等进行研究。

收稿日期: 2005-12-31

作者简介: 纵伟(1965-), 男, 博士, 副教授, 研究方向为功能性食品

*通讯作者: 夏文水, 博士, 教授, 博士生导师, 0371-63627115

- [19] 李凡, 田同春, 石艳春, 等. 褐藻糖胶体外抗病毒作用研究 [J]. 白求恩医科大学学报, 1995, 21(3): 255-257.
- [20] 施志仪, 郭亚贞, 王糙. 海带褐藻糖胶的药理活性 [J]. 上海水产大学学报, 2000, 9(3): 268-271.
- [21] 王文涛, 周金黄, 邢善田, 等. 海藻硫酸多糖对正常及免疫低下小鼠的免疫调节作用 [J]. 中国药理学与毒理学杂志, 1994, 8(3): 199-202.
- [22] 杨晓林, 孙菊云, 许汉年, 等. 褐藻糖胶的免疫调节作用 [J]. 中国海洋药物, 1995, (3): 9-13.
- [23] 宋剑秋, 徐誉泰, 张华坤. 海带硫酸多糖对小鼠腹腔巨噬细胞的免疫调节作用 [J]. 中国免疫学杂志, 2000, 16: 70.
- [24] Usui T, Asari K, Mizuno T. Isolation of highly purified fucoidan from *Eisenia bicyclis* and its anticoagulant and antitumor activities [J]. Agric Biol Chem, 1980, 44(8): 1965-1966.
- [25] 李德远, 徐战, 张声华. 海带岩藻糖胶对小鼠的高胆固醇血症防治作用 [J]. 食品科学, 1999, (1): 45-46.
- [26] 李德远, 徐战, 黄利民, 等. 海带岩藻糖胶对大鼠饮食性高脂血症的影响 [J]. 食品科学, 2001, (2): 92-95.
- [27] 王素贞, 毕爱芳. 褐藻糖胶治疗动脉粥样硬化临床观察 [J]. 康复与疗养杂志, 1994, 9(4): 173-174.
- [28] 李兆杰, 薛长湖, 林洪, 等. 岩藻聚糖硫酸酯降血脂及抗氧化作用的研究 [J]. 营养学报, 1999, 21(3): 280-283.

1 大叶紫薇的化学成分

1.1 萜类化合物

Murakami 等^[1]从大叶紫薇的叶中分离出2种三萜酸corosolic acid和maslinic acid,它们具有相同的相对分子质量,为同分异构体。

1.2 酚类化合物

在大叶紫薇叶中已经分离出多种酚类化合物,包括简单酚类化合物和聚合酚类化合物。

Kajimoto等^[2]在分析15种商业日本茶的抗氧化活性时,采用薄层色谱(TLC)分析和高效液相色谱(HPLC)分析表明,大叶紫薇茶中含有龙胆酸、没食子酸、鲸蜡烯和间苯二酚,并且发现抗氧化活性与龙胆酸、没食子酸的含量呈正比;Unno等^[3]采用热水和有机溶剂提取,HP-20大孔树脂吸附,然后采用氯仿、正己烷、乙酸乙酯和正丁醇进行洗脱,最后用HPLC分离得到鞣花酸;Yamazaki等^[4]从大叶紫薇叶中分离出一种双酚类化合物;Xu等^[5]从大叶紫薇叶和果实中分离出一种以葡萄糖酸将鞣花单宁连接成环的多酚类化合物Lagerstanins A和其它多酚类化合物;Takeo等^[6]在大叶紫薇叶丙酮提取物中分离出3种多酚类物质lagerstroemin、flosin B和reginin A。

1.3 其它化合物

Takahashi等^[7]从大叶紫薇叶分离出1,1-二丁氧基丁烷;他们还在大叶紫薇叶的热乙醇提取物采用气质联用(GC/MS)技术进行分析,检测出二十九烷醇、三十一烷、三十三烷醇、二十四烯和二十六烯、软脂酸乙酸乙酯、十七烷酸乙酸乙酯、硬脂酸乙酸乙酯、花生酸乙酸乙酯和山萘酸,此外,还检测出lasubine和几种m/z为223、248、248和278的生物碱^[8];Garcia等^[9]在大叶紫薇叶中发现含有-谷甾醇;Manalo等^[10]分析了大叶紫薇叶中的氨基酸和脂肪酸组成,发现其含有16种氨基酸。

2 大叶紫薇的生理功能

2.1 降血糖作用

近年来,人们经体外实验、动物实验和人体临床试验都证明大叶紫薇叶提取物具有降血糖的功能。

体外实验:Murakami等^[1]体外培养肿瘤细胞,发现大叶紫薇提取物具有促进葡萄糖转入肿瘤细胞的作用;他们又以脂肪细胞进行体外培养,发现大叶紫薇70%乙醇提取物具有促进葡萄糖转入脂肪细胞的作用。Kokai等^[11]研制了一种含大叶紫薇热水提取物的产品,发现其具有抑制-淀粉酶的作用。Suzuki等^[12]将大叶紫薇热水提取物(HWE)经过合成树

脂(Diaion HP-20)的水洗脱物(HPWE)和甲醇洗脱物(HPME)3种组分加到鼠肠消化酶中,发现HWE和HPME具有抑制淀粉酶、异麦芽糖酶、葡萄糖淀粉酶和蔗糖酶等消化酶的作用,能够延缓餐后血糖的上升。Fan^[13]等采用体外细胞培养的方法,研究大叶紫薇热水提取物中不同组分的降血糖效果,发现葡萄糖转移活性随大叶紫薇热水提取物浓度的变化而变化,其变化曲线与胰岛素非常相似,表明大叶紫薇热水提取物刺激葡萄糖转移的机理同胰岛素相似,不同于目前的商业抗糖尿病药物(Thiazolidinediones TZDs)。

动物实验:Kakuda等^[14]将大叶紫薇热水提取物(HWE)通过HP-20树脂,分别用水和甲醇洗脱,得到水洗物(HPWE)和甲醇洗脱物(HPME),然后分别以5%(w/v)HWE、3%(w/v)HPWE和2%(w/v)HPME喂养型糖尿病小鼠KK-A_Y,5周后,同喂养纤维素的对照组相比,HWE和HPME组的血糖水平和胰岛素分泌水平都较对照组低,其血浆胆固醇水平也较对照组低,尤其是HPME组的效果更明显,表明HWE和HPME组,尤其是HPME组具有有效控制血浆葡萄糖的作用。Hamamoto等^[15]制备了一种含1%(w/w)corosolic acid的大叶紫薇提取物胶囊喂养小鼠,喂养后90 min,小鼠的血糖水平比对照组明显下降。Kokai等^[16]制备了一种含1%大叶紫薇叶提取物(w/v)的产品,它可有效地抑制醛糖还原酶,起到治疗糖尿病的作用。

临床试验,William等^[17]将含1%(w/w)corosolic acid的大叶紫薇甲醇提取物制备为软胶囊和硬胶囊,对56例型糖尿病患者进行临床观察,结果表明,每人每天供给剂量32 mg和48 mg的2组,2周后,其血糖水平明显下降,服用软胶囊组患者的血糖水平平均下降30%,服用硬胶囊组患者的血糖水平平均下降20%,表明2种胶囊都有降血糖的效果,且软胶囊的降糖效果优于硬胶囊。

2.2 减脂作用

Suzuki等^[18]在研究大叶紫薇治疗型糖尿病的作用时发现,雌性小鼠在服用含有大叶紫薇提取物的饲料时,具有防止肥胖的作用,通过对5周龄的雌性KK-A_Y小鼠喂养含有5%大叶紫薇提取物的饲料12周后发现,同喂饲添加纤维素的对照组相比,饲养期间小鼠的食量没有发生改变,但体重和脂肪组织明显低于对照组,他们虽然没有观察到大叶紫薇提取物有明显降低血糖的效果,但喂养大叶紫薇

提取物的小鼠,其血细胞ALC明显下降。虽然血脂含量没有明显下降,但同对照组相比,其肝脂含量下降65%,他们认为,这是甘油三酯积累减少所致,表明大叶紫薇提取物具有减脂的作用。

日本Jikeikai医药大学医药和健康中心在对24例型糖尿病患者的临床试验中发现,服用大叶紫薇提取物15 d后(以corosolic acid计为48 mg/d),患者体重平均下降4.0%。尤其是其中6位女性,体重平均下降8.3%。

虽然观察到大叶紫薇有减脂的作用,但目前对大叶紫薇减脂功能有效成分的准确化学结构还未见报道。

2.3 抗氧化作用

Tomonori^[19]采用亚油酸、1、1-联苯-2-间三硝基苯(DPPH)、次黄嘌呤/黄嘌呤氧化酶(HPX/XOD)以及叔丁基氢过氧化物(BHP)诱导鼠肝均浆脂质过氧化反应研究大叶紫薇水提取物的抗氧化作用,结果表明,大叶紫薇水提取物在亚油酸中具有强烈的抗氧化作用,其作用强于同浓度的 α -生育酚;其清除DPPH和 $O_2^{\cdot-}$ 自由基的能力也强于同浓度的 α -生育酚;其抑制脂质过氧化的效果基本与L-抗坏血酸相当。他们还将大叶紫薇叶乙醇提取物进行了抗氧化测试,发现其具有抑制XOD的活性,当将乙醇提取物经过大孔树脂HP-20进行纯化后发现,其抗氧化的功能增强。

2.4 抗肿瘤作用

Khan等^[20]采用大叶紫薇叶等植物提取物培养人肿瘤细胞,发现大叶紫薇叶等提取物对人肿瘤细胞株Erythromyoid K562、B-lymphoid Raji、T-lymphoid Jurkat和Erythroleukemic HEL等具有一定的抑制作用。

3 大叶紫薇的安全性及应用

据报道,在菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、泰国、印度和尼泊尔使用大叶紫薇茶作为饮料已经有1500多年的历史,人们将其作为保健饮料饮用用于预防和治疗糖尿病、水肿和溃疡,长期服用的历史证明其安全无毒。

在日本,从1990年开始将大叶紫薇茶和提取物作为日常供应,其大叶紫薇茶消费量相当于罐装咖啡的10亿倍。目前还未见有不良报道。

大叶紫薇提取后可加工成口服制剂,如乳剂、软胶囊和硬胶囊等,也可添加于食品中。目前,大叶紫薇叶提取物已用于糖果、面包、糕点、饮料等

食品中,在日本,人们还将大叶紫薇叶提取物直接添加于米饭等主食中。

参考文献

- [1] Murakami C, Myoga K, Kasai R, et al. Screening of plant constituents for effect on glucose transport activity in Ehrlich ascites tumour cells[J]. Chem Pharm Bulletin, 1993, 41:2129-2231.
- [2] Kajimoto G, Murakami C. Antioxidant activity of several commercial teas and their components[J]. J Jan Soc Nutr Food Sci, 1999, 52(4):209-218.
- [3] Unno T, Sakane I, Tsunoda T. Inhibition of xanthine oxidase by an aqueous extract of banaba leaves(Lagerstroemia speciosa) [J]. J Jap Soc Food Sci Technol, 2000, 47(9), 740-743.
- [4] Yamazaki K H. Pharmaceutical composition containing hexaoxydiphenic acid derivatives having insulin-like effect, and manufacture thereof[P]. JP, 2002255804.
- [5] Xu Y, Sakai T, Tanaka T. Tannins and related compound. CVI Preparation of aminoalditol derivatives of hydrolysable tannins having α - and β -glucopyranose cores, and its application to the structure elucidation of new tannins, reginins A and B and flosin A, isolated from Lagerstroemia flos-reginae Retz[J]. Chem Pharm Bulletin, 1999, 39(3), 639-646.
- [6] Takeo H, Haruko M, Royji K, et al. Ellagitannins from Lagerstroemia speciosa as activators of glucose transport in fat cells[J]. Planta Med, 2002, 68:173-175.
- [7] Takahashi M, Osawa K, Sato T. Chemical structure of the new component, lageracetal from the leaves of Lagerstroemia speciosa[J]. J Pharm Soc Jap, 1973, 93(7):861-863.
- [8] Takahashi M, Osawa K, Ueda J, et al. The components of the plants of Lagerstroemia Genus. VI. Alkaloids and others in the leaves of Lagerstroemia speciosa(L.)Pers. Annu[J]. Rep Tohoku Coll Pharm, 1979, 26:65-68.
- [9] Garcia L L, Fojas F R, Castro I R, et al. Pharmaceutico-chemical and pharmacological studies on a crude drug from Lagerstroemia speciosa [J]. Philippine J Sci, 1987, 116(4): 361-375.
- [10] Manalo J B, De Vera F V, Teresita S. Phytochemical investigation of Lagerstroemia speciosa leaves(banaba)-Pers[J]. Philippine J Sci, 1993, 122(1):15-31.
- [11] Kokai T K. Antiobesity agents, α -amylase inhibitors, lipase inhibitors, foods, and beverages containing plant extracts [P]. JP, 09227398. 1997.
- [12] Suzuki Y, Hayashi K, Sakane L, et al. Sugar decomposition inhibitor, digestive enzyme activity inhibitor, insulin se-

免疫乳的研究进展

孙家财, 褚庆环, 孙高英, 张佳程*

(莱阳农学院 食品学院, 山东 青岛 266109)

摘要: 对免疫乳的概念、生物功能、免疫乳的制备及国内外免疫乳的发展及其研究进展作一综述, 提出了免疫乳发展过程中存在的问题。

关键词: 免疫乳; 功能; 抗体

中图分类号: R392.12

文献标识码: A

文章编号: 1672-979X(2006)06-0024-03

Study on immune milk and its development trends

SUN Jia-cai, CHU Qing-huan, SUN Gao-ying, ZHANG Jia-cheng*

(Dairy Research Institute, Lai Yang Agricultural College, Qingdao 266109, China)

Abstract: Immune milk and its metabolites modulating immune function in a variety of animal species are reviewed. The objective of this study is to introduce the concept of immune milk and review the development and biological function of it. The problems in its development in the future are also analysed.

Key words: immune milk; function; antibody

免疫乳是指给牛羊等哺乳动物选择性地接种一些能引起人或动物疾病(主要是肠道疾病)的细菌(如致病性大肠杆菌、沙门菌、志贺氏菌等)、病毒(轮状病毒)或其它一些外来抗原(如隐性孢子虫等)刺

激机体发生免疫应答以分泌特异性的抗体(specific antibody)免疫球蛋白(immunoglobulin)进入乳中, 这种乳称为免疫乳(immune milk)。免疫乳中的抗体能够特异性地中和或消除相应的抗原, 而不会

收稿日期: 2005-11-21

作者简介: 孙家财(1981-) 男, 硕士研究生, 专业为乳品科学与技术

*通讯作者: 张佳程 Tel: 0532-88030418

- cretion controller, and healthy food and beverage[P]. EP, 1166790 A1.
- [13] Fan L, Kim J K, Li Y S, et al. An extract of *Lagerstroemia speciosa* L. has insulin-like glucose uptake-stimulatory and adipocyte differentiation-inhibitory activities in 3T3-L1 cell [J]. *Biochem Mol Action of Nutr*, 2001, 131(9):2242-2247.
- [14] Kakuda T, Sakane I, Takihara T. Hypoglycemic effect of extracts from *Lagerstroemia speciosa* L. Leaves in genetically diabetic KK-Ay mice[J]. *Biosci Biotechnol Biochem*, 1996, 60:204-208.
- [15] Hamamoto S, Kogami H, Kohata K. Glucose effect on blood glucose in rats[J]. *Jap Pharmacol Ther*, 1999, 27(6):1075-1077.
- [16] Kokai TK. Natural products for inhibiting aldose reductase [P]. JP, 2002255837.
- [17] William V, Judy S P, Hari W W. Antidiabetic activity of a standardized extract (Glucosol™) from *Lagerstroemia speciosa* Leaves in Type II Diabetics, A dose-dependence study [J]. *J Ethnopharmacol*, 2003, 87:115-117.
- [18] Suzuki Y, Unno T, Ushitani M, et al. Antiobesity activity of extracts from *Lagerstroemia speciosa* L. leaves on female KK-Ay mice[J]. *J Nutri Sci Vitaminol*, 1999, 45(6): 791-795.
- [19] Tomonori U, Iwao Ti, Masumizu M K, et al. Antioxidative activity of water extracts of *lagerstroemia speciosa* leaves [J]. *Biosci Biotechnol Biochem*, 1997, 61(10):1772-1774.
- [20] Khan M T, Lampronti I, Martello D, et al. Identification of pyrogallol as an antiproliferative compound present in extracts from the medicinal plant *emblica officinalis*: Effects on in vitro cell growth of human tumor cell lines[J]. *Inter J Oncol*, 2002, 21(1):188-192.