

青钱柳降血糖药效物质基础研究进展

黄鑫, 黄敏, 童雪燕, 沈倩, 刘丹, 刘可越, 刘海军 (九江学院基础医学院, 江西九江 332000)

摘要 综述了青钱柳降血糖药效成分黄酮类、多糖类及微量元素的研究进展, 并对青钱柳药效成分的开发应用前景进行了展望。

关键词 青钱柳; 药效成分; 黄酮类物质

中图分类号 S567.1⁺9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)23-11005-01

Research Progress on Hypoglycemic Effective Substances in *Cyclocarya paliurus* (Batal) HJjinsk

HUANG Xin et al (Basic Medical College of Jiujiang University, Jiujiang, Jiangxi 332000)

Abstract Reviewed the research progress of hypoglycemic effective substances such as flavonoids, polysaccharides and trace elements in *Cyclocarya paliurus* (Batal) HJjinsk, and prospected the development and application prospects of effective substances in *Cyclocarya paliurus* (Batal) HJjinsk.

Key words *Cyclocarya paliurus* (Batal) HJjinsk; Effective substance; Flavonoids

青钱柳 [*Cyclocarya paliurus* (Batal) HJjinsk] 系胡桃科青钱柳属落叶乔木, 又称青钱李、摇钱树或甜茶树, 广泛分布于江西、广西、四川、贵州、湖北等 13 个省区, 青钱柳的树皮和叶具有清热消肿、止痛、降血糖等功能, 可有效防治糖尿病、高血压、冠心病和神经衰弱等疾病^[1]。现代临床及药理学研究证明, 青钱柳的水提物具有较好的降糖作用^[2-5]。青钱柳的主要化学成分为黄酮类、三萜类、皂苷、甾醇、有机酸、生物碱和多糖等, 其中黄酮类、多糖及微量元素具有较好的降糖作用^[6-8]。笔者对近年来有关青钱柳降糖药效物质的基础研究及降糖产品的研发现状进行了综述, 以期对青钱柳的开发利用提供参考。

1 青钱柳降糖药效物质的基础研究

1.1 青钱柳黄酮类成分 杨武英等^[6]研究表明, 青钱柳黄酮类成分为 α -葡萄糖苷酶抑制剂, 具有很强的降血糖活性且可与酶迅速结合, 其作用方式为非竞争性抑制。试验证明, 青钱柳黄酮类成分可显著降低糖尿病小鼠的空腹血糖。

目前, 从青钱柳叶片中分离得到的黄酮类化合物主要为黄酮醇及黄酮醇苷类。据报道, 已发现的黄酮醇有山柰酚、槲皮素和 3,6,3',5'-四甲氧基-5,7,4'-三羟基黄酮醇^[9-10]; 黄酮醇苷类有山柰酚-3-O- β -D-吡喃葡萄糖醛酸苷、山柰酚-3-O- β -D-吡喃葡萄糖醛酸钠盐、山柰酚-7-O- α -L-鼠李糖、山柰酚-4'-甲醚-7-O- β -D-甘露糖苷、槲皮素-3-O- β -D-葡萄糖醛酸钠盐、槲皮素-3-O- α -L-鼠李糖苷、杨梅素-3-O- β -D-葡萄糖醛酸钠盐和异槲皮苷^[9-14]。另外, 谢明勇等^[15]从青钱柳中分离得到了山柰酚、槲皮素和异槲皮苷。朱贲峰等^[16]对不同产地青钱柳总黄酮成分进行了测定, 发现江西修水和福建永春青钱柳的主要黄酮类成分基本相同。

1.2 青钱柳多糖类成分 李磊等^[7]研究表明, 饲喂青钱柳多糖提取物和消渴丸的糖尿病小鼠的空腹血糖值无显著差异, 给药 14、28 d 后小鼠血糖值均显著低于空白对照, 且给药 28 d 后青钱柳提取物对高血糖小鼠的降糖效果好于消渴丸。饲喂青钱柳多糖提取物 28 d 后, 小鼠血糖值比糖尿病模型小鼠血糖降低了 41.3%, 比同组给药前小鼠血糖值降低了

56.25%。

谢建华^[17]以江西修水青钱柳粉末为原料, 采用热水浸提法提取青钱柳多糖, 运用 Sephacry-400 葡聚糖凝胶层析柱和大分子纯化系统 AKTA Purifier 100 对青钱柳多糖进行纯化, 并进行 GC 及 GC-MS 分析, 结果表明青钱柳多糖的主要成分为鼠李糖、阿拉伯糖、木糖、甘露糖、葡萄糖和半乳糖。进一步研究表明, 青钱柳多糖对 α -淀粉酶具有一定的抑制作用, 且其抑制作用随青钱柳多糖浓度的增大而增强。

1.3 青钱柳微量元素成分 李磊等^[8]采用原子吸收光谱仪 (FAAS 和 GFAAS) 对青钱柳嫩叶干制品及其水提物进行了分析, 结果表明, 青钱柳嫩叶干制品中一些人体必需元素含量较高, 其中 K、Ca、Mg 含量高于 3 000 $\mu\text{g/g}$, Mn、Fe 含量为 100 ~ 1 000 $\mu\text{g/g}$, Zn、Cu、Na、Ni 含量为 10 ~ 100 $\mu\text{g/g}$, Zn 含量为 67.8 $\mu\text{g/g}$, Cr、Se、V 含量分别为 4.80、0.680 和 5.66 $\mu\text{g/g}$ (含量均以干基计算, 样品含水量为 6.4%)。青钱柳冲泡液中的微量元素具有降血糖、降血压和降血脂等功能。

2 青钱柳降糖产品研发现状

目前, 我国许多企业和单位以青钱柳叶片为原料开发降糖保健品。其中, 修水神茶有限公司以青钱柳叶为主要原料, 采用药食两用中药材和修水优质绿茶制成的降糖神茶等被卫生部批准为保健食品, 并已通过美国 FDA、德国卫生部、日本厚生省检验认可。同时, 修水青钱柳神茶系列产品还取得了中国原产地标记保护, 受世界知识产权保护^[18]。

3 展望

青钱柳为我国特有的降糖药用植物资源, 近年来, 有关青钱柳降糖药理、药效成分的研究取得了一定的进展, 但青钱柳药用成分的降糖机制尚不明确, 有待于深入研究。目前, 青钱柳产品主要为简单原药材粉碎分装的初级产品, 如何将青钱柳开发为具有一定科技含量的降糖冲剂、口服液和片剂, 提高我国独有资源的市场竞争力, 使该资源更好地服务于广大高血糖患者还有待于进一步探讨和研究。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1979: 182-191.
- [2] 冷任轩. 青钱柳的基础理论研究和临床观察 [J]. 江西中医药, 1994, 25 (2): 64-65.
- [3] 黄敬耀. 摇钱树叶的药理研究 [J]. 中药通报, 1986 (11): 61.

基金项目 九江学院大学生自主创新性试验资助计划 (08XSCXXSY20)。
作者简介 黄鑫 (1978-), 女, 吉林梨树人, 副教授, 从事天然药物化学及新药研发工作。

收稿日期 2009-04-20

(下转第 11014 页)

程中,乙醇浓度先增加后降低;紫花苜蓿、高丹草、御谷、沙打旺发酵液中乙醇均在48 h时达最大浓度,分别为12.34、9.67、7.89和6.20 g/L;此后,乙醇的浓度随着时间的增加不断降低。

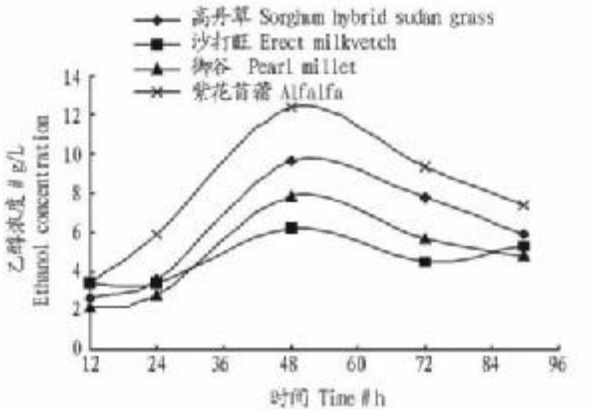


图4 发酵时间对乙醇浓度的影响

Fig. 4 Effects of fermentation time on ethanol concentration

3 结论与讨论

与质量分数0.5%的稀硫酸预处理后的乙醇提取浓度相比,以质量分数为1.0%的硫酸预处理紫花苜蓿、高丹草、沙打旺和御谷,乙醇浓度显著增加($P < 0.05$),均能达到最大值,但是与1.5%稀硫酸预处理后的乙醇提取浓度差异不显著。因此,从节约成本和增加产量的角度考虑,1.0%为最佳预处理浓度。通过化学预处理,牧草的纤维素含量提高,结晶程度降低,木质素被有效脱除,有利于酶解糖化的进行,糖化率进一步提高,加快了糖化进程,为最终提高牧草纤维素乙醇的发酵效率和乙醇产量奠定了基础,这与张木明、徐忠等人的研究结果一致^[10-11]。此外,调节发酵体系的pH值有利于提高乙醇产量。该研究中,用柠檬酸-柠檬酸钠缓冲液调节发酵体系的pH值,使4种牧草的乙醇浓度均在pH值为4.8时达到最大,因此,该工艺条件下缓冲体系的最适

pH值为4.8。

紫花苜蓿、高丹草、沙打旺和御谷发酵过程中葡萄糖浓度和乙醇浓度的变化几乎一致,变化特征为上升→下降→趋于平缓。在4种牧草发酵液中,葡萄糖含量在24 h时达到最高峰,48 h后较低,基本不变;乙醇浓度在48 h时达最大,以后将随着时间的增加有所降低。因此,在发酵24 h内以糖化作用为主,24 h后以发酵作用为主;乙醇的最佳提取时间为发酵后48 h,此时乙醇浓度由高到低依次为紫花苜蓿>高丹草>御谷>沙打旺。

通过对比在相同条件下的乙醇浓度值,得出4种牧草能源性的大小依次为:紫花苜蓿>高丹草>御谷>沙打旺。

参考文献

- [1] 李高扬,李建龙,王艳等. 优质能源植物筛选及评价指标探讨[J]. 可再生能源, 2007(6): 84-89.
- [2] 陈益华,李志红,沈彤. 我国生物质能利用的现状和发展对策[J]. 农机化研究, 2006(1): 25-28.
- [3] 张继泉,孙玉英,王瑞明. 利用木质纤维素生产燃料酒精的研究进展[J]. 酿酒科技, 2003(1): 39-43.
- [4] 李盛宗,贾树彪. 利用纤维素原料生产燃料酒精的研究进展[J]. 酿酒, 2005, 32(2): 13-16.
- [5] DENG B S, LI X L, ITEN L B, et al. Enzymatic saccharification of hot-water pretreated corn fiber for production of monosaccharides[J]. Enzyme and Microbial Technology, 2006, 39(5): 1137-1144.
- [6] BADAL C S, LOREN B I. Dilute acid pretreatment, enzymatic saccharification and fermentation of wheat straw to ethanol[J]. Process Biochemistry, 2005, 40: 3693-3700.
- [7] 王王玉. 木质纤维素固体基质发酵物中半纤维素、纤维素和木质素的定量分析程序[J]. 微生物学通报, 1987, 14(2): 81-84.
- [8] VAN SOEST P J, ROBERTSON J B, LEWIS B A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition[J]. J Dairy Sci, 1991, 74: 3583-3597.
- [9] BVOCHORA J M, READ J M, ZVAUYA R. Application of very high gravity technology to the cofermentation of sweet stem sorghum juice and sorghum grain[J]. Industrial Crops and Products, 2000, 11: 11-17.
- [10] 张木明,徐振林,张兴秀等. 预处理对稻草秸秆纤维素酶解产糖及纤维素木质素含量的影响[J]. 农产品加工·学刊, 2006(3): 4-6.
- [11] 徐忠,汪群慧,姜兆华. 氨预处理对大豆秸秆纤维素酶解产糖影响的研究[J]. 高校化学工程学报, 2004, 18(6): 773-776.

(上接第11005页)

- [4] 何明,涂长春,黄起壬,等. 梅山降糖神茶对四氧嘧啶糖尿病大鼠的降糖作用[J]. 中国药理学杂志, 1996, 31(12): 723-726.
- [5] 徐明生,沈勇根,吴海龙,等. 青钱柳水提物降血糖作用的研究[J]. 营养学报, 2004, 26(3): 230-231.
- [6] 杨武英,上官新晨,徐明生,等. 青钱柳黄酮对 α -葡萄糖苷酶活性及小鼠血糖的影响[J]. 营养学报, 2007, 29(5): 507-509.
- [7] 李磊,谢明勇,易醒,等. 青钱柳多糖组分及其降血糖活性研究[J]. 江西农业大学学报, 2001, 23(4): 484-486.
- [8] 李磊,谢明勇,邓泽元,等. 青钱柳无机元素的初级形态分析[J]. 南昌大学学报:工学版, 2000, 22(1): 74-77, 87.
- [9] 易醒,石建功,周光雄,等. 青钱柳化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2002, 27(1): 43-45.
- [10] 李俊,陆园园,李甫,等. 青钱柳化学成分的研究[J]. 中药材, 2006, 29(5): 441-442.
- [11] 舒任庚,宋子荣,舒积成. 青钱柳正丁醇部位化学成分研究[J]. 中药

- [12] 张晓琦,叶文才,殷志琦,等. 青钱柳的化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(10): 791-792.
- [13] 李俊,陆园园,许子竞,等. 青钱柳中黄酮成分的研究[J]. 中药材, 2005, 28(12): 158-159.
- [14] 张娟,路金才,肖凯,等. 青钱柳水溶性成分的研究[J]. 药学实践杂志, 2007, 25(2): 82-84.
- [15] 谢明勇,余迎利,王远兴,等. 青钱柳黄酮化合物结构及含量[J]. 南昌大学学报:理科版, 2003, 27(1): 49-52.
- [16] 朱贲峰,贺肇东,王政峰,等. 不同产地青钱柳的总黄酮含量比较[J]. 海峡药学, 2004, 16(3): 88-89.
- [17] 谢建华. 青钱柳多糖的分离与结构解析及其活性研究[D]. 南昌:南昌大学, 2007.
- [18] 方升佐,香香. 青钱柳资源培育与开发利用的研究进展[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2007, 31(1): 95-100.