

峨嵋蕺菜营养成分及抑菌效果的研究

张 俭,伍贤进*,李胜华,张琼丽,魏 麟,罗玥倩

(怀化学院生命科学系,湖南怀化 418008)

摘要:目的:研究峨嵋蕺菜的营养成分含量和挥发性油的抑菌效果,观察其异地栽培后形态的变化,为评价这一蕺菜属新物种的食用和药用价值提供依据。方法:观察峨嵋蕺菜引种栽培到湖南怀化后的形态特征,测定其地上、地下部分营养成分和药用成分含量;采用二倍稀释法,检测其地上、地下部分挥发性油对6种细菌的抑菌效果。结果:峨嵋蕺菜在湖南怀化栽培4年后形态特征无明显变化;地上部分总糖、脂肪、V_C、蛋白质、黄酮的含量分别为7.1%、6.38%、70.46mg/100g、12.35%、11.80mg/g,地下部分的含量则分别为12.6%、6.25%、51.62mg/100g、10.20%、3.09mg/g;峨嵋蕺菜挥发油对于所有受试细菌均存在不同程度的抑制作用,其中对八叠球菌、金黄色葡萄球菌的抑菌效果比较明显,但对大肠埃希氏菌、普通变形杆菌、铜绿假单胞菌的抑制作用很不显著,地上部分挥发性油的抑菌效果略好于地下部分。结论:峨嵋蕺菜与鱼腥草在营养成分含量和挥发性油抑菌效果方面非常接近。

关键词:峨嵋蕺菜,鱼腥草,形态特征,营养成分,抑菌效果

Study on the nutrition components and bacteriostatic of *Houttuynia emeiensis*

ZHANG Jian, WU Xian-jin*, LI Sheng-hua, ZHANG Qiong-li, WEI Lin, LUO Yue-jie

(Department of Life Sciences, Huaihua University, Huaihua 418008, China)

Abstract: Objective: *Houttuynia emeiensis* Z.Y.Zhu et S.L.Zhang is the new species of the *Houttuynia*. Compared with the *Houttuynia cordata* Thunb, the morphologic and the nutrition component and Bacteriostatic of *Houttuynia emeiensis* were studied. Methods: Collecting the overground and underground of the *Houttuynia emeiensis*, then measuring their morphologic and the nutrition components. Using the dilution method, the bacteriostatic activity of collecting the volatile oil of the *Houttuynia emeiensis* to samples like *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Sarcina lutea* were studied. Results: The morphologic have evident difference from the *Houttuynia cordata* Thunb of the *Houttuynia*, and the nutrition components are not homology. All contain lots of nutrient components, such as total sugar, fat, V_C, protein and flavone. The contents of these nutrient components in the overground part were 7.1%、6.38%、70.46mg/100g、12.35%、11.80mg/g and in the underground part were 12.6%、6.25%、51.62mg/100g、10.20%、3.09mg/g. But there were differences from the *Houttuynia cordata* Thunb. But the bacteriostatic activity of the *Houttuynia emeiensis* was resemble to the *Houttuynia cordata* Thunb which indicated they were relative. But these need some deep research.

Key words: *Houttuynia emeiensis* Z.Y.Zhu et S.L.Zhang; *Houttuynia cordata* Thunb; morphologic; nutrient components; bacteriostasis

中图分类号: TS255.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2010)11-0130-03

峨嵋蕺菜 (*Houttuynia emeiensis* Z.Y.Zhu et S.L.Zhang) 是三白草科 (*saururaceae*) 蕺菜属的一个新种, 因发现于峨嵋山而得名^[1]。一直以来, 三白草科被认为在全球共有4属6种, 主要分布于亚洲东部和北美洲, 其中我国有3属4种, 一直认为蕺菜属只有蕺菜即鱼腥草一个种^[2]。峨嵋蕺菜的发现不仅增加了我国三白草科植物的种类, 而且丰富了蕺菜属的药用植物资源。但关于峨嵋蕺菜这一新种是否成立仍有

争议。比较峨嵋蕺菜与蕺菜营养器官的解剖结构, 发现其种间差异不十分明显^[3], 同工酶和DNA分子标记检测发现, 蕺菜与蕺菜亲源关系很近, 峨嵋蕺菜与某些居群蕺菜间的亲缘关系甚至比地理位置较远的蕺菜间的亲缘关系还要近^[4-5]。峨嵋蕺菜在形态、气味及质地等方面与鱼腥草基本相同, 故在其发现地民间将其视同鱼腥草进行食用和药用^[1], 但关于峨嵋蕺菜营养成分与药理方面的研究及异地栽培后的表现情况至今仍未见报道。为了更好地评价和利用峨嵋蕺菜这一宝贵的资源, 有必要对其开展深入研究。

1 材料与方法

1.1 实验材料

峨嵋蕺菜 四川农业大学吴卫博士于2004年提

收稿日期: 2009-12-03 *通讯联系人

作者简介: 张俭(1967-), 男, 硕士, 副教授, 主要从事细胞生物学和药理学研究。

基金项目: 国家自然科学基金(30870230)。

表2 峨嵋蕺菜地上部分挥发油对供试菌种的抑制作用

供试菌种	阳性对照	阴性对照	挥发油浓度 (mL/mL)				
			2×10^{-3}	10^{-3}	0.5×10^{-3}	0.25×10^{-3}	0.125×10^{-3}
大肠埃希氏菌	+++	-	+	+	++	+++	+++
普通变形杆菌	+++	-	+	+	++	+++	+++
铜绿假单胞菌	+++	-	+	+	++	+++	+++
粪肠球菌	+++	-	-	+	+	++	+++
八叠球菌	+++	-	-	-	-	-	+
金黄色葡萄球菌	+++	-	-	-	-	-	+

注：“-”：无菌生长；“+”：少数几个菌落生长；“++”：部分菌落生长；“+++”：菌落生长良好，表3同。

表3 峨嵋蕺菜地下部分挥发油对供试菌种的抑制作用

供试菌种	阳性对照	阴性对照	挥发油浓度 (mL/mL)				
			2×10^{-3}	10^{-3}	0.5×10^{-3}	0.25×10^{-3}	0.125×10^{-3}
大肠埃希氏菌	+++	-	+	+	++	+++	+++
普通变形杆菌	+++	-	+	+	++	+++	+++
铜绿假单胞菌	+++	-	+	+	++	+++	+++
粪肠球菌	+++	-	-	+	+	++	+++
八叠球菌	+++	-	-	-	-	+	++
金黄色葡萄球菌	+++	-	-	-	-	+	++

供,栽培于怀化学院生物园,2006年8月采集样品进行实验;大肠埃希氏菌(*Escherichia coli*)、普通变形杆菌(*Proteus vulgaris*)、铜绿假单胞菌(*Pseudomonas aeruginosa*)、金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、粪肠球菌(*Enterococcus faecalis*)、八叠球菌(*Sarcina lutea*)均由怀化学院微生物学实验室提供。

1.2 实验方法

1.2.1 化学成分提取与测定 样品经洗净、烘干、粉碎过100目铜筛后,按照文献方法测定蛋白质、脂肪、可溶性糖、V_C、黄酮含量和提取挥发性油^[6]。

1.2.2 挥发性油抑菌效果检测

1.2.2.1 挥发性油抑菌液的制备 取0.24mL挥发油加入装有60mL无菌水在锥形瓶中,并加吐温助溶,摇匀得 4×10^{-3} mL/mL的挥发性油溶液。

1.2.2.2 挥发性油抑菌实验 在无菌条件下,将灭菌试管分成5大组,每组42支。42支试管再分成6小组,每组7支。利用2倍稀释法,使一组中1~5支管挥发油浓度分别为 2×10^{-3} mL/mL, 1×10^{-3} mL/mL, 0.5×10^{-3} mL/mL, 0.25×10^{-3} mL/mL, 然后向各管中加入0.1mL的 10^{-4} 菌液,第6支试管中加2mL LB液体培养基,不加提取液作为阳性对照,第7支试管中加提取液但不加菌悬液作为阴性对照,将培养物置于37℃培养16~18h。后从中分别取0.1mL涂布于固体LB培养基平板上,于37℃培养16~18h后观察。实验重复3次。

2 结果与分析

2.1 形态特征

峨嵋蕺菜在怀化栽培表现为多年生草本,株高 34.8 ± 2.8 cm,具鱼腥味。地上茎直立,绿白色,近圆柱形,直径 3.5 ± 1.6 mm;地下茎圆柱形,节上具须根,白色,直径 3.0 ± 1.8 mm;叶长 6.3 ± 0.7 cm,宽 5.1 ± 0.7 cm,柄长 3.1 ± 1.3 cm,卵状心形,边缘近全缘,先端急尖,上面绿色,背面绿白色或苍白色;蒴果不易成熟而逐渐枯萎。

2.2 化学成分

通过实验分析,峨嵋蕺菜的营养成分含量较丰富,地上部分除水分和总糖含量低于地下部分外,其余成分含量均高于地下部分,但药用成分中地下部分挥发性油含量要明显高于地上部分(见表1)。

表1 峨嵋蕺菜地上部分和地下部分化学成分的含量

成分	地上部分	地下部分
水分(%)	83.51	85.85
维生素C(mg/100g)	70.46	51.62
脂肪(%)	6.38	6.25
总糖(%)	7.1	12.6
黄酮(mg/g)	11.80	3.09
蛋白质(%)	12.4	10.20
挥发性油(mL/kg)	0.34	0.67

2.3 抑菌效果

实验结果表明,峨嵋蕺菜地上、地下部分挥发油对于所有受试细菌均存在不同程度的抑制作用,其中对八叠球菌、金黄色葡萄球菌等革兰氏阴性菌的抑菌效果比较明显,最低抑菌浓度(MIC)分别为 0.25×10^{-3} 、 0.5×10^{-3} mL/mL,但对大肠埃希氏菌、普通变形杆菌、铜绿假单胞菌等革兰氏阳性菌的抑制作用很不显著。从最低抑菌浓度看地上部分挥发性油的抑菌效果略好于地下部分(见表2、表3)。

3 讨论

实验结果显示,峨嵋蕺菜能够在怀化栽培,栽培过程中性状表现稳定,其形态在4年的栽培过程中没有发生明显改变,与原产地的记载基本一致^[1]。与栽培在怀化的其它鱼腥草居群比较,在植株颜色上有明显区别,开花期明显较迟,蒴果不易成熟而逐渐枯萎,而各居群鱼腥草的蒴果均能从上到下逐渐成熟^[7]。

比较峨嵋蕺菜与鱼腥草的营养成分含量发现,它们之间虽然存在一定差异,但总的看来差异不是非常显著,峨嵋蕺菜象鱼腥草一样作为食品是可取(下转第177页)

乳中发酵 24h, 离心后取上清, 加入 TCA 去除蛋白, 离心后上清经 0.45 μm 膜过滤, 所得样品用于测其对麦芽糖酶的抑制活性。其中菌株 JH28 无论是 MRS 发酵上清还是其菌体破碎后的胞内产物都对麦芽糖酶表现出稳定的抑制作用, 并且能于脱脂乳中发酵凝乳, 脱脂乳发酵上清也有很好的抑酶活性, 因此, 选定菌株 JH28 作为实验菌株, 进行下一步实验。

将菌株 JH28 经 MRS 发酵后的无细胞提取物于 1000Da 透析膜中透析 48h, 将透析液冷冻干燥, 所得产物以 pH6.8 缓冲液配成不同浓度溶液, 分别测其对麦芽糖酶的抑制效果, 并计算出 IC₅₀, 为 4.12mg/mL (图 2)。从图中可以看出, 当样品浓度在 1.5mg/mL 以下时, 随着浓度的增加, 样品对麦芽糖酶的抑制率增加缓慢, 曲线平稳, 浓度达到 2.5mg/mL 时, 随着样品浓度的增加, 样品对麦芽糖酶的抑制率急剧上升, 最高抑制率可达 67.19%, 此时样品浓度为 6mg/mL, 之后随着样品浓度的增加, 样品对麦芽糖酶的抑制率不再升高, 并隐约出现下降趋势, 可能是由于样品与酶或底物的结合已达最大极限, 随后再加入的样品对反应体系已无太大影响。

2.3 JH28 的 16S rDNA 序列测定

菌株 JH28 的 16S rDNA 部分序列长约 1447bp, 根据菌株 JH28 的 16S rDNA 测序结果进行 BLASTn 分析, 结果表明: 菌株 JH28 与 *Lactobacillus casei* BL23 相似性为 100%, 与 *Lactobacillus casei* ATCC 334 相似性为 100%。综合同源性分析, 将菌株 JH28 归类为干酪乳杆菌, 命名为 *Lactobacillus casei* JH28。

3 结论

本文从自然来源中筛选出了一株具有麦芽糖酶抑制活性的乳酸菌菌株 JH28, 其 MRS 发酵上清及无细胞提取物均对麦芽糖酶具有抑制效果, 该菌是否具有潜在辅助治疗糖尿病的作用, 还需进行动物实验, 以确定其在活体中的功效, 并进一步从酶动力学等方面研究该菌相关成分对麦芽糖酶抑制作用的机理。

(上接第 131 页)

的。从已有资料看峨嵋蕺菜的 V_c 含量较高, 但脂肪含量则略低^[8]。

从药用成分挥发性油和黄酮含量看, 峨嵋蕺菜的黄酮含量要低于鱼腥草, 但二者间的挥发性油含量差异不明显^[9]。

根据本实验室对鱼腥草挥发性油对该研究中 6 种供试菌的抑菌效果看(未发表资料), 峨嵋蕺菜与其几乎一致, 都对八叠球菌、金黄色葡萄球菌等革兰氏阳性菌表现较强的抑制作用, 而对其它革兰氏阴性菌的抑制作用不十分明显, 但从最低抑菌浓度看, 峨嵋蕺菜的抑菌效果更好^[9]。

研究表明, 峨嵋蕺菜异地栽培后, 其形态特征是稳定的, 其各种化学成分含量和挥发性油抑菌效果与鱼腥草均无显著差异, 因此, 其作为鱼腥草的代用品是有一定依据的。但本研究关于从化学成分和抑菌效果因为容易受栽培条件和取样时间影响, 故其与鱼腥草之间的真实的差异还需要更严格的对比实验来确定。

参考文献

- [1] Fujita Hiroyuki, Yanmagami Tomohide, Ohshima Kazunori. Efficacy and safety of touchi extract, an α-glucosidase inhibitor derived from fermented soybeans, in non-insulin-dependent diabetic mellitus [J]. Journal of Nutritional Biochemistry, 2001, 12:351-356.
- [2] Harold E Lebovitz. Effect of the postprandial state on nontraditional risk factors [J]. The American Journal of Cardiology, 2001, 88(6A), 20H-25H.
- [3] Toeller M. α-glucosidase inhibitors in diabetes: efficacy in NIDDM subjects [J]. European Journal of Clinical Investigation, 1994, 24(3):31-35.
- [4] Young-Jun Shim, Ho-Kyung Doo, Se-Young Ahn, et al. Inhibitory effect of aqueous extract from the gall of rhus chinensis on α-glucosidase activity and postprandial blood glucose [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2003, 85:283-287.
- [5] Yadav H, Jain S, Sinha PR. Antidiabetic effect of probiotic dahi containing *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* in high fructose fed rats [J]. Nutrition, 2007, 23:62-68.
- [6] Si Yun, HO Park, JH kang. Effect of *Lactobacillus gasseri* BNR17 on blood glucose levels and body weight in a mouse model of type 2 diabetes [J]. Journal of Applied Microbiology, 2009: 1-5.
- [7] 凌代文, 东秀珠. 乳酸菌分类鉴定及实验方法 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [8] L Ramchandran, NP Shah. Proteolytic profiles and angiotensin-1 converting enzyme and α-glucosidase inhibitory activities of selected lactic acid bacteria [J]. Food Microbiology and Safety, 2008, 73(2):M75-M811.
- [9] Zhang Jian-Fen, Zheng Yu-Guo, Shen Yin-Chu. Inhibitory effect of valienamine on the enzymatic activity of honeybee (*Apis cerana* Fabr.) α-glucosidase [J]. Pesticide Biochemistry and Physiology, 2007, 87:73-77.

参考文献

- [1] 祝正银, 张士良. 峨嵋山蕺菜属药用植物一新种 [J]. 植物研究, 2001, 21(1):1-2.
- [2] 马林, 吴丰, 陈若芸. 三白草科植物化学及生物活性研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2003, 28(3):196-198.
- [3] 杨玉霞, 吴卫, 郑有良. 蕺菜属不同居群间比较解剖学研究 [J]. 广西植物, 2003, 23(5):429-435.
- [4] 吴卫, 郑有良, 陈黎. 川产鱼腥草种质资源的同工酶分析 [J]. 中药材, 2002, 25(10):695-698.
- [5] 彭帅, 伍贤进, 罗玥佳, 等. 17 份鱼腥草种质亲缘关系的 ISSR 分析 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35(12):3484-3486.
- [6] 胡美忠, 伍贤进, 付明, 等. 鱼腥草营养成分及主要药用成分的测定方法 [J]. 农业与技术, 2006, 26(1):115-116, 118.
- [7] 蒋向辉, 伍贤进, 魏麟, 等. 湖南六个鱼腥草品系的形态分类研究 [J]. 种子, 2006, 25(4):81-87.
- [8] 伍贤进, 蒋向辉, 张俭, 等. 鱼腥草不同居群营养成分及抑菌效果比较 [J]. 时珍国医国药, 2006, 17(12):2383-2384.