

# 紫茎泽兰色素化学成分初步研究

张 烨, 李晓飞, 杨 丽, 周 康, 张红军

(大理学院 药学院, 云南 大理 671000)

**摘 要:**采用系统预试验法,对以紫茎泽兰茎秆、根为原料提取的色素中可能含有的化学成分进行了初步研究。通过沉淀反应或颜色反应,初步推断紫茎泽兰色素中可能的化学成分,为该色素的应用提供了参考依据。结果表明:该色素中可能含有糖和多糖、蒽醌类、黄酮类、香豆素、内酯类等化学成分,不含有生物碱、蛋白质、皂苷类和强心苷类化学成分。

**关键词:**紫茎泽兰;色素;化学成分;系统预试验

**中图分类号:**S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0023-03

紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum* Spreng.)为菊科泽兰属多年生草本植物,原产于中美洲,于20世纪50年代由我国云南省南部中缅、中越边境传入,现已在云南、贵州、四川等省广泛分布,并以每年20~60 km的速度由西南向东北蔓延<sup>[1]</sup>,对西南地区的生态系统造成了严重的危害。对紫茎泽兰的开发利用是防治的重要方法之一<sup>[2]</sup>。该项目以紫茎泽兰为原料提取色素用于传统民间扎染,目前已进行了色素提取工艺研究,并进行了小试。由于扎染制品在家纺产品、休闲服饰、装饰用品等领域中拥有广泛的应用,而扎染制品的使用和人们生活环境密切相连,甚至直接和皮肤接触,加之天然色素还可用于食品、药品、化妆品和服装等许多领域,因此通过该试验对其化学成分的初步分析,可判断其应用中可能的影响,也是探讨其使用的可靠性和安全性的合理途径,为进一步拓展其应用提供试验基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

紫茎泽兰采于大理学院荷花校区周边,经大理学院夏从龙副教授鉴定。将紫茎泽兰以全株晒干、去叶、粉碎,在50℃下恒温干燥24 h后备用。

仪器:501型超级恒温器(上海实验仪器厂有限公司),GZX-9070型电热鼓风恒温干燥箱(上海博迅实业有限公司医疗设备厂),FA1004型电子天平(上海精密科学仪器有限公司),TU-1901型紫外可见分光光度计(北京普析通用仪器有限公司),SHZ-DⅢ予华牌循环水真空泵(巩义市予华仪器有限责任公司)。ZF<sub>7A</sub>三用紫外分

析仪(上海康华生化仪器制造厂)。

试剂:无水乙醇、冰醋酸、浓盐酸、浓硫酸、醋酸酐、浓氨水、氢氧化钠、三氯化铁、硫酸铜、镁粉均为分析纯;碘化铋钾试剂、碘-碘化钾试剂、硅钨酸试剂、茚三酮试剂、双缩脲试剂、Fehling试剂、α-萘酚试剂、三氯化铝乙醇液、硼酸试液、Kedde试剂、苦味酸试剂、5%三氯化铁试液,均自配。

### 1.2 试验方法

1.2.1 色素提取 取紫茎泽兰茎秆和根部,按提取温度为80℃,提取时间为120 min,料液比为1:60,溶剂为70%的乙醇进行提取获得2种提取液。

1.2.2 系统预试验 采用系统预试验的方法<sup>[3]</sup>,每种提取液进行2个平行试验并和空白组对照,根据预试验的结果,判断可能含有哪些类型的化学成分。

## 2 结果与分析

紫茎泽兰茎色素预试验结果见表1。生物碱试验中碘化铋钾试剂反应很灵敏,硅钨酸、碘-碘化钾和苦味酸试验反应现象不明显,由于显色反应易受杂质干扰,对于生物碱只有3个以上呈阳性才能确定,故可推断不含有生物碱,或是含量较小。蛋白质显色反应中茚三酮试验无变化、双缩脲反应呈桔黄色,均不符合标准反应现象,可初步判断不含有氨基酸、蛋白质和肽类;菲林试剂和α-萘酚反应现象明显并符合标准反应现象,可判断有糖和多糖成分,且茎秆和根部略有差别。黄酮类和蒽醌类显色反应现象呈阳性,茎秆和根部略有差别。

皂苷类鉴定中泡沫试验无现象,而醋酐-浓硫酸反应有少量沉淀生成,但颜色和原色素基本一致,且现象不符合标准反应,而泡沫试验是检查皂苷的经典方法,故判断无皂苷类成分。强心苷类2项显色反应无现象,表明不含有该成分,香豆素、内酯显色现象明显并符合标准,表明含有香豆素、内酯成分。

**第一作者简介:**张烨(1970-),男,硕士,副教授,现主要从事医用化学研究工作。E-mail:dlzhangye@yahoo.com.cn.

**基金项目:**云南省教育厅科研基金资助项目(2010Y351);大理学院药物研究所基金资助项目(2009Y001)。

**收稿日期:**2012-08-20

表1 紫茎泽兰茎、根提取色素预试验结果

Table 1 Preliminary results of pigment extracted from roots and stems of *Eupatorium adenophorum*

成分类别	反应名称	标准反应现象	现象		结果	
			茎秆	根部	茎秆	根部
生物碱	碘化铋钾试验	橘红色或黄色沉淀	橘红色沉淀	橘红色沉淀	++	++
	硅钨酸试验	灰白色、浅黄色沉淀	无现象	无现象	-	-
	碘-碘化钾试验	褐色沉淀	无现象	无现象	-	-
	苦味酸试验	黄色沉淀	无现象	无现象	-	-
氨基酸、肽蛋白质	茚三酮反应	蓝色或紫色	无现象	无现象	-	-
	双缩脲反应	紫红色	桔黄色	桔黄色	-	-
糖、多糖	非林试剂试验	砖红色沉淀	砖红色沉淀	黄绿色沉淀	++	+
	$\alpha$ -萘酚反应	紫红色环	紫红色环	紫红色环	++	+
黄酮类	铝盐络合反应	黄色荧光	黄色荧光	黄色荧光	++	+
	盐酸-镁粉反应	呈桃红色	浅红色	浅红色	++	+
蒽醌类	氨熏显色	黄、橙、红色荧光或变色	绿色荧光	绿色荧光	++	++
	硼酸试验	黄、橙、红色荧光	橙红色荧光	黄橙色荧光	++	+
	泡沫反应	振荡产生大量泡沫	无现象	无现象	-	-
皂苷类	醋酐-浓硫酸反应	黄→红→紫→蓝→褪色	黄褐色	黄褐色	-	-
	Kedde 试剂反应	橙色或橙红色	无现象	无现象	-	-
强心苷类	苦味酸试剂反应	红色	无现象	无现象	-	-
	三氯化铁反应	蓝色	蓝色	蓝色	+	+
内酯	荧光试验	蓝、绿色荧光	绿色荧光	绿色荧光	+	+

注:“-”表示无现象,“+”表示有现象,“++”表示现象显著。

### 3 结论与讨论

试验结果表明,在紫茎泽兰根、茎提取的色素中可能含有糖和多糖、蒽醌类、黄酮类、香豆素、内酯类等化学成分。从现象上判断根和茎中所含的化学成分含量略有差别。不含有生物碱、蛋白质、皂苷类和强心苷类化学成分。该结果可为该研究提取色素使用的安全性提供参考依据。

据文献报道,目前从紫茎泽兰植株中分离出 100 余种化学成分,这些化合物包括单萜类、倍半萜类、三萜类、甾体、黄酮类、苯丙素类及各类衍生物<sup>[4]</sup>。在紫茎泽兰的茎秆中分离出的化学成分种类有丙烯酸类、黄酮类、香豆素类、脂肪醇类和植物甾醇<sup>[5-8]</sup>。该试验结果也符合文献中报道的化学成分种类范围。各化学成分生物活性主要是糖类,具有抗肿瘤、抗肝炎、抗心血管疾病、抗衰老等方面的作用;醌类化合物具有泻下作用、抗菌和抗肿瘤作用;黄酮类化合物具有对心脑血管系统的作用、镇咳、祛痰、抗菌和抗病毒作用;香豆素类具有抗病毒、抗肿瘤、抗凝血作用,另外还有吸收紫外线和抗辐射的作用<sup>[9]</sup>。

该研究提取色素主要用于传统民间扎染,其制品可能和人体接触或挥发有害物质,从安全性考虑,主要关注自提取色素中所含成分可能的影响。相关研究表明,紫茎泽兰的化学成分在杀虫、拒食和抑菌方面有良好的生物活性表现<sup>[10]</sup>。作为织物染料使用可能会具有抑菌、驱虫的效果,并且其中的香豆素类具有吸收紫外线和抗辐射的作用,一定程度上可以提高扎染制品的使用性能。在紫茎泽兰的毒性研究方面,有研究发现紫茎泽兰花中所含丁二酸酐对皮肤和眼睛有局部刺激作用<sup>[11]</sup>,由于自提取色素未使用花部分,估计使用中应不会出现过敏情况。高平等<sup>[12]</sup>将紫茎泽兰醇提物进行毒理学研究结果表明,受试物对 2 种性别的小鼠经口急性毒性试验,LD<sub>50</sub>>5 000 mg/kg,对大白兔皮肤无刺激性。综合以上分析,所提取的色素若应用于扎染制品应是安全的。但由于提取方法不同以及目前对紫茎泽兰已分离鉴定的化合物了解有限,自提取色素使用过程中对人体健康有哪些影响,还有待进一步进行毒理学动物试验研究。

### 参考文献

- [1] 鲁萍,桑卫国,马克平. 外来入侵植物紫茎泽兰研究进展与展望[J]. 植物生态学报,2005,29(6):1029-1037.
- [2] 雷永松,陈亮,赵青. 外来恶性杂草紫茎泽兰综合利用研究进展[J]. 湖北林业科技,2007(3):36-39.
- [3] 徐任生,陈仲良. 中草药有效成分提取与分离[M]. 上海:上海科学技术出版社,1989:7-19.
- [4] 李永明,李正跃,叶敏. 紫茎泽兰不同部位的化学成分及其生物活性[J]. 云南农业大学学报,2008,23(1):42-46.
- [5] 朱正方,杨光忠,栗国强. 紫茎泽兰化学成分的研究(Ⅰ)[J]. 天然产物研究与开发,1997,9(3):35-39.
- [6] 朱正方,杨光忠,栗国强. 从植物中寻找农药活性物质—紫茎泽兰化学成分的研究(Ⅲ)[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),1995,29(2):215-217.
- [7] 李蓉涛,丁智慧,丁靖坤. 紫茎泽兰的化学成分[J]. 云南植物研究,1997,19(2):196-200.
- [8] 胡觉,张无敌. 紫茎泽兰的毒理研究[J]. 农业与技术,2006,26(3):48-53.
- [9] 吴立军. 天然药物化学[M]. 北京:人民卫生出版社,2007:175-176.
- [10] 朱丽丽,刘绍雄,王金华,等. 紫茎泽兰乙醇提取物对五龄思茅松毛虫肠道细菌的抑制作用[J]. 河南农业科学,2012,41(3):98-100.
- [11] 江泉观,纪云晶,常元勋. 环境化学毒物防治手册[M]. 北京:化学工业出版社,2004:1069.
- [12] 高平,刘燕萍,刘世贵. 紫茎泽兰醇提物的毒理学研究[J]. 四川动物,2005,24(1):87-89.

## Preliminary Test of the Chemical Components of Pigment Extracted from *Eupatorium adenophorum* Spreng

ZHANG Ye, LI Xiao-fei, YANG Li, ZHOU Kang, ZHANG Hong-jun  
(College of Pharmacy, Dali University, Dali, Yunnan 671000)

# 柑橘皮提取物抑菌性能研究

岳 静<sup>1</sup>, 朱志成<sup>2</sup>, 姜 水<sup>3</sup>

(1. 沈阳化工大学 制药与生物工程学院, 辽宁 沈阳 110142; 2. 辽宁省种子管理局, 辽宁 沈阳 110034;

3. 沈阳红梅集团, 辽宁 沈阳 110026)

**摘 要:**利用不同浓度的柑橘皮提取物, 对不同指示菌株进行抑菌试验, 探讨其抑菌性能。结果表明: 柑橘皮提取物对金黄色葡萄球菌、藤黄微球菌和大肠杆菌均有一定的抑制作用, 对青霉无抑制作用; 其中藤黄微球菌的最低抑菌浓度(MIC)、最低杀菌浓度(MBC)均最低, 说明其对柑橘皮提取物最敏感。同时, 通过比较柑橘皮提取物作用各指示菌后生长曲线的变化, 分析其抑菌机理, 可为研发一种新型的果味生物防腐剂提供参考依据。

**关键词:**柑橘皮; 抑菌; 防腐剂

**中图分类号:**S 666.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0025-03

柑橘(*Citrus aurantium*)因其甘甜多汁、清香怡人、营养丰富, 深受人们的喜爱, 现已成为世界第一大宗水果。近年来, 柑橘产业迅猛发展, 然而在深加工(果汁、罐头、酱等)和利用的同时, 会产生大量的柑橘皮<sup>[1-2]</sup>。如弃而不用, 会造成环保压力和经济上的巨大浪费。其实, 柑橘皮中含有许多功能性成分, 对其加以利用将会带来可观的经济效益和社会效益<sup>[2-3]</sup>。目前, 关于柑橘皮综合利用的报道也有很多: 如用作增稠剂、乳化剂、制取香精油<sup>[4-6]</sup>等。然而, 对于柑橘皮用作防腐剂方面的文献报道较少, 且多为柑橘皮中精油的抑菌作用研究<sup>[5-8]</sup>。

该研究以柑橘加工中的副产物柑橘皮为对象, 采用食品行业常用的乙醇-柠檬酸溶液对其进行抽提, 通过分析各浓度柑橘皮提取物对各指示菌株的最低抑菌浓度(MIC)、最低杀菌浓度(MBC)及生长周期的影响, 探讨柑橘皮提取物的抑菌性能, 为其综合利用提供参考。

**第一作者简介:**岳静(1978-), 女, 辽宁葫芦岛人, 在读博士, 讲师, 研究方向为食品分析与生物技术。E-mail: yuejing@yeah.net.

**收稿日期:**2012-08-20

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 供试样品 柑橘购于沈阳市家乐福云峰店; 取其皮于 40℃烘干粉碎, 过 40 目筛制成柑橘皮粉备用。

1.1.2 供试菌株 金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、藤黄微球菌(*Micrococcus luteus*)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)、青霉(*Penicillium*), 均由沈阳化工大学食品科学与工程实验室提供。

### 1.2 试验方法

1.2.1 柑橘皮提取物的制备 取 20 g 制好的柑橘皮粉, 以 80% 的乙醇-柠檬酸溶液为提取液, 60℃抽提 4 h。提取液低速离心后取上清液, 经浓缩后定容至 20 mL, 4℃密封保存备用。此浓缩液为原液, 相当于 1 mL 提取液中含有 1 g 柑橘皮粉溶出物质<sup>[1]</sup>, 即 1 g/mL。利用液体倍比稀释法<sup>[9]</sup>将柑橘皮提取原液稀释成浓度为 70、35、17.5、8.75、4.36、2.18、1.09、0.55 mg/mL 的溶液备用。

1.2.2 供试菌液的制备 用接种环分别挑取各供试菌苔 2 环于 50 mL 无菌生理盐水中, 摇床培养 15~18 h, 将菌培养到对数生长期, 制成菌体悬液或孢子悬液备用。

**Abstract:** The chemical components of the pigment extracted from roots and stems of *Eupatorium adenophorum* were studied by the system preliminary experiments. Possible chemical components of the pigment were deduced by precipitation reaction or color reaction. The results of preliminary test was to provide reference for further study and application of the pigment. The results showed that, the chemical components probably included sugar and polysaccharide, anthraquinone, flavonoids, coumarin, lactones and so on, but no alkaloids, saponins, protein and cardiac glycosides for chemical composition.

**Key words:** *Eupatorium adenophorum* Spreng; pigment; chemical components; the system preliminary experiments