

宣木瓜抑菌成分的提取及其抑菌活性研究

谢 英,汪雪雁,张继刚

(安徽农业大学 茶与食品科技学院,安徽 合肥 230036)

摘要:利用 80%乙醇提取宣木瓜中的抑菌成分,并通过正交试验对乙醇提取法的各种影响因素进行优选,确定最佳提取工艺;通过体外抑菌试验分析其抑菌活性。结果表明:宣木瓜抑菌成分的最佳提取工艺为提取时间 0.5 h,提取温度 90℃,料液比 1:25;体外抑菌试验分析表明,提取液对枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和沙门氏菌有明显的抑菌效果。

关键词:宣木瓜;提取工艺;抑菌试验

中图分类号:R284.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)09-0101-03

宣木瓜,学名为贴梗海棠(*Chaenomeles speciosa* S. Nakai),又名皱皮木瓜、铁脚梨,属蔷薇科木瓜属。因产于安徽省宣城市而得名。与“枸杞”“川杜仲”“藏红花”并称为我国的四大名产中药材川^[1]。宣木瓜果实富含有机酸、皂甙、维生素、胡萝卜素、氨基酸、果胶、黄酮类和钾、镁、钙、锌、铁、锰、磷等多种微量元素和营养物质,具有极高的食用价值和营养保健作用^[2-3]。李时珍在《本草纲目》中记载:“木瓜处处有之,而宣城者为佳。”俗语也有“杏一益,梨二益,木瓜百益”之说。与“贡菊”“毫芍”“丹皮”共称为“安徽四大地道药材”。

近年来人们对宣木瓜的化学成分及功能作用进行了较为系统的研究^[4-5],我国卫生部 1996 年已公布宣木瓜为药食两用植物,被营养学家推荐为 10 种最佳食物之一^[6],但是有宣木瓜抑菌成分的提取和抑菌试验的研究却鲜见报道。现对宣木瓜抑菌成分提取的最佳工艺进行了研究,并通过体外抑菌试验证明抽提物对枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌和大肠杆菌的抑菌效果,以期对宣木瓜的深加工与保健功能研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

宣木瓜果实采自安徽宣城新田区宣木瓜生产基地,为当地主栽品种罗汉脐。果实采于 2009 年 7 月下旬。大肠杆菌(*Escherichia coli*)金黄色葡萄

球菌(*Staphylococcus aureus*)、枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)和沙门氏菌(*Salmonella*)均由安徽农业大学茶与食品科技学院食品安全实验室提供。

供试仪器与试剂主要有:SPX-100B-Z 型 MODEL 生化培养箱(上海博讯实业有限公司医疗设备厂);旋转蒸发器 RE52CS(上海亚荣生化仪器厂);立式压力蒸汽灭菌器(上海博讯实业有限公司医疗设备厂);DAG-9140A 型电热恒温鼓风干燥箱(上海一恒科技有限公司);DS-200 组织捣碎机(金坛市金南仪器制造有限公司);DFT-100 多功能中药粉碎机(温岭市大德中药机械有限公司);NaOH、HCl、95%的乙醇等试剂均为国产分析纯。

1.2 方法

1.2.1 提取工艺 宣木瓜样品于 60℃ 2 h 烘至八成干,再于 80℃ 2 h 至干燥,粉碎备用。

准确称取一定质量的宣木瓜干粉,按要求加一定量的乙醇,回流提取,滤液减压浓缩后得宣木瓜抑菌成分粗品。流程如下:称量木瓜粉→加入乙醇提取→接入超声回流装置→超声回流→抽滤、取上清液→将上清液旋转蒸发至膏状→用二甲亚砩定容至 10 mL。

1.2.2 提取条件的选择 称取 4 g 宣木瓜粉末若干份,选择乙醇为抽提剂。进行 $L_9(3^4)$ 正交试验(见表 1)。结果采用直观分析和极差分析。

表 1 正交试验因素水平

| 水平 | 试验因素 | | | |
|----|--------|--------|----------|------------------------|
| | 乙醇浓度/% | 回流温度/℃ | 回流时间/min | 料液比/g·mL ⁻¹ |
| 1 | 70 | 70 | 20 | 1:15 |
| 2 | 80 | 80 | 30 | 1:20 |
| 3 | 95 | 90 | 40 | 1:25 |

收稿日期:2011-05-23

基金项目:安徽省高校自然科学基金资助项目(KJ2011Z120)

第一作者简介:谢英(1962-),女,安徽省合肥市人,学士,实验师,从事食品微生物检测与分析研究。E-mail:wxy700303@ahau.edu.cn。

1.2.3 抑菌试验 用提取液分别对沙门氏菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌进行抑菌试验。抑菌试验采用平板挖洞法,即在平板培养基上均匀涂布稀释的菌液,然后在培养基上打出数个直径 3 mm 的小洞,每个小洞滴加 20 μL 提取液。将细菌置于 37℃ 下培养 24 h。观察菌落的生长情况,准确测量抑菌圈的直径并记录。

1.2.4 最小抑菌浓度(MIC)的测定 分别称取 1、2、3 g 宣木瓜粉,各 3 份。以每种菌优化后的工艺为提取条件,最后用二甲基亚砷定容至 10 mL,即浓度分别为 0.1、0.2、0.3 $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。分别以沙门

氏菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和枯草芽孢杆菌为标靶菌,做抑菌试验确定每种菌的最低抑菌浓度,用二甲基亚砷作空白对照。

2 结果与分析

2.1 提取条件的确定

正交试验结果表明:4 种因素对提取率的影响为:乙醇浓度>料液比>回流温度>回流时间。各因素影响较显著。综合考虑各方面的因素,确定最佳浸提工艺为提取时间 0.5 h;提取温度 90℃;料液比 1:25。

表 2 正交实验设计及结果

| 因素 | | 乙醇浓度 | 回流温度 | 回流时间 | 料液比 | 结果 | | | |
|---------|----------------|-------|-------|-------|---------------------------------|------|---------|------|--------|
| | | /% | /℃ | /min | / $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ | 大肠杆菌 | 金黄色葡萄球菌 | 沙门氏菌 | 枯草芽孢杆菌 |
| 大肠杆菌 | 1 | 70 | 70 | 20 | 1:15 | 1.45 | 1.50 | 1.3 | 1.5 |
| | 2 | 70 | 80 | 30 | 1:20 | 1.35 | 1.65 | 1.2 | 1.5 |
| | 3 | 70 | 90 | 40 | 1:25 | 1.40 | 1.75 | 1.25 | 1.6 |
| | 4 | 80 | 70 | 30 | 1:25 | 1.35 | 2.05 | 1.4 | 1.7 |
| | 5 | 80 | 80 | 40 | 1:15 | 1.20 | 1.50 | 1.0 | 1.4 |
| | 6 | 80 | 90 | 20 | 1:20 | 1.50 | 2.00 | 1.35 | 1.7 |
| | 7 | 95 | 70 | 40 | 1:20 | 1.30 | 1.30 | 1.0 | 1.2 |
| | 8 | 95 | 80 | 20 | 1:25 | 1.40 | 1.40 | 1.1 | 1.2 |
| | 9 | 95 | 90 | 30 | 1:15 | 1.20 | 1.50 | 1.2 | 1.2 |
| 大肠杆菌 | K ₁ | 1.400 | 1.367 | 1.450 | 1.283 | | | | |
| | K ₂ | 1.350 | 1.317 | 1.300 | 1.383 | | | | |
| | K ₃ | 1.300 | 1.367 | 1.300 | 1.383 | | | | |
| | R | 0.100 | 0.050 | 0.150 | 0.100 | | | | |
| 金黄色葡萄球菌 | K ₁ | 1.633 | 1.617 | 1.633 | 1.500 | | | | |
| | K ₂ | 1.850 | 1.517 | 1.733 | 1.650 | | | | |
| | K ₃ | 1.400 | 1.750 | 1.517 | 1.733 | | | | |
| | R | 0.450 | 0.233 | 0.216 | 0.233 | | | | |
| 沙门氏菌 | K ₁ | 1.250 | 1.233 | 1.250 | 1.167 | | | | |
| | K ₂ | 1.250 | 1.100 | 1.267 | 1.183 | | | | |
| | K ₃ | 1.100 | 1.267 | 1.083 | 1.250 | | | | |
| | R | 0.150 | 0.167 | 0.184 | 0.083 | | | | |
| 枯草芽孢杆菌 | K ₁ | 1.533 | 1.467 | 1.467 | 1.367 | | | | |
| | K ₂ | 1.600 | 1.367 | 1.467 | 1.467 | | | | |
| | K ₃ | 1.200 | 1.500 | 1.400 | 1.500 | | | | |
| | R | 0.400 | 0.133 | 0.067 | 0.133 | | | | |

2.2 最低抑菌浓度的确定

由表 3 可知,4 种菌大致的 MIC 不同,大肠杆菌和沙门氏菌为 0.3 $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,金黄色葡萄球菌

和枯草芽孢杆菌为 0.2 $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。抑菌活性随提取浓度的增大而增加。

表 3 提取物最低抑菌圈的直径

| 菌种 | 大肠杆菌 | | | 沙门氏菌 | | | 金黄色葡萄球菌 | | | 枯草芽孢杆菌 | | |
|--------------------------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|---------|-----|-----|--------|-----|-----|
| 提取物浓度/ $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| 抑菌圈直径/cm | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| 对照 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |

3 结论

宣木瓜中有效抑菌物质的乙醇提取法(80%)最佳工艺:提取温度 90℃,提取时间 0.5 h,料液比 1:25;宣木瓜提取液对大肠杆菌和沙门氏菌最低抑菌浓度为 0.3 g·mL⁻¹,金黄色葡萄球菌和枯草芽孢杆菌最低抑菌浓度为 0.2 g·mL⁻¹。

宣木瓜是一种有广阔开发前景的天然物质,它富含多种营养成分和药用成分,虽然宣木瓜有效抗菌物质的具体成分尚不清楚,其分离纯化有待进一步研究,但是宣木瓜的活性成分的提取方法操作步骤简单、溶剂消耗量少、提取时间短、生

产成本低,其开发将会逐步走向产业化。

参考文献:

- [1] 周根土. 宣木瓜丰产栽培技术[J]. 经济林研究, 2003, 21(4): 85-86.
- [2] 唐春红, 叶志义, 项昭保, 等. 木瓜营养保健作用研究动态[J]. 天然产物研究与开发, 2000, 12(4): 97-100.
- [3] 吴廷俊, 张克荣, 李崇福, 等. 木瓜中微量元素的测定[J]. 微量元素与健康研究, 1996, 13(4): 35-36.
- [4] 王汉屏, 王立志. 木瓜齐墩果酸的研究进展[J]. 食品科学, 2007, 28(10): 621-623.
- [5] 王玉平. 饮食营养谁最佳[J]. 中国乳业, 1999(5): 44.
- [6] 戴敏, 魏伟, 汪倪萍, 等. 木瓜苷对大鼠佐剂性关节炎的治疗作用[J]. 中国药理学通报, 2003, 19(3): 340-343.

Extraction and Antimicrobial Activity of the Components from Papaya

XIE Ying, WANG Xue-yan, ZHANG Ji-gang

(Tea and Food Science and Technology College of Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036)

Abstract: The antimicrobial components were extracted from papaya by 80% ethanol. The extracting conditions were optimized by the orthogonal experiment and the antimicrobial activity was analyzed *in vitro*. The results showed that the optimal extracting technique was extracted for 0.5 h at 90℃ with ratio of material to solvent was 1:25. The microbial-inhibiting test showed that the extract had an obvious inhibition effects on *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli* and *Salmonella*.

Key words: papaya; extracting technique; microbial-inhibiting test

(上接第 92 页)

色彩太艳会使人产生兴奋感,对患者的身心造成影响。人们应该不断加强对医院庭院环境的建设,以生态为基础、人性为依据、景观为目标,不断提高品味,使医院环境对患者的康复起到更加积极的促进作用。

参考文献:

- [1] 施敏, 孟慧娟, 陈立柱. 对“以病人为中心”的医院环境建设

的几点思考[J]. 中华现代医院管理杂志, 2004, 2(3): 38-40.

- [2] 徐瑞玉. 浅论新时期医院形象的塑造[J]. 中华现代医院管理, 2004, 2(11): 50.
- [3] 杨丹伟, 唐文, 余晋, 等. 色彩在医院景观设计中的应用[J]. 艺术与设计, 2009(2): 94-96.
- [4] 陈雄. 健康医院环境设计的思考[J]. 茂名学院学报, 2009(6): 86.

Primary Discussion on Hospital Garden Environment Design

LIU Wei-guo

(Resources and Planning Sciences College of Jishou University, Zhangjiajie, Hunan 427000)

Abstract: Good hospital environment will help alleviate the patient's emotion and speed up the patient's recovery, as well as making the medical staff cheerful to work with full enthusiasm. The garden of the hospital environment is the development trend of hospital construction. Based on some hospital's main entrance, out-patient, the treatment and living region, district of infectious diseases' landscape design analysis, the hospital environment design was clarified. It is necessary to consider aesthetics principles and ecological healthy function, but also the adaptability with the environmental conditions of medical establishments.

Key words: hospital; garden environment; plant disposition