

人参单产数据计算,一个年采收面积为 10 hm<sup>2</sup> 的参场,如果在 7 月 15 日采收(可收获 27.9×10<sup>4</sup> kg 鲜参)将比 9 月 1 日采收(可收获 33.5×10<sup>4</sup> kg 鲜参)少收获 5.6×10<sup>4</sup> kg 鲜人参,按市场最低价格 20 元/kg 计算,损失价值高达 112 万元。同样如考虑到折干率(表 2),如在 7 月 15 日采收 10×10<sup>4</sup> kg 鲜人参进行加工将比在 9 月 1 日采收同样量的鲜人参损失 3×10<sup>4</sup> kg,价值 60 万元。此外,提早采收的人参加工后的商品性状较差(主要是抽沟严重),市场售价会降低<sup>[2]</sup>。因此,综合考虑所测定的数据和评估生产成本、市场等多方面因素,长白县人参的最佳采收期应在每年的 9 月 1 日~10 月 1 日一个月的范围内。如果加工厂的加工能力限制,采收时间也只能宽限于 8 月 15 日~10 月 15 日。

应该补充说明的是,由于我国参区南北纬度宽,海拔高低不一,致使各参区气候不一致,因此,各参区的参根收获期不能统一。如靖宇二参场试验,从 9 月 11 日起,每 5 天收根一次,到 10 月 1 日止。结果表明 9 月 16~21 日起收为佳,此期加工红参成品率为 28%~29.2%,比 9 月 11 日高 1%~2.2%,比 10 月 1 日高 4.4%~4.8%。又如辽宁省新宾和桓仁等

地试验,在 1979~1981 三年间,每年都在 8 月 10、15、25 日,9 月 1、5、10、15、25 日,10 月 5、15 日起收,比较鲜参产量、折干率、成品参质量,结果证明以 8 月下旬~9 月中旬为好,其中 9 月上旬最佳。此期不仅鲜根重比其它各时期高 3.58% 以上,而且出货率高 1%~2.5%,加工的红参色泽纯正,无抽沟,皂苷量则与其他时期没有显著差异<sup>[2]</sup>。

长白县所产人参可在四年生即可收获;每年的最佳采收期在 9 月 1 日到 10 月 1 日,合理的宽限采收期可定在 8 月 15 日~10 月 15 日。

#### References:

- [1] Wang T S, Zhang L X, Zhao S J, et al. *Chinese Ginseng* (中国人参) [M]. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2001.
- [2] Yang J X, Tian Y X, Wang K C, et al. *Medicinal Herbs Cultivation* (药用植物栽培学) [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2004.
- [3] *The Grade Quality Standards of Products of Processed Ginseng* (GB/T 15517.1~6-1995) (人参加工产品分类质量标准) [S]. 1995.
- [4] Zhang C X, Zheng Y L. Studies on the comparison between Jilin and Korean Ginseng [J]. *Renshen Yanjiu* (人参研究), 2001, 13(2): 9-11.
- [5] Proctor J T A, Lee J C, Lee S S. Ginseng production in Korea [J]. *Hort Sci*, 1990, 25(7): 743-750.

## HPLC 法测定红景天及愈伤组织中的红景天苷

盛长忠<sup>1,2</sup>, 毕浩<sup>1</sup>, 张向飞<sup>1</sup>, 齐一伯<sup>1</sup>, 元英进<sup>2</sup>, 姜燕<sup>1</sup>

(1. 天津天士力集团生物技术和生物制品研究开发中心, 天津 300402; 2. 天津大学化工学院, 天津 300072)

由于生境狭窄、生殖障碍、开采过度等原因,红景天野生资源已几近枯竭,红景天愈伤组织和细胞的大规模培养成为重要的替代途径<sup>[1]</sup>。红景天苷是红景天属(*Rhodiola* L.)植物中一种重要的活性成分,其量的高低是评价该属植物药用价值的重要指标之一<sup>[2]</sup>。用 HPLC 法测定红景天苷的研究已有报道<sup>[3,4]</sup>。为了配合红景天愈伤组织和细胞培养的研究,建立了红景天属植物及其愈伤组织中红景天苷测定的 HPLC 方法,测定了 4 种不同来源的红景天和来源于深红红景天 *R. coccinea* (Royle) A. Bor. 的愈伤组织中的红景天苷。

### 1 实验部分

1.1 仪器与试剂: Agilent 1100 高效液相色谱仪(配备四元泵, VWD 检测器, 真空脱气机, 柱温箱), Hpchem 工作站, 超声洗涤器 (Reliance Digital Medisafe), Sartorius 十万分之一电子天平, 0.22 μm 滤器。

红景天苷对照品由中国药品生物制品检定所提供。红景天材料见表 1, 均经南开大学生命科学学院王树芳教授鉴定。愈伤组织由生长于天山一号冰川的深红红景天幼芽诱导而来, 培养在添加 6-BA 1 mg/L 和 NAA 0.5 mg/L 的 MS 固体培养基中, 24 °C 培养, 30 d 收获, 60 °C 烘干备用。样品提取所用甲醇为分析纯, HPLC 用甲醇为色谱纯, 水为超纯水。

收稿日期: 2004-09-13

作者简介: 盛长忠(1970-), 男, 山东人, 副研究员, 博士, 1999 年获南开大学植物学硕士学位, 2002 年获南开大学遗传学博士学位, 2002 年 11 月~2004 年 11 月在天津大学-天士力集团从事博士后研究, 现在天士力集团研究院工作, 研究方向为生物技术制药。  
Tel: (022)26736527 E-mail: sczhong@eyou.com

1.2 色谱条件: 色谱柱 Hypersil C<sub>18</sub>-ODS 柱 (250 mm×4.6 mm, 5 μm), 流动相为甲醇-水(15 : 85), 体积流量为 1.0 mL/min, 柱温为 30 ℃, 检测波长为 276 nm。

1.3 对照品溶液的配制: 准确称取 0.01 g 对照品红景天苷, 置 10 mL 量瓶中, 用 15% 甲醇溶解并定容至刻度, 该储备液的质量浓度为 1.0 g/L, 再逐步稀释, 配成质量浓度为 1、5、8、10、20、50、80、100 mg/L 的系列红景天苷对照品溶液。

1.4 供试品溶液的制备: 将干燥的红景天根和愈伤组织用粉碎机粉碎, 过 200 目筛。分别准确称取 0.5

g, 用 20 mL 石油醚分 2 次浸泡, 每次 30 min, 滤过弃滤液。然后用 70% 甲醇 20 mL 分两次超声波浸提, 每次 30 min, 1 200 r/min 离心 10 min, 合并上清, 分别定容至 30 mL, 并用 0.22 μm 滤过, 制成供试品溶液。

2 结果

2.1 色谱峰的鉴定: 红景天苷对照品、深红红景天根及愈伤组织样品溶液的色谱分析结果见图 1, 根据对照品洗脱峰的保留时间确定样品溶液中红景天苷的峰。

2.2 线性回归方程的制备: 取一系列不同质量浓度

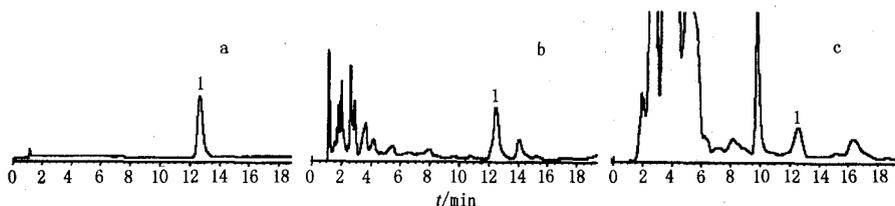


图 1 红景天苷对照品(a)和深红红景天根样品溶液(b)及其愈伤组织样品溶液(c)的色谱图

Fig. 1 Chromatograms of solidoside (a), *R. coccinea* sample (b), and its callus sample (c)

的红景天苷对照品工作液, 按上述色谱条件, 进样 10 μL, 以峰面积(Y)对对照品溶液的质量浓度(X)进行线性回归分析, 得回归方程  $Y = 3.5241X + 1.4352$ ,  $r = 0.9996$  ( $n = 5$ ), 红景天苷在 5~80 mg/L 线性关系良好。

2.3 精密度试验: 取深红红景天样品溶液, 重复进样 5 次, 每次 5 μL, 按上述色谱条件测定峰面积,  $RSD = 1.80\%$ 。

2.4 重复性试验: 分别取红景天根样品和愈伤组织样品各 5 份, 按照 1.4 分别制备样品溶液, 按色谱条件测定, 计算质量分数,  $RSD$  分别为 1.75% 和 1.22%。

2.5 加样回收率试验: 准确称取已知红景天苷量的深红红景天根样品 5 份, 每份 0.2 g。精密称定, 取 4 份分别加入红景天苷对照品储备液 1 mL (1.0 mg), 另一份不加对照品溶液, 按照 1.4 操作制备样品溶液, 根据已定色谱条件测定红景天苷。结果红景天苷的平均回收率为 98.9% ( $RSD = 1.68\%$ )。

2.6 样品测定: 分别准确吸取 1.4 中已制备的红景天根样品溶液 5 μL、愈伤组织样品溶液 10 μL 重复进样 5 次, 另进对照品溶液 (50 mg/L) 10 μL, 按照上述色谱条件测定峰面积, 用外标法计算质量分数 (图 1, 表 1)。

3 讨论

3.1 红景天苷的提取方法: 以 *R. crenulata* 为材

表 1 样品中红景天苷测定 ( $n = 3$ )

Table 1 Determination of solidoside in samples ( $n = 3$ )

样品	材料来源	产地	红景天苷 / (mg·g <sup>-1</sup> )
大花红景天 <i>R. crenulata</i>	市售	西藏	1.35
狭叶红景天 <i>R. kirilowii</i>	市售	新疆	0.69
库页红景天 <i>R. sachalinensis</i>	采集	吉林长白山	5.40
深红红景天 <i>R. coccinea</i>	采集	新疆天山	7.35
愈伤组织	由芽诱导而来	新疆天山	2.68

料, 考察了 100% 和 70% 两种浓度的甲醇溶液分别在 10、30 min 超声处理下重复两次提取对实验结果的影响 (表 2)。结果表明甲醇浓度和超声处理时间对提取效果影响很大, 实验号 4 所得的红景天苷量最高, 达 1.35 mg/g, 故实验所描述的提取红景天苷的实验采用实验号 4 的方法。

表 2 超声时间和甲醇浓度对红景天苷提取的影响

Table 2 Effect of ultrasonic time and methanol concentration on extract of solidoside

实验号	超声时间/min	甲醇/%	红景天苷/(mg·g <sup>-1</sup> )
1	10	100	0.87
2	10	70	1.06
3	30	100	1.12
4	30	70	1.35

3.2 红景天苷的量与品种: 上述红景天品种都含有红景天苷, 但不同产地、不同品种红景天苷的量差异很大, 新疆天山的 *R. coccinea* 的红景天苷最高, 达 7.36 mg/g, 而新疆的 *R. kirilowii* 中红景天苷最低,

仅为 0.69 mg/g。

3.3 红景天的愈伤组织/细胞培养:由于野生资源的匮乏,通过愈伤组织和细胞培养生产所需要的目标产物愈来愈引起人们的重视与关注。实验表明来源于 *R. coccinea* 的愈伤组织能够产生红景天苷,质量分数为 2.68 mg/g,同野生 *R. coccinea* 相比,愈伤组织中红景天苷不够高,但通过高产细胞株系的筛选和培养条件的探索与优化,将可以达到或超出天然来源的含量<sup>[5]</sup>。利用红景天愈伤组织/细胞的大规模培养生产有关活性代谢产物将具有广阔的前景。

References:

[1] Sheng C Z, Yuan Y J, Jiang Y. Advances in studies on *Rhodiola saccharinensis* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(6): 699-702.  
 [2] Wang G L, Chen D C. Advance on phytochemistry and pharmacology researches of *Rhodiola* L. species [J]. *J Plant Resour Environ* (植物资源与环境), 1994, 3(3): 54-57.  
 [3] Wang S, You X T, Wang F P. HPLC determination of salidroside in the roots of *Rhodiola* genus plants [J]. *Acta Pharm Sin* (药学学报), 1992, 27(11): 849-851.  
 [4] Wang X Q. HPLC determination of salidroside in 6 *Rhodiola* species produced in Qinghai [J]. *Chin Pharm J* (中国药学杂志), 2000, 35(8): 513-514.  
 [5] Bourgaud F, Gravot A, Milesi S, et al. Production of plant secondary metabolites: a historical perspective [J]. *Plant Sci*, 2001, 161: 839-851.

## HPLC 法测定祖师麻中紫丁香苷

齐香君, 李 楠, 单燕凤, 彭友慧

(陕西科技大学生命科学与工程学院, 陕西 咸阳 712081)

祖师麻系瑞香科植物黄瑞香 *Daphne giraldii* Nifshe, 药用其茎皮和根皮。主要产于甘肃、四川、陕西、山西等省山区。文献记载有祛风除湿、活血散瘀等作用。民间广泛用于治疗疼痛、跌打损伤、风湿性关节炎和支气管炎等症。近年来亦有将药材制成祖师麻膏药、祖师麻注射液、祖师麻风湿膏等治疗各种疼痛。紫丁香苷为其活性成分之一,为了更好地控制祖师麻及其制剂的质量,本实验采用反相高效液相色谱法,对陕西眉县、四川、甘肃产祖师麻中紫丁香苷的测定方法进行了研究,为更好地完善该药材及其制剂的质量控制标准提供依据。

### 1 仪器与试药

高效液相色谱仪,包括 AT. Chrom C<sub>18</sub>柱(兰州药物研究所),1525 Binary 色谱泵,2487 双波长紫外检测器,Breeze 色谱工作站(美国 Waters 公司);760 双光束紫外可见分光光度计(上海精密仪器有限公司);KQ-250DE 医用数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司);DHG-9123A 电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司)。

紫丁香苷对照品(98.5%,陕西省中药研究所实验室提供);祖师麻(购于陕西、四川、甘肃医药采购站)由陕西中医学院中药系雷国莲教授鉴定;乙腈、甲醇为色谱纯,娃哈哈纯净水;其余试剂均为分析纯。

### 2 方法与结果

2.1 色谱条件:色谱柱:AT. Chrom C<sub>18</sub>柱(150 mm×4.6 mm,5 μm);流动相:乙腈-水(1:9);体积流量:1.0 mL/min;柱温:室温;检测波长:223 nm<sup>[1]</sup>;在该色谱条件下,样品中紫丁香苷与其他组分分离效果良好,对照品与样品色谱图见图 1。

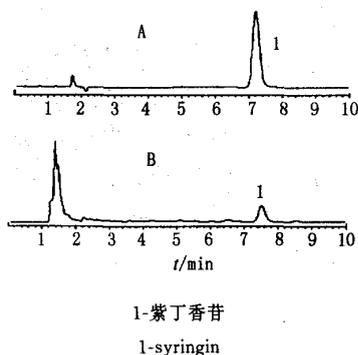


图 1 对照品(A)与样品(B)色谱图

Fig. 1 Chromatograms of reference substance (A) and sample (B)

2.2 对照品溶液的配制:精密称取干燥至恒重的紫丁香苷对照品 10.5 mg 至 50 mL 量瓶中,加甲醇溶解并稀释至刻度,配制成质量浓度为 210 μg/mL 的紫丁香苷对照品溶液。

2.3 供试品溶液的配制<sup>[2]</sup>:精密称取干燥至恒重的祖师麻粉末 1.0 g,加入适量水作为提取溶剂,经超声 3 次提取(每次 50 min,50 °C,功率 80%),合并 3