

2.4.2 精密度试验:精密吸取混合对照品溶液 20 μ L,连续进样 6 次,结果齐墩果酸峰面积 RSD 为 1.0%,熊果酸峰面积 RSD 为 1.2%。

2.4.3 重现性试验:取同一批样品,平行处理 5 份,分别进样 20 μ L,结果齐墩果酸质量分数为 0.092 0%,RSD 为 2.1%,熊果酸质量分数为 0.194 3%,RSD 为 1.9%。

2.4.4 稳定性试验:取供试品溶液分别在 0、2、4、6 h 进样 20 μ L,结果齐墩果酸峰面积的 RSD 为 2.5%,熊果酸峰面积 RSD 为 1.7%。

2.4.5 回收率试验:采用加样回收法。取已测定量的样品适量,分别添加齐墩果酸对照品 1.15 mg,熊果酸对照品 2.44 mg,制备供试品溶液,进样测定,计算回收率,结果齐墩果酸平均回收率 99.3%,RSD 为 2.8%,熊果酸平均回收率 97.2%,RSD 为 1.2%($n=5$)。

2.4.6 样品测定:分别取不同采收期的薄荷样品,精密称定,制备供试品溶液,进样测定,结果见表 1、2。

以上结果表明,一刀薄荷三萜酸类成分量以 7 月下旬较高,二刀薄荷三萜酸类成分量以 10 月上中旬较高。因此,江苏东台地区一刀薄荷药材适宜采收期为 7 月下旬,江苏东台地区二刀薄荷药材适宜采收期为 10 月上中旬。

3 讨论

表 1 头刀薄荷中三萜酸测定($n=3$)

Table 1 Determination of triterpene acid in first harvest of *M. haplocalyx* ($n=3$)

采收日期	齐墩果酸/%	熊果酸/%	三萜酸/%
04-06-10	0.085 8	0.155 0	0.240 8
04-06-20	0.119 7	0.177 8	0.297 5
04-06-28	0.124 6	0.216 3	0.340 9
04-07-06	0.130 6	0.209 2	0.339 8
04-07-15	0.128 5	0.203 5	0.332 0
04-07-22	0.154 3	0.238 4	0.392 7
04-07-31	0.095 3	0.197 0	0.292 3

表 2 二刀薄荷中三萜酸测定($n=3$)

Table 2 Determination of triterpene acid in second harvest of *M. haplocalyx* ($n=3$)

采收日期	齐墩果酸/%	熊果酸/%	三萜酸/%
04-09-22	0.090 4	0.189 9	0.280 2
04-09-29	0.087 2	0.221 7	0.308 9
04-10-06	0.129 4	0.192 6	0.322 0
04-10-14	0.115 8	0.192 9	0.308 7
04-10-21	0.102 1	0.198 2	0.300 3
04-10-27	0.086 3	0.175 3	0.261 6

对江苏东台地区薄荷不同生长期内三萜酸类成分(齐墩果酸、熊果酸)动态变化研究表明,一刀薄荷三萜酸类成分的量以 7 月下旬较高,二刀薄荷三萜酸类成分的量以 10 月上中旬较高,因此,薄荷药材适宜采收期分别为 7 月下旬、10 月上中旬,与以薄荷油量为评价指标确定的适宜采收期基本一致。

测定齐墩果酸和熊果酸的量测定方法主要有薄层扫描法^[3]、高效液相色谱法^[4]和衍生化气相色谱法^[5]等。齐墩果酸和熊果酸属于五环三萜类成分,分子中仅存在 1 个双键,在紫外 204 nm 有末端吸收,采用 HPLC-UV 法进行检测时,受流动相影响较大,基线不够理想,检测的灵敏度较低。本实验采用 HPLC-ELSD 法对齐墩果酸和熊果酸进行测定方法稳定、可行,结果可靠。

References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol 1. 2005.
- [2] Ji Y B. The Pharmacology and Appliance of Active Component in Chinese Traditional Herbs (中草药有效成分药理与应用) [M]. Haerbin: Heilongjiang Science and Technology Publishing Company, 1995.
- [3] Du S H, Rao J H, Geng W S. Determination of oleanolic acid in *Fructus chaenomelis* by TLCS [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2003, 34(1): 35-37.
- [4] Xie Y, Hang T J, Cheng Z. Determination of oleanolic acid and ursolic acid in *Mentha haplocalyx* Briq. by HPLC [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2001, 26(9): 615-616.
- [5] Yan H L, Zhao L H, Zhu D N. Determination of oleanolic acid and ursolic acid in *Spica Prunellae* by GC after deriving [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1999, 24(12): 744-745.

大叶秦艽不同采收期中龙胆苦苷的分析

李勇慧,曹晓燕,李向民*,王喆之

(陕西师范大学生命科学院 教育部药用植物资源与天然药物化学重点实验室,陕西 西安 710062)

秦艽是我国重要的传统中药,主治寒热邪气、寒

湿风痹、肢节痛、下水、利小便。能疗风、无问久新、通

收稿日期:2006-08-15

基金项目:盾叶薯蓣良种基地建设(2005EA850039)

作者简介:李勇慧,女,在读硕士。 E-mail:yonghui@stu.snnu.edu.cn

* 通讯作者 李向民 E-mail:lixiangmin2002@sohu.com

身挛急^[1,2],在祖国医学中是治疗风湿痹痛、关节病必不可少的药物。《中国药典》2005年版^[3]收载有龙胆科秦艽(大叶秦艽,又称大叶龙胆)*Gentiana macrophylla* Pall.、麻花秦艽*G. straminea* Maxim.、粗茎秦艽(又称粗茎龙胆)*G. crassicaulis* Duthie ex Burk. 或小叶秦艽*G. dahurica* Fisch. 4种。处于黄土高原腹地的陕西和甘肃两省是其地道产区^[4]。陕、甘两省的主流秦艽商品为大叶秦艽*G. macrophylla* Pall. 的根。以前的研究表明主要成分是裂环烯醚萜苷类,主要存在于水溶性部位^[5]。其中龙胆苦苷量最高,其次是獐牙菜苦苷,前者具有保肝、利胆、抗炎的生物活性,后者具有助消化、镇痛作用,二者都已开发为中药新药。

陕西省是秦艽的主产地之一,近年来,由于用药需求量猛增,过度采挖,致使野生秦艽资源濒临濒危状态,被列为国家三级重点保护的野生药材^[6]。因此为保证和扩大药源,大量繁殖和引种栽培已成为急需解决的问题。本研究以秦艽的主要成分龙胆苦苷为指标,采用RP-HPLC法^[7,8]考察了不同生长年限、不同采收期等因素对栽培秦艽中龙胆苦苷量的影响,以期评价栽培秦艽的质量、开发利用秦艽资源和确保人工种植的品质提供科学的依据,为该地区秦艽药材合理采收时期的确定提供理论参考。

1 仪器、试剂与材料

仪器:Shimadzu LC-2010 高效液相色谱仪,包括自动进样器、紫外检测器、串联双柱塞式泵、LC solution 色谱工作站;MILLT-Q 超纯水仪;全自动电子天平。龙胆苦苷对照品(批号110770-200409),中国药品生物制品检定所;甲醇为分析纯和色谱纯;水为超纯水。

秦艽为陕西凤县东河桥采集不同时期的栽培秦艽*G. macrophylla* Pall.,经陕西师范大学生命科学学院植物分类教研室任毅教授鉴定。

2 方法

2.1 色谱条件:色谱柱:Shimadzu C₁₈(150 mm×4.6 mm);流动相:甲醇-水(1:4);检测波长:245 nm;体积流量:1.0 mL/min;柱温:25℃。对照品及供试品色谱图见图1。

2.2 供试品的处理:从2005年8月至2006年1月,按研究内容定期梅花采样,以考察根部生长状况。用于测定的样品,在37℃烘箱中烘干,去除残茎,抖净泥土杂质,撞掉老皮,再用毛刷刷掉根表面的微尘,粉碎机粉碎,过40目筛后置干燥器中备用。

2.3 对照品溶液制备:精密称取龙胆苦苷对照品适

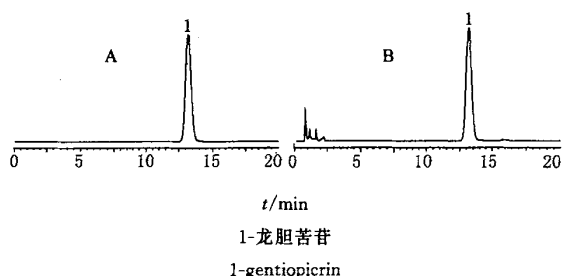


图1 对照品(A)及秦艽样品(B)HPLC图谱

Fig. 1 HPLC Chromatograms of reference substance

(A) and *Radix Gentianae Macrophyllae* samples (B)

量,加甲醇配制成0.5 mg/mL的溶液,摇匀并使其充分溶解,0.22 μm微孔滤膜滤过后即为对照品溶液。

2.4 供试品溶液制备:精密称定37℃干燥至恒重的样品粉末0.50 g,加甲醇20 mL,加热回流30 min,滤过,滤液减压蒸馏至干,残渣用20 mL甲醇溶解,滤过,滤液移至50 mL量瓶中,用甲醇稀释至刻度,混匀后精密吸取1 mL于5 mL量瓶中,加甲醇至刻度,漩涡混匀摇匀,过0.22 μm微孔滤膜,即得。

2.5 线性关系考察:精密吸取龙胆苦苷对照品溶液1、3、5、7、9、11 μL,进样测定,以质量浓度为横坐标,峰面积为纵坐标,得回归直线方程为 $Y=1 \times 10^6 + 11223x$, $r=0.9999$,结果表明龙胆苦苷在0.50~5.50 μg线性关系良好。

2.6 精密度试验:取龙胆苦苷对照品溶液连续进样5次,每次10 μL,计算峰面积积分值的RSD为0.78%。

2.7 重现性试验:取同一批样品5份,制备供试品溶液,处理成5份,进样,每次10 μL,计算得龙胆苦苷峰面积积分值的RSD为0.19%。

2.8 稳定性试验:取供试品溶液分别在0、4、8、16、24、48 h进样10 μL,记录峰面积,计算龙胆苦苷峰面积的RSD为1.81%,表明供试品溶液在48 h内稳定。

2.9 加样回收试验:精密称取已知龙胆苦苷量的样品0.30 g,准确加入龙胆苦苷对照品10.00 mg,制备供试品溶液,处理成5份,进样分析,测定龙胆苦苷的峰面积,计算平均回收率为99.54%,RSD为2.80%($n=5$)。

3 结果

3.1 不同生长年限栽培秦艽龙胆苦苷测定:分别取二年生、三年生的秦艽样品,制备供试品溶液,进样测定,测得药材中龙胆苦苷的量,见表1。

3.2 三年生栽培秦艽不同采收期龙胆苦苷测定:取陕西凤县不同采收时期(2005年8月至2006年1

月)三年生栽培秦艽,制备供试品溶液,进行测定,每个样品做 3 次平行实验,取 3 次测定结果的平均值,见表 2。

3.3 凤县三年生栽培秦艽和野生秦艽龙胆苦苷比较:取凤县三年生栽培秦艽(2005 年 9 月、2005 年 10 月、2005 年 12 月)和凤县野生秦艽,制备供试品溶液,进样测定,每个样品做 3 次平行实验,取 3 次测定结果的平均值,见表 3。

表 1 不同生长年限龙胆苦苷($n=3$)

Table 1 Contents of gentiopicrosin of various ages ($n=3$)

样品编号	年 限	月 份	龙胆苦苷/%	RSD/%
1	凤县二年生	11	6.436	2.813
2	凤县三年生	11	7.448	2.363
3	陇县二年生	1	7.650	2.306
4	陇县三年生	1	9.602	2.458

表 2 不同采收期龙胆苦苷($n=3$)

Table 2 Contents of gentiopicrosin at various collecting periods ($n=3$)

样品编号	采收日期	龙胆苦苷/%	RSD/%
1	08-07	6.672	2.721
2	09-07	6.702	1.106
3	10-12	7.871	2.855
4	11-05	7.850	1.979
5	12-02	8.223	0.898
6	01-05	7.733	1.231

表 3 野生和栽培秦艽中龙胆苦苷($n=3$)

Table 3 Contents of gentiopicrosin in wild and planting *Radix Gentianae Macrophyllae* ($n=3$)

样品	产地	品种	年限/年	采集时间	龙胆苦苷/%	RSD/%
野生	陕西凤县	大叶秦艽	2~7	2005 年 9 月	6.721	1.848
野生	陕西凤县	大叶秦艽	2~7	2005 年 10 月	8.556	1.742
野生	陕西凤县	大叶秦艽	2~7	2005 年 12 月	8.907	2.586
栽培	陕西凤县	大叶秦艽	3	2005 年 9 月	6.702	1.106
栽培	陕西凤县	大叶秦艽	3	2005 年 10 月	7.871	2.855
栽培	陕西凤县	大叶秦艽	3	2005 年 12 月	8.223	0.898

4 讨论

4.1 龙胆苦苷是秦艽所含的主要成分,量的高低直接影响药材质量。《中国药典》2005 年版一部以龙胆苦苷量作为药材质量评价的依据,规定原药材中龙胆苦苷量不少于 2.0%。本实验中所采集药材均达到《中国药典》规定标准。

4.2 表 1 中比较了不同采收年限秦艽中龙胆苦苷的量,三年生秦艽中龙胆苦苷的量明显高于二年生秦艽中龙胆苦苷的量。笔者只对二年生和三年生的进行了比较,认为应在第三年采收为宜。李向阳等^[9]曾对青海省所栽培的不同年限秦艽中龙胆苦苷的量

进行比较,认为二年生栽培秦艽中龙胆苦苷量最高。这是因为所用的秦艽为麻花秦艽,与本实验所用的大叶秦艽不是同一个种,另外陕西省和青海省环境、气候条件的不同也是造成结果不一致的可能原因。

4.3 前人研究^[10]发现秦艽的最佳采收季节应在秋季。本实验结果显示,三年生秦艽中龙胆苦苷的量在 12 月份达到最大值,10 月份和 11 月份量差不多,考虑到天气原因,12 月份天气变冷,由于地面上冻导致采收困难,因此建议秦艽的最佳采收期应在 10 月份和 11 月份。

4.4 由表 3 结果可看出,陕西凤县地区 3 年生栽培秦艽中龙胆苦苷的量略低于当地野生秦艽中龙胆苦苷的量,但差别不大,说明该地区人工栽培秦艽质量较优。

4.5 在前人研究工作的基础上^[11,12],针对秦艽样品中苷类物质的提取溶剂、方法进行了探讨。首先,选用甲醇和 70%乙醇做为溶剂进行比较;其次,在提取方法上选用水浴和超声方法进行比较。结果甲醇作为溶剂较乙醇提出率高,超声和水浴提取结果差不多,考虑到超声会有所破坏,选用甲醇作溶剂,用水浴的方法进行提取,且比较了不同的提取时间,发现 30 min 可得到分离良好、出峰适宜的色谱峰。因此采用甲醇作溶剂,用水浴提取 30 min 的提取方法。

本研究从龙胆苦苷成分量的因素综合考虑,建议陕西凤县地区栽培秦艽的最佳采收时期应为栽培后第三年的 10 月和 11 月。

References:

- [1] Editorial Board of China Herbal, State Administration of Traditional Chinese Medicine. *China Herbal* (中华草本) [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1999.
- [2] Zheng H Z, Dong Z H, She J. *Modern Research and Applications of Chinese Materia Medica* (中药现代研究与应用) [M]. Beijing: Xueyuan Press, 2001.
- [3] *Ch P* (中国药典) [S]. Vol 1. 2005.
- [4] Quan Y S. Herbal study on Qinjiao [J]. *Northwest Pharm J* (西北药学杂志), 1997, 12(3): 113.
- [5] Xiao P G. *Modern Chinese Materia Medica* (新编中药志) [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2002.
- [6] Zhang E D, Zheng H C. Conservation of Endangered Medicinal Wildlife Resources in China (中国濒危野生药用动植物资源的保护) [M]. Shanghai: Second Military Medical University Press, 2000.
- [7] Ji L J, Ma Y H, Chen G C, et al. Determination and evaluation of two iridoids in *Gentiana straminea* herbs by HPLC [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin* (西北植物学报), 2004, 24(2): 292.
- [8] Ma X, Chen X G, Hu Z D. Comparison of the gentiopicroside contents of eight species of genus *Gentiana* from Gan-su [J]. *J Chin Med Mater* (中药材), 2003, 26(2): 85-86.
- [9] Li X Y, Li F A, Li J M, et al. Comparison of the gentiopi-

- crosside contents between wild and planting *Gentiana* in Qinghai province [J]. *West China J Pharm Sci* (华西药理学杂志), 2005, 20(2): 137.
- [10] Li X Y, Li F A, Li J M, *et al.* Research the influence factors on the gentiopicroside in planting *Gentiana* from Qinghai Province [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2005, 36(8): 1237.
- [11] Hao B H, Sun W J, Zhi Z H, *et al.* Supersonic extraction of gentiopicrosin in *Gentiana macrophylla* Pall and determination of its content by HPLC [J]. *J Northwest Univ: Nat Sci* (西北大学学报: 自然科学版), 2004, 36(1): 81.
- [12] Bai S, Ni J, Kong H, *et al.* Studies on extraction process of *Gentiana* [J]. *Chin Tradit Pat Med* (中成药), 2005, 9(27): 1074.

连翘中连翘苷 HPLC 测定方法的改进

陆红柳^{1,2}, 谭喜莹^{1,2}, 张 飞^{1,2}, 赵陆华^{1,2*}

(1. 药物质量与安全预警教育部重点实验室, 江苏 南京 210009; 2. 中国药科大学 分析测试中心, 江苏 南京 210009)

连翘 *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl 是木犀科植物连翘属落叶灌木, 以果实入药, 连翘药材商品分为“青翘”、“老翘”^[1]。连翘是中药中最常见的药材之一, 具有清热解毒、散结消肿之功效。其主要成分为连翘苷、连翘酯苷、连翘酚等。对连翘及连翘相关制剂的质量评价中, 多以连翘苷作为一项主要指标。对于样品的预处理, 《中国药典》^[2]是采用过氧化铝柱方法, 文献^[3~6]中有采用石油醚脱脂后超声法, 冷浸过夜法, SPE 法等。但经研究表明这些方法比较繁琐, 特别是对于因产地差异或药材储存期限所致连翘苷量较低的样品测定, 回收率低, 重现性差。对于测定波长的选择, 《中国药典》及文献多采用 277 nm, 由于连翘苷在该波长处吸收小, 低量的样品测定误差较大。因此, 本实验对《中国药典》方法及文献方法进行改进, 采用直接超声方法提取连翘药材, 并选择低波长进行测定, 结果可靠, 方法简便, 回收率及灵敏度高, 重现性好。

1 仪器与试剂

岛津 LC-10AD VP 高效液相色谱仪, 岛津 SPD-10A VP 检测器, 浙江大学 N2000 型色谱工作站。乙腈为 HPLC 级, 水为乐百氏纯净水。连翘苷对照品和连翘对照药材由中国药品生物制品检定所提供。连翘药材收集于河南、南京, 经中国药科大学宋学华教授鉴定为正品。

2 方法与结果

2.1 色谱条件: 色谱柱: 大连依利特 Hypersil C₁₈ (250 mm × 4.6 mm, 5 μm); 流动相: 乙腈-水 (24 : 76); 体积流量 1.0 mL/min; 检测波长 205 nm; 柱温: 室温; 进样量: 20 μL。

- 2.2 对照品溶液制备: 精密称取连翘苷对照品 4.94 mg, 置于 10 mL 量瓶中, 加甲醇溶解并定容, 制成质量浓度为 494 μg/mL 储备液。精密吸取连翘苷储备液适量, 配制成为 19.8 μg/mL 连翘苷溶液。
- 2.3 供试品溶液的制备: 精密称取连翘药材粉末 1 g, 加 80% 甲醇 100 mL 浸泡 30 min, 超声 30 min, 静置 10 min, 再超声 30 min, 滤过, 浓缩, 定容至 50 mL 量瓶中, 微孔滤膜滤过, 取续滤液作为供试品溶液。
- 2.4 测定方法: 精密吸取供试品和对照品溶液各 20 μL, 分别注入高效液相色谱仪, 记录色谱峰面积, 以外标法计算样品的量。见图 1。

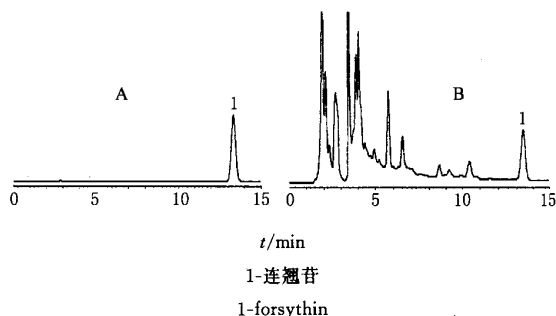


图 1 连翘苷对照品(A)和样品(B)色谱图

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

由图 1 表明, 本法测定基线平稳; 杂质峰对连翘苷的测定无干扰; 虽然 2~4 min 极性大的成分峰较多, 但容易洗脱, 不影响测定。

2.5 线性关系: 分别精密吸取连翘苷储备液适量, 配制成 98.8、49.4、19.8、9.88、4.94、1.98、0.988 μg/mL 连翘苷对照品溶液, 分别进样 20 μL。以连翘苷的质量浓度对色谱峰面积进行回归统计, 回归方

大叶秦艽不同采收期中龙胆苦苷的分析

作者: [李勇慧](#), [曹晓燕](#), [李向民](#), [王喆之](#)
作者单位: [陕西师范大学生命科学学院, 教育部药用植物资源与天然药物化学重点实验室, 陕西, 西安, 710062](#)
刊名: [中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年, 卷(期): 2007, 38(6)
被引用次数: 3次

参考文献(12条)

1. [Editorial Board of China Herbal State Administration of Traditional Chinese Medicine China](#) [中华草本](#) 1999
2. [Zheng H Z;Dong Z H;She J](#) [中药现代研究与应用](#) 2001
3. [中华人民共和国药典\(一部\)](#) 2005
4. [Quan Y S](#) [Herbal study on Qinjiao](#)[期刊论文]-[西北药学杂志](#) 1997(03)
5. [Xiao P G](#) [新编中药志](#) 2002
6. [Zhang E D;Zheng H C](#) [中国濒危野生药用动植物资源的保护](#) 2000
7. [Ji L J;Ma Y H;Chen G C](#) [Determination and evaluation of two iridoids ir Gentiana straminea herbs by HPLC](#)[期刊论文]-[西北植物学报](#) 2004(02)
8. [Ma X;Chen X G;Hu Z D](#) [Comparison of the gentiopicroside contents of eight species of genus Gentiana from Gansu](#)[期刊论文]-[中药材](#) 2003(02)
9. [Li X Y;Li F A;Li J M](#) [Comparison of the gentiopicroside contents between wild and planting Gentiana in Qinghai province](#)[期刊论文]-[华西药学杂志](#) 2005(02)
10. [Li X Y;Li F A;Li J M](#) [Research the influence factors on the gentiopicroside in planting Gentiana from Qinghai Province](#) 2005(08)
11. [Hao B H;Sun W J;Zhi Z H](#) [Supersonic extraction of gentiopicrin in Gentiana macrophylla Pall and determination of its content by HPLC](#)[期刊论文]-[西北大学学报\(自然科学版\)](#) 2004(01)
12. [Bai S;Ni J;Kong H](#) [Studies on extraction process of Gentiana](#) 2005(09)

本文读者也读过(10条)

1. [唐建宁](#). [康建宏](#). [许强](#). [王俊](#). [宋立军](#). [TANG Jian-ning](#). [KANG Jian-hong](#). [XU Qiang](#). [WANG Jun](#). [SONG Li-jun](#) [秦艽与小秦艽光合日变化的研究](#)[期刊论文]-[西北植物学报](#)2006, 26(4)
2. [李向阳](#). [李福安](#). [李建民](#). [魏全嘉](#) [青海产秦艽中龙胆苦苷分布状态](#)[期刊论文]-[中药材](#)2005, 28(3)
3. [王建忠](#) [秦艽亟需保护与发展](#)[期刊论文]-[中国现代中药](#)2007, 9(7)
4. [木拉提·克扎衣别克](#). [熊元君](#). [贾晓光](#) [新疆四种秦艽中总生物碱含量的测定](#)[期刊论文]-[中药材](#)2001, 24(10)
5. [刘丽莎](#). [王岚](#). [孙少伯](#) [小秦艽和秦艽核型的比较研究](#)[会议论文]-2005
6. [张雪荣](#) [秦艽及其伪品的比较鉴别](#)[期刊论文]-[中草药](#)2000, 31(8)
7. [孙菁](#). [王延花](#). [徐文华](#). [陈桂琛](#). [SUN Jing](#). [WANG Yan-hua](#). [XU Wen-hua](#). [CHEN Gui-chen](#) [小秦艽根部脂肪酸成分的主成分分析及其与生态因子的相关性](#)[期刊论文]-[植物资源与环境学报](#)2009, 18(2)
8. [梁永欣](#). [卢永昌](#). [潘国庆](#). [阿德花](#) [麻花秦艽多糖含量的分析](#)[期刊论文]-[青海科技](#)2004, 11(3)
9. [蒲国年](#) [秦艽栽培技术](#)[期刊论文]-[青海农技推广](#)2004(3)
10. [李小娟](#) [麻花艽和管花秦艽\(龙胆科\)之间自然杂交的RAPD分析](#)[期刊论文]-[吉林农业C版](#)2010(9)

引证文献(3条)

1. 陈千良, 石张燕, 孙文基, 杨慧 不同栽培年限秦艽药材质量变异研究及适宜采收年限的确定 [期刊论文]-西北大学学报 (自然科学版) 2010(2)
2. 齐香君, 陈如意, 王薇 秦艽细胞悬浮培养研究(II) [期刊论文]-中草药 2010(4)
3. 杨慧玲, 司庆文, 侯勤正, 刘建全, 周党卫 HPLC法测定不同海拔长柄秦艽中龙胆苦苷、马钱酸、樟牙菜苦苷和獐牙菜苷 [期刊论文]-中草药 2010(10)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200706054.aspx