

- [9] Ghosal S, Rao G, Saravanan V, *et al.* A plausible chemical mechanism of the bioactivities of magiferin [J]. *Indian J Chem, Sect B: Org Chem Incl Med Chem*, 1977, 35B(6): 561-566.
- [10] Ashida S, Noguchi S F, Suzuki T. Antioxidative components, xanthone derivatives, in *Swertia japonica* Makino [J]. *J Amer Oil Chem Soc*, 1994, 71(10): 1095-1099.
- [11] Ghosal S, Chaudhuri R K. Chemical constituents of Gentianaceae. XVI. Antitubercular activity of xanthones of *Canscora decussata* [J]. *J Pharm Sci*, 1975, 64: 888-889.
- [12] Bian Q Y, Luo N C, Xiao P G. Four xanthone glycosides from *Swertia calycina* Franch [J]. *Pharm Pharmacol Com*, 1998, 4(12): 597-598.
- [13] Rodriguez S, Wolfender J L, Hakizamungu E, *et al.* An antifungal naphthoquinone, xanthenes and secoiridoids from *Swertia calycina* [J]. *Planta Med*, 1995, 61(4): 362-364.
- [14] Born M, Carrupt P A, Zini R, *et al.* Electrochemical behavior and antioxidant activity of some natural polyphenols [J]. *Helv Chim Acta*, 1996, 79(4): 1147-1158.
- [15] Rafatullah S, Tariq M, Mossa J S, *et al.* Protective effect of *Swertia chirata* against indomethacin and other ulcerogenic agent-induced gastric ulcers [J]. *Drugs Under Exper Clin Res*, 1993, 19(2): 69-73.
- [16] Singha U K, Guru P Y, Sen A B, *et al.* Antileishmanial activity of traditional plants against *Leishmania donovani* in golden hamsters [J]. *Int J Pharm*, 1993, 30(4): 289-295.

## 青海栽培秦艽中龙胆苦苷的影响因素考察

李向阳<sup>1</sup>, 李福安<sup>2</sup>, 李建民<sup>3</sup>, 魏全嘉<sup>2</sup>

(1. 青海医学院 药学教研室, 青海 西宁 810001; 2. 青海医学院 中医系, 青海 西宁 810001;  
3. 青海师范大学 生物系, 青海 西宁 810001)

秦艽为龙胆科秦艽 *Gentiana macrophylla* Pall.、麻花秦艽 *G. straminea* Maxim.、粗茎秦艽 *G. crassicaulis* Duthie ex Burkill 或小秦艽 *G. dahurica* Fisch. 的干燥根<sup>[1]</sup>, 主产于青海、甘肃、陕西、内蒙古、东北、四川等地, 是临床上用于祛风除湿、和血舒筋、清热利尿的常用中药材<sup>[2]</sup>。青海省是秦艽的主产地之一, 但在最近几年, 由于用药需求量猛增, 过度采挖, 致使秦艽野生资源濒临濒危状态, 现已被国家列为三级重点保护的野生药材, 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 法考察了不同产地、不同生长年限、不同采收季节和使用肥料等因素对栽培秦艽中龙胆苦苷含量的影响, 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。

### 1 实验材料

高效液相色谱仪: LC-10AT 泵和 SPD-10A 紫外检测器(日本岛津公司); N2000 型色谱工作站(浙江大学智能信息工程研究所); FZ102 微型植物粉碎机(天津泰斯特仪器有限公司); XW-80A 旋涡混合器(上海精科有限公司); 色谱纯甲醇(山东禹王实业有限公司), 分析纯甲醇(沈阳试剂一厂); 龙

胆苦苷对照品(中国药品生物制品鉴定所提供); 秦艽药材采于各栽培基地, 经魏全嘉教授鉴定为麻花秦艽 *G. straminea* Maxim.

### 2 方法

2.1 RP-HPLC 色谱条件: 色谱柱: Lichrospher C<sub>18</sub> (250 mm × 4.6 mm, 5 μm); 流动相: 甲醇-水 (1:2); 体积流量: 1.1 mL/min; 检测波长 254 nm。

2.2 对照品溶液的配制: 精密称取龙胆苦苷对照品 5.4 mg 置于 10 mL 量瓶中, 加甲醇制成 0.54 mg/mL 的溶液。

2.3 供试品溶液的制备及测定: 取秦艽药材粉碎, 过 40 目筛, 精密称取细粉约 0.5 g, 加甲醇 20 mL, 加热回流 30 min, 滤过, 滤液回收至干, 残渣用适量甲醇溶解, 滤过, 滤液移至 50 mL 量瓶中, 混匀后精密吸取 1 mL 于 5 mL 量瓶中, 加甲醇至刻度, 涡旋混匀即得供试品溶液。精密吸取 10 μL 进样分析, 按外标法计算龙胆苦苷的含量。

2.4 标准曲线制备: 精密吸取对照品溶液 1、2、4、6、8、10 μL, 按上述色谱条件进样分析, 记录峰面积。以龙胆苦苷峰面积(A)对进样量(M)进行回归计算, 得回归方程:  $A = 260\ 358\ M - 37\ 681$ ,  $r = 0.999\ 4$ , 线性范围为 0.54~5.40 μg。

2.5 精密度试验: 精密吸取上述对照品溶液 8 μL,

收稿日期: 2004-10-16

基金项目: 国家科技攻关项目(2001BA701A60-06); 青海省重大科技攻关项目(2001-N-107-03)

作者简介: 李向阳(1974-), 男, 甘肃省会宁县人, 硕士, 讲师, 主要从事药物分析工作。

Tel: (0971)6104046 E-mail: yang103@sina.com

连续进样 5 次,以色谱峰面积计算,得 RSD 为 1.20%,表明分析结果的精密度良好。

2.6 重现性试验:取同一批号样品 5 份,每份约 0.5 g,精密称定,按 2.3 项下步骤操作测定,测得龙胆苦苷的平均质量分数为 10.73%,RSD 为 2.29%。

2.7 稳定性试验:精密吸取同一批次供试品溶液 10 μL,分别于供试品溶液配制后 0、2、4、6、8、12、24 h 进样分析,以色谱峰面积计算,RSD 为 1.31%,表明样品溶液放置 24 h 稳定。

2.8 回收率试验:采用加样回收法,取同一批号样品 5 份,精密称定,分别精密加入龙胆苦苷对照品适量,按 2.3 项下步骤操作测定,计算回收率,结果测得平均回收率为 98.8%,RSD 为 2.03%。

### 3 结果与分析

3.1 不同产地和不同生长年限对龙胆苦苷含量的影响:按 2.3 项下操作,制备供试液,对不同产地和不同生长年限的栽培秦艽(麻花秦艽)中龙胆苦苷进行了含量测定,结果见表 1。

表 1 不同产地和不同生长年限的栽培秦艽中龙胆苦苷的含量(n=3)

Table 1 Gentiopicroside in cultivated *Radix Gentianae Macrophyllae* of different habitats and growth periods (n=3)

编号	栽培地	生长年限	龙胆苦苷/%	RSD/%
1	西宁	一年	17.64	1.30
2	西宁	二年	18.10	2.12
3	西宁	三年	15.38	1.95
4	康中	一年	8.87	1.78
5	康中	二年	13.06	1.15
6	海北	一年	10.51	0.82
7	海北	二年	13.76	2.10
8	同仁	二年	16.45	1.05
9	同仁	三年	14.16	0.13

以上结果显示,不同产地和不同生长年限对栽培秦艽中龙胆苦苷的含量有影响,西宁和同仁栽培的秦艽中龙胆苦苷含量较高,且二年生栽培秦艽中龙胆苦苷的含量高于一年和三年生栽培秦艽中龙胆苦苷的含量。

3.2 不同采收季节和不同施用肥料对龙胆苦苷含量的影响:按 2.3 项下操作,制备供试液,对不同季节采收和不同施用肥料的麻花秦艽(同仁县)中龙胆苦苷进行了含量测定,结果见表 2。

以上结果显示,不同采收季节和不同施用肥料对栽培秦艽中龙胆苦苷的含量有影响,草木灰栽培的秦艽中龙胆苦苷的含量较其他肥料高,且秋季采集的栽培秦艽中龙胆苦苷的含量高于春季采集的。

表 2 不同季节采收和不同施用肥料的栽培秦艽中龙胆苦苷的含量(n=3)

Table 2 Gentiopicroside in cultivated *Radix Gentianae Macrophyllae* of different collection periods and used manures (n=3)

编号	肥料	生长年限	采收季节	龙胆苦苷/%	RSD/%
1	草木灰	三年	秋季	17.22	1.49
2	过磷酸钙	三年	秋季	13.97	2.07
3	尿素	三年	秋季	14.59	1.62
4	磷肥+尿素	三年	秋季	13.16	1.94
5	麻渣	三年	秋季	15.34	1.95
6	对照	三年	秋季	13.58	1.64
1'	草木灰	三年	春季	16.50	0.97
2'	过磷酸钙	三年	春季	16.45	1.05
3'	尿素	三年	春季	12.00	1.28
4'	磷肥+尿素	三年	春季	13.18	0.98
5'	麻渣	三年	春季	14.14	0.13
6'	对照	三年	春季	13.46	1.47

3.3 不同水平施肥对龙胆苦苷含量的影响:按 2.3 项下操作,制备供试液,对不同水平施肥的麻花秦艽(同仁县)中龙胆苦苷进行了含量测定,结果见表 3。

表 3 不同水平施肥的栽培秦艽中龙胆苦苷的含量(n=3)

Table 3 Gentiopicroside in cultivated *Radix Gentianae Macrophyllae* of different spreading manure level (n=3)

编号	肥料/(g·13.5 m <sup>-2</sup> )		生长年限	龙胆苦苷/%	RSD/%
	磷肥	尿素			
1	2 025	506	三年	18.12	1.09
2	2 025	304	三年	14.62	0.26
3	1 418	304	三年	14.10	0.49
4	1 418	101	三年	14.62	0.66
5	810	101	三年	11.35	0.35
6	810	506	三年	14.31	0.53
7	1 418	506	三年	10.17	0.16

以上结果显示,不同水平施肥对栽培秦艽中龙胆苦苷的含量有影响,磷肥和尿素(2 025:506)混合肥料栽培的秦艽中龙胆苦苷的含量较其他比例磷肥和尿素的混合肥料高。

### 4 讨论

4.1 通过实验的方法考察了不同产地、不同生长年限、不同采收季节、不同施用肥料和不同水平施肥对青海省栽培秦艽中龙胆苦苷含量的影响,有利于了解秦艽在栽培过程中存在哪些影响因素,以及这些影响有多大,从而为科学合理地种植秦艽提供重要依据。

4.2 青海省环境气候条件特殊,大部分地区海拔高,气温低,植物生长期短,而西宁和同仁等地相对海拔低,气候湿润,适合于中药材生长,栽培的中药材质量较好,实验结果也显示这些地区栽培的秦艽中龙胆苦苷的含量较其他地区高。

4.3 二年生栽培秦艽中龙胆苦苷的含量最高且远远满足《中国药典》(2000年版)秦艽含量测定项下的标准要求,故青海省栽培秦艽二年生者质量最好,秋季采收为宜。

4.4 科学施肥是提高中药材质量的重要措施,从实验结果看,单一使用草木灰和复合使用磷肥和尿素

(2 025 : 506)栽培秦艽时龙胆苦苷的含量最高,故建议选用上述肥料栽培秦艽。

#### References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol I. 2000.  
[2] Jiangsu New Medical College. *Dictionary of Chinese Materia Medica* (中药大辞典) [M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1997.

## 长白人参最佳采收期的确定

田义新<sup>1</sup>, 尹春梅<sup>1</sup>, 盛吉明<sup>2</sup>, 赵庆军<sup>3</sup>, 王京修<sup>3</sup>, 韩东浩<sup>3</sup>

(1. 吉林农业大学中药材学院, 吉林 长春 130118; 2. 长白林业局, 吉林 长白 134400;

3. 吉林长白参隆集团, 吉林 长白 134400)

人参 *Panax ginseng* C. A. Meyer 是我国珍贵中药材。它对人体的滋补强壮作用和对多种疾病的防治效果十分显著, 久为世人瞩目, 堪称当今天然补益药的代 表, 享有中药之王的美誉<sup>[1]</sup>。因此, 在我国开展中药现代化工作中, 人参规范化生产被列为吉林省中药现代化科技产业(吉林)基地重大项目。本研究作为规范人参生产的一个主要内容, 目的是通过研究长白人参产量形成、加工效率和人参主要有效成分——人参总皂苷的变化规律, 确定人参的最佳采收期, 以保证人参规范化生产(GAP)顺利进行。

### 1 材料与方 法

1.1 材料来源与取样方法: 本实验研究的人参物种, 由佳木斯大学化学与药学院王良信教授鉴定。均取自吉林省长白参隆集团所属参地, 参龄 4~6 年。对这 3 种参龄的人参从 5 月 1 日开始每隔半个月取样一次, 直到 10 月 15 日, 共取样 12 次。取样时, 每次随机在 3 个典型地块, 每地块取 1.7 m<sup>2</sup>, 将人参全部挖出。

#### 1.2 检测内容和方 法

1.2.1 人参产量和折干率: 按取样方法挖取人参, 洗净泥土、杂质, 精确称质量( $W_1$ ), 计算单产。

$$\text{单产}(\text{kg}/\text{m}^2) = W_1/1.7$$

称质量后的人参根, 按照生晒参加工工艺加工<sup>[2]</sup>, 得成品参, 精确称质量( $W_2$ ), 计算折干率。

$$\text{折干率} = W_2/W_1 \times 100\%$$

1.2.2 人参总皂苷分析: 将不同采收期收获的人参, 在加工后按国家人参产品质量标准(GB/T

15517.1~6-1995)介绍的紫外分光光度法<sup>[3]</sup>进行人参总皂苷分析。

### 2 结 果

2.1 不同采收期人参的产量变化情况: 根据取样和检测方法, 测定不同采收期的人参单位面积产量, 见表 1(表中“—”代表样品因故缺失, 因此无数据, 下同)。可以看出, 随着人参栽培年限的增长人参的产量不断增加。但在同一年中, 人参在出苗后的 6 月初出现一减重时期, 随后开始增质量。单产最高峰出现时期: 四年生在 9 月 15 日; 五年生在 9 月 1 日; 六年生在 9 月 15 日。

2.2 不同采收期人参的折干率情况: 取回的人参, 测产后加工成生晒参, 称质量并计算折干率, 见表 2。从表 2 中可以看出, 不同栽培年限同一采收时期加工的折干率变化不大; 同一栽培年限不同采收期加工的人参折干率变化则较大, 其中在 5~6 月间的加工得率较低, 5 kg 鲜人参才能加工 1 kg 生晒参(折干率 20%); 8~10 月间的加工效率则较高, 3.5 kg 鲜人参就能加工 1 kg 生晒参(折干率 28.6%)。加工得率最高值: 四、五年生出现在 9 月 15 日, 3.1 kg 鲜人参加工 1 kg 生晒参; 六年生在 8 月 15 日~10 月 1 日的折干率均较高, 此期间收获的鲜人参均为 3.3 kg 加工 1 kg 生晒参。

2.3 不同采收期人参总皂苷变化情况: 加工好的生晒参按国家标准中介绍的方法进行人参总皂苷测定, 结果见表 3。从表 3 中可以看出, 不论何年龄的人参, 有效成分的最大值均出现在每年的 6 月 1 日。

收稿日期: 2004-12-16

基金项目: 吉林省科技厅中药现代化重大项目(200111109-3)

作者简介: 田义新(1963—), 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事中药材栽培教学科研工作。 E-mail: y. x. tian2003@163.com