

根,很少深入到土壤 B 层,整个根茎均在腐殖质层和枯枝落叶层中,形成了品质最好的蚕羌,粗壮而且环纹密集。另外,羌活生长有较厚的苔藓层的针叶林下也多形成蚕羌,因为苔藓层的碳氮比也较低,而且矿化较快,有利于羌活的吸收利用。

在没有苔藓层的纯针叶林(冷杉和云杉)中,尤其是针叶林林窗下,由于针叶树种的凋落物碳氮比较高,对羌活的正常生长可能形成养分胁迫,羌活根茎在枯枝落叶层与土壤表层之间的深度上多横向串生,有时可以扩展到 1 m 以上,这样可以大大扩展吸收水分和养分的范围,同时提高整个株系抗环境波动和胁迫的能力。横生根茎的很多节上会萌发新枝长成新的植株并萌发直根和侧根,形成一个很大的无性系。这种条件下主要的产品是竹节羌和节上植株形成的头羌,尽管有时这些植株也可能形成蚕羌,但是多数比较短小。

宽叶羌活主要药材商品是头羌和条羌。一般而言,宽叶羌活生长的环境条件特点是水分条件有保障,热量条件较好,光照较为充足,有机质含量较低,全氮和碱解氮含量较高。头羌是宽叶羌活的根茎部分,条羌是宽叶羌活的主根和侧根。如果宽叶羌活分布在有机质较好的生境中,如阔叶林下和混交林下有凋落物层时,其产品主要是蚕羌,这是一些产地将羌活和宽叶羌活通称为蚕羌的主要原因。这也与宽叶羌活对生境环境条件的适应相关。有机质较高时,

尤其是阔叶林枯枝落叶形成的有机质较高时,土壤中养分和水分条件大大改善,宽叶羌活的根系并不发达,在地被层中的根茎形成了蚕羌而不是头羌,而条羌的比例很小。

References:

- [1] Wang Y P, Pu F D, Wang P L, et al. Studies on the systematics of the Chinese endemic genus *Notopterygium* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1996, 18(4): 424-430.
- [2] Pu F D, Wang P L, Zheng Z H, et al. Reclassification of *Notopterygium* Boissieu (Umbelliferae) [J]. *Acta Phytotaxonom Sin* (植物分类学报), 2000, 38: 430-436.
- [3] Lin L, Li C Y, Yang F D. Studies on resources of the endemic herbal medicinal—*Notopterygium* [J]. *J Gansu Coll Tradit Chin Med* (甘肃中医学院学报), 2002, 19(3): 58-63.
- [4] Zhou Y, Jiang S Y, Ma X J, et al. Resource crisis and protective measures on *Rhizoma et Radix Notopterygii* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2003, 34(10): 12-14.
- [5] Su X L, Wang B Q, Che M F. Determination of notopterol and isoimperatorin concentration in *Notopterygium incisum* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1991, 22(10): 450-451.
- [6] Yang X W, Yan Z K, Gu Z M, et al. Chemical constituents of underground parts of *Notopterygium forbesii* Boiss. [J]. *Chin Pharm J* (中国药学期刊), 1994, 29(3): 143.
- [7] Wang T Z, Wang S, Ma P. Quantitative analysis of HIPT, NDK and NTP in *Notopterygium incisum* and *N. forbesii* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1995, 20(11): 683-684.
- [8] Liu Z Z. Analysis of produce, sale and price tendency of *Notopterygium Rhizoma* [J]. *Res Inf Tradit Chin Med* (中药研究与信息), 2003, 5(2): 35.
- [9] Lu R K. *Methods for Soil Agrochemical Analysis* (土壤农业化学分析方法) [M]. Beijing: Chinese Agricultural Science and Technology Press, 1999.

HPLC 法测定盘龙参中的盘龙参黄酮 I

董美伶, 谢媛媛, 陈 剑, 陈发奎

(沈阳药科大学 中药分析教研室, 辽宁 沈阳 110016)

盘龙参为兰科植物绶草 *Spiranthes australis* (R. Brown) Lindl. 的根或全草。最早见于《滇南本草》,具有滋阴益气、凉血解毒、润肺止咳的功效。目前已经在盘龙参中分离得到了 dihydrophenanthrene derivatives、甾醇类成分、阿魏酸酯成分、烷类成分及其他成分。本研究通过硅胶柱色谱,首次分离得到一含异戊烯基黄酮类新化合物(图 1)^[1],且含量较大,故以此化合物作为指标性成分并进行含量测定,对盘龙参进行质量控制。

1 仪器与试剂

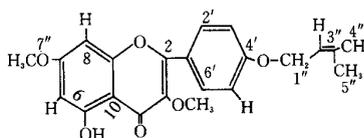


图 1 盘龙参黄酮 I 的化学结构

Fig. 1 Chemical structure of spiranthenin- I

日本岛津高效液相色谱仪,SPD—M10AVP 二级管阵列检测器,LC—10ATVP 泵;Diamonsil—C₁₈ 柱(250×4.6 mm,5 μm,迪马公司)。甲醇为色谱纯,水为重蒸水;盘龙参黄酮 I 为本校中成药分析教

研室提取分离,经 UV、¹H-NMR 及 ¹³C-NMR 鉴定结构,HPLC 归一法确定其质量分数为 99.5%。盘龙参全草经本校郭允珍教授鉴定来源于兰科植物绶草 *S. australis* (R. Brown) Lindl. 的全草。

2 方法与结果

2.1 色谱条件的选择:固定相:Dikma Diamonsil™ (钻石) C₁₈ (250 nm × 4.6 mm, 5 μm);流动相:甲醇-水 (90 : 10);检测波长:347 nm;柱温:室温;体积流量:1.0 mL/min;理论塔板数按盘龙参黄酮 I 计算不低于 3 000。在此条件下,盘龙参黄酮 I 与其他组分均能达到良好分离 (分离度均不低于 2.0)。根据盘龙参黄酮 I 的 UV 吸收图谱,确定其检测波长为 347 nm,进样量均为 10 μL。色谱图见图 2。

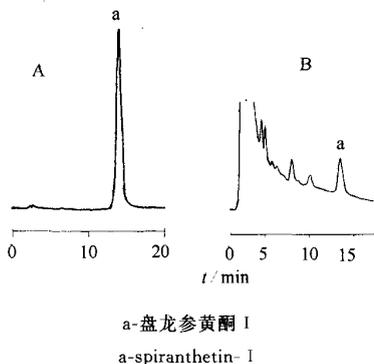


图 2 对照品(A)与样品(B) HPLC 色谱图
Fig. 2 HPLC chromatograms of reference substances (A) and sample (B)

2.2 供试品溶液的制备:分别取盘龙参全草、根及地上部分粗末 3.5 g (均过 40 目筛),精密称定,加甲醇 100 mL,以索氏提取器提取 2 h,提取液浓缩至干,用甲醇定容至 10 mL,分别作为盘龙参全草、根、地上部分供试品溶液。

2.3 对照品溶液的制备:精密称取盘龙参黄酮 I 对照品 14.1 mg,置于 100 mL 量瓶中,用甲醇溶解,定容,摇匀,再取一定量置 10 mL 量瓶中,定容,配成 0.176 3 mg/10 mL 的溶液,即得。

2.4 线性关系考察:精密吸取对照品溶液,分别配制成 1.41、0.705、0.352 5、0.176 3、0.088 15、0.044 075、0.022 04 mg/10 mL 一系列盘龙参黄酮 I 的对照品溶液,分别进样 10 μL。以质量浓度为横坐标,峰面积为纵坐标,绘制标准曲线,得回归方程 $Y=32\ 654\ 007.9 X-1\ 199.5$, $r=0.999\ 9$,线性范围为 0.022 04~1.41 μg。

2.5 精密度试验:精密吸取对照品溶液 10 μL,重

复连续进样 5 次,按盘龙参黄酮 I 峰面积进行计算,其 RSD 为 1.3%。

2.6 稳定性试验:精密吸取供试品 10 μL,分别于 0、2、4、8、12 h 时进样,按盘龙参黄酮 I 峰面积进行计算,结果其 RSD 为 0.5%,表明样品测定在 12 h 内稳定。

2.7 重现性试验:取盘龙参样品 5 份,制备供试品溶液,精密吸取供试品溶液 10 μL,按样品测定项下测定,计算,结果盘龙参黄酮 I 峰面积 RSD 为 0.6% (n=6)。

2.8 加样回收率试验:精密吸取盘龙参黄酮 I 对照品 0.088 15 mg,加入 1.75 g 精密称定的盘龙参全草粗粉中,制备样品溶液,分别进样 10 μL,计算,结果平均回收率为 100.6%,RSD 为 0.05% (n=3)。

2.9 样品测定:分别吸取盘龙参全草、根、地上部分供试品溶液,进样 10 μL,按上述 HPLC 色谱条件测定峰面积值,按标准曲线法计算样品中盘龙参黄酮 I 质量分数,结果见表 1。

表 1 盘龙参不同部位的测定 (n=3)

Table 1 Determination of spiranthetin - I in different parts of *S. australis* (n=3)

样 品	盘龙参黄酮 I / (μg · g ⁻¹)	RSD / %
全草	53.6	0.13
根	10.4	3.00
地上部分	84.8	0.67

3 讨论

3.1 流动相考察,对不同流动相甲醇-水 (90 : 10; 80 : 20; 95 : 5) 进行试验,结果表明以甲醇-水 (90 : 10) 为流动相达到最大分离且保留时间适宜,故选其。

3.2 提取条件的选择,考察了氯仿、甲醇、95% 乙醇、85% 乙醇、70% 乙醇 5 种提取溶媒,以甲醇为溶媒时,盘龙参黄酮 I 的提取率最大,故以甲醇为提取溶媒是可行的。考察了加热回流、超声波和索氏提取器 3 种提取方法,以 2 h 索氏提取器提取完全,且处理简单,不需要滤过,减少了操作误差。

3.3 由于本化合物具热敏性,浓缩时温度不能过高,否则会造成热破坏,影响分析,故应以低于 80 °C 为宜。本法简单实用,为盘龙参质量控制提供了有效手段。

Reference:

[1] Mei L D, Fa K C, Li J W, et al. A new flavonoid from the whole plant of *Spiranthes australis* (R. Brown) Lindl [J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2005, 7(1): 71-74.