其方法应结合样品相关信息及指纹图谱自身特点加以选择。首次将主成分分析、聚类分析运用于不同品种佛手质量优劣及同属药用植物的鉴别,为药材质量评价方法的建立提供新的模式。由于中药指纹图谱所含信息十分丰富,如何将之整体性质有效定量并便于实际运用,化学计量学的模式识别及多元统计推断将发挥其特有作用,对有关方面工作进行进一步深入研究无疑将是努力的方向。化学计量学用于中医药现代化的研究必将取得更丰硕的成果。

参考文献:

[1] 蔡逸平,曹 岚,范崔生. 枳壳、枳实类药材的品种考证和

资源应用的调查研究[J]. 江西中医学院学报, 1998, 10(4): 184-186

[2] 南京中医药大学. 中药大辞典[M]. 上册. 第二版. 上海: 上海科学技术出版社, 2006

[3] 中国药典[S]. 2005

[4] 高幼衡,黄海波,徐鸿华,等. 广佛手挥发性成分的 GC-MS 分析[J]. 中草药, 2002, 33(10): 883-884

[5] 李润唐,张映南,李映志,等. 化橘红研究进展[J]. 广东林业科技, 2008, 24(2): 82-85

[6] 黄月纯,魏 刚. 广陈皮 HPLC 指纹图谱的建立及在药材鉴定中的应用研究[J]. 中草药, 2008, 31(2): 275-276

[7] 罗 文,刘 斌,王 伟,等. 山楂药材 HPLC 指纹图谱研究[J]. 现代药物与临床, 2009, 24(1): 39-42

土壤环境对川白芷产量和品质的影响研究

翟娟园,吴 卫,廖 凯,张 旭,侯 凯

(四川农业大学农学院,四川 雅安 625014)

摘要:目的 研究土壤因子对川白芷药材产量和品质的影响。方法 对川白芷道地产区四川省遂宁市 15 个不同采集地的川白芷药材产量性状、欧前胡素和异欧前胡素的量,以及相应生长地土壤基本养分和其他 11 种无机元素进行测定,通过相关分析研究土壤环境对川白芷产量及品质的影响。结果 不同采集地川白芷的根质量、根长和周径以及欧前胡素和异欧前胡素量间均存在差异,其相应不同生长地土壤间基本养分和其他 11 种无机元素量也存在差异。川白芷根长与土壤有效磷的量、周径与土壤有机质的量、根质量与土壤有效磷及速效钾的量间均呈显著正相关。土壤全氮则与川白芷异欧前胡素的量间呈显著负相关。川白芷欧前胡素和异欧前胡素的量与土壤中其他 11 种无机元素的量间相关均不显著。结论 土壤环境对川白芷产量及品质均有一定影响。

关键词:川白芷;产量;品质;土壤因子

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2010)06-0984-05

Effects of soil factors on yield and quality of *Angelica dahurica* var. *formosana*

ZHAI Juan-yuan, WU Wei, LIAO Kai, ZHANG Xu, HOU Kai

(College of Agronomy, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, China)

Abstract: Objective To study the effects of the soil factors on the yield and quality of *Angelica dahurica* originated from Sichuan Province. **Methods** The yield and contents of imperatorin, isoimperatorin, and other 11 different inorganic elements of *A. dahurica*, gathered from 15 different habitats of Suining in Sichuan Province were determined. And the basic soil nutrients and other 11 different mineral elements of the soil were analyzed. The effects of the soil factors on the yield and quality were analyzed through correlation analysis. **Results** The weight, length, circumference, and the contents of imperatorin and isoimperatorin in the roots of *A. dahurica* from different habitats were different. And the basic soil nutrients and other 11 different mineral elements of soil were different. The positive correlation between root length of *A. dahurica*, and soil available P content, root circumference of *A. dahurica*, and soil organic matter content, root weight of *A. dahurica*, and soil available P and K contents were all significant. The soil total nitrogen content had negatively significant correlation with the content of isoimperatorin. The correla-

①收稿日期:2009-10-19

基金项目:四川省育种攻关项目(2006vzgg12-7)

作者简介:翟娟园(1986-),女,广西桂林人,在读硕士研究生,主要从事药用植物资源评价与利用研究。

E-mail: zhail17@yahoo.com.cn

* 通讯作者 吴 卫 Tel: (0835) 2882108 E-mail: ewuwe@sicau.edu.cn

tion among the imperatorin, isoimperator contents of *A. dahurica*, and 11 other soil inorganic elements was not significant. **Conclusion** The soil factors have effects on the yield and quality of *A. dahurica* to some degree

Key words: *Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. et Hook. f. var. *formosana* (Boiss.) Shan et Yuan from Sichuan Province; yield; quality; soil factor

白芷为伞形科植物白芷 *Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. et Hook. f. 或杭白芷 *A. dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. et Hook. f. var. *formosana* (Boiss.) Shan et Yuan 的干燥根, 味辛、性温, 其具有散风祛痛、排脓消肿之功效, 主治感冒头痛、眉棱骨痛、鼻塞、鼻渊、牙痛、白带、疮疡肿痛^[1]。白芷入药始见于《神农本草经》, 列为中品。白芷商品药材主要包括川白芷(四川遂宁)、杭白芷(浙江杭州)、禹白芷(河南禹州)和祁白芷(河北安国)。主产于四川遂宁的川白芷是川产道地特色药材之一。目前对川白芷的研究多集中在遗传背景、化学成分^[2]和药理作用等方面。中药材的品质是遗传因子、生态环境、栽培技术及其加工条件共同作用的结果, 其主要决定因素是其遗传因子, 但同时也受气候土壤及栽培管理因素的影响。对白芷种质资源遗传多样性 ISSR 研究已有相关报道^[3], 笔者前期采用 ISSR 分子标记技术研究已经发现, 四川遂宁不同地点采集的川白芷材料间遗传差异较小^[4]。因此本实验对 15 份来自川白芷道地产区四川省遂宁市不同采集地的川白芷的产量、欧前胡素和异欧前胡素的量进行考察和分析, 对其相应栽培地土壤中 Ca、Fe、Mn、Mg、Zn、Cd、Cr、Cu、Pd、As、Hg 11 种无机元素和土壤基本养分进行测定, 探讨土壤环境条件对川白芷产量和品质的影响, 以期如何有效保证和提高川白芷产量以及内在质量提供一定理论依据。

1 材料和方法

1.1 样品采集: 于 2007 年 7 月分别从四川省遂宁市各乡镇 15 个不同地块采集川白芷样品。每个地块随机采挖 15 株以上, 由四川农业大学农学院吴卫教授鉴定其原植物为杭白芷 *Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. et Hook. f. var. *formosana* (Boiss.) Shan et Yuan。测定其各自根长、根径等; 去掉地上部分, 洗净, 在 45 °C 烘干, 称定干质量。在采收药材样品的同田采集土样, 主要在植株根系外围采集 0~20 cm 土层的土壤, 充分混合, 用四分法缩分, 实验室自然风干, 磨细, 分别过 20、40、60 目筛, 供测定用。川白芷样品和土壤样品采

集情况见表 1。

表 1 供试材料编号及来源

Table 1 Accession number and sources of tested materials

序号	样品采集地	植物样品编号	土壤样品编号
1	船山区老池乡黄角村	B07-01	BT07-01
2	船山区老池乡黄角村	B07-02	BT07-02
3	船山区永兴镇中脊村	B07-03	BT07-03
4	船山区永兴镇中脊村	B07-04	BT07-04
5	船山区永兴镇中脊村	B07-05	BT07-05
6	船山区永兴镇中脊村	B07-06	BT07-06
7	船山区新桥镇	B07-07	BT07-07
8	船山区南强镇	B07-08	BT07-08
9	蓬溪县金桥乡	B07-09	BT07-09
10	蓬溪县红江镇红江村	B07-10	BT07-10
11	蓬溪县红江镇红江村	B07-11	BT07-11
12	射洪县柳树镇魏家营村	B07-12	BT07-12
13	射洪县柳树镇双树林村	B07-13	BT07-13
14	射洪县柳树镇河滩	B07-14	BT07-14
15	射洪县柳树镇魏家营村	B07-15	BT07-15

1.2 方法

1.2.1 土壤基本养分的测定: 参考《土壤农业化学分析方法》^[5]。每份样品重复测定 3 次。

1.2.2 川白芷及其生长地土壤中 11 种无机元素的测定: 采用火焰原子吸收光谱法测定 Ca、Fe、Mg 等 7 种元素, 石墨炉原子吸收光谱法测定 Cd、Pb 2 种元素。As、Hg 采用原子荧光光谱法测定。测定 Ca、Fe、Mg、Mn、Zn、Cr、Cu、Pb、Cd、As 及 Hg 的样品制备分别参见 GB12398-90、GB12396-90、GB/T5009-14-1996、GB/T5009-15-1996、GB/T5009-13-1996、GB/T5009-15-1996、GB/T5009-11-1996、GB/T5009-12-1996、GB/T5009-17-1996。每份样品重复测定 3 次。

1.2.3 欧前胡素(批号 110826-200712)和异欧前胡素(批号 110827-200417)的测定: 参照《中国药典》2005 年版一部白芷中欧前胡素和异欧前胡素测定项下方法^[1]。

色谱条件: Agilent 1100 高效液相色谱仪(美国惠普公司); 紫外检测器; 欧前胡素和异欧前胡素对照品均购自中国药品生物制品检定所, 甲醇(德国 Fisher), 其他试剂为分析纯, 水为纯净水。色谱柱: 300Extend-C₁₈柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μm); 检测波长: 254 nm; 流动相: 甲醇-水(70:30); 体积流量:

0.8 mL/min; 柱温: 30 ℃。理论塔板数按欧前胡素计算不低于 5 000, 按异欧前胡素计算不低于 3 000。

样品测定: 精密称取川白芷样品粉末(过 60 目) 0.5 g, 置 50 mL 量瓶中, 加甲醇 45 mL, 超声处理(功率 300 W, 频率 50 kHz) 1 h, 取出, 放冷, 用甲醇定容至刻度, 摇匀, 滤过, 取续滤液, 经 0.45 μm 微孔滤膜滤过, 即得供试品溶液。取供试品溶液 10 μL, 进样, 测定峰面积, 以峰面积和标准曲线计算川白芷中欧前胡素和异欧前胡素的量。每份样品重复测定 3 次。

2 结果与分析

2.1 川白芷不同生长地土壤基本养分情况

表 2 川白芷不同生长地土壤的酸碱性及基本养分差异

Table 2 Differences between pH value and basic soil nutrients in *A. dahurica* from different habitats of Sichuan Province

编号	酸碱性(pH)	有机质/(g·kg ⁻¹)	全氮/(g·kg ⁻¹)	碱解氮/(mg·kg ⁻¹)	有效磷/(mg·kg ⁻¹)	速效钾/(mg·kg ⁻¹)
BT 07-01	8.88	10.19	0.75	96.60	10.68	32.28
BT 07-02	8.67	14.21	0.97	104.50	26.81	44.03
BT 07-03	8.77	10.15	0.73	79.87	9.45	41.92
BT 07-04	8.72	13.40	1.09	98.79	23.95	71.30
BT 07-05	8.55	14.70	1.00	98.92	32.61	138.40
BT 07-06	8.74	11.09	1.07	81.37	13.17	39.21
BT 07-07	8.74	12.30	0.72	63.87	14.84	54.94
BT 07-08	8.59	16.00	0.87	107.10	38.01	50.75
BT 07-09	8.64	25.16	1.68	89.29	21.04	116.60
BT 07-10	8.62	15.22	0.92	94.41	27.68	81.78
BT 07-11	8.67	14.58	0.95	144.60	15.65	73.40
BT 07-12	8.49	13.06	0.81	75.02	23.12	45.28
BT 07-13	8.74	17.44	1.07	95.26	33.06	102.80
BT 07-14	8.71	14.95	1.02	101.20	24.15	69.62
BT 07-15	8.68	24.32	1.13	122.40	24.15	71.70
RSD (%)	9.07	29.28	23.88	20.09	37.75	44.46
变异范围	8.49~8.88	10.15~25.16	0.72~1.68	63.87~144.60	9.45~38.01	32.28~138.40
均值	8.68	15.12	0.99	96.88	22.56	68.93

氮和碱解氮量均存在差异(RSD 分别为 23.88% 和 20.09%)。15 个土样中, 全氮量高于 1.20 g/kg(丰富)的土样仅 1 个, 占 6.70%; 1.00~1.20 g/kg(尚可)的土样有 6 个, 占 40.00%; 低于 1.00 g/kg(缺乏)的土样有 8 个, 占 53.30%。15 个土样中, 碱解氮高于临界值 80.00 mg/kg 的土样有 12 个, 占 80.00%; 低于 80.00 mg/kg 的土样有 3 个, 占 20.00%。可见, 遂宁川白芷生长地土壤全氮水平普遍偏低, 而碱解氮则处于较高水平。2) 有效磷: 不同土样间有效磷存在差异(RSD 为 37.75%)。遂宁川白芷生长地土壤有效磷较高, 其中, 有效磷高于 10.00 mg/kg(优良)的土样有 14 个, 仅一个土样速效磷低于 10.00 mg/kg。可见, 遂宁川白芷生长地土壤有效磷处于较高水平。3) 速效钾: 不同土样间速效钾存在差异(RSD 为 44.46%)。15 个土样中, 速效钾高于 100.00 mg/kg(丰富)的土样有 3 个, 占 20%; 60.00~100.00 mg/kg(中等)的土样有 5 个, 占 33.33%; 低于 60.00 mg/kg(缺乏)的土样有 7

2.1.1 pH 值: 不同土样间 pH 值变异程度较小(RSD 仅为 9.07%)(表 2)。15 个土样的 pH 值变化范围为 8.49~8.88, 可见遂宁川白芷药材生长地土壤均为弱碱性。

2.1.2 有机质: 不同土样间有机质存在差异(RSD 为 29.28%)。根据《中华人民共和国农业行业标准绿色食品产地土壤肥力分级参考指标》(下同), 15 个土样中, 有机质为 20~30 g/kg(尚可)的土样 2 个, 占 13.33%; 有机质低于 20 g/kg(较差)的土样 13 个, 占 86.67%。可见, 遂宁川白芷生长地土壤有机质的量普遍较低。

2.1.3 氮、磷和钾: 1) 全氮和碱解氮: 不同土样间全

个, 占 46.67%。可见, 遂宁川白芷生长地土壤速效钾处于适中水平。

2.2 川白芷不同生长地土壤中 11 种其他无机元素量情况: 对土壤中 11 种其他无机元素进行测定, 结果发现川白芷不同生长地土壤中这些无机元素种类无差异, 均含 Fe、Mn、Mg、Zn、Ca、Cu、Cr、Pb、As 元素, 均未检测到 Cd(表 3)。不同土样间各元素平均质量分数均存在较大差异, 其中 As 的变异程度最大(RSD 为 73.41%), Cu 的变异程度最小(RSD 为 35.57%)。不同土样中各元素平均质量分数不同, 其大小顺序依次为: Ca>Fe>Mg>Mn>Zn>Cu>Cr>Pb>As>Hg。

2.3 土壤污染的现状评价: 土壤中污染元素评价参数为铜、铅、镉、砷、铬和汞等 6 项, 评价标准采用中华人民共和国农业行业标准(NY/T 391-2000)中土壤中各项污染物的浓度限值, 对照标准, 所有指标均在限定值内(表 3)。

2.4 不同生长地川白芷药材产量和品质比较

表 3 川白芷不同生长地土壤中 11 种无机元素量差异

Table 3 Differences among 11 different soil mineral elements in *A. dahurica* from different habitats of Sichuan Province

元素/($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	变异范围	极差	均值	RSD/ %
Ca	19 788 92~ 65 651 16	45 862 24	51 143 05	44 35
Fe	24 410 62~ 35 147 12	10 736 50	29 061 38	48 39
Mn	248 25~ 674 99	426 74	494 24	55 67
Mg	5 986 33~ 17 499 63	11 513 30	10 636 64	61 76
Pb	3 99~ 7 02	3 03	5 67	56 57
As	1 50~ 5 86	4 36	3 33	73 41
Zn	29 53~ 83 76	54 23	59 70	36 22
Cr	5 50~ 14 00	8 50	9 12	40 27
Cu	12 53~ 25 13	12 60	18 71	35 57
Hg	0 03~ 0 19	0 16	0 10	36 73
Cd	均未检测出			

2.4.1 产量:不同生长地川白芷产量见表 4。不同材料间根质量、根长和周径均有一定差异,其中根质量的变异程度较大,RSD 值为 30.7%,其次为根长,周径的变异程度最小,RSD 值仅为 21.4%。根长变化范围为 9.70~ 24.00 cm,周径 3.90~ 9.25 cm,根质量 10.60~ 23.25 g。

表 4 不同生长地川白芷药材性状、产量和欧前胡素、异欧前胡素差异

Table 4 Differences of traits, yield, imperatorin, and isoimperatorin in *A. dahurica* from different habitats of Sichuan Province

材料	变异范围	极差	均值	RSD/ %
根长/cm	9.70~ 24.00	14.30	18.75	29.1
周径/cm	3.90~ 9.25	5.35	6.96	21.4
根质量/g	10.60~ 23.25	12.65	16.36	30.7
欧前胡素/($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	1.29~ 5.62	4.33	2.52	41.6
异欧前胡素/($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	0.46~ 1.36	0.89	0.85	37.8

2.4.2 欧前胡素和异欧前胡素量:不同生长地川白芷中欧前胡素、异欧前胡素情况见表 4。欧前胡素对照品的回归方程为: $Y = 5370.5X + 24.912$ ($r > 0.9999$),表明对照品进样量与峰面积有很好的相关性。从表 4 中可以看出,不同材料欧前胡素量有较大差异,RSD 值为 41.6%,质量分数为 1.29~ 5.62 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。异欧前胡素对照品的回归方程为: $Y =$

表 5 土壤基本养分与川白芷产量及欧前胡素和异欧前胡素量间相关系数

Table 5 Correlation coefficients between basic soil nutrients and yield, imperatorin and isoimperatorin in *A. dahurica* from different habitats of Sichuan Province

因素	根长	周径	根质量	欧前胡素	异欧前胡素
土壤 pH 值	- 0.041 7	0.325 6	- 0.325 1	0.192 6	0.201 8
土壤有机质	0.365 4	0.591 9*	0.456 1	- 0.217 7	- 0.320 7
全氮	0.313 1	0.428 6	- 0.311 5	- 0.260 9	- 0.566 6*
碱解氮	- 0.227 1	0.213 4	- 0.200 3	0.462 7	- 0.077 7
速效磷	0.542 3*	0.416 8	0.581 9*	- 0.091 7	0.012 0
速效钾	0.462 1	0.429 2	0.621 3*	0.019 7	- 0.222 6

* 分别表示 0.05 水平上的显著相关

* Significant correlation at 0.05 level

$5495.4X + 5.691$ ($r > 0.9999$),表明对照品进样量与峰面积有很好的相关性。从表中可以看出,不同材料异欧前胡素量也有较大差异,RSD 值为 37.6%,质量分数为 0.46~ 1.37 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。

2.5 土壤基本养分对川白芷药材产量及品质的影响

2.5.1 对产量的影响:土壤基本养分与川白芷产量间相关性分析结果见表 5。可以看出,川白芷根质量与有效磷及速效钾均呈显著正相关, r 分别达 0.5819、0.6213;根长与有效磷呈显著正相关($r = 0.5423$);周径与土壤有机质呈显著正相关($r = 0.5919$)。即土壤基本养分对川白芷产量及相关性状均有明显影响。其中,速效磷和速效钾对川白芷根质量影响较大,说明速效磷、钾较为丰富的土壤是川白芷高产的基础。

2.5.2 对欧前胡素和异欧前胡素的影响:由表 5 还可看出,川白芷欧前胡素量与异欧前胡素、土壤 pH 值、碱解氮、速效钾为正相关,而与土壤有机质、全氮和有效磷均呈负相关。川白芷异欧前胡素量与土壤 pH 值、有效磷呈正相关,而与土壤有机质、全氮、碱解氮、速效钾为负相关。其中,仅土壤全氮与川白芷异欧前胡素量显著相关, r 为 - 0.5666。

2.6 土壤中 10 种其他无机元素对川白芷药材产量及欧前胡素和异欧前胡素量的影响

21 61 产量:土壤 10 种其他无机元素与川白芷产量性状间相关系数见表 6。可以看出,土壤中无机元素仅 Hg 与根长相关数达显著水平($r=0.5610$)。总体上,这些无机元素对川白芷产量影响较小。

表 6 土壤 10 种无机元素与川白芷产量及欧前胡素和异欧前胡素量间相关系数

Table 6 Correlation coefficients among ten different soil mineral elements and yield, imperatorin and isoimperatorin in *A. dahurica* from different habitats of Sichuan Province

因素	根长	周径	根质量	欧前胡素	异欧前胡素
Ca	0.219 2	0.385 7	0.382 4	0.220 6	0.095 4
Fe	0.302 9	0.219 3	- 0.093 0	0.136 4	- 0.403 1
Mn	- 0.065 7	0.085 5	- 0.315 2	- 0.113 6	- 0.485 6
Mg	0.036 1	0.495 4	0.209 1	0.394 5	0.010 4
Pb	0.305 0	0.361 0	0.243 5	0.510 0	- 0.025 9
As	0.392 6	0.293 8	0.128 3	0.020 7	- 0.089 0
Zn	0.368 6	0.385 3	0.111 1	0.184 4	- 0.115 4
Cr	0.392 7	0.034 7	0.076 3	0.387 7	0.055 0
Cu	0.303 8	0.168 1	0.134 6	- 0.055 8	- 0.195 7
Hg	0.561 0*	0.408 9	0.186 6	0.259 7	- 0.078 3

* 表示 0.05 水平上的显著相关

* Significant correlation at 0.05 level

3 讨论

药用植物的生长受温度、光照、水分和土壤的制约,有严格的地域限制,随着生长环境和气候条件的改变,药用有效成分也会有很大的变化。土壤矿物质元素作为植物的“营养库”,它们对植物的生长发育、产量性状、初生和次生代谢物质的种类和数量均有很大的影响。本试验所调查的各川白芷药材生长地的土壤有机质和全氮水平普遍偏低,碱解氮量处于较高水平;速效磷较高,速效钾则处于中等水平。总体上,川白芷药材生长地土壤肥力水平较高。

陈兴福等^[6]曾对白芷生长地土壤进行过研究,提出土壤耕作层速效氮量低,速效磷钾较为丰富的土壤是白芷产量高的基础。本研究结果表明,川白芷根质量与有效磷及速效钾均呈显著正相关;根长与有效磷呈显著正相关;周径与土壤有机质呈显著正相关。这与陈兴福等的研究结果基本一致,即速效磷、钾较为丰富的土壤确实是川白芷高产的基础。此外,有机质量丰富也有助于使根粗增加。本结果

21 62 欧前胡素和异欧前胡素量:土壤 10 种其他无机元素与川白芷品质间相关性分析结果见表 6。可以看出,土壤这 10 种无机元素与欧前胡素和异欧前胡素量的相关系数均未达到显著水平。

还进一步表明,全氮对川白芷内异欧前胡素量有明显影响,其与川白芷内异欧前胡素间呈显著负相关,说明氮肥施用过多不利于异欧前胡素的形成和累积,可能会导致其质量的下降。而土壤中其他 11 种无机元素量对川白芷产量和质量的影响相对较小。这暗示今后川白芷人工栽培时要注意增施有机肥,并注意调控肥料中氮、磷和钾的比例,以确保生产出优质、高产的川白芷药材。至于最佳的氮、磷和钾的配比,作者正开展进一步的试验进行探讨。

参考文献:

- [1] 中国药典[S] 一部1 2005
- [2] 梁波,徐丽珍,邹忠梅.川白芷化学成分研究[J].中草药,2005,36(8):1132-1135
- [3] 郭丁丁,马逾英,唐琳.白芷种质资源遗传多样性 ISSR 研究[J].中草药,2009,40(10):1627-1630
- [4] 侯凯,吴卫,郑有良,等.川产白芷遗传多样性的 ISSR 分析[J].四川农业大学学报,2008,26(3):237-240
- [5] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业科技出版社,2000
- [6] 陈兴福,丁德蓉,刘岁荣,等.白芷生长土壤的研究[J].中国中药杂志,1994,19(10):591-593

5 中草药6杂志被确认为允许刊载处方药广告的第一批医药专业媒体

据国家药品监督管理局、国家工商行政管理局和国家新闻出版总署发布的通知,5 中草药6杂志作为第一批医药专业媒体,允许发布/粉针剂、大输液类和已经正式发文明确必须凭医生处方才能销售、购买和使用的品种以及抗生素类的处方药广告。

电话:(022)27474913 23006821 传真:23006821 联系人:陈常青