

。 药材。

川产泽泻规范化种植 (SOP) 研究

王书林,李应军  
(四川省中药学校,四川 峨眉 614201)

摘 要: 目的 为了规范川泽泻种植加工,使川泽泻生产达到优质高产无公害的标准,与国际接轨,使中药走向世界。方法 通过对川泽泻产区的种植历史、生态环境、种质资源、良种选育、川泽泻指标性成分及活性成分的检测,结果 改变了产区传统生产中存在的不足,形成了川泽泻规范化种植规程。结论 通过规范化种植生产出来的川泽泻具有优良的品质。  
关键词: 规范化种植;优质无公害;种质资源;活性成分  
中图分类号: R282. 21 文献标识码: A 文章编号: 0253- 2670(2002)04- 0350- 04

Studies on standard operating procedure (SOP) for *Alisma plantago-aquatica*

WANG Shu-lin, LI Ying-jun  
(Sichuan TCM School, Emei Sichuan 614201, China)

**Abstract** **Object** To study the standard operating procedure (SOP) for *Alisma plantago-aquatica* L. so as to make its high quality, high yield and public nuisance free, and correspond to international standards, then enter into world market. **Methods** The historical culture, essential ecological environment, species resources and seed selection for the plant were investigated, the content of index components and active components in the plant was determined. **Results** The traditional cultural manner was improved and SOP for the plant was set up. **Conclusion** The plant cultured under SOP is excellent.  
**Key words** standard operating procedure (SOP); high quality and public nuisance free; species resources; active compositions

泽泻为泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Sam.) Juzep. 的球茎,性味甘、寒,归肾、膀胱经;具有利小便、清湿热的功效;主要用于小便不利、水肿胀满、泄泻尿少、痰饮眩晕、热淋涩痛、高脂血症。川泽泻的功效及临床需求决定道地产区的发展。

1 川泽泻在传统种植技术基础上的规范化种植 (SOP) 体系

川泽泻为川产道地药材之一,为临床常用中药,主产地为川西平原的彭山、都江堰、崇州,以彭山为中

心,具有传统的种植历史及娴熟的种植技术。传统种植技术追求的是优质高产;而规范化种植则要求既优质高产且无公害。川泽泻优质的标准是含有富量的三萜类化合物且品质稳定;高产要求是 3 750 kg /hm<sup>2</sup> 干物质,实现纯收入 15 000元 /hm<sup>2</sup> kg 以上;无公害是指干物质内重金属和农残的含量符合国际惯例,目的是为中药走向世界奠定坚实的物质基础。

1. 1 川泽泻和建泽泻的比较研究: 泽泻效佳用大,而我国泽泻只有两大品系,二者的比较研究见表 1。

表 1 川泽泻与建泽泻的比较

名称	基 源	主产地	叶 柄	形 态 特 征	
				内轮花被片	外轮花被片
川泽泻	泽泻 <i>Alisma plantago-aquatica</i> Linn	四川彭山	叶柄多呈整齐的三束排列 (俗称三棱子、三子)	平展,扁圆形,先端有不规则粗齿	卵圆形,显著比内轮花被片小
建泽泻 <sup>[1]</sup>	东方泽泻 <i>A. orientale</i> (Sam.) Juzep	福建	叶柄整齐而不呈三束排列 (为圆形或椭圆形)	微凹,倒卵形,先端全缘	卵形,比内轮花被片长,或等大、稍小

1. 2 野生泽泻的调查研究: 为了确切鉴定川泽泻栽培种的来源,根据历史和文献考证,我们终于在四

\* 收稿日期: 2001-10-31  
基金项目: “九五”重点科技攻关项目 (99-929-01-07)  
作者简介: 王书林 (1951-),男,四川仁寿县人,四川省中药学校校长,副主任中药师,研究生,享受国务院专家津贴,四川省中药现代化产业基地专家顾问团成员,全国中医药职教学会副理事长,国家教育部教学指导委员会委员,世界科学名人,长期从事中药教育、研究工作,先后多次获国家、省部级奖励,现主持国家、省部级科研项目 6 项,主编出版教材 2 部。Tel (0833) 5522265  
E-mail shulin@ LS-public.cninfo.net

川凉山彝族自治州越西县境内找到了大片野生泽泻。同时移植在示范区繁殖,经鉴定,证明了它就是川泽泻的种源。人工栽培的川泽泻是由这种野生泽泻栽培驯化而来,成为川泽泻系四川道地药材的重要证据。

1.3 种源研究:对川泽泻和建泽泻种质资源的初步研究,得出川泽泻与建泽泻是不同基源的植物。因为它们在植物形态上有显著的区别,而且在地理分布上差距也大。按《中国植物志》第八卷泽泻科泽泻属分种标准反复鉴定川泽泻原植物应是泽泻 *Alisma plantago-aquatica* Linn; 建泽泻原植物是东方泽泻 *A. orientalis* (Sam.) Juzep; 野生泽泻是川泽泻的演化物,其原植物为泽泻 *A. plantago-aquatica* Linn

1.4 川泽泻的栽培特点、优势和规范化种植(SOP)体系:川泽泻在众多的川产道地药材中,是栽培最简便,生产周期最短而最讲究种植技术的品种。所谓栽培最简便,是它在前茬水稻收割后即可免耕栽种;周期短是指一般处暑前后栽插,冬至前后即可收获,大田生长期 120 d 左右。因此泽泻的前茬种水稻,后茬还可种小麦或油菜,形成了水田一年种“三季”作物提高经济效益的格局;而种植技术的讲究却在选育种、育苗和田间管理环节。在产区药农传统种植技术的基础上,实施现代规范化种植(SOP),其核心在于两点:一是要确保种植基地水土、气达到绿色标准,即:水含砷 $\leq 0.1$ ,汞 $\leq 0.001$ ,铅 $\leq 0.1$ ,镉 $\leq 0.005$  (单位: mg/L);土壤含砷 $\leq 25$ ,汞 $\leq 0.50$ ,铅 $\leq 300$ ,镉 $\leq 0.30$ ,六六六 $\leq 0.50$ ,滴滴涕 $\leq 0.50$  (单位: mg/kg)<sup>[2]</sup>,才能确保收获的泽泻达到国际惯例所要求的无公害标准;并要求运输、加工、储藏环节规范化,才能确保商品不被污染;二是选种、育苗及田间管理环节规范化,才能达到泽泻生物产量高和药材质量好的要求

## 2 川泽泻生态环境研究

彭山川泽泻规范化种植(SOP)基地,符合绿色食品要求的生态环境标准<sup>[2]</sup>。

2.1 彭山县泽泻基地地理环境状况:彭山县位于四川盆地中偏西,地势平坦,海拔高度在 400 m 左右,土质结构粘重,系含有机质较丰富而带粘性的水稻土。境内公路四通八达,交通方便,通讯畅通,无污染源

2.2 彭山县地理气候条件:泽泻主产区彭山县谢家镇生长期 6~12 月的平均气温为 18℃ 左右,最低为 4.5℃ 左右。泽泻宜生长于气候温和的地方。植

株对晚秋霜寒的反应灵敏,如栽培在气候寒冷,降霜期早的地方,则生长期缩短。球茎与地上部分不能充分发育,产量低。

泽泻为沼泽植物,必须种于水田中,一般栽培于潮田或冬水田中。以湿润丰富的气候为宜。彭山县 6~12 月的降雨量为 800 多毫米,平均相对湿度为 81%。泽泻宜浅水灌溉,水深则土湿、水温低,不利于生长发育。其需水深度是随地上部分生长的快慢、高低而增减,一般幼苗期是随幼苗的生长逐渐加深,移栽后,前期逐渐加深,后期逐渐放浅。放干。彭山县的地理气候等条件均具有川泽泻良好的生态环境条件。

## 3 川泽泻优良品种培育的研究

3.1 提纯复壮试验:为了对川泽泻良种繁育进行研究,提高品质,解决种子提纯复壮问题,在基地示范区设计了多项试验因子,经传统良种繁育方法、规范化繁育方法及其交叉等进行对比试验;在种植密度上又作了密植与稀植两种尝试。获得成功后,再拟定了“川泽泻良种繁育技术标准”将同样课题分别下发给多组农户大田作业推广,结果获得了“田间单株选种标准一致”的同样成功,从而为川泽泻品种提纯复壮奠定了基础。

### 3.2 川泽泻早熟种的繁育技术

3.2.1 泽泻种早熟,能抢占有利时节,传统种植中种子是发展泽泻的瓶颈,规范化种植的方法是:冬季选留种茎,将健壮无病的三棱种茎假植田中,覆盖地膜防冻,保温以促使早发芽,待立春前后分芽移植,再用地膜覆盖,当泽泻成活后即喷施植物生长刺激素。到 5 月中旬植株开花,6 月上旬种子便成熟,及时收获,供当年育苗用种,获得了早熟种繁育的成功经验。

3.2.2 传统方法良种的繁育:按传统方法进行种茎的贮存,对移植密度作处理:稀植、双株稀植、密植。与前一种方法不同之处,是没有用地膜覆盖,分芽移植时间选定在 2 月中旬,没有喷生长刺激素,待到 6 月中旬才开花,7 月上旬种子才成熟。收获时育苗季节已过,种子只能贮存供下年育苗用种。

设计的处理措施是成功的,达到了试验的目的。种子成熟早,能赶上当年 6 月底育苗用种。传统的繁育措施,不能使种子提早成熟。良种繁育无论是早熟、中熟、晚熟的,密植处理的植株,比稀植处理的生长良好,种子产量高,其原因初步分析是密植植株叶片均近直立向上生长,叶的两面均能受到阳光照射,光合作用增强;基部侧芽少,种子成熟较一致。稀植植株叶片多向四周平展生长,只有叶面受光,叶背完

全背光,光合作用较弱,侧芽多,种子成熟很不一致

#### 4 川泽泻大田移植,管理技术标准的研究

##### 4.1 川泽泻育苗技术标准的研究

4.1.1 苗床整地:按照水稻育秧苗床整地标准,进行翻、耙、平整、作畦。这是彭山川泽泻种植技术中唯一进行土地翻耕的田间作业。

4.1.2 播种:早熟种与晚熟种均分别进行不同播种期育苗试验,从6月25日起至7月25日,重复设置两组因子,分4次播种。

无论早熟与晚熟种育苗的播种期,试验证明均不宜晚于7月中旬,否则种子发芽率低,苗太小。无论早熟与晚熟种育苗的播种期也不宜过早,7月5日以前播种,苗龄长,种苗太大,抽苔率高,会影响球茎质量与产量。早熟种子与晚熟种子的发芽率无显著差异,早熟种子幼苗期长势差于晚熟种子,后期却无显著差异。

4.2 大田整地:彭山县谢家镇川泽泻 GAP示范基地采用免耕栽培。其前作为水稻,收割后立即灌水进行栽种,将稻秆铺设稻茬两侧,自然腐烂以作肥用。

4.3 移栽:苗龄在35~50 d左右,苗高10~13 cm,有5~8片真叶的矮壮秧苗即可拔起移栽。移栽宜选阴天或下午天气阴凉时进行,秧苗移栽应栽正栽稳,以浅栽为宜。栽太深,发叶慢,球茎不成球形而长不大;栽过浅,易被风吹水浮,缺窝,减少产量。移栽的行株距,视各地的气候及土壤肥力而定:一般为30 cm×30 cm或26 cm×33 cm,每穴一苗,并可在田边地角密植几行预备苗,以作日后补苗用,川泽泻每公顷约移栽12 000~15 000株。

##### 4.4 田间管理

4.4.1 补苗:泽泻秧苗栽后极少死亡,但有些会被风吹水浮,应立即重栽或补苗。在第一、二次中耕除草时也应当注意补苗。

4.4.2 中耕除草:一般与追肥结合进行3~4次。苗转青后,进行第一次除草,并将行间铺设的稻秆翻转,以促其快速腐烂。每次追肥前先排浅田水,拔除杂草,然后施肥,晒田1~2 d,再灌水加深。

4.4.3 追肥:追肥宜早进行,栽后2个月内,每隔15~20 d施肥1次,施3~4次为宜。施以速效肥料,畜粪尿11 250~22 500 kg/hm<sup>2</sup>,第一次宜少;第二、三、四次逐步增加。第一、二次还可配合施些尿素、混合肥,用量75~150 kg/hm<sup>2</sup>。第三、四次可掺和腐熟油饼粉,用量300~375 kg/hm<sup>2</sup>,促进球茎膨大。最后1次追肥应在霜降前。

4.4.4 排灌:移栽后,田间要保持浅水灌溉,前期田

水一般保持水深3 cm左右,后期限制在3~5 cm为宜。采收前的1个月内,可视泽泻生长发育情况逐步进行排水至完全干、晒田,以利球茎生长和采收。

4.4.5 摘芽去苔:植株出现抽苔现蕾,并萌发许多侧芽,为减少无益的营养消耗,保证药材质量和产量,结合中耕及时摘除花苔和侧芽。必须从茎部折断,不留茎桩,以免侧芽再继续产生。

##### 5 川泽泻虫害防治的研究

5.1 泽泻缢管蚜 *Rhopalosiphum nymphaeae* Linne 虫体为黑色,多聚集在幼嫩叶片背面和叶柄上,吸食液汁。7~8月在苗期严重为害,9月初至10月上旬生长期内又随时发生。受害轻的植株矮小,叶片萎黄;重的枯萎而死,甚至全田无收。防治方法:应着重在苗期限量喷施乐果或烟草水防治。育种期为害,可割除受害花苔烧毁。

5.2 银纹夜蛾 *Plusia agnata* Staudinger 幼虫白天潜伏在叶背,晚上和阴天多在叶面取食。防治方法:用90%晶体敌百虫1 000倍液<sup>[3]</sup>。

##### 6 川泽泻指标性成分及活性成分研究

6.1 川泽泻干燥块根成分主要为三萜类化合物,泽泻醇 A (alisol A)、泽泻醇 B (alisol B)、泽泻醇 A 乙酸酯 (alisol A monoacetate)、泽泻醇 B 乙酸酯 (alisol B monoacetate)、表泽泻醇 A (epi-alisol A) 以及泽泻醇 C 乙酸酯 (alisol C acetate) 等<sup>[4]</sup>。

##### 6.2 含量测定 (HPLC法)

6.2.1 仪器:WATERS-515型高效液相色谱仪。

6.2.2 色谱条件:色谱柱:NOVA-PAK C<sub>8</sub> (3.9 mm×15 cm);流动相:乙腈-水 (6:4);流速:0.8 mL/min;柱温:35℃;检测波长:208 nm。

6.2.3 标准曲线:精密称取泽泻醇 B 乙酸酯对照品,分别配成浓度为0.026, 0.052, 0.104 mg/mL的甲醇溶液,各进样5 μL,按色谱条件测定,以峰面积为纵坐标,进样量为横坐标作图,二者呈良好的线性关系,回归方程为:Y=2.724×10<sup>5</sup>X-1120, r=0.999 8。

6.2.4 样品测定:精密称取样品粉末 (过80目筛) 0.5 g,准确加甲醇20 mL,超声波提取20 min,滤过,即为供试品溶液;另外,精密称取泽泻醇 B 乙酸酯对照品2 mg,加甲醇溶解并定容至50 mL,即为对照品溶液。供试品溶液及对照品溶液各进样5 μL,按色谱条件测定,外标法计算泽泻醇 B 乙酸酯含量。

##### 7 结果

通过川泽泻道地产区彭山谢家镇科技示范区试验,结果表明:川泽泻和建泽泻的基源是不同的,弄清了川泽泻基源;在川泽泻种质繁育研究上,形成了科学的繁育技术,提早了种子的成熟时间,满足了川泽泻生产的用种要求;川泽泻比建泽泻的生产周期更短;更能充分利用土地,提高了土地的复种指数;所形成的免耕种植和稻草还田生产技术,是一种高效的生产措施,是生物资源综合利用的措施;对川泽

泻常见病虫害和有效成分作了一定的研究,但仍需进一步的研究

#### 参考文献:

- [1] 丁景和. 药用植物学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985.
- [2] 皮广洁, 唐书源. 农业环境监测原理与应用 [M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1998.
- [3] 中国医学科学院药用植物资源开发研究所. 中国药用植物栽培学 [M]. 北京: 农业出版社, 1991.
- [4] 陈发奎. 常用中草药有效成分含量测定 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997.

## 产地和季节对滇白珠木脂素苷含量的影响

马小军<sup>1</sup>, 赵玲<sup>\*</sup>, 赵玉娟<sup>\*\*</sup>, 杜程芳<sup>1</sup>, 郑俊华<sup>1</sup>, 陈新滋<sup>2\*</sup>

(1. 北京大学药学院 天然药物学系, 北京 100083; 2. 香港理工大学 应用生物及化学科技学系)

**摘要:** 目的 研究产地和季节对滇白珠木脂素苷 (LG) 含量的影响, 为开发提供依据。方法 高效液相色谱法。色谱柱为 Kromasil C<sub>18</sub> (0.4 cm×25 cm), 流动相为甲醇-乙腈-水 (30∶5∶65), 波长 220 nm, 外标法。结果 LG 含量在滇白珠内分布规律是: 根>茎>叶, 只有楚雄林下样品茎高于根。采自海南、广东、云南、贵州、重庆等省市的 9 个地点的样品中, 根中 LG 含量 (mg/g) 最高的是海南 2.15, 其次是贵州 2.00, 云南楚雄和昆明样品仅 1.42 和 1.44。根中 LG 含量在 9 月 (果期) 以前仅 1.438 mg/g, 比 11 月低 24.4%。结论 海南和贵阳样品 LG 含量最高, 但结合生物量考虑, 选云南大理和广西金秀的资源更合理。不同季节滇白珠 LG 含量变化规律是: 花期 (6~7 月) 和果期 (8~9 月) 根中含量较低, 因此采根应避免花果期。而茎则花果期含量较高, 故采茎应选花期。如采收全株 8 月最适宜。

**关键词:** 滇白珠; 木脂素苷; 高效液相色谱

中图分类号: R282.21

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2002)04-0353-03

## Content of lignan glycosides in *Gaultheria leucocarpa* var. *yunnanensis* in different productive area and during different growth period

M A Xiao-jun<sup>1</sup>, ZHAO Ling, ZHAO Yu-juan, DU Cheng-fang<sup>1</sup>, ZHENG Jun-hua<sup>1</sup>, CHEN Xin-zhi<sup>2</sup>

(1. Department of Natural Medicines, School of Pharmaceutical Science, Beijing University, Beijing 100083, China;

2. Department of Applied Biology and Chemical Technology, Hongkong Polytechnic University, Hongkong, China)

**Abstract** **Object** To study the content of lignan glycosides (LG) in *Dian Bai Zhu* [*Gaultheria leucocarpa* var. *yunnanensis* (Franch.) T. Z. Hsu & R. C. Fang] from different productive area and growth period, so as to provide the basis for development of the plant. **Methods** The LG content in *Dian Bai Zhu* was determined by HPLC with Kromasil C<sub>18</sub> column (0.4 cm×25 cm), mobile phase is methanol-acetonitrile-water (30∶5∶65), determinant wavelength is 220 nm. **Results** The distribution of the LG content in most plants was root>stem>leaf. The only LG content in Chuxiong samples is stem>root. The comparison of the LG content in nine samples from Hainan, Guangdong, Yunnan, Guizhou and Chongqing suggested that the LG content in the root of the plant from Hainan was the highest, 2.15 mg/g; the LG in sample from Guizhou was the second, 2.00 mg/g; the LG in samples from Chuxiong and Kunming is the least as 1.42 mg/g and 1.44 mg/g, respectively. The LG content in root was 1.438 mg/g before September which was less than that in November by 24.4%. **Conclusion** The taking resources from Dali, Yunnan and Jinxiu, Guangxi as medicine are appropriately considered their biomass, though the LG content in the plants from Hainan and Guiyang was the highest. The plant root should be harvested after September,

\* 收稿日期: 2001-08-06

作者简介: 马小军 (1958-), 男, 1982 年 1 月毕业于北京师范大学生物系, 中国协和医科大学获博士学位, 并于北京大学药学院博士后出站, 1999 年在中国医学科学院药用植物研究所晋升研究员, 生物技术研究室主任, 主要从事药用植物栽培和资源研究, 已发表论文约 70 篇, 主编或参加编写专著多部。

\* 2000 年毕业实习生 \* 中国林科院森林环境研究所