

黄颖桢, 陈菁瑛, 赵云青, 等. 仙草最佳采收期研究 [J]. 福建农业学报, 2013, 28 (9): 888—891.

HUANG Y-Z, CHEN J-Y, ZHAO Y-Q, et al. Optimal Harvest Time for *Mesona chinensis* Benth. [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2013, 28 (9): 888—891.

仙草最佳采收期研究

黄颖桢^{1,2}, 陈菁瑛^{1,2}, 赵云青^{1,2}, 刘保财^{1,2}, 苏海兰²

(1. 福建省农业科学院药用植物研究中心, 福建 福州 350003;

2. 福建省农业科学院农业生物资源研究所, 福建 福州 350003)

摘要: 分别采用苯酚硫酸法和硝酸铝显色法测定仙草多糖和总黄酮, 结合仙草产量测定, 综合得到了仙草多糖总量和总黄酮总量的动态变化, 确定 8 月下旬为仙草的最佳采收期, 此时仙草的单株产量为 $240 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$, 折合产量 $9\,000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 多糖含量 1.96%, 总黄酮含量 13.83%。

关键词: 仙草; 采收期; 多糖; 总黄酮

中图分类号: R 932; S 567

文献标识码: A

Optimal Harvest Time for *Mesona chinensis* Benth.

HUANG Ying-zhen^{1,2}, CHEN Jing-ying^{1,2}, ZHAO Yun-qing^{1,2}, LIU Bao-cai^{1,2}, SU Hai-lan²

(1. Center for Medicinal Plant Research, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350003, China; 2. Institute of Agricultural Bioresource, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350003, China)

Abstract: This study aimed to determine the optimal time to harvest *Mesona chinensis* Benth. Polysaccharide and flavonoids contents of the herb were measured using a spectrophotometer. The changes on the contents and yield of *M. chinensis* Benth showed the best time for the harvest seemed to be during the last 10 days in August, when the polysaccharide content was 1.96%, flavonoids, 13.83% and the yield, 240 gram per plant.

Key words: *Mesona chinensis* Benth.; harvest time; yield; polysaccharide; flavonoids

仙草 *Mesona chinensis* Benth. 又名凉粉草, 为唇形科仙草属多年生草本植物, 广泛分布于我国福建、广东、广西、云南和台湾等省份以及东南亚一带, 是一种传统的药食两用植物, 又是凉茶产品的主要原料。仙草的主要化学成分为多糖、黄酮、酚类、萜类、挥发油和氨基酸等^[1-5]。多糖是仙草的主要成分之一^[6], 是仙草水提液成胶的主要化学基础^[7-8]。现代临床药理试验证明, 多糖具有抗氧化, 免疫调节, 降血糖等多种生理作用^[9]。黄酮是药用植物的主要活性成分之一, 具有抗缺氧、降血压、保肝和抗癌等生理活性^[10-11], 在仙草中含量较高。

仙草的传统采收时间为在 9 月份显花期前, 目前对其采收期的确定缺乏科学的产量和质量依据。

本试验选用多糖和黄酮作为仙草质量的衡量指标, 结合生物产量, 探讨仙草最佳采收期。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验田位于武平仙草种植基地, 种植和田间管理采用传统方法。植株经鉴定无误, 标本保存于福建省农业科学院药用植物研究中心标本室。样品采集时间从当年 6 月 24 日至 9 月 4 日, 每隔 10 d 采集 1 次, 共取 8 次。样品采集时, 在 667 m^2 试验田中采用五点采样方法, 共挖取 50 株仙草植株, 洗净晒干, 去除根部, 即为试验材料。

1.2 仪器试药

主要仪器: 紫外可见分光光度计、离心机、电

收稿日期: 2013-06-30 初稿; 2013-08-03 修改稿

作者简介: 黄颖桢 (1976—), 男, 硕士, 助理研究员, 研究方向: 药用植物化学和分子生物学 (E-mail: hyzmprc@163.com)

通讯作者: 陈菁瑛 (1966—), 女, 研究员, 研究方向: 植物生物技术与中药资源 (E-mail: cgy6601@163.com)

基金项目: 福建省自然科学基金项目 (2009J01088); 公益性行业 (农业) 科研专项 (201303117)

热鼓风干燥箱、电子天平和恒温水浴锅。

药品：葡萄糖、无水乙醇、浓硫酸、重蒸酚、亚硝酸钠、硝酸铝、氢氧化钠和甲醇均为分析纯，芦丁标准品购自上海同田生物技术有限公司。

1.3 仙草多糖含量测定

1.3.1 葡萄糖标准曲线 葡萄糖烘干至恒重，配制成浓度为 $100 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的标准溶液，精密吸取葡萄糖标准溶液 0.10、0.20、0.40、0.60、0.80、1.00、1.50、2.00 mL（分别相当于葡萄糖 0.01、0.02、0.04、0.06、0.08、0.10、0.15、0.20 mg），补充水至 2.0 mL，分别置于试管中，先加入 5% 苯酚溶液 1.0 mL，摇匀，再加入浓硫酸 5 mL，摇匀后放置沸水浴 2 min，冷却后用分光光度计在 485 nm 波长处以试剂空白溶液为参比，测定吸光度值（A），以葡萄糖浓度为横坐标，A 为纵坐标绘制标准曲线。

1.3.2 供试品多糖的提取 精密称取样品粉末 2 g，加水 100 mL，摇匀后放置沸水浴加热 2 h，冷却至室温后定容至 100 mL，摇匀后过滤，弃初滤液，收集余下滤液并准确吸取滤液 1 mL，加入无水乙醇 4 mL， $12\ 000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 离心 10 min，用 80% 乙醇洗涤 3 次，挥干乙醇得到仙草多糖供试品。

1.3.3 供试品多糖含量的计算 将供试品多糖溶解于水，并定容至 25 mL，混匀后过滤，弃初滤液，取滤液 2.0 mL，置于试管中，按照标准曲线方法测定吸光值，以标准曲线回归方程计算葡萄糖含量。多糖含量计算公式为：仙草多糖含量/% = $C \times D / W \times 100$ ，其中，C 为供试品中葡萄糖含量；D 为供试品稀释倍数；W 为样品重量。

1.4 仙草总黄酮含量测定

1.4.1 芦丁标准曲线 用甲醇溶解芦丁，配制成 $200 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。精密吸取芦丁标准溶液 0.25、0.50、0.75、1.00、1.25、1.50、1.75、2.00 mL（分别相当于芦丁 0.05、0.10、0.15、0.20、0.25、0.30、0.35、0.40 mg）用 30% 乙醇补至 2.5 mL，混匀后加入 0.25 mL 5% 亚硝酸钠，混匀后静置 3~8 min，加入 0.15 mL 10% 硝酸铝，混匀后静置 6~8 min，加入 4 mL 1 mol · L⁻¹ 氢氧化钠，混匀，10 min 内测定。用分光光度计在 510 nm 波长处以试剂空白溶液为参比，测定吸光度值（A），以芦丁浓度为横坐标，A 为纵坐标绘制标准曲线。

1.4.2 供试品总黄酮的提取 精密称取样品粉末 0.25 g，加 30% 乙醇 100 mL，60℃ 水浴加热 3 h，

冷却至室温，定容至 100 mL，混匀后过滤，弃初滤液，收集余下滤液并准确吸取滤液 1 mL，加入适量乙醇，调整乙醇终浓度为 70%， $12\ 000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ ，离心 5 min，得到仙草总黄酮供试品溶液。

1.4.3 供试品总黄酮含量的计算 取供试品溶液 2.5 mL，置于试管中，按照标准曲线方法测定吸光值，以标准曲线回归方程计算总黄酮含量。总黄酮含量计算公式为：仙草总黄酮含量/% = $C \times D / W \times 100$ ，其中，C 为供试品中总黄酮含量；D 为稀释倍数；W 为样品重量。

2 结果与分析

2.1 仙草产量

仙草为一年生草本植物，从当年的 3~5 月开始种植，7 月份进入生长旺季，9 月份进入花期。因此 9 月份花期之前，其生物产量持续增加。仙草产量动态变化见图 1，从 6 月下旬到 8 月中旬，其生物产量增加较快，单株产量从 158 g 上升至 240 g，折合产量为 $5\ 925 \sim 9\ 000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。8 月中旬以后，产量增加放缓，直至 9 月上旬的最后采样时间点，产量变化仍处于上升趋势，此时单株产量为 250 g，折合产量 $9\ 375 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

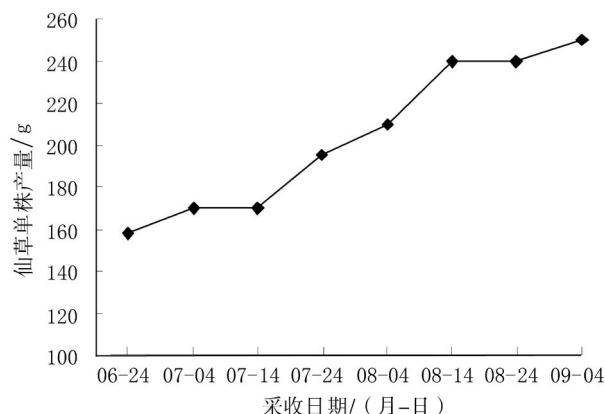


图 1 仙草产量动态变化

Fig. 1 Change on yield of *M. chinensis* Benth.

2.2 仙草多糖与总黄酮含量积累动态

考查不同采收时间仙草多糖和总黄酮含量的动态变化，绘制动态积累图（图 2~3）。结果表明，仙草多糖含量从 6 月下旬起上升较快，在 8 月上旬时达到最高峰，之后开始下降；而总黄酮含量在 8 月下旬达到最高点，而后快速下降。

2.3 仙草最佳采收期

中药材的最佳采收时间，必须根据有效成分总

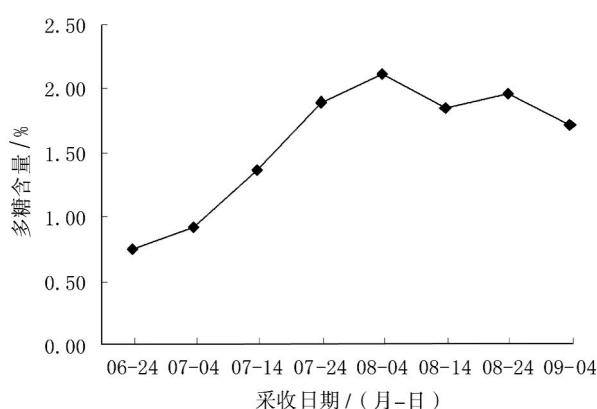


图 2 仙草多糖含量动态积累

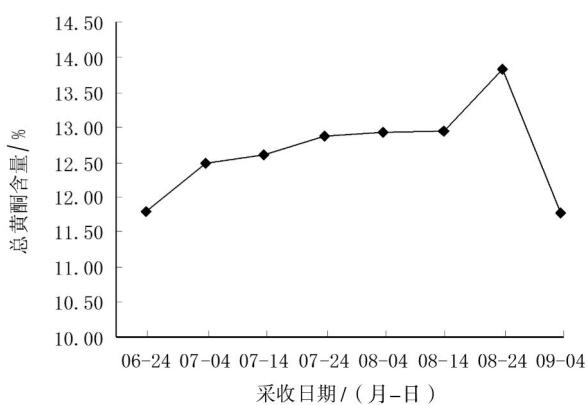
Fig. 2 Change on polysaccharide content of *M. chinesis* Benth.

图 3 仙草总黄酮含量动态积累

Fig. 3 Change on flavonoid content of *M. chinesis* Benth.

量(有效成分含量和产量两者相乘)来确定^[12~13]。仙草多糖总量和总黄酮总量的动态积累图(图4~5)表明,仙草单株多糖总量从7月上旬起逐渐上升,至8月下旬达到最高峰,之后开始下降;仙草单株总黄酮总量也在同一时间最高峰。由此得出,仙草的最佳采收时间为8月下旬。

3 讨论与结论

目前传统的仙草为9月份显花期前采收,此时仙草的生物产量较高,但是由于未考查其主要成分的含量值,所以此时采收的仙草质量未必最好。本试验将生物产量结合化学成分含量相结合,对仙草的主要化学成分多糖总量和总黄酮总量的动态积累过程进行探讨,化学成分采用单株总含量表示。结果表明多糖总量和总黄酮总量在8月下旬时达到最高峰。9月上旬仙草进入花期,消耗了植株的部分养分,仙草多糖和总黄酮的含量已经下降,此时仙草的生物产量虽然最高,但是有效成分的总量已经

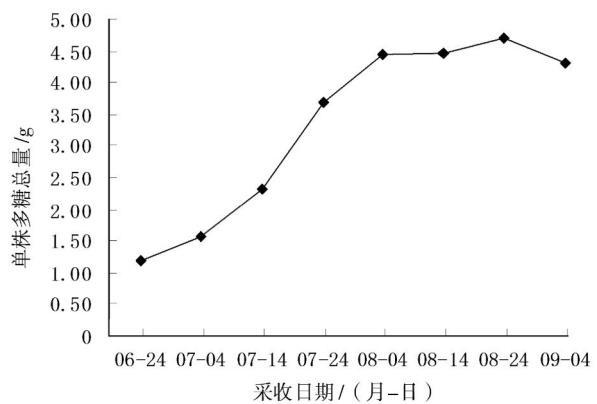


图 4 仙草多糖总量动态积累

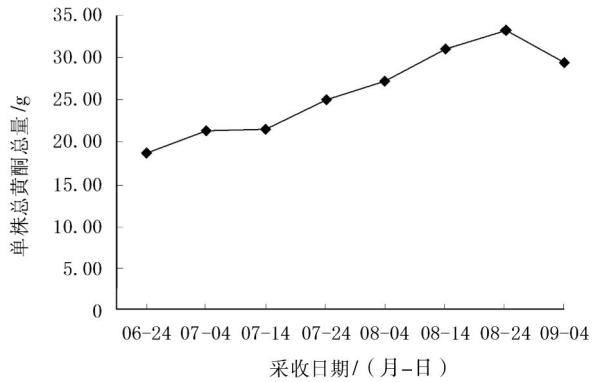
Fig. 4 Change on total polysaccharides of *M. chinesis* Benth.

图 5 仙草总黄酮总量动态积累

Fig. 5 Change on total flavonoids of *M. chinesis* Benth.

开始下降。因此,仙草的最佳采收期应为8月下旬。

仙草主要应用于制作凉茶饮料和仙草冻,这2种食品对仙草的原料的胶含量要求不同。由于仙草胶含量过高会影响仙草凉茶饮料生产过程中的过滤性能,所以用于凉茶制作的仙草要求仙草胶含量适中,这样即能保留凉茶产品的一定口感和营养成分,又不影响生产工艺;而用于仙草冻制作的则相反,需要较高的仙草胶含量,有利于胶冻的形成。本中心曾收集省内外仙草种质资源,并且对其中17份资源进行多糖和总黄酮的含量比较,结果表明本试验采用的总黄酮含量较高,多糖含量适中,目前正大量应用为凉茶饮料的原料,在主产区福建省种植推广面积达0.2万hm²以上。本研究结果表明仙草的采收日期可以提前近1个月,既为仙草的采收和质量控制提供科学依据,又具有显著的经济和社会效益。

综合分析产量和有效成分含量因素,仙草的最佳采收期为8月下旬,此时仙草产量9 000

$\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 多糖含量 1.96%, 总黄酮含量 13.83%。

致谢：感谢福建省武平盛达农业发展有限责任公司提供试验田以及协助收集试验材料。

参考文献：

- [1] 谌国莲, 孙远明, 黄晓钰, 等. 中国凉粉草资源的研究与利用 [J]. 农牧产品开发, 2000, (5): 6—8.
- [2] 林少琴, 朱苏闽. 仙草中的一个五环三萜酸分离提取及鉴定 [J]. 天然产物研究与开发, 1995, 7 (4): 52—57.
- [3] 刘素莲. 凉粉草化学成分的初步研究 [J]. 中药材, 1995, 18 (5): 247—248.
- [4] 张瑞霞, 谢敏. 凉粉草中总黄酮的提取工艺研究 [J]. 北方药学, 2012, 9 (8): 37—38.
- [5] 邓冲, 李瑞明. 凉粉草挥发油化学成分的气相色谱—质谱联用分析 [J]. 中国当代医药, 2012, 19 (13): 68—69.
- [6] 张维冰, 王志聪, 张凌怡, 等. 柱前衍生超高效液相色谱—串联四级杆质谱法测定仙草多糖组成及其含量 [J]. 分析测试学报, 2013, 32 (2): 143—149.
- [7] 尹怀霞, 黎锡流, 朱良. 从仙草中提取仙草胶的研究 [J]. 现代食品科技, 2006, 22 (3): 134—135.
- [8] 于辉, 蓝宝华, 邱桂平. 仙草胶提取方法比较研究 [J]. 中国食品添加剂, 2011, (1): 141—147.
- [9] 林少琴, 朱苏闽. 仙草多糖的分离纯化及鉴定 [J]. 天然产物研究与开发, 1992, 4 (3): 42—47.
- [10] 秦立红, 郭晓宇, 范明, 等. 凉粉草中抗缺氧化学成分 [J]. 沈阳药科大学学报, 2006, 23 (10): 633—636.
- [11] 朱良, 尹怀霞. 超声强化提取仙草黄酮及其抗氧化活性研究 [J]. 饲料工业, 2010, 31 (19): 20—22.
- [12] 任德全, 周荣汉. 中药材生产质量管理规范 (GAP) 实施指南 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 101—102.
- [13] 严振. 广东中药材 GAP 实施指南 [M]. 广州: 羊城晚报出版社, 2003: 42—43.

(责任编辑: 林海清)