

## 短葶山麦冬最佳采收期研究

黄颖桢<sup>1,2</sup>, 陈菁瑛<sup>1,2</sup>, 苏海兰<sup>1,2</sup>, 黄玉吉<sup>1,2</sup>

(1. 福建省农业科学院农业生物资源研究所, 福建 福州 350003;  
2. 福建农业科学院药用植物研究中心, 福建 福州 350003)

**摘要:** 采用折干率法测定不同生长期短葶山麦冬的产量; 采用苯酚硫酸法测定短葶山麦冬药材中麦冬多糖的含量, 并计算总量。考查比较短葶山麦冬的产量和多糖含量的动态变化, 结果表明 5 月中旬短葶山麦冬的产量和多糖含量积累达到最高, 可以确定 5 月份为短葶山麦冬药材的最佳采收期。

**关键词:** 短葶山麦冬; 采收期; 产量; 多糖

中图分类号: S 567; R 284

文献标识码: A

### Optimum harvest time for *Liriope muscari* (Decne.) Baily

HUANG Ying-zhen<sup>1,2</sup>, CHEN Jing-ying<sup>1,2</sup>, SU Hai-lan<sup>1,2</sup>, HUANG Yu-ji<sup>1,2</sup>

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

**Abstract:** This study was conducted to determine the best harvest time for *Liriope muscari* (Decne.) Baily. Using the drying rate as an index, the yield of *L. muscari* (Decne.) Baily was determined every 15 days. The polysaccharide content was measured by using phenol sulfuric acid method. The result showed that the yield and total polysaccharide content in the tubers of *L. muscari* (Decne.) Baily were at their highest levels in mid-May. Therefore, it was recommended as the optimum harvest time.

**Key words:** *Liriope muscari* (Decne.) Baily; harvest time; yield; polysaccharide

短葶山麦冬本品为百合科山麦冬属植物短葶山麦冬 *Liriope muscari* (Decne.) Bailey 的干燥块根, 是《中华人民共和国药典》1995 年版新增品种山麦冬项下的原植物之一<sup>[1]</sup>, 具有滋阴生津、润肺清心的功能, 可用于热病伤津、心烦口渴等症, 主产于福建泉州和仙游等地, 已形成规模化种植。

短葶山麦冬从 4 月份种植, 生长发育周期大致可以分为分蘖期、开花期、结果期、越冬期<sup>[1]</sup>, 结果期和越冬期又分成块根生长期和块根膨大期。块根膨大期为次年的 1 月份至 3 月末<sup>[2]</sup>。《中华人民共和国药典》2005 版规定夏初采收, 但是由于春播水稻等用地的需要, 有的农户从 2 月份就开始采收。而且《药典》尚未对短葶山麦冬主要成分作出规定<sup>[3]</sup>, 仅以水浸出物作为质量检查的依据, 因此造成药典的规定无法得到有效的实施, 药材的质

量无法得到准确科学的控制。

现代药理研究发现短葶山麦冬的主要活性成分山麦冬多糖具有促进免疫和抗缺氧等药理活性<sup>[4-6]</sup>, 为此本研究以山麦冬多糖作为考查指标, 通过对短葶山麦冬根茎部位的干物质及其主要活性成分山麦冬多糖的积累规律的研究, 确定短葶山麦冬药材的最佳采收期和适宜采收期, 为短葶山麦冬规范化种植与采收提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

短葶山麦冬采收期试验田和种苗由泉州东南中药材种植公司提供, 2007 年 4 月种植, 田间管理采用传统方法进行。植株经鉴定无误, 标本留存在福建省农业科学院药用植物研究中心标本室。样品

收稿日期: 2010-07-20 初稿; 2010-09-28 修改稿

作者简介: 黄颖桢 (1976-), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事药用植物化学研究 (E-mail: hyzmprc@163.com)

通讯作者: 陈菁瑛 (1966-), 女, 研究员, 从事药用植物资源与植物生物技术研究 (E-mail: cgy6601@163.com)

基金项目: 科技部“十一五”科技支撑计划 (2006BAI06A11-03); 福建省自然科学资源共享平台建设“福建中药种质资源保护利用与共享平台”(2008Y2003)

采集时间从 2007 年 12 月 28 日起至 2008 年 9 月 3 日, 每半个月采集 1 次, 共采集 17 次样品。采样时, 在 660 m<sup>2</sup> 的试验田地中, 按照 6 点梅花状分布采集 18 株植株, 将植株全部挖出洗净, 剪取块根, 即为试验材料。

### 1.2 仪器与药品

主要仪器: 紫外可见分光光度计, 离心机, 电热鼓风干燥箱, 电子天平, 恒温水浴锅。药品: 石油醚 (60~90)、葡萄糖、无水乙醇、浓硫酸和苯酚均为分析纯。

### 1.3 检测内容与方法

1.3.1 单株产量测定 剪取的块根称定重量为鲜重; 将样品置烘干箱于 60℃ 以下干燥 10~48 h, 称定重量即为干重, 干重与鲜重之比为其折干率。

1.3.2 葡萄糖标准曲线 葡萄糖烘干至恒重, 配制成 200 μg · mL<sup>-1</sup>, 吸取葡萄糖标准液 0.03、0.06、0.09、0.12、0.15、0.18 mL 加水定容至 0.20 mL, 分别置于试管中, 再加 5% 苯酚溶液 0.40 mL, 摆匀, 同时迅速滴加浓硫酸 2.00 mL, 摆匀后室温放置 30 min, 于 490 nm 处测吸光度。

### 1.3.3 供试品多糖的最佳提取条件 (正交试验)

采用 4 因素 3 水平正交试验方法, 确定短葶山麦冬多糖最佳提取条件。正交试验设计见表 1。

表 1 正交设计因素水平

Table 1 Factors and levels in orthogonal design

水平	因素			
	A 料液比	B 提取温度(℃)	C 提取时间(min)	D 提取次数
1	1:10	50	30	1
2	1:15	65	60	2
3	1:20	80	90	3

1.3.4 供试品多糖的提取 精密称取块根粉末 1 g, 加入石油醚 20 mL 50℃ 水浴加热回流抽提 2 h, 离心。药渣在 50℃ 挥干溶剂后, 根据正交试验结果, 在一定条件下提取多糖。多糖提取液经 12 500 r · min<sup>-1</sup> 离心 3 min, 上清液用乙醇沉淀, 乙醇终浓度为 90%。12 500 r · min<sup>-1</sup> 离心 3 min, 无水乙醇洗涤 2 次, 挥干乙醇, 得到山麦冬多糖供试品。

1.3.5 供试品多糖含量的计算 将一定量多糖供试品溶解于水, 稀释到一定浓度, 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: 短葶山麦冬块根多糖含量 (%) = (C × D) / W × 100%。其中, C 为供

试品中葡萄糖含量; D 为供试品稀释倍数; W 为供试品重量。

## 2 结果与分析

### 2.1 短葶山麦冬单株产量积累动态及其折干率测定

以短葶山麦冬的单株产量为指标, 绘制产量动态变化曲线 (图 1)。结果可见单株产量随生长时间而逐渐增加, 4 月 29 日至 6 月 1 日单株产量都较高, 为 19.2~21.2 g · 株<sup>-1</sup>, 5 月 15 日达最高, 为 21.2 g · 株<sup>-1</sup>, 此时产量最高; 之后采挖的单株产量开始缓慢下降, 9 月份后迅速降低。

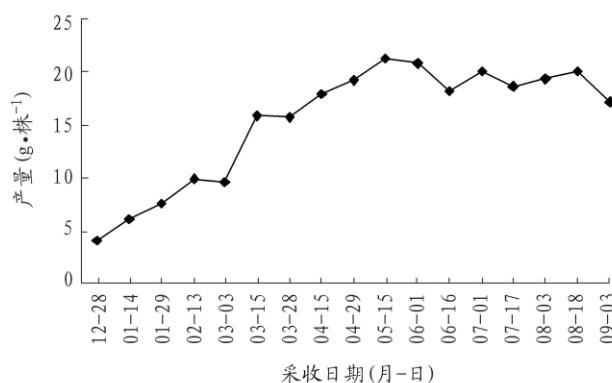


图 1 短葶山麦冬产量动态变化

Fig. 1 Changes on yield of *L. muscari* (Decne.) Baily

### 2.2 多糖含量测定的标准曲线与回归方程

以吸光度为纵坐标, 葡萄糖浓度为横坐标, 绘制标准曲线, 求得回归方程:  $Y = 0.0053X - 0.0054$  ( $R^2 = 0.9997$ )

### 2.3 多糖最佳提取条件

正交试验结果见表 2。通过直观分析, 得到多糖最佳提取条件为 A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>D<sub>1</sub>, 即料液比 1:10, 提取温度 80℃, 提取时间 90 min, 提取次数 1 次。

### 2.4 短葶山麦冬多糖含量积累动态

由短葶山麦冬多糖含量积累动态曲线图 (图 2) 可知, 与产量的积累动态趋势相似, 山麦冬多糖含量随生长时间而逐渐增加, 4 月 29 日之后多糖含量提高较快, 至 5 月 15 日短葶山麦冬的多糖含量达最高值, 为 24.77%, 6 月 1 日之后多糖含量明显下降。多糖含量高峰点与单株产量高峰点一致。

### 2.5 短葶山麦冬最佳采收期

为了确定短葶山麦冬的最佳采收期, 必须综合考虑产量和多糖含量的动态变化因素, 虽然短葶山麦冬产量和多糖含量的动态趋势一致, 但是为了更

直观地显示短葶山麦冬产量和多糖含量结合分析结果, 应当应用多糖总量 (多糖总量=产量×多糖含量), 建立科学采收期曲线 (图 3), 从图中可看出, 5 月 15 日的多糖总量达到最高值, 为  $5.25 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ 。因此可以确定短葶山麦冬的最佳采收时间在 5 月中旬, 此时已经到块根产量增长和多糖含量增长末期, 产量和多糖含量均达到高峰。

表 2 正交试验结果  
Table 2 Result of orthogonal test

试验组	因素				山麦冬多糖含量(%)
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	29.0
2	1	2	2	2	29.2
3	1	3	3	3	26.1
4	2	1	2	3	18.9
5	2	2	3	1	27.9
6	2	3	1	2	23.4
7	3	1	3	2	19.0
8	3	2	1	3	15.4
9	3	3	2	1	24.4
均值 1	28.100	22.300	22.600	27.100	
均值 2	23.400	24.167	24.167	23.867	
均值 3	19.600	24.633	24.333	20.133	
极差	8.500	2.333	1.733	6.967	

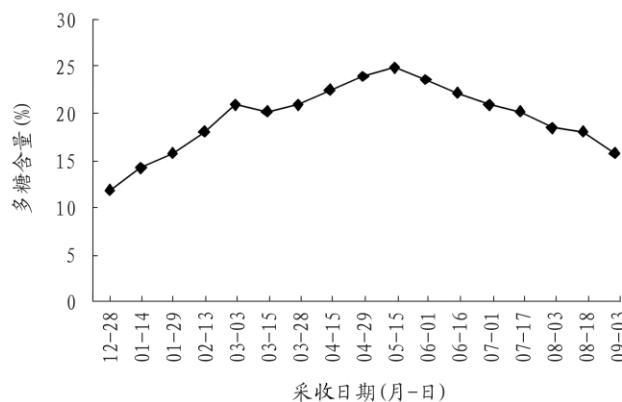


图 2 短葶山麦冬多糖含量动态变化

Fig 2 Changes on polysaccharide content of *L. muscari* (Decne.) Baily

### 3 结论与讨论

在不同的生长季节, 短葶山麦冬的产量和多糖含量有很大的差异。从 12 月 28 日起, 短葶山麦冬的单株产量和多糖含量均稳步增长直至翌年 5 月

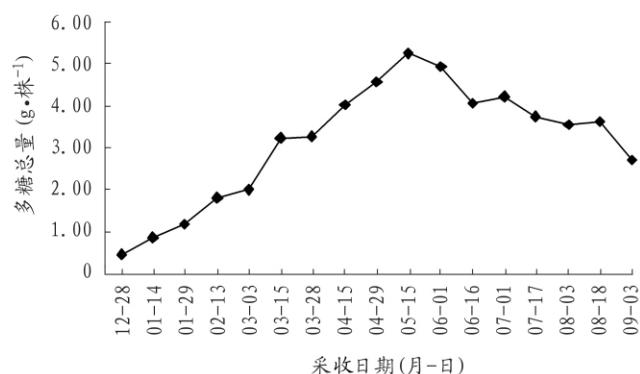


图 3 短葶山麦冬最佳采收期

Fig 3 Optimum harvest time for *L. muscari* (Decne.) Baily

15 日达到最高峰。这一时期的气温逐渐上升, 日照逐渐增强, 雨水逐渐增多, 正是植物生长的最佳时期。6 月 1 日之后, 短葶山麦冬开始进入开花期和果期, 开花结果会消耗部分养分, 所以此时产量和多糖含量均开始下降。

在传统上, 短葶山麦冬的采收从清明前后开始, 但是本研究表明, 清明前后产量和多糖含量只是刚刚开始有上升趋势, 并未到达高峰, 所以本研究对短葶山麦冬的规范化种植和科学采收具有重要的指导意义。

短葶山麦冬主产于福建, 多糖是其主要的生理活性物质, 文献报道的湖北麦冬多糖含量为 20% 左右<sup>[7]</sup>, 而川麦冬和浙麦冬的多糖含量为 10% 左右<sup>[8]</sup>。相比而言, 短葶山麦冬的多糖含量较高, 可能其多糖药理价值会更高。《中国药典》现未对其有效成分作出规定, 本研究引入的多糖含量对短葶山麦冬的采收和质量控制具有一定的参考作用。

根据文献报道, 山麦冬多糖均由葡萄糖组成<sup>[9]</sup>, 所以本试验的多糖测定无须进行多糖换算系数的计算, 采用葡萄糖为标准品, 可直接计算得到山麦冬多糖的含量。

根据药材最佳采收期确定原则: 有效成分含量与产量高峰一致时, 其共同高峰产生时期就是最佳采收期<sup>[10-11]</sup>。研究结果表明, 5 月中旬短葶山麦冬产量和多糖含量均达到高峰, 产量为  $21.2 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ , 多糖含量为 24.77%。4 月 29 日至 6 月 1 日单株产量和多糖含量均保持较高水平, 产量为  $19.2 \sim 20.8 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ , 多糖含量为 23.91% ~ 24.77%。为此确定短葶山麦冬的最佳采收期为 5 月份。

致谢: 吉林农业大学 2007 届硕士研究生李松和尤海涛同学参与部分工作, 特此致谢!

## 参考文献:

- [1] 赵杨景. 药用植物营养与施肥技术 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 136—137.
- [2] 苏海兰, 唐建阳, 陈菁瑛, 等. 短葶山麦冬吸肥规律初步研究 [J]. 福建农业学报, 2009, 24 (2): 149—152.
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典 2005 年版一部 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 19.
- [4] 余伯阳, 殷霞, 徐国均, 等. 短葶山麦冬的药理活性研究 [J]. 中药材, 1991, 14 (4): 37—38.
- [5] 韩凤梅, 刘春霞, 陈勇. 山麦冬多糖对免疫低下小鼠的保护作用 [J]. 中国医药学报, 2004, 19 (6): 347—348.
- [6] 刘燕, 高广献, 徐红, 等. 山麦冬水溶性提取物慢性毒性的实  
验观察 [J]. 大连医科大学学报, 1995, 17 (3): 179—181.
- [7] 王晓华, 陈家春. 湖北麦冬多糖含量的测定 [J]. 湖北中医杂志, 2005, 27 (3): 50—51.
- [8] 王晓君, 王维香. 川麦冬多糖的微波提取 [J]. 食品工业科技, 2007, 28 (4): 128—129.
- [9] 韩凤梅, 程伶俐, 李路军, 等. 山麦冬多糖的分离纯化及单糖组成研究 [J]. 中草药, 2007, 38 (1): 30—31.
- [10] 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.
- [11] 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)