

# 短葶山麦冬吸肥规律初步研究

苏海兰, 唐建阳, 陈菁瑛, 黄颖桢, 黄玉吉, 尤海涛, 李松

(福建省农业科学院农业生物资源所药用植物研究中心, 福建 福州 350003)

**摘要:** 通过对短葶山麦冬生长周期内定期取样, 测定植株不同时期和不同部位氮、磷、钾含量, 结果表明: 分蘖期、开花期、块根生长期和块根膨大期均为吸肥高峰期; 每生产 100 kg 干麦冬需吸收氮、磷、钾分别为 5.17 kg、0.69 kg、4.83 kg, 对氮、磷、钾的吸收比例为 1:0.13:0.74。

**关键词:** 短葶山麦冬; 氮磷钾; 吸肥规律

中图分类号: S 147

文献标识码: A

## A preliminary study on fertilizer assimilation of *Liriope muscari* (Decne.) Bailey

SU Hailan, TANG Jianyang, CHEN Jingying, HUANG Yingzhen, HUANG Yujie, YOU Haite, LI Song  
(Medicinal Plant Research Center, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China)

**Abstract:** By regular monitoring the nutrients in various parts of *Liriope muscari* (Decne.) Bailey, the plant's N, P and K assimilation pattern throughout the growth periods was obtained. It showed that at the tillering, flowering, tuber bearing and the tuber expanding stages, a peak fertilizer assimilation occurred. For 100 kg dry *liriope* harvested, 5.17 kg, 0.69 kg and 4.83 kg of N, P and K, respectively, were needed, with an NPK assimilation ratio of 1:0.13:0.74.

**Key words:** *Liriope muscari* (Decne.) Bailey; N, P and K; fertilizer assimilation

短葶山麦冬源于百合科短葶山麦冬 [*Liriope muscari* (Decne.) Bailey] 的干燥块根, 1995 年版《中华人民共和国药典》就以“山麦冬”之名收载至今, 其含有多种皂甙、甘、微苦、微寒, 归心、肺、胃经, 具有养阴润肺、益胃生津、清心除烦的功效, 用于肺燥干咳、虚劳咳嗽、津伤口渴、心烦失眠、肠燥便秘等症的治疗<sup>[1]</sup>。短葶山麦冬和其他原料制成的中成药种类繁多, 远销国际市场, 同时其干籽还直接运销我国香港、台湾地区和日本、东南亚等各国。目前对短葶山麦冬的研究主要在药用成分分析与利用、数量性状变异分析等方面<sup>[1~4]</sup>, 对其规范化种植技术的研究尚未见报道。探讨短葶山麦冬科学平衡施肥, 确明其不同生长期对氮、磷、钾养分的需求规律, 为制定合理的施肥方案提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

短葶山麦冬植株取自福建省泉州市罗溪镇福建

东南中药材种植有限公司短葶山麦冬基地。试验地前茬为单季水稻, 淡黑泥土。pH 7.42, 有机质 25.3 g·kg<sup>-1</sup>、全氮 1.75 g·kg<sup>-1</sup>、全磷 1.16 g·kg<sup>-1</sup>、全钾 5.45 g·kg<sup>-1</sup>。

### 1.2 试验方法

整地时每 667 m<sup>2</sup> 用人粪尿 1500 kg 或火烧土 5000 kg; 分蘖期每 667 m<sup>2</sup> 用尿素 20 kg+ 过磷酸钙 25 kg 撒施; 开花期每 667 m<sup>2</sup> 用尿素 20 kg 撒施; 块根形成初期每 667 m<sup>2</sup> 用氯化钾 25 kg 撒施; 块根膨大时每 667 m<sup>2</sup> 用尿素 10 kg 和氯化钾 10 kg 混合撒施。其他田间管理按传统方法。从 6 月 28 日开始, 每个月的 28 日取样 1 次, 每次按梅花式随机取 30 株, 直至产品采收完。样品叶、根系、块根各部位立即分开、洗净、烘干、粉碎过筛备用。

### 1.3 测定方法

植株用 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 消化, 用开氏法测定全氮, 钼锑抗比色法测定全磷, 火焰光度计法测定全钾<sup>[4]</sup>。

收稿日期: 2008-08-19 初稿; 2009-02-16 修改稿

作者简介: 苏海兰 (1980-), 女, 硕士, 主要从事药用植物栽培育种 (E-mail: lovehai1007@126.com)

通讯作者: 唐建阳 (1961-), 男, 研究员, 从事农业环保和中药资源研究 (E-mail: tjt836@163.com)

基金项目: 科技部“十一五”科技支撑计划 (2006BAI06A11-03)

## 2 结果与分析

### 2.1 短葶山麦冬生长与干物质累积分配动态

麦冬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>[7]</sup>，本试验结合地下部动态观测，将结果期和越冬期又分块根生长期和块根膨大期，块根生长期主要集中于当地 10 月下旬至 12 月末，1 月份至 3 月末为块根膨大期（表 1）。分蘖时期植株主要进行营养生长，干物质主要用于叶片和

茎的生长，叶片是光合产物的分配中心，叶片干物质占总量的 50% 左右；8 月份为短葶山麦冬生长高峰期，株高和根长生长迅速，此期应注意养分的供给。开花期后短葶山麦冬地下部生长加快，株高增加缓慢。结果期同时为块根始见期，短葶山麦冬块根一经形成，立即进入膨大发育期，越冬期至采收期前，块根干物质累积迅速，67% 的干物质量是在此阶段累积。因此，田间要加强后期肥料的管理，以满足块根发育对养分的需求。

表 1 短葶山麦冬生长动态与干物质累积分配

Table 1 Growth, dry substance accumulation and distribution of *Liriope muscari*

生育时期	日期 (月-日)	生长动态				干物质累积(g·丛 <sup>-1</sup> )			
		株高 (cm)	根长 (cm)	块根数 (个·丛 <sup>-1</sup> )	分株数 (株·丛 <sup>-1</sup> )	叶重	茎头重	根系重	块根重
分蘖期	06-28	9.6	4.5		5	0.7	0.5	0.3	1.5
	07-28	11.8	4.3		6	1.0	0.5	0.5	2.0
	08-28	18.0	9.0		10	1.3	0.9	0.6	2.8
开花期	09-28	20.0	13.0	11		1.9	1.1	0.8	3.8
结果期	10-28	21.3	14.0	5	11	2.4	1.9	1.3	0.1
	11-28	22.0	15.7	24	11	3.9	2.2	1.7	0.4
越冬期	12-28	22.4	16.4	24	14	5.4	3.6	1.5	1.9
	01-28	22.4	17.2	48	15	5.9	4.0	2.1	3.7
	02-28	24.5	18.5	48	15	7.4	6.3	2.8	4.9
	03-28	24.4	19.8	50	18	8.7	6.6	2.4	5.8
									23.5

### 2.2 短葶山麦冬对氮、磷、钾的吸收动态

#### 2.2.1 短葶山麦冬对氮的吸收规律 结果期前短葶山麦冬对氮吸收量较低，占其总量的 28.28%，块根膨大后期氮累积量较少（图 1）。短葶山麦冬在不同生育期对氮素吸收速度有一定的波动。短葶山麦冬在其生育期内对氮素的吸收强度有 3 个高峰（图 2），即分蘖高峰期、开花期和块根生长期，11 月 28 日至 12 月 28 日氮的吸收强度最高，为 0.09 g·丛<sup>-1</sup>·月<sup>-1</sup>，因此，花期前后和块根生长期应加大氮肥用量，以满足短葶山麦冬生长发育对氮素的需求。

2.2.2 短葶山麦冬对磷的吸收规律 短葶山麦冬结果后期，磷的累积量较大，占总吸收量 73.86%，短葶山麦冬对磷的吸收主要在块根膨大期（图 1）。短葶山麦冬生育期内对磷吸收的速度较平衡，没有明显的高峰。短葶山麦冬对磷吸收强度低于氮和钾的吸收强度，吸收高峰期为 0.01 g·丛<sup>-1</sup>·月<sup>-1</sup>，短葶山麦冬种植前期根系活力弱，基肥中添加磷素，有利于根系生长；促块根肥和过冬肥中应加大

磷肥的比例，保证土壤供磷能力，以利于短葶山麦冬发育和产量的提高<sup>[6]</sup>。

2.2.3 短葶山麦冬对钾的吸收规律 短葶山麦冬为喜钾作物，对钾的吸收量大于磷，在生长后期也远远高于氮元素。短葶山麦冬在结果期前钾元素累进累积量较小，与氮、磷相似。块根膨大期吸收钾的速度开始迅速上升，采收前 1 个月吸收钾的速度大大超过了氮和磷。块根的膨大期为钾的吸收高峰期，表明此时期是短葶山麦冬对钾素的最大需肥期，钾吸收量为 0.05~0.08 g·丛<sup>-1</sup>·月<sup>-1</sup>，因此块根膨大期应追施足够的钾元素，以促进块根形成、膨大，提高产量及品质。

2.3 短葶山麦冬不同器官的养分累积动态和分布特性

从图 3~5 可以看出，短葶山麦冬块根生长前植株须根对氮、磷、钾累积量最大，块根形成后，块根对氮、磷、钾累积量大于叶片和须根。块根对氮的累积主要在膨大前期，而对磷的累积前期较缓慢，阶段积累都在 10% 以下，块根膨大后累积加

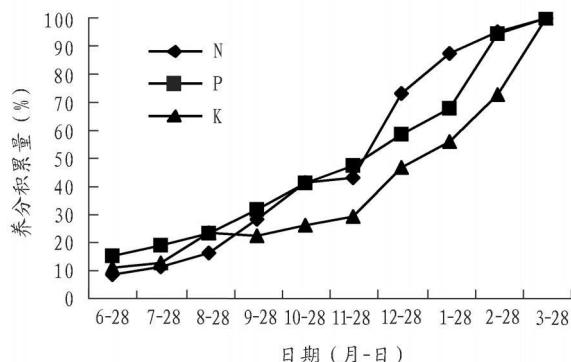


图 1 短葶山麦冬氮、磷、钾累积动态

Fig 1 Assimilation rate of N, P and K

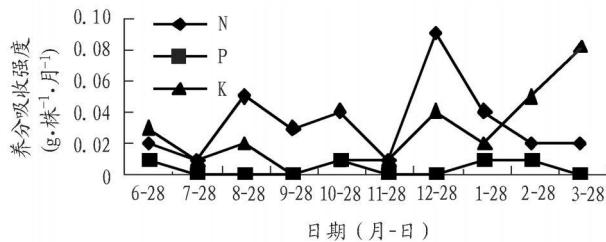


图 2 短葶山麦冬氮、磷、钾累积强度

Fig 2 Assimilation intensity of N, P and K

快; 在块根生育期内累积钾的速度一直处于上升趋势; 须根对氮的累积速度在块根生长期有所下降; 分蘖高峰期为须根累积钾养分的最高时期, 占其总累积量的 16%, 此期为块根形成前期, 田间管理上应注意在花前补充钾元素。

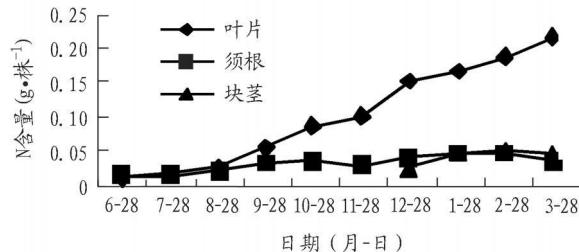


图 3 植株氮含量

Fig 3 N content of plants

随着短葶山麦冬的生长, 植株累积的氮磷钾分配至各个器官, 由于不同生育时期植株的生长中心不同<sup>[7]</sup>, 导致氮磷钾在不同器官的分配比例呈现一定的变化规律(图 3~5)。各器官内氮、磷、钾的绝对含量总体上是叶片> 须根> 块根, 但这种比例关系在不同时期是不同的, 早期短葶山麦冬吸收营养物质主要用于根系的形成和生长。

#### 2.4 不同时期氮、磷、钾的吸收比例

短葶山麦冬不同生育时期对氮、磷、钾的累积

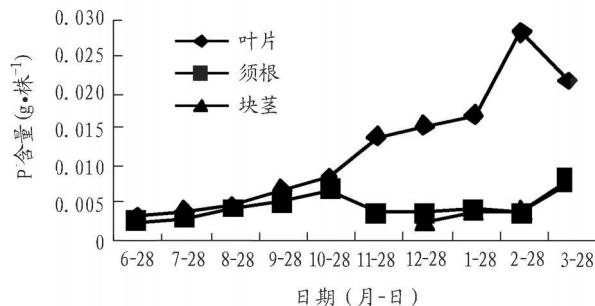


图 4 植株磷含量

Fig 4 P content of plants

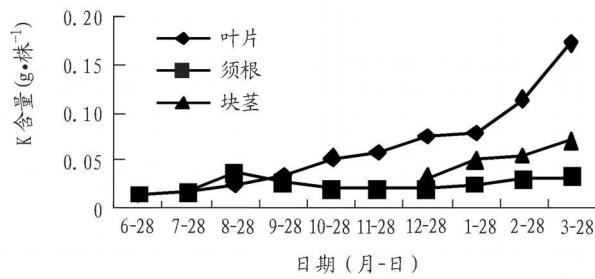


图 5 植株钾含量

Fig 5 K content of plants

数量及比例有所变化, 在开花期前以钾最多、氮次之、磷最少, 开花期以后氮最多、钾其次、最少为磷, 块根膨大后期植株对钾的吸收增多, 比例基本上保持在 1: 0.1~0.2: 0.6~0.9(表 2)。

表 2 不同时期氮、磷、钾的吸收比例

Table 2 N P K absorption at different growth stages

生育时期	日期	吸收比例
		N : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O
分蘖期	06-28	1: 0.2: 1.2
	07-28	1: 0.2: 1.0
	08-28	1: 0.2: 1.3
开花期	09-28	1: 0.1: 0.8
	10-28	1: 0.1: 0.6
	11-28	1: 0.1: 0.6
块根生长期	12-28	1: 0.1: 0.6
	01-28	1: 0.1: 0.6
块根膨大期	02-28	1: 0.1: 0.7
	03-28	1: 0.1: 0.9

按照测定植株的养分含量再乘以它的生物学产量计算方法<sup>[8]</sup>, 得到生产 100 kg 麦冬需吸收氮、磷、钾分别为 5.17 kg、0.69 kg、4.83 kg, 三者比例为 1: 0.13: 0.74。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 短葶山麦冬吸肥规律

短葶山麦冬吸肥高峰期有分蘖期、开花期、块根生长期和块根膨大期, 短葶山麦冬对氮元素吸收主要在块根生长末期前, 对磷和钾的吸收主要在块根膨大期。每生产 100 kg 干麦冬需吸收氮、磷、钾分别为 5.17 kg、0.69 kg、4.83 kg, 对氮、磷、钾的吸收比例为 1:0.13:0.74。

#### 3.2 短葶山麦冬施肥原则

依据短葶山麦冬生长发育特性、养分吸收动态和养分在不同器官中的分配情况, 种植前的基肥应充分且养分比例协调, 在生长期要多次追肥, 第 1 次在植株返青 2 个月左右即 8 月份前, 应及时补施追肥促进根生长和分蘖的发生, 以氮肥和钾肥为主; 第 2 次于开花期按一定比例追施复合肥; 结果期追施氮、钾肥; 越冬肥要以钾、磷肥为主, 氮肥为辅; 次年开春后可再追施钾肥以提高产量和品质。

#### 3.3 短葶山麦冬施肥量

短葶山麦冬施肥量应以单位产量养分吸收量为基础, 结合目标产量、土壤基础养分、土壤养分利用率、肥料中养分含量和肥料当季利用率, 并根据

当地情况分析而定。

短葶山麦冬吸肥特点与规律是土壤、施肥及气候等因素综合作用的结果, 而且各个因素之间存在着复杂的互作效应, 对于短葶山麦冬营养元素的相互作用及其科学施肥技术还有待于进一步探讨。

#### 参考文献:

- [1] 程志红, 吴弢, 余伯阳, 等. 短葶山麦冬化学成分的研究 [J]. 中草药, 2005, 36 (6): 823–826.
- [2] 余伯阳, 殷霞. 短葶山麦冬皂甙 C 的药理活性研究 [J]. 中国药科大学学报, 1994, 25 (5): 286–288.
- [3] 余伯阳, 胡遗忠. 短葶山麦冬药理活性研究 [J]. 中药材, 1991, 14 (4): 37–39.
- [4] 尤海涛, 李松, 陈菁瑛. 短葶山麦冬主要数量性状变异及因子分析 [J]. 福建农业学报, 2008, 23 (1): 53–57.
- [5] 鲍士旦. 土壤农化分析 (第 3 版) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 263–271.
- [6] 封山海, 张雄, 王斌, 等. 旱地糜子吸肥规律的研究初报 [J]. 干旱地区农业研究, 1998, 16 (3): 31–34.
- [7] 王殿武, 张建平, 周大迈, 等. 太行山低山丘陵区旱作甘薯吸肥规律研究 [J]. 中国农学通报, 2000, 16 (2): 17–19.
- [8] 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.

(责任编辑: 刘新永)