

三个桂花品种生长量、花量及叶片矿质营养含量变化研究

陈洪国¹, 周开兵², 张红艳³

(1. 咸宁学院化学与生命科学系, 湖北咸宁 437100; 2. 海南大学生命与农学院, 海口 570228;

3. 华中农业大学园林学院, 武汉 430070)

摘要: 以桂花 (*Osmanthus fragrans* Lour) 品种‘柳叶银桂’、‘四季桂’和‘山桂’为试材, 对其生长量、花量及叶片矿质营养含量的变化进行了分析。结果表明: (1) ‘柳叶银桂’、‘四季桂’和‘山桂’的总生长量和鲜花产量差异显著, 总生长量为‘柳叶银桂’ > ‘山桂’ > ‘四季桂’, 而全年鲜花产量为‘柳叶银桂’ > ‘四季桂’ > ‘山桂’。(2) 不同元素年周期变化不同, K、Ca、Mg、Fe、Cu 均呈单峰曲线, K、Ca、Cu 峰值出现在 4 月, Fe 和 Mg 峰值出现在 8 月; N、P 含量的年变化呈双峰曲线, 峰值出现在 4 月和 10 月。Mn 和 Zn 分别有单峰和双峰两种不同的变化趋势。

关键词: 桂花; 生长量; 花量; 矿质营养

中图分类号: S685.13

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2008)01-0108-05

Studies on the Increment, Flower and Mineral Nutrient Change of Three Cultivars of *Osmanthus fragrans* Lour

CHEN Hong-Guo¹, ZHOU Kai-Bing², ZHANG Hong-Yan³

(1. Department of Chemistry and Life Science, Xianning College, Xianning, Hubei 437100, China; 2. College of Life Science and

Agronomy, Hainan University, Haikou 570228, China; 3. College of Horticulture and Forestry,

Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: Three cultivars of sweet *Osmanthus*, *Osmanthus fragrans* ‘Liuyeyingui’, ‘Shangui’ and ‘Sijigui’ were studied on the increment, flower output and the change of mineral nutrient. The results showed: (1) The differences of total increment and flower output were remarkable among these three cultivars. They ranged in total increment from ‘Liuyeyingui’ to ‘Shangui’ to ‘Sijigui’, while in flower output per year were from ‘Liuyeyingui’ to ‘Sijigui’ to ‘Shangui’. (2) The content of different mineral had changed differently. K, Ca, Mg, Fe, Cu appeared a change of a single peak: the content of K, Ca, Cu reached the peak value at April while Fe and Mg at August; the annual changes of the content of N and P had two peak value at April and October. On the other hand, Mn and Zn changed differently with a single peak and a double peak respectively.

Key words: *Osmanthus fragrans* Lour; Increment; Flower output; Mineral nutrient

桂花 (*Osmanthus fragrans* Lour) 为木犀科 (Oleaceae) 木犀属 (*Osmanthus*) 植物, 是我国特有的常绿阔叶灌木或小乔木经济树种。桂花花开万点金黄, 香气四溢, 不仅是名贵的园林观赏花木, 而且是香精工业、食品工业、药材工业、轻工业等的宝贵原料^[1]。

在桂花长期的栽培历史进程中, 通过人类的长期选优和天然杂交, 产生了丰富的品种类型。按开花的时间, 可以将桂花分为四季桂类和秋桂类, 四季桂在 9 月份开始开花, 一直可以陆续持续到第二年 4~5 月; 秋桂类集中在 9~10 月份开花, 一般开花 2~3 次。在栽培品种中, 多数品种花器发育不全, 雄蕊缩小, 雌蕊柱头退化, 通常不能结实, 但少数野

生品种群中如‘山桂’等花器发育正常, 9 月份花后结果, 到第二年 4~5 月果实成熟^[2-4]。目前, 有关桂花的研究主要集中在品种分类^[5-7]、精油含量^[8]、开花和衰老进程中生理生化变化^[9-12], 以及光合作用变化^[13,14]等方面。桂花矿质元素与生长、产量关系方面的研究未见报道。我们对秋桂品种群中‘柳叶银桂’ (*O. fragrans* cv. ‘Liuyeyingui’)、四季桂品种群中的‘四季桂’ (*O. fragrans* cv. ‘Sijigui’) 和野生桂种群中的‘山桂’ (*O. fragrans* cv. ‘Shangui’) 的生长量和产量进行了比较, 并对春梢叶片主要矿质元素的变化进行了测定, 以为桂花丰产栽培的研究提供参考。

收稿日期: 2007-05-18, 修回日期: 2007-09-03。

基金项目: 湖北省科技攻关项目 (2006AA201C19); 咸宁市科技局资助项目 (200602)。

作者简介: 陈洪国 (1969-), 男, 湖北阳新人, 副教授, 主要从事园艺植物栽培生理研究 (E-mail: chhg1969@163.com)。

1 材料和方法

1.1 材料与取样

实验在湖北咸宁学院校内进行,选择管理一致、树龄为15年生的‘柳叶银桂’(*Osmanthus fragrans* cv. ‘Liuyeyingui’)、‘山桂’(*O. fragrans* cv. ‘Shangui’)和‘四季桂’(*O. fragrans* cv. ‘Sijigui’)为试材。2005年3种桂花的物候期变化如下:‘四季桂’在2月下旬开始萌芽,4月中下旬新梢停止生长,进入花芽分化始期,8~9月有少量的秋梢发生;8月底花芽分化基本完成后进入盛花期,在其它时间还有多次开花,但以9~10月份最集中。‘柳叶银桂’和‘山桂’在3月上中旬开始萌芽,5月上中旬新梢停止生长,进入花芽分化期,9月上旬开始开花,集中开花2次,9月底结束。‘山桂’花谢后进入果实孕育阶段,其它品种的桂花则因雄蕊缩小,雌蕊柱头退化,花柱短小、子房萎缩而不能结实。

从2005年6月中旬开始,到2006年4月止,每隔一个月分别于月中旬采集2005年春梢中部叶片,共取样6次。每一品种取样200片,带回实验室,用自来水和蒸馏水洗净后再用去离子水冲洗,在105℃下杀酶15~20 min,然后在70~80℃条件下烘干,用玛瑙研钵研碎混匀,过60目筛后干燥保存。

1.2 测定方法

生长量测定:以年生长总量表示,用年发枝数×新梢平均长度,新梢平均长度随机测定50枝新梢长度,取平均值。

矿质元素含量测定:参照周开兵的方法^[15]。测定N、P含量样品用浓硫酸-过氧化氢湿灰化法消化,测定金属元素含量用1 mol/L HCl溶液振荡提取法(2 h)消化。N含量测定采用改良凯氏定氮法(用KDN-4蛋白质测定仪蒸馏);P含量测定采用钒钼黄比色法,K、Ca、Mg、Mn、Fe、Cu、Zn含量测定采用原子吸收光谱法(TAS-986原子吸收分光光度计,北京普析通用仪器公司生产)。

每品种取样重复3次,每重复3株。每重复制备测样3份,取平均值作为该次重复的观测值。采用SAS软件ANOVA过程进行处理差异显著性测验,采用LSD法做多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 树体生长和花量差异

从表1可知,3个品种的株高增加量为‘山桂’>‘柳叶银桂’>‘四季桂’,但是冠径增加量却以‘柳叶银桂’最大,‘四季桂’最小。新梢平均生长量为‘山桂’>‘柳叶银桂’>‘四季桂’,且差异显著。发枝数为‘四季桂’>‘柳叶银桂’>‘山桂’,‘四季桂’和‘柳叶银桂’之间差异不显著,但与‘山桂’之间差异显著。‘四季桂’有春梢和秋梢之分,秋梢量占全年发枝量的1/3左右,且秋梢较短,一般只有5~6 cm。总生长量仍然以‘柳叶银桂’最高,‘四季桂’总生长量最低。

比较单株全年花量,‘柳叶银桂’最高,‘四季桂’次之,‘山桂’最低。‘四季桂’全年开花时间长,在9月到次年4月可以多次开花,其中以9月春梢开花最多,约占全年开花的60%~70%左右,不利于鲜花的采收。

2.2 春梢叶片N、P、K含量的变化

3个桂花品种叶片N和P含量变化都呈双峰曲线(见图1:A、B),在10月和4月份各有一个峰值,10月份峰值最高。‘四季桂’N和P含量在各个时期均比其它两个品种低,在萌芽及生长期间的2~4月‘柳叶银桂’N含量明显比‘山桂’高,6~8月差异不显著,10~12月‘山桂’明显比‘柳叶银桂’高。P含量在4月到8月,‘柳叶银桂’的含量比‘山桂’高,10~12月比‘山桂’低。其它时间差异不显著。

不同品种桂花叶片的K含量呈先下降后上升的变化趋势(见图1:C),以2月份K的含量最低,4月为最大值。除4~6月各品种K含量有显著差异外(‘山桂’>‘柳叶银桂’>‘四季桂’),其他月份

表1 3个桂花品种树体生长和花量差异

Table 1 The difference in the growth and flower of three cultivars *Osmanthus fragrans* Lour

品种 Cultivars	株高年增加量 (cm) Height in creases	冠径年增加量 (cm) Crown diameter increases	新梢平均长度 (cm) Average length of new branch	发枝数 Form new branch number	年生长总量 (cm) Annual growth amounts	单株全年花量 (kg/株) Annual fresh flower output
‘柳叶银桂’(<i>O. fragrans</i> cv. ‘Liuyeyingui’)	14.50b	12.52a	13.5b	245a	3307.5a	2.55a
‘山桂’(<i>O. fragrans</i> cv. ‘Shangui’)	19.25a	10.12b	16.3a	188b	3064.4b	1.80c
‘四季桂’(<i>O. fragrans</i> cv. ‘Sijigui’)	11.71b	9.66b	10.2c	255a	2601.0c	2.20b

注:不同字母表示 $p \leq 0.05$ 差异显著。

Note: Different letters are significantly different in $p \leq 0.05$.

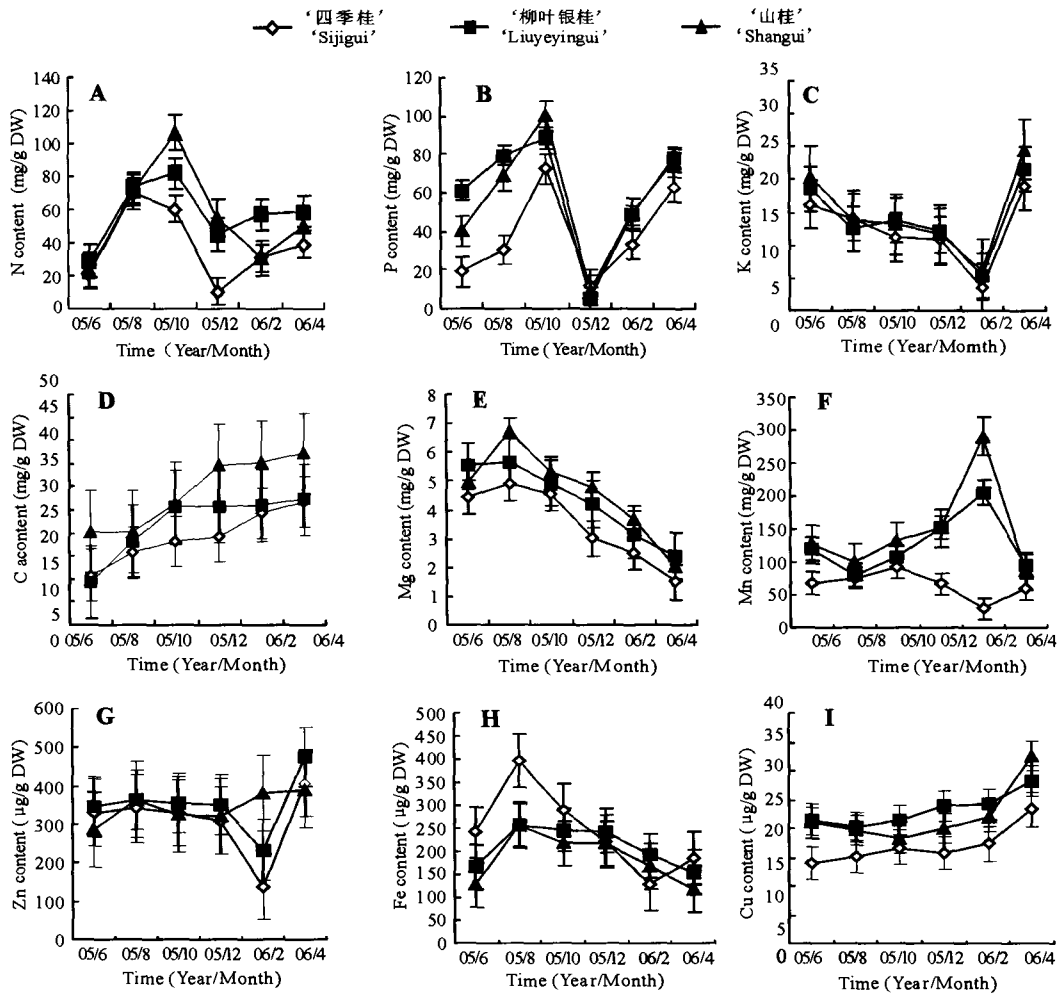


图1 叶片中各种矿质元素含量的变化

Fig. 1 The change of mineral element content in leaves

差异不显著。

2.3 Ca、Mg 含量的变化

3个桂花的叶片Ca含量在6月到12月呈逐渐升高的趋势,休眠期12月到2月变化不大,2月份后到4月又缓慢升高(见图1:D)。3个品种各时期Ca含量均为‘山桂’>‘柳叶银桂’>‘四季桂’。Mg含量的变化也呈单峰曲线(见图1:E),但是峰值出现在6月和8月,以后逐渐降低,以4月老叶含量最低。

2.4 Mn、Fe、Cu、Zn 含量的变化

3个品种桂花叶片中,Mn、Zn含量分别呈现单峰和双峰两种不同的曲线(见图1:F,G)。“山桂”和“柳叶银桂”的Mn含量变化趋势相同,表现为双峰曲线,峰值出现在2月和6月,谷值出现在4月和8月,总的来讲,休眠期比生长期高。但“四季桂”的Mn含量变化呈单峰曲线,峰值出现在10月,且在整个年周期内变化不大,表现出生长期比休眠期高。除2月外,“山桂”和“柳叶银桂”在各个时期无显著

差异,均比“四季桂”高。Zn含量年周期变化见图1:G,“山桂”Zn含量呈双峰曲线,峰值出现在4月和8月,6月含量最低。而“四季桂”和“柳叶银桂”呈明显的单峰曲线,以4月份最高,2月份最低,6~12月变化不大。

3个品种Fe含量呈单峰曲线(见图1:H),峰值出现在8月。但是最低值出现的时间不同,“四季桂”在2月,而“山桂”和“柳叶银桂”分别在4月和6月。

Cu含量年变化趋势一致(见图1:I),最大值出现在4月份。从6月到第二年2月Cu的含量变化不大。各时期“柳叶银桂”和“山桂”之间差异不显著,但均比“四季桂”高且差异显著。

3 讨论

从3个品种单株年生长总量来看,“柳叶银桂”最高,“山桂”次之,“四季桂”最低,鲜花产量为“柳叶银桂”最高,“四季桂”次之,“山桂”最低,且3个

品种间呈显著差异。这种生长量和花量上的差异主要与不同品种的遗传特性有关,‘山桂’是野生资源,未经人工选择,花量较少,‘柳叶银桂’和‘四季桂’是经多年人工选择的栽培品种,发枝能力强,鲜花产量高。

叶片矿质元素含量对枝条生长和花芽分化有一定影响。生长季叶片较高的 N 含量有利于促进分枝和树体的生长^[15,16],较高的 Zn 有利于生长素合成和氮素的同化以及细胞分裂^[17],‘柳叶银桂’在生长季 N 和 Zn 含量高于其它两个品种,这是‘柳叶银桂’发枝数和总生长量比其它两个品种高的原因之一;Ca 是构成细胞壁的一种重要元素,缺 Ca 时影响细胞分裂,生长点破坏,枝条生长受阻,‘山桂’的 Ca 含量最高,这可能是‘山桂’平均新梢生长量最高的原因之一。花芽分化期较高的 P 将有利于花芽分化^[18],桂花的花芽具有早熟性的特点,当年萌发新梢停止生长后就进入花芽分化期^[1,19],‘柳叶银桂’和‘山桂’以及‘四季桂’春梢的花芽分化期主要在 5~8 月底,在这期间‘柳叶银桂’的 P 含量最高,‘山桂’次之,‘四季桂’最低,说明‘柳叶银桂’有易于进行花芽分化的基础。Mg、Mn 和 Cu 虽然与生长和花芽分化没有直接关系,但是 Mg 是叶绿素形成不可缺少的元素, Mn 和 Cu 是光合作用中许多电子传递体的成分或对许多酶起到激活作用,这 3 种元素有利于光合作用的提高,光合作用强,将有利于有机养分的积累,较高的有机养分将有利于枝条、果实的生长和花芽分化,‘柳叶银桂’和‘山桂’的 Mg、Mn 和 Cu 含量均比‘四季桂’高,从我们所研究的 3 个品种光合作用与可溶性糖、蛋白质含量情况来看(另文发表),与本文一致,表明‘柳叶银桂’和‘山桂’这两个品种易于进行有机养分积累,有利于枝条生长和花芽分化,这也为‘柳叶银桂’丰产提供基础。但是‘山桂’的鲜花产量却比‘四季桂’低,说明花芽分化的难易和产量的高低除与叶片的营养有关外,还与遗传特性和养分的利用有关。养分的利用对枝条的生长和成花有一定的影响,特别是在生长期。在 5 月份以前,‘柳叶银桂’只有一个生长旺盛期,就是春梢的生长,而‘四季桂’和‘山桂’分别有两个生长中心,‘四季桂’为春梢生长和开花期,‘山桂’为春梢生长和结果期,并且在 2~6 月份间‘山桂’K 的含量与其它两个品种差异显著,这有利于叶片的养分向果实转移。因此‘山桂’和‘四季桂’在结果和开花的过程中消耗了大量的养分,致使生长量降低,花芽分化部位减少,鲜花产量也低。从 Fe

含量来看,以‘四季桂’最高,表明‘四季桂’对 Fe 的吸收能力比其他两个品种强,但是在生长量和花量上并没有表现出优势,说明矿质元素对生长和花量的影响是多种矿质元素或多种因素综合作用的结果。

不同元素含量年周期变化不同,N、P 含量的年变化呈双峰曲线,峰值出现在 4 月和 10 月,其中以 10 月含量最高,这可能与 2~4 月和 9~10 月根系有两次生长和吸收高峰有关。4 月份老叶片 K 的含量最高、这有利于老叶的养分向新梢、花或果实转移。Ca、Cu 为不易移动元素,随着叶龄的增加,含量将会提高,因此,4 月份的含量最高。随着叶片的生长和成熟,Fe 和 Mg 含量增加,到 8 月份达到最高值,随着叶片由成熟走向衰老,Fe 和 Mg 的含量下降到 4 月份最低值。而 Mn 和 Zn 分别有单峰和双峰两种不同的曲线,表明不同品种在不同时期对 Mn 和 Zn 的吸收、利用不同。

在农业生产中单株桂花产量的高低主要决定于两个方面,一是着花部位多少,着花部位与新梢的生长量有关,在一定范围内,新梢生长量越大,着花部位越多。二是与花芽分化质量高低有关,花芽分化质量高,花枝多,营养枝少,有利于提高产量。因此,在萌芽期前,适当增施 N、Zn 肥,促进新梢萌发和生长,增加着花部位,在花芽分化期适当增施 P 肥,提高花芽分化质量,可以达到提高桂花产量的目的。在实际的肥水管理过程中,除了考虑到不同矿质元素对桂花开花、生长等的影响外,还要考虑到不同的土壤条件、不同矿质元素间的相互作用等因素。有关土壤条件和不同矿质元素间相互作用对桂花开花和生长的影响,还需进一步探讨。

从品种选择的角度来看,四季桂鲜花产量高主要是与多次开花有关,这种特性也增加了四季桂的观赏性,但是多次开花不利于鲜花的采收,可以作为观赏树种栽培。‘柳叶银桂’生长量大,着花部位多,产量也较高,花期集中,花质好,既可以作为观赏用树种,也是鲜花生产的理想品种。

参考文献:

- [1] 陈洪国,汪华. 我国桂花种质资源的研究和利用及咸宁桂花发展现状[J]. 咸宁学院学报,2004,24(3):116-118.
- [2] 刘玉莲. 南京地区桂花栽培品种调查研究[J]. 南京林学院学报,1985,9(1):30-37.
- [3] 刘玉莲. 桂花品种分类及木犀属种质资源的利用[J]. 植物资源与环境,1993,2(2):44-48.
- [4] 鲁涤非. 桂花品种分类的探讨[J]. 华中农业大学学报,1986,5

- (2):179-181.
- [5] 陈建业, 宁玉霞. 河南桂花品种过氧化物同工酶研究[J]. 园艺学报, 1995, 24(5): 310-311.
- [6] 赵小兰, 姚崇怀. 桂花部分品种的 RAPD 分析[J]. 华中农业大学学报, 1999, 18(5): 484-487.
- [7] 赵小兰, 姚崇怀. 桂花品种同工酶研究[J]. 华中农业大学学报, 2000, 19(6): 595-599.
- [8] 文光裕, 丁凤兰. 桂花净油的成分研究[J]. 植物学报, 1985, 27(4): 412-418.
- [9] 朱诚, 刘非燕, 郭达初, 沈立新. 桂花开花和衰老过程中乙烯及脂质过氧化水平初探[J]. 园艺学报, 1998, 25(3): 275-279.
- [10] 朱诚, 曾广文. 桂花衰老过程中的某些生理生化变化[J]. 园艺学报, 2000, 27(5): 356-360.
- [11] 陈洪国, 刘顺枝. 湖北咸宁地区桂花开花和衰老过程中花瓣的某些生理生化指标变化[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(1): 112-115.
- [12] 陈洪国. 桂花开花进程中花瓣色素、可溶性糖和蛋白质含量的变化[J]. 武汉植物学研究, 2006, 24(3): 231-235.
- [13] 陈洪国. 遮光处理对盆栽桂花幼苗生长、水分、光合作用及微环境的影响[J]. 北方园艺, 2006, 2: 27-29.
- [14] 陈洪国. 三个品种桂花叶片光合作用和叶绿素荧光日变化[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(3): 417-418.
- [15] 周开兵, 夏仁学, 王贵元, 吴强盛. 高接在不同砧木的锦橙上的华红脐橙的栽培表现及矿质营养含量年变化[J]. 植物营养与肥料学报, 2004, 10(2): 182-187.
- [16] 周开兵, 郭文武, 夏仁学, 王贵元, 鲍华兵. 两类杂种砧木资源对柑橘幼树生长和叶片矿质营养含量的影响[J]. 西北植物学报, 2005, 25(2): 293-298.
- [17] 赵同科. 植物锌营养研究综述与展望[J]. 河北农业大学学报, 1996, 19(1): 102-107.
- [18] 吴帮良, 夏春燕, 赵宗方. 果树开花生理和调控技术[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1994. 16-34.
- [19] 王彩云, 王燕文. '厚瓣金桂' 桂花花芽形态分化的研究[J]. 园艺学报, 2002, 29(1): 52-56.