

Comparative Analysis of Chlorophyll and Anthocyanin in Two New Colorful Sweet Osmanthus Cultivars

Bilu Chen¹, Yuanfu Zhang¹, Yongsong Luo^{2*}, Xiaoping Liu¹, Qian Song¹, Shuyuan Liu¹

¹Ganzhou Flower Research Institute, Ganzhou Jiangxi

²Forest Disease Control and Quarantine Bureau, Ganzhou Jiangxi

Email: 1462394567@qq.com, *lysgzjx@126.com

Received: Aug. 15th, 2018; accepted: Aug. 30th, 2018; published: Sep. 7th, 2018

Abstract

The contents of chlorophyll and anthocyanin in the new cultivars “Ziyan Gongzhu” and “Qiannan Guifei” were determined by ethanol extraction and methanol hydrochloric acid respectively. The results showed that the chlorophyll contents of “Ziyan Gongzhu” and “Qiannan Guifei” were middle and lower leaves > middle and upper leaves > immature leaves, and the peak chlorophyll content of mature leaves of “Ziyan Gongzhu” appeared in June and October, “Qiannan Guifei” was October, indicating that “Ziyan Gongzhu” has two vigorous growth periods throughout the year, and “Qiannan Guifei” has only one vigorous growth period. The annual changes in the content of immature leaves anthocyanin in “Ziyan Gongzhu” and “Qiannan Guifei” have 3 peaks in March, May and October, which is the best viewing period for the two colored osmanthus flowers.

Keywords

Ziyan Gongzhu, Qiannan Guifei, Chlorophyll, Anthocyanin, Analysis

两种彩叶桂花新品种叶绿素和花青素的比较分析

陈碧露¹, 张远福¹, 罗永松^{2*}, 刘小平¹, 宋倩¹, 刘淑媛¹

¹赣州市花卉研究所, 江西 赣州

²赣州市林业有害生物防治检疫局, 江西 赣州

Email: 1462394567@qq.com, *lysgzjx@126.com

*通讯作者。

文章引用: 陈碧露, 张远福, 罗永松, 刘小平, 宋倩, 刘淑媛. 两种彩叶桂花新品种叶绿素和花青素的比较分析[J]. 农业科学, 2018, 8(9): 1040-1044. DOI: 10.12677/hjas.2018.89152

收稿日期：2018年8月15日；录用日期：2018年8月30日；发布日期：2018年9月7日

摘要

分别采用乙醇提取法、甲醇盐酸法对彩叶桂花新品种“紫嫣公主”和“虔南桂妃”叶绿素、花青素含量进行了测定。结果表明，“紫嫣公主”和“虔南桂妃”的叶绿素含量依次为中下部叶片 > 中上部叶片 > 未成熟叶片，其中“紫嫣公主”成熟叶的叶绿素含量峰值出现在6月和10月，“虔南桂妃”则为10月份，说明“紫嫣公主”全年有两个旺盛生长期，虔南桂妃则只有一个旺盛生长期。“紫嫣公主”和“虔南桂妃”未成熟叶花青素含量的年变化均有3个峰值即3月、5月和10月，为两种彩叶桂花的最佳观赏期。

关键词

紫嫣公主，虔南桂妃，叶绿素，花青素，分析

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“虔南桂妃”、“紫嫣公主”系近年来全南厚朴生态林业有限公司培育的彩叶桂花新品种，江西等地应用栽培表明，其园艺综合性状表现优良[1]。叶绿素是植物重要光合色素之一，不但有传递与吸收光量子的能力，而且其含量的高低直接影响着植物光合作用的强弱。此外，叶绿素含量可以揭示在特殊环境下植物的适应性、生物量以及健康程度等[2]。植物叶片的色素含量因树种而异，且同一品种在周年生长期中呈现明显的波动。采叶时期及采叶部位不同，其叶片色素含量亦有差异[3]。花青素是广泛存在于植物中的水溶性天然色素，也是某些植物叶片、果皮以及其他器官主要的呈色物质。花青素在红色系彩叶植物叶片的呈色中起主导作用[4]。本试验通过对两种彩叶桂花新品种叶绿素和花青素含量的对比分析，以了解两种彩叶桂花叶色变化的生理特性及其最佳观赏期，以期为彩叶桂花新品种创制提供理论支持，同时为其园林应用奠定基础。

2. 试验地概况

试验地设在江西省赣州市花卉研究所的露天苗圃地内(N25°49'、E114°40')土壤为微酸性沙质壤土。地处中亚热带南缘属亚热带季风气候区，年平均气温 20.0℃，最高气温 41℃，历史最低气温-6℃，年平均降雨量 1447 毫米。

3. 材料与方法

3.1. 试验材料

2016年1月~2017年1月，由全南厚朴生态林业有限公司提供2a生“紫嫣公主”和“虔南桂妃”扦插苗各300株，按株行距60×80cm进行行间混交栽植，管理措施与桂花常规措施相同，不采取任何特殊措施。于不同生长时期分别摘取“紫嫣公主”、“虔南桂妃”叶片进行测试。

3.2. 研究方法

3.2.1. 叶绿素含量测定

叶绿素含量测定采用乙醇提取法。分别随机选取 5~10 株两种彩叶桂花叶片，将叶片擦净、剪碎、混匀，称取 0.100 g 加入 96%乙醇，封口置于黑暗处浸提 48 h 左右，叶片变白后取出于 649 nm、665 nm 下测吸光度。按下列计算公式分别计算叶绿素 a、叶绿素 b 和总叶绿素含量[5]。叶绿素 a 浓度(mg/L): $C_a = 13.95 A_{665} - 6.88 A_{649}$; 叶绿素 b 浓度(mg/L): $C_b = 24.96 A_{649} - 7.32 A_{665}$; 叶绿素的总浓度(mg/L): $C = C_a + C_b$; 叶绿体色素含量 = $(\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}) = C \cdot \text{VT} / \text{FW} / 1000$ 。

3.2.2. 花青素含量测定

花青素含量测定采用甲醇盐酸法。随机选取 5~10 株两种彩叶桂花叶片，将叶片擦净、剪碎、混匀，称取 0.500 g 叶片，加入甲醇盐酸溶液(甲醇:盐酸 = 97:3)，封口置于黑暗处浸提 6 h，后取出于 530 nm 下测吸光度 A。以 1 g 鲜样吸光度 A = 0.1 为一个花青素单位，以此比较花青素的相对含量，花青素相对含量 = $10 \text{ AB} / \text{m}$ (A 为 530 nm 下测定的吸光度，B 为稀释倍数，m 为样品鲜重) [6] [7]。

4. 结果与分析

4.1. “紫嫣公主”不同部位叶片叶绿素含量年变化分析

由图 1 可以看出，在整个生长期中，“紫嫣公主”中下部叶片叶绿素含量均高于中上部叶片叶绿素含量，中上部叶片叶绿素含量均高于未成熟叶片叶绿素含量。未成熟叶与成熟叶的叶绿素含量变化趋势不尽相同，未成熟叶的叶绿素含量变化为单峰曲线，在 10 月达到最高值 $1.0321 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ，8 月份则为最低值 $0.2691 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ；成熟叶的中下部和中上部叶片叶绿素含量呈双峰曲线变化，从 4 月开始，叶绿素含量迅速升高，到 6 月达到最大值，分别为 $3.1414 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ 和 $2.0109 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ，其后含量逐渐降低，至 8 月降至最低值即分别为 $1.9917 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ 和 $1.4158 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ，其后叶绿素含量又逐渐上升，至 10 月份出现第 2 个高峰，含量分别为 $2.5170 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ 和 $1.7732 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ，但其含量显著低于 6 月。

叶绿素含量的变化，可以反映植物叶片光合功能强弱，也可以表现在不同的季节植物组织、器官的衰老状况[8]。“紫嫣公主”成熟叶片的叶绿素最高值出现在 6 月份和 10 月份，或是此时天气适宜，为彩叶桂花生长的最佳时期。

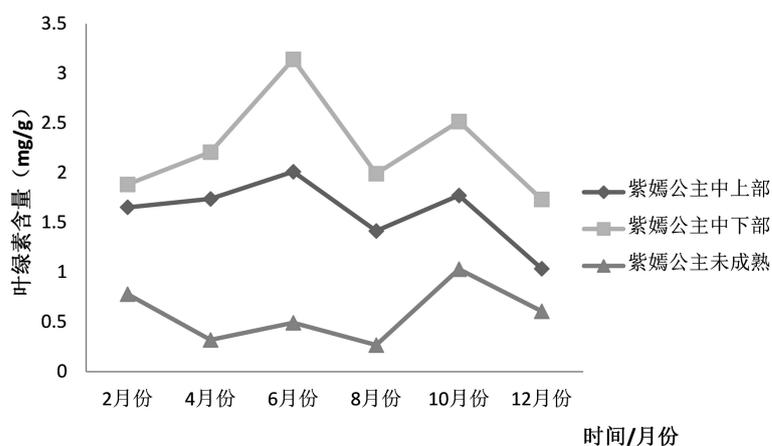


Figure 1. Variation of Chlorophyll content in "Ziyan Gongzhu"

图 1. 紫嫣公主不同部位叶片叶绿素含量年变化

4.2. “虔南桂妃”不同部位叶片叶绿素含量年变化分析

由图 2 可以看出,在整个生长期内,“虔南桂妃”与“紫嫣公主”不同部位叶绿素含量表现基本一致,即中下部叶片叶绿素含量均高于中上部叶片叶绿素含量,中上部叶片叶绿素含量均高于未成熟叶片叶绿素含量。“虔南桂妃”不同部位的叶绿素含量变化均为单峰曲线,均在 10 月份达到最高值,分别为中下部 2.3680 mg·g⁻¹·FW、中上部 1.4671 mg·g⁻¹·FW、未成熟 0.6451 mg·g⁻¹·FW;而在 4 月份出现最低值,分别为中下部 1.5701 mg·g⁻¹·FW、中上部 0.5990 mg·g⁻¹·FW、未成熟 0.1516 mg·g⁻¹·FW。“虔南桂妃”从初春萌芽开始,叶片处于转色期,其叶绿素含量不断降低,至 4 月份达到最低值后又逐渐升高,即叶片在逐渐成熟变绿,到 10 月份达到峰值,其后天气渐凉,其叶绿素含量又呈下降趋势。

4.3. 两种彩叶桂花未成熟叶片花青素含量年变化分析

彩叶桂花观赏价值主要在于新萌发的未成熟叶片。由图 3 可以看出,在整个生长期内,两种彩叶桂花青素相对含量均有三个峰值即分别为 3 月份、5 月份和 10 月份,其中“紫嫣公主”花青素相对含量普遍高于“虔南桂妃”花青素相对含量。两种彩叶桂花均在 3 月份花青素相对含量达最高值,此时正值彩叶桂花叶片新叶萌发生长高峰期,也为这两种彩叶桂花的最佳观赏时期。同时两种彩叶桂在 5 月份和 10 月份花青素相对含量也较高,仅次于 3 月份,可见 5 月和 10 月也为这两种彩叶桂花较好的观赏期。

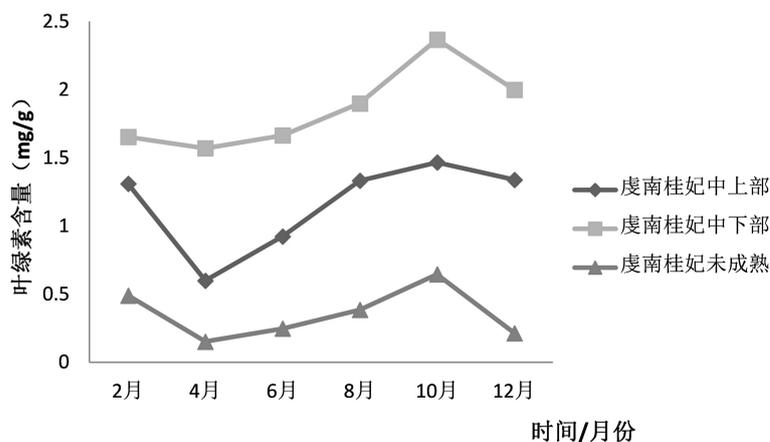


Figure 2. Variation of Chlorophyll content in “Qianan Guifei”

图 2. 虔南桂妃不同部位叶片叶绿素含量年变化

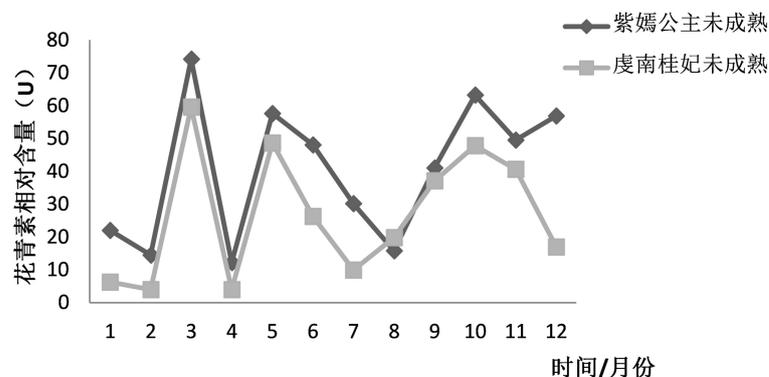


Figure 3. Variation of Anthocyanin content in immature leaves of “Ziyan Gongzhu” and “Qianan Guifei”

图 3. 两种彩叶桂未成熟叶片花青素相对含量年变化

5. 结论与讨论

彩叶桂花中下部叶片多为已完全成熟的老叶，但中上部叶片则多为刚成熟不久的叶片，说明这两种彩叶桂花的光合作用主要依靠成熟叶[9]，从而表现为两种彩叶桂花不同部位的叶绿素含量均为中下部叶片 > 中上部叶片 > 未成熟叶片，其中“紫嫣公主”的叶绿素含量最大值显著高于“虔南桂妃”，说明在一定时期内“紫嫣公主”的光合作用较强，生长势较强[10]。两种彩叶桂花的花青素含量年变化均有3个峰值即3月、5月和10月，为这两种彩叶桂花的最佳观赏期，其中“紫嫣公主”的花青素相对含量明显高于“虔南桂妃”，说明“紫嫣公主”紫红色泽性状优于“虔南桂妃”。在实际园林造景应用中，两种彩叶桂花还可结合秋季修剪等措施，再造绚丽紫红景观。

基金项目

江西省2016年重点研发计划项目[20161BBF60032]资助。

参考文献

- [1] 江军, 谭志明, 罗永松, 等. 彩叶桂花新品种‘虔南桂妃’ [J]. 园艺学报, 2015, 42(6): 1219-1220.
- [2] 刘宝, 陈存及, 林达定, 等. 21个闽楠种源叶片光合色素含量及叶绿素荧光参数分析[J]. 江西农业大学学报, 2014, 36(1): 115-121.
- [3] 陈延惠, 李跃霞, 郭晓丽, 等. 园艺植物叶色变化机制研究进展[J]. 河南农业科学, 2011, 40(12): 30-34.
- [4] 郝峰鸽, 杨立峰, 周秀梅. 4种彩叶植物生长期色素含量研究[J]. 西北林学院学报, 2006, 21(6): 63-65.
- [5] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006, 74-77.
- [6] 马晓. 槭树叶色变化的生理生化研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 河南农业大学, 2005.
- [7] 朱书香, 王中华, 李彦慧, 等. 紫叶矮樱叶片色素理化性研[J]. 河北农业大学学报, 2010, 33(3): 33-45.
- [8] 宋丽华, 王媛. 几种绿化树种叶片年生长规律及叶绿素含量变化[J]. 北方园艺, 2010(22): 90-93.
- [9] 张选, 肖薪龙, 李鹏勃, 等. 新疆杨不同成熟度叶片在胁迫下的生理响应[J]. 林业科学, 2015, 51(12): 9-14.
- [10] 罗永松, 罗惠文, 江军, 等. 彩叶桂花新品种“紫嫣公主” [J]. 林业世界, 2018, 7(3): 105-107.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: hjas@hanspub.org