

几种彩叶植物生长期色素含量研究

郝峰鸽, 李保印, 杨立峰, 周秀梅

(河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003)

摘要:用分光光度法对紫叶矮樱、美人梅、红栌、红宝石海棠等植物叶片中的叶绿素、类胡萝卜素和花青素含量进行了测定。结果表明:紫叶矮樱的叶绿素 a、叶绿素 b 和类胡萝卜素的含量最大;紫叶矮樱、美人梅、红栌和红宝石海棠的叶绿素 a 与叶绿素 b 含量比值均小于 3;花青素含量从高到低依次是:紫叶矮樱、美人梅、红栌、红宝石海棠、黄栌、贴梗海棠,且花青素在紫(红)色系彩叶植物叶片的呈色中起主导作用。

关键词 彩叶植物; 叶绿素; 花青素; 叶色

中图分类号: S718.43 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2007)01-0161-03

Studies on Pigment Contents of Growing Leaves in Different Color-leafed Plants

HAO Feng-ge, LI Bao-yin, YANG Li-feng, ZHOU Xiu-mei

(College of Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: The contents of pigments including chlorophyll, carotenoid and anthocyanin in the leaves of several color-leafed plants such as *Prunus × Cistena* Pissardii, *Prunus × Bliriana* MeiRenMei, *Cotinus coggygria* Royal Purple and *Malus spectabilis* HongBaoShi were determined using spectrophotometry. The results showed that the contents of all the pigments tested in the leaves of *Prunus Cistena* Pissardii were the highest. The ratio of chlorophyll a/b of *Prunus Cistena* Pissardii, *Prunus Bliriana* MeiRenMei, *C. coggygria* Royal Purple and *M. spectabilis* HongBaoShi was lower than 3. The anthocyanin content from high to low in turn was as follows: *Prunus × Cistena* Pissardii, *Prunus × Bliriana* MeiRenMei, *C. coggygria* Royal Purple, *M. spectabilis* HongBaoShi, *C. coggygria* and *Chaenomeles speciosa*. The anthocyanin took a leading role in color emerging of the purple(red)-leafed plants.

Key words: Color-leafed plants; Chlorophyll; Anthocyanin; Leaf color

彩叶植物因其独特的叶色近年来在园林绿化中备受重视,相比之下,有关彩叶植物生理、生态学特性等方面的研究较少,特别是有关彩叶植物叶色形成等方面的研究,目前文献报道不多^[1]。胡永红^[2]等认为秋色叶的叶色变化主要是由光合产物的变化,引起植物叶片内各种色素的比例发生变化,致使叶片呈现不同色彩。本试验以几种不同的彩叶植物为材料,研究生长期中的色素变化动态,以期为进一步探索彩叶植物的呈色机理提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

以新乡市平原公园苗圃内 3 年生的红栌、黄栌、紫叶矮樱、美人梅、红宝石海棠等为试材,并选择同地的贴梗海棠与红宝石海棠为对照。黄栌为秋色叶树种,在本试验阶段可视为绿叶植物,与红栌作对

照。正常苗圃管理,植株生长正常。

1.2 方法

自 2005 年 4 月 30 日开始,每 8 d 采样 1 次,共 5 次。采样时间在每天上午 8:00~9:00,随机采集枝条中部成熟的叶片,先用湿巾把叶片擦干净,后用吸水纸吸干叶片上的水,去除叶片主脉,用打孔器(直径为 0.5 cm)打成碎片。用 UV-7200 型分光光度计测定叶绿素、花青素含量^[3,4],重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 不同彩叶植物叶片中叶绿素 a 含量变化

经 F 测验结果表明,紫叶矮樱, $F = 26.68$, $F_{(4,10)} = 3.48_{(0.05)}$, $5.99_{(0.01)}$, 红栌 ($F = 32.53$)、美人梅 ($F = 7.70$)、贴梗海棠 ($F = 15.42$), 不同时期各自叶片中叶绿素 a 的含量差异达到极显著水平,而红宝石海棠 ($F = 5.98$)、黄栌 ($F = 5.78$) 叶片中叶绿素 a 的

收稿日期: 2006-07-27

基金项目: 河南省科技厅科技攻关项目 (0424070049); 河南科技学院重点项目基金 (200308)

作者简介: 郝峰鸽 (1975-), 女, 陕西渭南人, 硕士, 讲师, 主要从事园林植物方面的研究及教学工作。

含量差异达到显著水平。从图 1 可以看出: 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)其叶片中叶绿素 a 的含量动态变化趋势基本相似, 但以紫叶矮樱叶片中叶绿素 a 的含量最高。

对不同时间这几种彩叶植物(包括绿叶植物)其叶片中叶绿素 a 的含量进行 F 测验, 结果表明: 4 月 30 日($F = 2.77, F_{(5, 12)} = 3.11_{(0.05)}, 5.06_{(0.01)}$), 5 月 8 日($F = 1.82$), 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中叶绿素 a 的含量没有差异, 而 5 月 16 日($F = 10.06$), 5 月 24 日($F = 40.22$), 6 月 1 日($F = 18.73$)彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中叶绿素 a 的含量差异达到极显著水平。这一点说明, 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)其叶绿素 a 的代谢能力在生长初期是没有差异的。

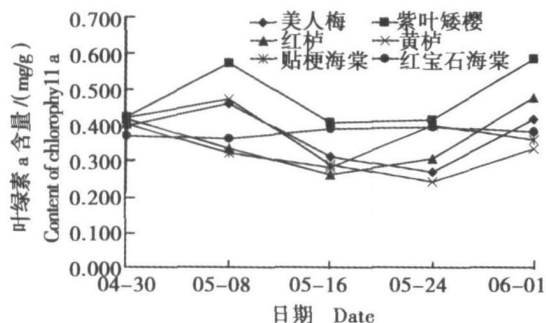


图 1 叶片中叶绿素 a 含量变化

Fig 1 Content changes of chlorophyll a in the leaves

2.2 不同彩叶植物叶片中叶绿素 b 含量变化

经 F 测验结果表明, 紫叶矮樱($F = 16.79$)、红栌($F = 22.67$)、黄栌($F = 26.50$)、红宝石海棠($F = 11.97$)、贴梗海棠($F = 9.80$), 不同时期各自叶片中叶绿素 b 的含量差异达到极显著水平, 而美人梅叶片中叶绿素 b 的含量差异达到显著水平。从图 2 可以看出: 紫叶矮樱、红栌、红宝石海棠和美人梅其叶片中叶绿素 b 的含量动态变化规律基本相似, 呈低-高-低-低-高的趋势, 而黄栌和贴梗海棠相似, 呈高-低-低-高的趋势。

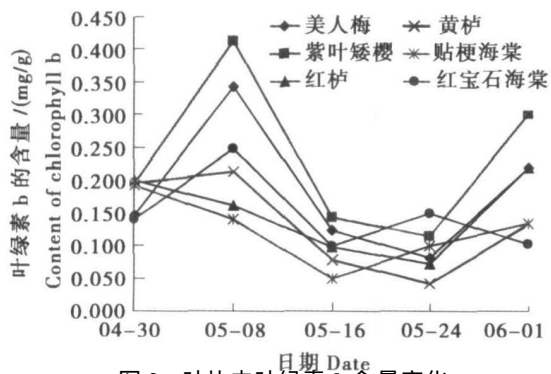


图 2 叶片中叶绿素 b 含量变化

Fig 2 Content changes of chlorophyll b in the leaves

对不同日期这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶

片中叶绿素 a 的含量进行 F 测验, 结果为: 4 月 30 日和 5 月 8 日, 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中叶绿素 b 的含量没有差异, 而 5 月 16 日($F = 10.74$)、5 月 24 日($F = 15.37$)、6 月 1 日($F = 15.00$)这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中叶绿素 b 的含量差异达到极显著水平, 这与叶绿素 a 的含量差异相同。

2.3 不同彩叶植物叶片中类胡萝卜素含量变化

从图 3 可以看出, 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中类胡萝卜素的含量均在 5 月 24 日达到最大值。经 F 测验结果表明, 紫叶矮樱、红宝石海棠、黄栌不同时期叶片中类胡萝卜素的含量无差异; 美人梅叶片中类胡萝卜素的含量差异达到显著水平; 红栌、贴梗海棠不同时期各自叶片中类胡萝卜素的含量差异达到极显著水平。

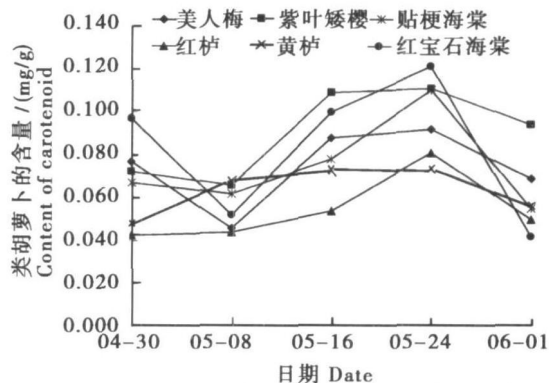


图 3 叶片中类胡萝卜素含量变化

Fig 3 Content changes of carotenoid in the leaves

对不同日期这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中类胡萝卜素的含量进行 F 测验, 结果为: 5 月 8 日($F = 3.25$), 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中类胡萝卜素的含量差异达显著水平, 而其 4 月 30 日($F = 9.80$)、5 月 16 日($F = 12.55$)、5 月 24 日($F = 9.52$)、6 月 1 日($F = 16.61$)的含量差异达到极显著水平。

2.4 不同彩叶植物叶片中花青素含量的变化

经 F 测验结果表明, 紫叶矮樱($F = 400.02$)、红栌($F = 341.31$)、美人梅($F = 352.00$)、红宝石海棠($F = 297.05$), 其不同时期各自叶片中花青素的含量差异达到极显著水平, 而黄栌($F = 2.50$)和贴梗海棠($F = 2.82$)含量差异不显著。

对不同日期彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中花青素的含量进行分析表明: 4 月 30 日($F = 32.01$), 5 月 8 日($F = 84.85$), 5 月 16 日($F = 342.03$), 5 月 24 日($F = 395.14$), 6 月 1 日($F = 320.56$), 这几种彩叶植物(包括绿叶植物)叶片中花青素的含量差异达到极显著水平。由图 4 可看出, 这几种彩叶植物其叶

片中花青素的含量在生长前期变化大,5月16日以后含量变化较小。黄栌在4月30日花青素较高,这是因为低温促进花青素的合成^[5]。

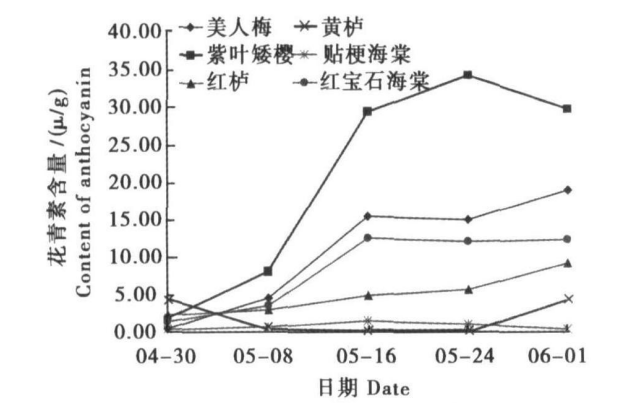


图4 叶片中花青素含量变化

Fig 4 Content changes of anthocyanin in the leave

3 结论与讨论

一般正常绿叶植物叶片中叶绿素a与叶绿素b含量比值约为3:1^[5],而本试验中这几种彩叶植物叶片中的叶绿素a与叶绿素b含量平均比值分别为:紫叶矮樱2.38:1、红栌2.64:1、美人梅2.35:1、红宝石海棠2.61:1、黄栌3.27:1、贴梗海棠3.20:1,其比值随花青素含量升高而降低,且彩叶植物的比值小于3:1,这是否为彩叶植物所具有的规律,还有待于更进一步验证。叶绿素b含量高,更有利于植物对漫射光的利用^[5],但张启翔等^[6]认为紫叶矮樱等必须在全光照下才能发挥其彩叶的最佳色彩,所以虽然这几种彩叶植物相对耐荫些,可以在耐荫处栽植,但还是配置在全光照下为好,更能突出其彩色的观赏效果。

本研究测定的是花青素的相对含量,结果显示彩叶植物和绿叶植物的花青素含量表现出很大的差异。但是,花青素是一种植物次生代谢产物,为花色素苷类物质的一种^[5],这种大差异的背后实质,以及彩叶植物中是否含有丰富的除花青素外的花色素苷类物质,还有待进一步研究。

紫叶矮樱的叶绿素a、叶绿素b和类胡萝卜素的含量平均值基本是最大的。花青素的含量顺序是:紫叶矮樱>美人梅>红宝石海棠>红栌>黄栌>贴梗海棠。直观来看叶片颜色,紫叶矮樱的叶片颜色是最深的,美人梅的叶片颜色次之,红栌与红宝石海棠的叶片颜色相近,且比美人梅的要浅,即红栌的叶色最浅,这与其花青素的含量相符合。由以上可看出,花青素在紫(红)色系彩叶植物叶片的呈色中起主导作用。

参考文献:

- [1] 姜卫兵,庄 猛,韩浩章,等.彩叶植物呈色机理及光 and 特性研究进展[J].园艺学报,2005,32(2):352-358.
- [2] 胡永红,秦 俊,蒋昌华,等.上海地区秋色叶成因的调查与分析[J].东北林业大学学报,2004,32(5):84-86.
- [3] 高俊凤.植物生理学试验技术[M].西安:世界图书出版社,2000:101-103.
- [4] 张志良.植物生理学试验指导[M].北京:高等教育出版社,1990:190-191.
- [5] 潘瑞炽,董愚得.植物生理学[M].第4版.北京:高等教育出版社,2001:55-136.
- [6] 张启翔,吴 静,周肖红,等.彩叶植物资源及其在园林中的应用[J].北京林业大学学报,1998,20(4):126-127.