

北京城区秋季红色叶元宝枫优良品种的筛选

王永格, 丛日晨

(北京市园林科学研究所 北京 100102)

摘 要:以元宝枫在城区秋季叶片变红色为目标性状,以普通元宝枫为对照,连续 3 a 观测,对实生繁殖的元宝枫株系进行了人工选择。结果表明:温度变化是元宝枫秋季叶片变色的主导因子,变色前 10 d 平均温度低于 15℃有利于秋色叶的形成;低温有利于秋色叶树种秋季变色,但不同株系变色色系还与其它外界环境因子及其自身机理和遗传特性有关。

关键词:北京城区;秋色叶;元宝枫;红色叶

中图分类号:S 687 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)01-0136-04

园林植物除本身在树形、色彩、大小和叶丛疏密等方面不同外,还具有明显的季相特点。尤其是落叶树种,其叶色常因季节的不同而发生变化,表现为春色叶、秋色叶和常年异色叶,这些变化在园林中可形成丰富的景观效果,给人们在不同视觉、不同观赏特性等方面增添兴致。我国秋色叶树木资源十分丰富^[1],开发利用秋色叶树木资源并选出优良品种对我国园林建设具有重要意义。

元宝枫为槭树科槭树属植物,著名的秋色叶树种,是北京及我国北方城市绿化中应用较多的重要树种之一^[2]。在秋季的中、后期,北京山区,叶片多变为红色或金黄色,而在北京城区,叶片多变为橙黄色或黄色,少有叶片变红的现象。该研究以实生繁殖的元宝枫株系为研究对象,以选择在城区秋季叶片变为红色的株系为选种目标,对不同株系的秋季叶片变色时间、变色程度进行综合评比,选择出秋季叶片全变血红色的株系,以期提升北京的城市绿化水平服务。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试苗木为元宝枫实生苗,经初选,选用 9 个株系作为该试验材料。对照为北京市园林科学研究所附近自由生长,没经过初选的 6 株普通元宝枫。

1.2 试验方法

在 2004~2006 年每年的 10~11 月份,每周对供试株系和对照进行观测,变色期间每 3~4 d 观测 1 次,从秋季叶片变色时间、叶片变色色系、植株抗性等方面进

行综合评比。为便于观测,对元宝枫叶片变色等级进行了划分(见表 1)。

表 1 元宝枫叶片变色等级划分

等级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	VI 级	VII 级	VIII 级
叶片变色程序	植株浓绿	叶尖稍变色	叶 1/5 变色	叶 2/5 变色	叶 3/5 变色	叶 4/5 变色	叶全变色	

2 结果与分析

2.1 不同元宝枫株系的叶色变化规律

2004 年 10~11 月份,对 9 个元宝枫株系的叶色变化情况进行了观测。从表 2 可以看出,1~9 号株系的叶片表现为由绿色变为红色的变化过程,但是不同株系叶片在同一时期变化的程度不同,其中 7 号株系叶色变化最快,在 10 月 25 日,叶片就全部变成红色,2 号、3 号、6 号、9 号 4 个株系的叶片在 10 月 28 日至 11 月 5 日全部变成了红色,变色最慢的是 1 号、4 号、5 号、8 号 4 个株系,在 11 月 8 日叶片全部变成了红色。从表 1 还可看出,对照 10 号和 11 号株系表现出变橙黄的特性,而对照 12~15 号株系变为黄色,这 2 种变色特性反映了在城区普通元宝枫在秋季叶片变化的一般规律。

试验表明,不同元宝枫株系,叶片在秋季变化的方式存在不同,基本表现为变红、变橙黄和变黄 3 种形式,该研究以变红者为选择目标,其它 2 种变色形式不列入目标选择性状,因而不进入下一步选种程序。为了进一步确认目标性状的稳定性,在 2005 年和 2006 年的 10~11 月又对 15 个元宝枫株系叶色变化规律进行了观测(表 3、4)。结果表明,2005 年(表 3),尽管个别株系叶色全部变红的时间较 2004 年出现了推迟或提前的现象,但 9 个试验植株都在 10 月 25 日至 11 月 15 日叶片全部变成了红色,6 个对照植株变色色系与 2004 年相同;由表 4 可以看出,在 2006 年 10 月 25 日至 11 月 15 日,不同元宝枫株系叶片变色时间也出现了一些变化,同时个别株系变色色系有所变化,如 7 号株系在 10 月 25 日时虽仍

第一作者简介:王永格(1977-),女,本科,工程师,现从事园林植物引种和引种植物的选育及生理生态方面研究工作。E-mail: geyong_2008@163.com.

基金项目:北京市科学技术委员会资助项目(Z06090500030896)。

收稿日期:2009-08-20

变红色, 但变色较浅, 为砖红色, 观赏效果稍差。结果表明, 同一株系在不同年份会有所差异。
明 15 株元宝枫 3 a 变色色系均相同, 但具体到观赏效

表 2 不同元宝枫株系变色期(2004 年)									
编号 时间	10月 22 日	10月 25 日	10月 28日	11月 2 日	11月 5 日	11月 8 日	11月 11 日	11月 15 日	叶色变化
1	I	I	I	II	VI	VII			变红
2	I	II	IV	VII					变红
3	I	II	III	V	VII				变红
4	I	I	IV	VI		VII			变红
5	I	I	III	VI		VII			变红
6	V	VI	VII						变红
7	VI	VII							变红
8	III	III	V	VI		VII			变红
9	I	II	III	V	VII				变红
10(对照)	I	II	II	III	IV	VI	VI	VII	变橙黄
11(对照)	I	I	I	II	III	VI	VI	VII	变橙黄
12(对照)	I	II	II	IV	V	VII			变黄
13(对照)	I	II	II	III	V	VII			变黄
14(对照)	I	II	II	III	V	VII			变黄
15(对照)	I	II	II	VII					变黄

表 3 不同元宝枫株系变色期(2005 年)									
编号 时间	10月 22 日	10月 25 日	10月 28日	11月 2 日	11月 5 日	11月 8 日	11月 11 日	11月 15 日	叶色变化
1	I	I	I	II	IV	V	VI	VII	变红
2	I	II	III	V	VII				变红
3	I	I	II	III	VI	VII			变红
4	I	I	III	V	VI	VII			变红
5	I	I	II	IV	VI	VII			变红
6	III	V	VI	VII					变红
7	V	VII							变红
8	III	III	V	VI		VII			变红
9	I	II	III	V	VII				变红
10(对照)	I	II	III	V	VI	VII			变橙黄
11(对照)	I	I	I	II	IV	V	VI	VII	变橙黄
12(对照)	I	II	II	IV	VI	VII			变黄
13(对照)	I	II	II	IV	V	VII			变黄
14(对照)	I	II	III	III	V	VII			变黄
15(对照)	I	II	III	V	VII				变黄

表 4 不同元宝枫株系变色期(2006 年)									
编号 时间	10月 22 日	10月 25 日	10月 28日	11月 2 日	11月 5 日	11月 8 日	11月 11 日	11月 15 日	叶色变化
1	I	I	I	I	II	II	VI	VII	变红
2	I	II	II	III	V	VII			变红
3	I	II	IV	V	VII				变红
4	II	III	V	VII					变红
5	I	I	I	I	III	V	VI	VII	变红
6	V	VI	VII						变红
7	VI	VII							变红
8	I	I	III	IV	VI	VII			变红
9	I	I	II	III	V	VII			变红
10(对照)	I	I	II	II	III	V	VI	VII	变橙黄
11(对照)	I	I	I	I	II	IV	VI	VII	变橙黄
12(对照)	I	I	II	IV	V	VII			变黄
13(对照)	I	I	II	IV	V	VII			变黄
14(对照)	I	I	II	III	V	VII			变黄
15(对照)	I	I	II	V	VII				变黄

2.2 温度对元宝枫叶色变化的影响

对 15 株元宝枫 3 a 秋季叶片变色时间和变色前 10 d 平均温度的相关性进行了分析(表 5), 从表 5 可以看出, 15 个株系中, 叶片变色前 10 d 平均温度最低为 8.2℃, 最高为 15.0℃, 在变色前 10 d 平均温度相差不大的条件下, 有株系变为红色, 有株系变为橙黄或黄色。可见, 不同株系变色除与温度有关外, 还与其自身机理和遗传特性有关。从变色时间来看, 同一株系 3 a 间相比, 有近 6 株在同一天变色, 如变色最早的 7 号株系(10 月 25 日), 变色晚些的 8 号、11 号、12 号、13 号、14 号株系, 均在 11 月 8 日变色; 此外, 有的株系, 3 a 中有 2 a 在同一天变色, 如 1 号、4 号、5 号、6 号、9 号、10 号、15 号株系; 仅 2 号和 3 号株系 3 a 变色时间均不相同。

对 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号、8 号和 9 号株系 3 a 秋季变色时间和变色前 10 d 平均温度的相关性进行了分析, 变色前 10 d 平均温度最高 12.5℃, 8 个株系 3 a 均变为红色。同样, 对叶色变化时间最早的 7 号株系进行分析, 在 2004 年和 2005 年 7 号株系在变色前的 10 d 平均温度分别为 14.5℃和 14.1℃, 叶片都在 10 月 25 日变为红色, 而在 2006 年, 同样于 10 月 25 日变色, 但叶片变为砖红色, 观赏效果稍差, 并且变色前 10 d 平均温度为 15.0℃。可见, 7 号株系的变色程度与温度有一定的关系, 变色前 10 d 平均温度低于 15℃有利于亮丽秋色叶的形成^[3]。

表 5 2004~2006 年不同株系变色时间和变色前 10 d 平均温度

编号	2004 年		2005 年		2006 年	
	变色时间	温度/℃	变色时间	温度/℃	变色时间	温度/℃
1	11 月 8 日	9.7	11 月 15 日	9.6	11 月 15 日	8.2
2	11 月 2 日	10.5	11 月 5 日	11.9	11 月 2 日	11.8
3	11 月 5 日	10.1	11 月 8 日	11.1	11 月 2 日	12.3
4	11 月 8 日	9.7	11 月 8 日	11.1	11 月 2 日	12.3
5	11 月 8 日	9.7	11 月 8 日	11.1	11 月 15 日	8.2
6	10 月 28 日	12.5	11 月 2 日	12.5	10 月 28 日	12.5
7	10 月 25 日	14.5	10 月 25 日	14.1	10 月 25 日	15.0
8	11 月 8 日	9.7	11 月 8 日	11.1	11 月 8 日	11.8
9(对照)	11 月 5 日	10.1	11 月 5 日	11.9	11 月 8 日	11.8
10(对照)	11 月 15 日	6.6	11 月 8 日	11.1	11 月 15 日	8.2
11(对照)	11 月 15 日	6.6	11 月 15 日	9.6	11 月 15 日	8.2
12(对照)	11 月 8 日	9.7	11 月 8 日	11.1	11 月 8 日	11.8
13(对照)	11 月 8 日	9.7	11 月 8 日	11.1	11 月 8 日	11.8
14(对照)	11 月 8 日	9.7	11 月 8 日	11.1	11 月 8 日	11.8
15(对照)	11 月 2 日	10.5	11 月 5 日	11.9	11 月 5 日	12.8

注: 温度指的是变色前 10 d 平均温度。

3 讨论

绿色植物秋季叶色变化主要有内部机理和外界环境两方面因素引起, 内部因素主要指由于光合产物的变化^[3], 引起叶片生化代谢途径发生改变, 这种代谢途径的改变一般有 2 种方式, 一种方式是叶片感受低温信

号, 代谢途径发生改变, 叶绿素合成减慢, 分解加快, 而此时类胡萝卜素分解速度缓慢, 相对含量增加, 因此叶片随着类胡萝卜素与叶绿素的种类和含量的相对变化, 逐渐从绿色变为黄色; 另一种方式是, 在叶绿素降解的同时, 花青素积累, 从而导致叶片变红^[4]。外界环境因子主要包括温度、光照和水分, 元宝枫属耐半荫植物, 对光照强度变化反映不敏感^[3], 因而温度是引起叶色变化的主导因子。在高海拔、日夜温差较大的山区, 叶片多变为红色, 而在低海拔日夜温差较小的城区, 多变为黄色或褐黄色, 从而证明, 低温是决定元宝枫叶片花青素积累的关键因子。

该研究中发现的秋季叶片变为红色的株系, 是对温度变化较敏感的类型, 也即在相对较高的温度下, 叶片代谢途径就朝着有利于积累花青素的方向转移, 这种稳定的、对温度变化较敏感的类型一旦作为一个新型品种被挖掘利用, 对城市绿化意义十分重大^[5]。该研究中也发现, 即使秋季叶片变红的元宝枫株系, 叶片变色时间和变色色系与温度表现出不明显的相关关系, 说明元宝枫叶片在秋季变色不仅与低温有关, 还存在更为复杂的机理, 尚需进一步研究。

4 结论

从 9 株供试株系尤其 7 号株系可以看出, 温度变化是元宝枫秋季叶色变红的主导因子, 变色前 10 d 平均温度持续低于 15℃利于叶片变色。从 6 株对照来看, 低温有利于秋色叶树种秋季变色, 但不同株系变色色系还与其它外界环境因子及其自身机理和遗传特性有关。

5 展望

秋色叶树种在秋季树木落叶前也是城市一道亮丽的绿化景观, 利用秋色叶树种资源, 可以充分表现园林的季相美。但在北方城市内, 由于受多种因素影响, 多数秋色叶树种叶色变化并未达到理想的观赏效果, 而选育出的红叶元宝枫株系, 秋季叶片血红, 颜色纯正, 高接扩繁株系仍保持母株性状, 大规模应用于园林绿化中可增加秋季红色叶植物种类, 同时自选树种抗性强, 适生范围广, 同外来树种相比, 成本低, 不需驯化即可大规模应用于园林绿化, 又可形成较好的园林景观效果, 因此是未来城市园林绿化中具有推广价值的园林树种。

参考文献

[1] 周树军, 得奎, 周瑾. 秋色叶树种在园林中应用探讨[J]. 中国园林, 1999(1): 4-5.
[2] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京: 林业科学出版社, 2001.
[3] 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.
[4] 杨嫩菊. 秋色叶树种变色机理及应用[J]. 河南林业科技, 2002(4): 27.
[5] 董俊岚. 北京彩叶树种资源及其在城市绿化中的应用[J]. 绿化与生活, 2005(1): 21-22.

济源太行山区濒危植物矮牡丹生存状况调查研究

姚连芳, 刘会超, 杜晓华

(河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003)

摘 要: 济源太行山区野生矮牡丹分布于济源黄背角黑龙沟, 主要分布在北纬 35°, 海拔 900 ~ 1 100 m 高度的北偏东的山坡上, 坡度 60°, 生长地被组成为以栎林为主的落叶阔叶林及次生灌丛, 土壤类型为由山地褐土与山地淋溶褐土组成的腐殖土, 共有 2 片集中分布区, 植株数量约为 270 多株。

关键词: 济源太行山; 矮牡丹; 生存状况
中图分类号: S 685. 11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)01—0139—03

矮牡丹 (*Paeonia suffruticosa* var. *Spontanea* Rehd.) 属于芍药属牡丹组 (sect. *Moutan* DC.) 革质花盘亚组 (Subsect. 1. *Vaginatae* Stern) 植物, 是中国特有的珍贵种质资源, 被列入国家三级保护植物^[1-3]。与紫斑牡丹 (*P. papaveracea* Andr.)、扬山牡丹 (*P. ostii* T. Hong et J. X. Zhang) 同为中国栽培牡丹最主要的起源种。长期以来由于自然及人为因素的影响, 致使矮牡丹的自然种群数量在自然界的分布日益减少, 在仅有的矮牡丹 6 个居群中, 仅分布于陕西延安万花山、华山二仙桥和山西境内的吕梁山、中条山等地^[3], 而且单株数量也很少, 河南济源太行山区零星分布着野生牡丹群, 经学者对其分类进行研究, 确认为矮牡丹^[4]。调查研究济源太行山区矮牡丹生存状况, 对于保护和开发野生牡丹资源具有重要的意义。

第一作者简介: 姚连芳 (1955—), 女, 硕士, 教授, 现主要从事野生观赏植物资源应用研究工作。E-mail: yaolf1955@yahoo.com.cn。
基金项目: 河南省教育厅自然科学基金资助项目 (2006220002)。
收稿日期: 2009—09—20

1 济源太行山区自然地理概况

济源境内的太行山区位于河南省的西北部, 为我国南北气候过渡地带, 温和湿润, 植物资源丰富。境内的太行山地处华北大平原西侧, 南依王屋山, 北与山西省接壤, 地理坐标为北纬 34°54′ ~ 35°16′, 东经 112°02′ ~ 116°16′。山脉呈东北至西南走向, 受我国华南华北两大古板块以及欧亚板块与太平洋板块的影响, 山势陡峭、沟壑纵横、气候复杂、相对高差大, 海拔均在 600 m 以上, 平均海拔在 1 010 m 左右, 最高海拔黑龙山 1 955 m。济源太行山区地理位置独特, 是亚热带与暖温带的过渡区, 又是中西部地区的区分界限。区内河流交错, 土壤类型主要为棕壤土和褐土两大类, 整个山脉属于温暖带大陆性季风气候。由于受地形和季风的影响, 光、热、水时空差异明显, 春季温暖多风, 夏季炎热多雨, 秋季天高气爽, 冬季干冷少雪。年平均气温浅山丘陵区 13. 2 ~ 14. 3 ℃, 西北部山区低于 10 ℃。植物区系成分具有过渡性, 生态系统结构复杂地质古老, 地形多变, 自然综合性复杂等特性, 造就了植被类型和物种的多样性及植物资源的丰富性^[5]。

Selection on Splendid ‘Acer Truncatum’ Varieties of Fall-scenery-leaf

WANG Yong-ge, CONG Ri-chen
(Beijing Institute of Landscape and Gardening, Beijing 100102)

Abstract: Using the *Acer truncatum*’s character of changing red leaf in autumn in urban area as the goal character, comparing with the common *Acer truncatum*, this test artificially selected several splendid seed-breed varieties. Through observing three years continuously, it indicated that temperature was the lead factor which conducting the red leaf. For example, when the average temperature was under 10 ℃, the leaf turns red faster. This text narrated that except some outside factors and its own mechanism and genetic characters, low temperature was more advantaged to the leaf changes color in autumn.

Key words: urban area of Beijing; leaf in autumn; acer truncatum; red leaf