

# 彩叶杨彩色性状及园林应用研究

唐存莲

(北京农业职业学院, 北京 102442)

**摘要:**以彩叶杨中的中红杨、全红杨为试材,以加杨为对照,于2011年秋季,测定了3种杨树叶片中的叶绿素、类胡萝卜素、花青素含量,并结合田间叶色表现状况,分析了3种杨树各自的叶色优势,探究了彩叶杨色彩鲜艳、稳定、持久的理由,得出了彩叶性状排序为全红杨>中红杨>加杨,同时,阐述了各树种的彩叶性状及使用观点,为彩叶杨进一步引种栽植及园林应用提供参考依据。

**关键词:**彩叶杨;中红杨;全红杨;彩色性状;园林应用

**中图分类号:**S 688 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)14-0095-03

杨树是我国传统的绿化和造林用树,具有悠久的历史,是我国四大绿化用树之一。近几年,随着育种工作

**作者简介:**唐存莲(1965-),女,本科,高级工程师,现主要从事园林彩色植物的引种及生产等工作。

**基金项目:**2012年北京市重点推广资助项目(XY-YF-11-27)。

**收稿日期:**2012-03-07

的不断发展,在杨树中出现了具有彩叶性状的新品种,如由河南红杨生物科技有限公司程相军研发的中华红叶杨就是非常好的彩叶杨,随后又推出了更加优秀的彩叶新品种全红杨,在杨树领域内开辟了彩叶杨新品种的先河,为推动我国彩色苗木育种工作做出了的贡献。

彩叶杨在河南地区表现良好,但在北京的土壤及干

一般数据做进一步可视化分析。当然,三维GIS只是帮助做出相关分析,具体的规划设计思路等实质性工作必须还是由设计者自身做出决策。从当前的角度来看,三维GIS在应用上虽然还存在着空间数据资源不易获取等相关困难<sup>[10]</sup>,但其“数据三维可视化”、“地形表面建立与分析”等功能同景观规划强调空间设计的思想相一致,因此,作为未来景观规划手法的主流发展方向之一,三维GIS在城市景观规划上必然有着广泛的前景。

## 参考文献

- [1] 刘森,闫红伟.论地理信息系统GIS在景观规划设计场地分析中的价值与应用[J].沈阳农业大学学报,2006,8(2):280-282.
- [2] 王全,李晓辉,徐建刚.基于GIS的城市景观分析与规划[J].中国园林,2004(11):25-27.
- [3] 宋力,王宏,余焕.GIS在国外环境及景观规划中的应用[J].中国园

林,2002(6):56-58.

- [4] 俞孔坚,李迪华.敏感地段的景观安全格局设计及地理信息系统应用—以北京香山为例[J].中国园林,2001(1):11-16.
- [5] Drummond W J, French S P. The Future of GIS in Planning: Converging Technologies and Diverging Interests [J]. Journal of the American Planning Association, 2008, 74(2): 161-174.
- [6] 陈尚超.城市仿真——一种交互规划和公众参与的创新工具[J].城市规划,2001,25(8):34-36.
- [7] ESRI. Using ArcGIS 3D Analyst [Z]. California, USA: ESRI, 2002-2004.
- [8] 钮心毅.地理信息系统在城市设计中的应用[J].城市规划汇刊,2002(4):42-46,80.
- [9] 顾杰,王建弟,周斌,等.三维GIS技术在景观规划设计中的应用——以杭州“西湖西进”后景观区域为例[J].地域研究与开发,2003(10):11-14.
- [10] 李祺玮.GIS在城市规划中应用的优势和存在的问题[J].山西建筑,2011(7):212-213.

## The Applications of 3D GIS in Urban Landscape Planning and Design

YUAN Fei, ZHAO Peng-xiang, YANG Yan-zheng

(College of Forestry, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** The digital elevation model (DEM) was established through the topographic map of central planning area of Fangchenggang City. On this basis, remote sensing images and landscape model were overlapped on DEM, which formed a virtual 3D environment. Simultaneously, urban landscape planning design performed more intuitive attribute to the spatial model in terms of the analysis of viewshed, terrain, space layout, etc. of landscape elements. The results revealed that this paper provided an important reference for establishing reasonable landscape planning design for the city.

**Key words:** Fangchenggang; 3D GIS; 3D simulation; urban landscape planning

冷气候条件下,彩叶性状表现如何,还鲜有报道。现于2009年从河南引进了一批中红杨,2011年又引进了一部分全红杨,在试种过程中,于2011年秋季,以加杨为对照,测定了3种杨树叶片中的叶绿素、类胡萝卜素及花青素等含量,对比了3种杨树各自的优势,探究了彩叶杨色彩鲜艳、稳定、持久的理由,阐述了各树种的彩叶性状和使用观点,为进一步引种栽植及园林应用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以北京农业职业学院彩林示范园中的10 a生绿色叶加杨、4 a生紫绿叶中红杨、4 a生紫红叶全红杨3种树为试材。加杨(*Populus canadensis* Moench)属杨柳科杨属树木,三季绿色叶,欧美黑杨杂交品种,19世纪引入我国,适应性强,生长快,耐寒、耐涝、耐盐碱、耐瘠薄,各地均有栽植,树体高大,树冠宽阔,叶片大而具有光泽,绿荫浓密,适合作行道树、庭荫树及防护林用,也是矿区及周边绿化的优良树种,在园林绿化中应用很广泛。中华红叶杨(*Populus × euramericana* cv. Zhonghuahongye)属杨柳科杨属树木,三季彩色叶,‘2025’杨的芽变品种,树体高大,树干通直,叶色三季四变,春季紫红,夏季紫绿,初秋暗绿,深秋桔黄,是我国河南近几年培育的优秀彩叶树种,生长迅速,无飞絮,抗性强,凡杨树生长的地方均能栽植。全红杨(*Populus × euramericana* cv. Quanhong)属杨柳科杨属树木,三季红色叶,中华红叶杨的芽变品种,2010年上海世博会上刚刚展出,雄性,无飞絮,树体高大,树干通直,树冠圆满,抗性强,适栽范围广,叶色三季均为红色,春季深紫红,夏秋紫红,深秋为鲜红色,比中华红叶杨的叶色要鲜艳、持久得多,因生长季均呈现红色,故取名为全红杨,是彩叶杨中的珍品。

### 1.2 试验方法

试验于2011年9月5日和10月15日分2次测定,每次测定设3次重复,从中选取生长健壮及叶色一致的有代表性的叶片,测定叶绿素a、叶绿素b、类胡萝卜素、花青素等色素生理指标。

### 1.3 项目测定

叶绿素、类胡萝卜素采用王学奎等<sup>[9]</sup>的方法测定;花青素采用唐前端、何奕坤等的方法测定。

### 1.4 数据分析

对测取的色素值、总值及比值采用相关分析及柱状图等方法从理论上进行对比分析,并结合田间生长状况,研究3种杨树彩叶性状各自的优势,并对园林应用提出参考意见。

## 2 结果与分析

### 2.1 色素与树种关系的分析

2.1.1 叶绿素分析 由表1可知,在加杨、中红杨、全红杨3种杨树中,其叶色依次由绿到红,叶绿素a、叶绿素a+b、叶绿素a/b基本上均呈下降趋势。因为,

叶绿素是植物叶片呈现绿色的根本原因,叶绿素a呈现蓝绿色,叶绿素b呈现黄绿色,叶绿素a和叶绿素b相互消长,叶绿素a+b和叶绿素a/b也呈下降趋势,叶绿素总体趋势在下降,大小次序为加杨>中红杨>全红杨,叶绿素含量越多,叶片颜色越绿;叶绿素含量越少,叶片颜色越红,这与加杨是绿色,中红杨是中间色紫绿,全红杨是红色的呈色状况是一致的。

表1 彩叶杨色素测定结果

Table 1 *Populus euramericana*'s color pigment determination mg/g

名称	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素 a+b	叶绿素 a/b	类胡萝 卜素	类胡萝卜 素/叶绿素 a+b	花青素 花青素/叶绿素 a+b
加杨	2.476	0.444	2.920	5.577	0.6399	0.2171	0.0551 0.0191
中红杨	2.241	0.491	2.732	4.564	0.6403	0.2344	0.0561 0.0209
全红杨	1.879	0.549	2.428	3.423	0.4658	0.1918	0.0931 0.0383

2.1.2 花青素分析 由表1可知,花青素、花青素/叶绿素a+b 2个指标的值均呈增加趋势,花青素和叶绿素总量相互消长,决定着植物叶片的颜色,2个指标均呈增加趋势,说明花青素呈增加趋势。花青素是植物叶片呈现红色的主要原因,花青素越高,植物叶片越红;反之,叶绿素越高,植物叶片越绿,叶绿素与花青素成负相关,花青素大小趋势为:加杨<中红杨<全红杨。这正是加杨是绿色,中红杨是中间色紫绿,全红杨是红色的主要呈色原因,与以上叶绿素分析结果相一致。

2.1.3 类胡萝卜素分析 由表1还可知,类胡萝卜素、类胡萝卜素/叶绿素a+b 2个指标大致呈下降趋势,只是中间色的中红杨略高一些。类胡萝卜素是植物叶片呈现桔黄色的主要色素,全红杨呈红色,类胡萝卜素不是起主导作用的色素,所以类胡萝卜素最低;加杨是绿色,起主导作用的是叶绿素,而不是类胡萝卜素;中红杨的类胡萝卜素含量最高,因为在深秋时,中红杨叶色会变成桔黄色,这可能是类胡萝卜素在表1中显示最高的主要原因。

### 2.2 色素与时间关系的分析

进入秋季,随着温度的降低,昼夜温差的增大,大多数植物叶片都会变成黄色、橙色或红色等彩色叶,表现出明显的季相特点。该试验中树种也不例外,尤其是全红杨,彩色性状的季相变化特别明显,随着时间的推移,彩色叶会越来越鲜艳,非常漂亮,初秋为紫红色,中秋为深紫红色,深秋为艳红色。

2.2.1 叶绿素分析 由表2可知,随着时间的推移,从9月5日到10月15日,全红杨的叶绿素a、叶绿素b、叶绿素a+b 3个指标的数值在降低,说明显示绿色的主要成分叶绿素在减少,因而,全红杨叶色会越来越红,这是全红杨在秋季叶色逐渐变红的依据。

2.2.2 花青素分析 由表2可知,全红杨10月15日测定的花青素和花青素/叶绿素a+b 2个值均比9月5日的测定值大,说明显示彩色叶的花青素在起主导作用,而且主导作用越来越大,所以,全红杨叶色在秋季会越来越红,这是全红杨叶色逐渐变红的又一有力依据。

表 2 全红杨色素随时间变化情况

Table 2 Populus Euramericana 'Quan hong'  
pigment changes with time table mg/g

名称	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素 a+b	花青素	花青素/叶绿素 a+b
9 月 5 日	1.9720	0.6642	2.6362	0.0900	0.0341
10 月 15 日	1.8786	0.5499	2.4295	0.0931	0.0383

## 2.3 田间叶色表现观察结果

从表 3 可以看出,加杨基本上以绿色为主;中红杨从春季到秋季,由紫红到紫绿、暗绿,最后变为桔黄色,确实体现了“一年三季四变”的特点,彩色性状比加杨要优秀得多;全红杨从鲜紫红到紫红,最后变为鲜红,整个生长季节以红色为主,是名符其实的全季红叶杨,实为杨树中的珍品。总之,3 种杨树的田间叶色表现状况与生理指标色素分析结果是一致的,全红杨最优秀,中红杨次之,加杨为非彩叶树,只是用来作对照分析而已。

表 3 田间叶色表现状况观察

Table 3 The performance condition of fields'  
color leaves observation form

树种名称	春季	夏季	初秋	中秋	深秋
加杨	绿色	绿色	绿色	绿色	黄绿色
中红杨	紫红色	紫绿色	暗绿色	暗绿色	桔黄色
全红杨	鲜紫红色	紫红色	紫红色	紫红色	鲜红色

## 3 结论

全红杨色彩鲜艳紫红,持久稳定,从春到秋,由鲜紫变为紫红再变为艳红,是优秀的园林彩化新品种,在使用时,应该用在对观赏要求和季相要求比较高的地块,片栽,行栽,散栽,观赏性强,与绿色或黄色植物搭配效果更佳。中红杨色彩多变,由紫红、紫绿、暗绿、最后到桔黄色,体现出“一年四变”的特点,成林或配景栽植都不错,价格便宜,成本低,是对彩化要求不高地块绿化的好树种。加杨是绿色,与红色或黄色植物配景也很好,速生,抗性强,除用于园林绿化以外,还可以营造周边林、水保林、生态林、用材林等,会获得很好的经济效益、

生态效益和社会效益。

彩叶杨彩色性状的表现是由叶片中各种色素的分布状况来决定的,绿色叶中叶绿素占主导地位,红色叶中以花青素为主,黄色叶中类胡萝卜素和叶黄素较多,而且叶绿素与花青素呈负相关,随着秋季的延伸,彩色性状会越来越艳,呈现出明显的季相特点,从分析结果来看,色素分布状况与田间叶色表现状况是一致的,彩色性状全红杨最好,是难得的常彩红色叶树种;其次是中红杨,属于常彩多色叶;最后是加杨,属于 3 季绿色叶,充分证实了全红杨比中红杨色彩要鲜艳、稳定、持久得多,值得在北京地区进一步的引种、推广和应用。

## 参考文献

- [1] 郝峰鸽,牛生洋,李保印,等.美人梅叶片中花色苷稳定性研究[J].河南科技学院学报,2008(4):21-23.
- [2] 祁海艳,刘晓东,王菲.光胁迫对中华金叶榆叶色的影响[J].河北林业科技,2009(6):1-3.
- [3] 唐存莲,穆希维,赵爽,等.几种园林彩色苗木耐寒性实验研究[C].2010 园林绿化新起点,2010:30-33.
- [4] 唐存莲,郭生国,李桂伶,等.几种草坪草的抗性生理指标及园林应用价值评价[J].北京农业职业学院学报,2007(5):28-30.
- [5] 唐存莲,朱启酒.几种进口园林彩色植物适应性研究[J].北京园林,2006(4):23-26.
- [6] 王喆,朱春云.3 种彩色树木抗寒生理指标测定与分析[J].青海大学学报,2010(5):10-14.
- [7] 姜卫兵,庄猛,韩浩章,等.彩叶植物呈色机理及光合特性研究进展[J].园艺学报,2005(4):55-59.
- [8] 聂庆娟,史宝胜,孟朝,等.不同叶色红栎叶片中色素含量、酶活性及内含物差异的研究[J].植物研究,2008(9):659-602.
- [9] 王学奎,李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [10] 王晶,穆希维,唐存莲.北美枫香秋季叶色变化的生理学研究[J].北京农业职业学院学报,2011(6):22-24.
- [11] 李桂伶,范继红,胡斌,等.几种彩叶植物抗性生理指标的比较研究[J].北方园艺,2011(14):72-74.

Study on *Populus* × *euramericana*'s Color Characters and Landscape Application

TANG Cun-lian

(Beijing Vocational College of Agriculture, Beijing 102442)

**Abstract:** With *Populus* × *euramericana* cv. Zhonghuahongye, and *Populus* × *euramericana* cv. Quan hong of *Populus* × *euramericana* as test materials, and with *Populus canadensis* Moench as controls, in the autumn of 2011, the chlorophyll, the carotenoids and anthocyanins of three kinds of poplar blades were examined; the color advantages of the three kinds of poplar leaves were analyzed with the leaf color performance by the bar chart and statistical analysis and also the reasons for the color brightness, stability, the duration were studied. The results showed that sort of colored characters for three kinds of *Populus* were: *Populus* × *euramericana* cv. Quan hong > *Populus* × *euramericana* cv. Zhonghuahongye > *Populus canadensis* Moench. At the same time, this paper expounded the colored characters and use methods, and applied the basis for the further introduction of *Populus* × *euramericana* and provide the reference to its landscape application.

**Key words:** *Populus* × *euramericana*'s; *Populus* × *euramericana* cv. Zhonghuahongye; *Populus* × *euramericana* cv. Quan hong; color characters; landscape application