

攀援植物在广州公园的应用

赖巧晖^{1,2}, 翁殊斐², 胡竞恺³

(1. 广东农工商职业技术学院, 广东 广州 510507; 2. 华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642;

3. 广州市市政工程设计研究院, 广东 广州 510060)

摘要:该研究对广州市市区 15 个公园攀援植物的应用情况进行调查。结果表明:在垂直绿化中应用的攀援植物有 42 种,应用最多的是簕杜鹃(*Bougainvillea spectabilis*)和异叶爬墙虎(*Parthenocissus dalzielii*),占有绝对的优势;其次为使君子(*Quisqualis indica*)、炮仗花(*Pyrostegia venusta*)、紫藤(*Wisteria sinensis*)、薜荔(*Ficus pumila*)和绿萝(*Epipremnum aureum*)5 种;而大部分的攀援植物应用频率较低;绿化形式有 5 种,主要为棚架式。

关键词:攀援植物;广州公园;园林应用

中图分类号:S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)13-0118-05

绿色环境是城市生存的物质基础。随着我国经济的高速发展,城市人口急剧增长,城市建筑物越来越密集拥挤,园林绿化的生态功能日益受到重视。攀援植物通常又称为藤蔓植物,茎细长,不能直立,但均具有借自身的作用或特殊结构攀附它物向上伸展的攀援习性^[1]。攀援植物主要应用于垂直绿化中,是垂直绿化的主要材料。垂直绿化具有占地少、见效快的特点,可有效提高绿化面积,弥补平地绿化之不足、丰富绿化层次,增加城市及园林建筑的艺术效果,使环境更加协调统一。

有关攀援植物的应用,前人的研究主要集中在上海、深圳、广州等地,研究内容涉及种类、观赏特性、生态效益等方面^[2-5],但从园林应用角度进行的调研分析还不多见。该研究通过对广州市 15 个公园中应用于垂直绿化的攀援植物进行调查,归纳总结应用于垂直绿化的攀援植物种类、应用形式和生长状况等,对存在的问题进行讨论,以期在广州及周边城市的垂直绿化提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究地自然概况

广州地处北温带与热带过渡区,属于亚热带海洋性季风气候,年平均温度 22℃,最热月(7 月)平均气温 28.5℃,最冷月(1 月)平均气温 13.3℃。由于地处低纬度地区及濒临南海,一年内冬、夏季风交替影响,具有光

能充裕、暖热少寒、雨量充沛等气候特征。

1.2 研究方法

对广州公园进行全面踏查,选定越秀公园、流花湖公园、荔湾湖公园、华南植物园(主园区,未包括温室部分)、麓湖公园、天河公园、珠江公园、烈士陵园、动物园、兰圃、云溪生态公园、云台花园、晓港公园、黄埔公园、沙面公园共 15 个公园作为研究对象,分别调查应用于垂直绿化的攀援植物种类、应用方式及生长状况。调查的公园分布于越秀、荔湾、天河、白云、海珠、黄埔 6 个广州市中心城区;既包括建于 20 世纪 50 年代的综合公园越秀公园、流花湖公园、荔湾湖公园等,也有建于 21 世纪初的珠江公园和云溪生态公园,还包括具有西式风格、由原是英法租界内的花园改建设成的沙面公园,因此,调查的公园在广州公园中有一定的代表性。

2 结果与分析

2.1 广州公园攀援绿化植物种类

调查结果显示,在公园垂直绿化中应用的攀援植物有 23 科 36 属 42 种(表 1)。其中,乡土植物 14 科 17 属 20 种,分别占所调查植物科、属、种的比例为 61%、47%、48%。观花观果植物 22 种,占 52%;观叶植物 20 种,占 48%。常绿植物 33 种,占 76%。华南植物园中有 9 种攀援植物是没有在其它公园中应用的,占总数的 21%。

42 种植物中,48%为乡土植物,乡土植物占有一定数量,但比例偏少。乡土攀援植物应用较多的为使君子(*Quisqualis indica*)、异叶爬墙虎(*Parthenocissus dalzielii*)、扁担藤(*Tetrastigma planicaule*)、薜荔(*Ficus pumila*)、白花油麻藤等(*Mucuna birdwoodiana*)5 种,其它 15 种乡土攀援植物在公园有应用,但应用不多。落叶和半落叶植物与常绿植物的比例约为 1:4,符合华南地区植物群

第一作者简介:赖巧晖(1983-),女,硕士,现主要从事园林专业的教学与研究工作。E-mail:qhlai@gdaib.edu.cn.

责任作者:翁殊斐(1969-),女,硕士,副教授,现主要从事园林植物方面的教学与科研工作。E-mail:wsf@163.com.

收稿日期:2012-04-12

落的特征,以常绿植物为主,落叶和半落叶植物种类较少。观花和观果植物占总数的一半左右,观花植物使君子、簕杜鹃(*Bougainvillea spectabilis*)、紫藤(*Wisteria sinensis*)、炮仗花(*Pyrostegia venusta*)在公园中的应用频率较高,说明在广州公园的植物运用上,非常注重植物的观赏性。但观果植物偏少,只有葡萄(*Vitis vinifera*)和菝葜(*Smilax china*),并且在公园中只运用过1次。

由表1可知,出现频率最多的是簕杜鹃和使君子,均为11次,占有绝对的优势;其次分别为紫藤、异叶爬墙虎、炮仗花、绿萝(*Epipremnum aureum*)、薜荔等,占总数

的17%;其余83%的植物在公园中但应用较少。簕杜鹃、使君子、紫藤、异叶爬墙虎4种植物在50%以上的公园中有应用。使君子和簕杜鹃花期长,花色艳丽,适应能力强,生长迅速,使得这2种植物得到广泛运用,应用形式以棚架式为主,还有篱垣式。异叶爬墙虎叶色浓绿,攀爬能力强,同时它生性强健,能在恶劣的环境中生长良好,因此常应用于公园边缘的墙面绿化。紫藤花型奇特,花色淡雅,在较多公园中有应用,但其原产于温带地区,喜凉爽的气候,在气候较炎热的广州长势一般,不如其它3种植物。

表1 广州公园应用的攀援植物种类

编号	种名	科名	习性	原产地	应用形式	频度
1	簕杜鹃 <i>Bougainvillea spectabilis</i>	紫茉莉科	常绿,观花,花期全年	巴西	篱垣式、棚架式	11
2	* 使君子 <i>Quisqualis indica</i>	使君子科	半落叶,观花,花期夏至秋季	我国四川、福建、广东、广西	篱垣式、棚架式	11
3	紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>	蝶形花科	落叶,观花,花期4月	我国河北以南黄河长江流域及山西、河南、广西等地	棚架式	9
4	* 异叶爬墙虎 <i>Parthenocissus dalzielii</i>	葡萄科	落叶,观叶	我国南部及越南、印度尼西亚等地	附壁式、棚架式	8
5	绿萝 <i>Epipremnum aureum</i>	天南星科	常绿,观叶	印度尼西亚所罗门群岛	附壁式、柱体式	6
6	炮仗花 <i>Pyrostegia venusta</i>	紫葳科	常绿,观花,花期1~6月	巴西	棚架式	6
7	* 薜荔 <i>Ficus pumila</i>	桑科	常绿,观叶	我国华东、华南、西南等地	附壁式	5
8	* 白花油麻藤 <i>Mucuna birdwoodiana</i>	蝶形花科	常绿,观花,花期2~4月	我国江西、福建、广东、广西等地	棚架式	4
9	* 扁担藤 <i>Tetrastigma planicaule</i>	葡萄科	常绿,观叶	我国云南、福建、广东、广西等地	棚架式	4
10	大花老鸭嘴 <i>Thunbergia grandiflora</i>	爵床科	常绿,观花,花期全年	印度和孟加拉	棚架式	4
11	合果芋 <i>Syngonium podophyllum</i>	天南星科	常绿,观叶	中、南美洲	柱体式、附壁式	4
12	* 鹰爪 <i>Artabotrys hexapetalus</i>	番荔枝科	常绿,观叶	我国广东、广西、福建、云南等地	棚架式	3
13	锦屏藤 <i>Cissus sicyoides</i> 'Ovata'	葡萄科	常绿,观叶	美洲	棚架式	3
14	美丽槭桐 <i>Clerodendrum speciosissimum</i>	马鞭草科	常绿,观花,花期春至秋末	热带亚洲	棚架式	3
15	蒜香藤 <i>Pseudocalymma alliaceum</i>	紫葳科	常绿,观花,花期春、秋季	热带非洲	篱垣式	3
16	珊瑚藤 <i>Antigonon leptopus</i>	蓼科	半落叶,观花,花期3~12月	中美洲地区	棚架式	2
17	红花龙吐珠 <i>Clerodendrum speciosum</i>	马鞭草科	常绿,观花,花期春至秋末	非洲	棚架式	2
18	* 麒麟尾 <i>Epipremnum pinnatum</i>	天南星科	常绿,观叶	我国台湾、广东、广西及云南	柱体式	2
19	金银花 <i>Lonicera japonica</i>	忍冬科	落叶,观花,花期4~7月	我国山东、河南、河北	棚架式	2
20	心叶树藤 <i>Philodendron oxycardium</i>	天南星科	常绿,观叶	巴西、牙买加及西印度群岛	柱体式、附壁式	2
21	* 七姐妹 <i>Rosa multiflora</i> var. <i>carnea</i>	蔷薇科	落叶,观花,花期5月	我国各地	篱垣式	2
22	* 白箭 <i>Acanthopanax trifoliatum</i>	五加科	常绿,观花,花期8~10月	我国云南、广东	柱体式	1
23	* 白鹤藤 <i>Argyrea acuta</i>	旋花科	常绿,观叶,观花,花期秋季	我国广东、广西	柱体式	1
24	藤三七 <i>Boussingaultia gracilis</i> var. <i>pseudo-baselloides</i>	落葵科	常绿,观叶	南美洲热带地区	棚架式	1
25	* 鱼藤 <i>Derris trifoliata</i>	蝶形花科	常绿,观叶	我国福建、台湾、广东及广西	棚架式	1
26	五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i>	旋花科	常绿,观花,花期全年	热带非洲和亚洲	柱体式	1
27	龟背竹 <i>Monstera deliciosa</i>	天南星科	常绿,观叶	墨西哥和中美洲	柱体式	1
28	圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>	旋花科	落叶,观花,花期6~10月	热带美洲	篱垣式	1
29	红宝石 <i>Philodendron rubescens</i> 'Red Emerald'	天南星科	常绿,观叶	巴西	柱体式	1
30	绿宝石 <i>Philodendron scandens</i>	天南星科	常绿,观叶	美洲	柱体式、附壁式	1
31	金杯藤 <i>Solandra nitida</i>	茄科	常绿,观花,花期春季	中美洲	棚架式	1
32	* 茎花崖爬藤 <i>Tetrastigma auliflorum</i>	葡萄科	常绿,观叶	我国广东、广西、海南、云南等地	假山置石式	1
33	葡萄 <i>Vitis vinifera</i>	葡萄科	落叶,观果,果期8~9月	亚洲西部	棚架式	1
34	* 李叶羊蹄甲 <i>Bauhinia didyma</i>	苏木科	常绿,观花,花期	我国广东西部和广西	棚架式	1★
35	凌霄 <i>Campsis grandiflora</i>	紫葳科	落叶,观花,花期5~8月	我国长江流域以及福建等地	棚架式	1★
36	* 藤榕 <i>Ficus hederacea</i>	桑科	常绿,观叶	我国海南、广西、云南、广东等地	棚架式	1★
37	* 小叶买麻藤 <i>Gnetum parvifolium</i>	买麻藤科	常绿,观叶	我国华南等地区	棚架式	1★
38	* 常春油麻藤 <i>Mucuna sempervirens</i>	蝶形花科	常绿,观花	我国福建、云南、浙江、广东	棚架式	1★
39	* 山葵 <i>Piper hancei</i>	胡椒科	常绿,观叶	我国南部	柱体式	1★
40	* 菝葜 <i>Smilax china</i>	百合科	常绿,观果	我国西南、中南及广东、海南	附壁式	1★
41	* 弓果藤 <i>Toxicarpus wightianus</i>	萝藦科	常绿,观叶	我国广东、广西、贵州、海南等地	棚架式	1★
42	* 络石 <i>Trachelospermum jasminoides</i>	夹竹桃科	常绿,观花	我国江苏、安徽、湖北、广东等地	附壁式	1★

注: * 号标注为乡土植物。★号标注为仅在华南植物园中应用的种类。

在调查中发现,除了攀援植物应用于垂直绿化中,还有悬铃花(*Malva viscus arboreus*)、希美莉(*Hamelia patens*)和冬红(*Holmskioldia sanguinea*)3种灌木也应用于垂直绿化中。它们为蔓性灌木,本不具备攀援能力,但因分枝多,枝条细长、分散柔软,待植株长到枝条高度达到花架高度时,可人工牵引枝条覆盖在花架上,达到垂直绿化的目的。因此,攀援植物为垂直绿化的主要材料,但枝条柔软、观赏性较高的灌木也可应用于垂直绿化中,如软枝黄蝉(*Allamanda cathartica*)、红绒球(*Calliandra haematocephala*)等,丰富攀援绿化的景观。

1987年,广州市对垂直绿化较具有代表性的老四区(荔湾、越秀、东山、海珠)进行普查,记录的种类有28个,其中常见种类13个,包括异叶爬墙虎、炮仗花、紫藤、簕杜鹃等^[6]。该调查结果显示,在广州公园攀援绿化中应用的攀援植物有42种,与1987年相比,在种类上有了明显的提高,特别是在乡土攀援植物的应用上,例如使君子和薛荔的广泛应用。显示广州市在攀援植物引种、驯化和推广应用方面做了不少的工作。

在广州市城市绿地系统规划(2001~2020)中,广州市中心城区城市绿化攀援植物种类应用品种规划的种类为71种,此次调查的攀援植物42种,占规划植物的59%,表明在广州公园中攀援植物的应用种类较为丰富。除越秀公园、云台花园、流花湖公园、兰圃、珠江公园和华南植物园6个公园应用的种类在10种以上外,其它公园中应用的攀援植物种类都较少,且应用的种类大部分为出现频率高的使君子、簕杜鹃、紫藤、异叶爬墙虎等,其它攀援植物仅在个别公园中有应用。

2.2 攀援植物绿化的形式

在调查的公园中,攀援植物绿化的形式有棚架式、柱体式、附壁式、篱垣式和假山置石式。

2.2.1 棚架式 棚架式既可作为园林小品独立成景,又具有观赏、休闲和分隔空间三重功能,游人可在棚架下乘凉、休息。进行简单的休闲活动,因此棚架式在公园中应用最普遍。应用于棚架式绿化的植物有24种,占总植物种类数的57%。棚架的形式有花架、花廊、亭架、门廊等,应用的植物以使君子、炮仗花、紫藤、白花油麻藤、大花老鸭嘴(*Thunbergia grandiflora*)等观花植物为主,其它观花植物还有金杯藤(*Solandra nitida*)、金银花(*Lonicera japonica*)、珊瑚藤(*Antigonon leptopus*)、鲜红龙吐珠(*Clerodendrum splendens*)等,葡萄、异叶爬墙虎和锦屏藤(*Cissus sicyoides* 'Ovata')也有少量应用。锦屏藤近年来在公园中的应用逐渐增多,大量的气生根悬垂而下,应用于棚架绿化中,犹如一道道门帘,营造了一种柳暗花明的氛围,别有一番趣味(图1)。

2.2.2 柱体式 柱体式为植物攀附于树干上,常见于公园人工林中,环境较荫蔽,所应用的植物有11种,占总植

物种类数的26%,主要为麒麟尾(*Epipremnum pinnatum*)、绿宝石(*Philodendron scandens*)、合果芋(*Syngonium podophyllum*)、山葵(*Piper hancei*)、龟背竹(*Monstera deliciosa*)、绿萝等耐荫的观叶植物种类。龟背竹、麒麟尾叶形奇特,在树林中沿树干攀爬而上,营造了一种热带雨林景观。山葵是一种非常耐荫的植物,在华南植物园中应用于林下作地被,利用自身的气根沿树干攀爬而上,丰富了层间景观。柱体式绿化还可用于廊柱、电线杆、灯柱等,成为公园内的绿化景观之一。

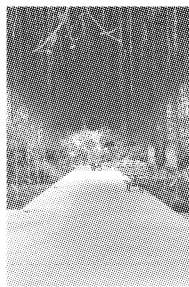


图1 锦屏藤作棚架绿化



图2 绿萝作附壁式绿化

2.2.3 附壁式 附壁式具有占地少,见效快的优点,所应用的植物有8种,以异叶爬墙虎、薛荔、绿萝、合果芋、心叶树藤(*Philodendron oxycardium*)等吸附类植物为主(图2)。植物应用于附壁式绿化的方式有攀爬式和悬垂式两种。异叶爬墙虎具有吸盘,薛荔、合果芋等有气生根,攀附能力强,因此常攀爬于墙面进行绿化,绿萝则以悬垂的方式绿化墙面。附壁式绿化具有良好的景观效果,从平面的角度看,犹如绿色的地毯,从立体上来看,犹如一座绿色的雕塑,对于公园内诸如围墙之类的不雅景观经过附壁式绿化,具有古朴的意味,成为一道令人赏心悦目的风景。

2.2.4 篱垣式 篱垣式绿化主要应用于篱笆、栏杆、铁丝网、围栏、矮墙等绿化。篱垣式绿化的功能主要分隔空间和防护的作用。篱垣式在庭院中应用较为广泛,在公园中出现较少。在此次调查中植物攀援的主体为栏杆和木栅栏,应用于篱垣式的植物有5种,其中簕杜鹃、使君子、七姐妹(*Rosa multiflora* var. *carnea*)和蒜香藤为人工栽培,圆叶牵牛(*Pharbitis purpurea*)为自然野生。簕杜鹃和七姐妹主要用来美化公园的栏杆,起到防护的作用,而使君子和蒜香藤则应用于公园内的木栅栏,对特定景观起到分隔空间的作用,如草地、农趣园的菜地等。使君子对木栅栏起到了美化的作用,但使君子长势强健,生长速度快,用于篱垣式绿化时要时常进行修剪,因此使君子并不是篱垣式绿化的理想植物。七姐妹应用于流花湖公园中的玫瑰园,对玫瑰园的栏杆进行修饰,同时也与玫瑰园这个主题园相一致(图3)。

2.2.5 假山置石式 假山和置石是园林中不可或缺的元素,但假山置石式绿化仅在兰圃中出现1次,应用植

物为茎花崖爬藤(*Tetrastigma auliflorum*)(图4)。茎花崖爬藤叶色浓绿,长势茂盛,与巨大的山石相互映衬,刚柔相济。根据假山和置石的质地和体量适当的使用攀援植物进行点缀,能起到画龙点睛的作用,但目前在公园中,假山和置石的绿化并没有成为普遍的一种景观。能应用于假山和置石绿化的攀援植物种类并不少,如络石(*Trachelospermum jasminoides*)、绿萝、金银花、凌霄(*Campsis grandiflora*)等。攀援植物的应用形式与内容要根据环境的特点、绿化功能等要求,结合植物的生态习性、体量、生长速度、观赏特性等选用适宜的类型和具体种类,使植物与环境之间实现科学与艺术的统一。形式多样的攀援绿化应用形式可以丰富植物景观层次,同时利用不同的植物种类来丰富植物景观。



图3 七姐妹作篱垣式绿化



图4 茎花崖爬藤作假山置石式绿化

3 讨论

3.1 加强乡土植物的推广应用

在20世纪90年代初,张乔松等^[6]对广东、广西、福建、云南等地的攀缘植物资源进行野外考察发现,华南地区可利用的攀缘植物资源相当丰富,仅鼎湖山一地,就有攀缘植物325种,占该山植物种数的15.8%。说明广东省攀援植物的乡土植物资源是相当丰富的,应大力开发乡土植物资源,将优秀的野生攀援植物应用到城市攀援绿化中。同时加大引种驯化攀援植物种类的力度,通过优良攀缘植物的引种驯化,筛选出适合广州园林应用的植物种类,从而增加广州园林植物种类、扩大攀缘植物的栽培范围。在此次调查中,观察到络石、弓果藤(*Toxocarpus wightianus*)、茎花崖爬藤、李叶羊蹄甲(*Bauhinia didyma*)、小叶买麻藤(*Gnetum parvifolium*)、山葵、菝葜、藤榕(*Ficus hederacea*)等乡土植物绿化效果良好,可在园林中推广应用。

3.2 增强植物新品种开发和应用

攀援植物种类繁多,姿态各异,通过茎、叶、花、果在形态、色彩和质感等方面表现出各种自然美。广州市园林科研所近年来引种收集了31科54属61种攀援植物,并确定了36种广州地区重点推广应用的绿化品种^[7]。但从该次调查结果看,应用较多的只有簕杜鹃等7种植物。大部分攀援植物生长良好,且具有较高观赏价值,

但应用频率却很低,如珊瑚藤(*Antigonon leptopus*)、美丽赧桐、红花龙吐珠(*Clerodendrum speciosum*)、七姐妹、蒜香藤等,开花时花团锦簇,花色鲜艳,观赏效果极佳。同时,观果植物的趣味性较高,如西番莲(*Passiflora edulis*)、观赏葫芦(*Lagenaria siceraria* var. *microcarpa*)、蛇瓜(*Trichosanthes anguina*)等结果时硕果累累,带来一派丰收的美景,可用于公园中的农趣园景点或儿童游乐区中。

3.3 丰富攀援植物的应用形式

攀援植物的应用形式以棚架式为主,柱体式、墙面绿化式、篱垣式和假山置石式较少,应用形式单一,在公园中分布较零散。在公园的绿化建设中,为给人们提供优美的景色,应该用多种形式进行造景,充分利用攀援植物的特性来丰富公园的竖向景观。如在动物园中,动物区域通常都会用栏杆或围篱进行分离,在不影响游人观赏动物的前提下,可利用大花老鸭嘴、七姐妹等装饰蔷薇等进行装饰,还可增加动物园的野趣。

攀援植物绿化主要为单种植物绿化,所形成的景观较为单调。深圳市绿化管理部门通过植物混种试验发现,蓝翅西番莲(*Passiflora alata caerulea*)、海刀豆(*Canavalia maritima*)、猫爪花(*Macfadyena unguis-cati*)、蒜香藤、炮仗花、变色牵牛(*Ipomoea indica*)、桂叶老鸭嘴(*Thunbergia laurifolia*)、美丽赧桐等观花植物与爬墙虎混种,不仅弥补了爬墙虎冬季落叶的缺陷,增加了垂直绿化的层次感,而且使垂直绿化锦上添花^[3]。因此,垂直绿化可根据气候环境、立地条件、种类之间的拮抗性和互补性选择合理的植物种类进行搭配,通过常绿植物与落叶植物、观叶植物与观花植物的合理配置以及植物的季相变化来展现植物的形态美、色彩美以及与环境之间的相互映衬等来展现植物对环境的美化装饰的作用,增加垂直绿化的艺术效果。

参考文献

- [1] 熊济华,唐岱. 藤蔓花卉[M]. 北京:中国林业出版社,2000.
- [2] 黄久香,曾竞辉,李忠超. 广州市垂直绿化现状调查及发展对策[J]. 广东园林,2009(6):41-45.
- [3] 徐晓帆,吴豪. 深圳市立交桥垂直绿化植物选择与配置[J]. 广东园林,2005,30(4):15-16.
- [4] 徐筱昌,左丽萍,王百川. 发展垂直绿化 增加城市绿量[J]. 中国园林,1999,15(2):49-50.
- [5] 陈自新,苏雪痕,刘少宗,等. 北京城市园林绿化生态效益的研究(2)[J]. 中国园林,1998,14(2):51-54.
- [6] 张乔松,杨伟儿,毕耀威,等. 广州城市垂直绿化研究[J]. 广东园林,1991,16(2):7-14.
- [7] 广州市城市绿地系统规划办公室. 广州市城市绿地系统规划(市域和中心城区(2001-2020年))[M]. 广州:广州市城市绿地系统规划办公室,2002.
- [8] 叶平生. 爬墙虎等攀援植物成为广州重点推广的绿化好手[N]. 广州日报,2006-07-25,网络版.

毛白杨 *PtAUX1* 超表达对光照反应的影响

于淑惠, 左曼曼, 闫 辉, 郎庆雯, 樊金会

(山东农业大学 林学院, 山东 泰安 271018)

摘 要:利用构建好的 *PtAUX1* 的表达载体, 转化毛白杨, 获得转基因植株。通过 PCR 技术检测 *PtAUX1* 的转基因植株, 分析转化植株在不同的光照长度和光照强度下的形态变化。结果表明: *PtAUX1* 基因影响毛白杨对光照的敏感性, 在低光照强度下, 转基因毛白杨生长缓慢且叶片卷曲; 表明 *PtAUX1* 基因通过生长素输入载体的不对称分布影响生长素的极性运输, 进而参与叶片极性的建立, 影响了器官形态和发育过程。

关键词:生长素; 极性运输; 毛白杨

中图分类号:S 792. 117 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)13—0122—03

毛白杨(*Populus tomentosa* Carr.)为杨柳科落叶大乔木, 是一个优良的造林绿化树种。然而目前, 在一些较为极端的环境条件下, 比如在光照较弱的环境中, 现有毛白杨的生长状况不尽人意。利用基因工程方法将外源基因转入毛白杨中, 是实现毛白杨抗逆转化的一条重要途径^[1]。光照是影响植物生长发育的重要环境因子之一, 不仅能给植物提供能量, 而且也作为信号调控植物生长发育。而生长素则是参与植物生长发育的重要激素之一。拟南芥生长素反应因子 ARF8(Auxin response factor 8)受光诱导表达的影响, 涉及光信号的转导^[2]。有光照时, 拟南芥中 ARF8 基因的表达量会增加^[3], 拟南芥中 *O_sARF8* 的表达量会微量减少^[4]。生长

素响应因子在调控生长素所诱导的基因表达中起着关键的作用^[5]。

生长素的极性运输对建立和维持植物体的轴性有着紧密的关系, 调控着植物体的生长发育和器官形成。迄今为止, 已知的激素中只有生长素具极性运输的特征。生长素的极性运输(PAT)是指生长素在植物体内由形态学的上端向下端单向运输, 由一个细胞到下一个细胞连续进行的^[6]。由极性运输所形成的生长素浓度梯度调控了植物的许多生理过程, 如顶端优势、维管发生和向性生长等, 可以说, 生长素的极性运输在植株形态发生中起着重要的作用。

木本植物具有复杂的树体结构和发达的次生组织, 研究生长素在树木器官形态发生中的作用具有很重要的意义。课题组长期研究毛白杨生长素受体和诱导响应因子作用^[7]。通过分离毛白杨生长素内运载体蛋白基因 *PtAUX1*(基因登记号为: Bankit545669), 以毛白杨为受体植物进行超表达, 对获得的转化植株形态进行观察, 了解生长素信号在不同的光照条件下对植株形态的作用。

第一作者简介:于淑惠(1984-), 女, 在读硕士, 现主要从事园林分子植物育种研究。E-mail: shuhui19841015@126.com.

责任作者:樊金会(1965-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事园林分子植物育种研究工作。E-mail: hjf2003@sdaa.edu.cn.

基金项目:山东省科技计划资助项目(J07YF08)。

收稿日期:2012-04-26

Application of Climber in Parks of Guangzhou

LAI Qiao-hui^{1,2}, WENG Shu-fei², HU Jing-kai³

(1. Guangdong AIB Polytechnic College, Guangzhou, Guangdong 510507; 2. College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642; 3. Guangzhou Municipal Engineering Design and Research Institute, Guangzhou, Guangdong 510060)

Abstract: The survey of application of climber in 15 parks of Guangzhou was studied, the plants species and application form in climber greening were recorded. The results showed that climber plants in Guangzhou had 42 species. The highest frequency in climber greening were *Bougainvillea spectabilis*, *Parthenocissus dalzielii*, *Quisqualis indica*, *Pyrostegia venusta*, and followed by *Wisteria sinensis*, *Ficus pumila*, *Epipremnum aureum*. There were 5 application forms in climber greening, the main style was capopy frame.

Key words: climber; parks of Guangzhou; landscape application