

柳州市园林植物冻害调查及对策研究

Freezing Damage Investigation and Countermeasures Study of Landscape Plant in Liuzhou

石亮成¹, 汪绪斌², 谢桃结¹, 陈庆莲², 石 钢³

SHI Liang-cheng¹, WANG Xu-bin², XIE Tao-jie¹, CHEN Qing-lian², SHI Gang³

(1. 柳州市园林科学研究所, 广西柳州 545005; 2. 柳州市园林局, 广西柳州 545005; 3. 柳州市游园广场管理处, 广西柳州 545005)

(1. Institute of Landscape Science of Liuzhou City, Liuzhou, Guangxi, 545005, China; 2. Landscape Administration of Liuzhou City, Liuzhou, Guangxi, 545005, China; 3. Management of Garden Square of Liuzhou City, Liuzhou, Guangxi, 545005, China)

摘要:在柳州市建城区, 实地调查 2008 年 1~2 月柳州市园林植物冻害情况, 分析冻害原因并提出相应的对策, 为柳州园林植物的引种与保护提供参考依据。

关键词:园林植物 冻害调查 分级 对策

中图分类号:S718.43 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2009)01-0038-04

Abstract: Situation of landscape plants of Liuzhou city was carried out by field survey from January to February 2008 in urban areas of Liuzhou. The reasons of freezing are analyzed and the countermeasures are proposed, which provided reference basis for introduction and protection of landscape plants in Liuzhou.

Key words: landscape plant, freezing damage investigation, classification, countermeasure

2008 年 1~2 月, 柳州市遭受了 50 年一遇的低温冻害, 虽然其最低温度值没有突破历史最低极端值(-3.8℃, 1999 年), 但是其持续时间长, 范围大, 温度低(0.1℃), 对柳州市的园林绿化造成了严重的影响和巨大的经济损失。我们实地调查了柳州市园林植物的冻害情况, 并研究分析了冻害原因, 提出了对策, 对今后园林植物的引种与保护具有指导意义。

1 自然概况和调查方法

1.1 自然概况

柳州市位于广西中部, 东经 108°4'~109°45', 北纬 23°54'~24°50'。据柳州市 1994~2004 年提供的气象资料显示, 年平均气温 20.6℃, 最冷月(1 月)平均温度 10.4℃, 极端最低温 -3.8℃, 最热月(7 月)平均温度 28.8℃, 极端最高温 39.4℃, 无霜期 290

~330d。年平均降雨量为 1500mm 左右, 属典型的亚热带季风气候区。

1.2 2008 年 1~2 月低温记录

2008 年 1 月柳州市最低平均温度 5.5℃, 极端最低温度 0.1℃, 较往年平均温度低 4.9℃; 2 月最低温度平均 6.9℃, 极端最低温度 1.9℃, 较往年平均低 3.5℃。

1.3 调查范围和方法

调查范围为柳州市建城区, 南至都乐、三都, 北至沙塘、鹿寨, 东至小环江、三门江, 西至河西、露塘, 面积约 97.43 km², 其中道路 33 条, 公园 7 个, 小区 11 个, 苗圃 11 个。同时还线路调查了周边县市的冻害情况。

调查采用实地调查的方法, 削皮鉴别植物组织是否变色或具冻斑及溃疡面, 并用数码相机拍照, 记录植物冻害调查情况。

1.4 冻害划分标准

冻害划分采用中国科学院地质物理研究所制定的中国物候观测网中冻害观察分级标准。0 级为枝

收稿日期: 2008-10-12

作者简介: 石亮成(1952-), 男, 高级工程师, 主要从事园林植物引种与栽培研究。

条叶片无冻害,仅有个别叶片局部受损;Ⅰ级为叶片受冻害约在25%以下;Ⅱ级为50%叶片受冻脱落,当年生新梢受害芽鳞变色;Ⅲ级为全部叶片受冻脱落,当年生新梢受害50%;Ⅳ级为当年生新梢受冻50%以上,2年生枝少数受害,茎枝有冻斑和裂口;Ⅴ级为地上部分冻死,但是地下部分能重新萌发;Ⅵ级为植株地下部分冻死,不能重新萌发。

2 调查结果与分析

共调查园林植物890种,其中:0级冻害的有银海枣(*Phoenix sylvestris*)等551种,Ⅰ级冻害的有洋紫荆(*Bauhinia blakeana*)等42种,Ⅱ级冻害的有羊蹄甲(*Bauhinia purpurea*)等67种,Ⅲ级冻害的有红绒球(*Calliandra haematocephala* Hassk.)等42种,Ⅳ级冻害的有益架子(*Winchia calophylla*)等65种,Ⅴ级冻害的有蟛蜞菊(*Wedelia chinensis* (Osb.) Merr.)等80种,Ⅵ级冻害的有鸡蛋花(*Plumeria rubra* cv. 'Acutifolia')等43种。

从冻害分级来看,冻害对柳州园林景观有影响但是破坏性不大的是0级、Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级,这些植物虽然被冻害,叶片枯黄脱落,当年生梢受冻干枯,但是略经修剪即可萌发,能保持树冠的基本原形,对绿化景观不造成毁灭性的破坏;而Ⅳ级、Ⅴ级、Ⅵ级的冻害影响较大,不仅造成2~3年生枝严重冻害,Ⅴ级以上冻害枝全部死亡,无法保留原有树形,须剪除甚至全株挖除,如航一路的垂叶榕(*Ficus benjamina* Linn.),鹿寨飞鹿桥头的高山榕(*Ficus altissima*),燎原路、银桐路的部分高山榕,对街道景观造成了毁灭性的破坏,使原有景观荡然无存。

从冻害的种类看,热带种类受冻严重。由于近年来柳州市的城市面积不断扩张,美化香化彩化的质量要求不断提高,加上盲目跟风,大量从广东、越南及湖南引进规格不一、种类多样的热带苗木直接用于绿化,如鸡蛋果、垂叶榕、柳叶榕(*Ficus benjamina*)、大花紫薇(*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.)等,这些绿化树种,虽然一时改变了城市的绿化景观和增加了色彩,但是没有经过严格的引种驯化试验,因而在遇到长期低温的情况下,就冻害严重,甚至死亡。如文笔路、航一路的垂叶榕,燎原路的高山榕,航五路的盆架子,阳和大道两侧的红草(*Altemanthera ficoidea* cv. 'ruliginosa')、蚌花(*Rhoeo discolor*)等均遭到了毁灭性的景观破坏或者是全军覆灭。

从苗木来源看,偏北树种更适应柳州生长。柳州

地处亚热带北缘,气候既与热带、亚热带不同,更与寒温带具有巨大差异。柳州气候区内不仅有高山丘陵、河流山川,更有典型的喀斯特地貌、峰丛谷地及平原;气候变化多样,生态类型复杂,小环境气候明显。2008年1~2月的这次冻害,从柳州北面的湖南引进来的红继木(*Loropetalum chinense* var. *rubrum* cv. 'Daye Hong')、杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)、毛杜鹃(*Rhododendron saruae* Planch.)等,没有受冻害影响;而从柳州南面的南宁、越南、广东、海南引进来的垂叶榕、柳叶榕、红草、鸡蛋花、青皮木棉等,则受冻严重,甚至死亡。这也验证了“气候相似论”和“引种区域论”的理论观点的正确性。

从苗木的性状看,草本花卉冻死多,木本花卉冻死少。如彩叶草(*Coleus blumei*)、粗肋草(*Aglaonema modestum*)、合果芋(*Syngonium podophyllum*)、粉黛(*Nymphaea* 'Fabiola')、金钱树(*Zamioculcas zamiifolia*)、豆瓣绿(*Peperomia tetraphylla*)等均被冻死。因为草本花卉含水份重,木本花卉含水份少。在低温条件下,草本花卉体内水分多易结冰而造成植物细胞壁破裂,大量失水而死亡,而木本花卉除幼嫩部分含水相对重外,其余部分已木质化,含水较少,因而不易冻害。

从地形地貌看,地处低洼风口的绿化园林植物受冻严重,如低洼处的都乐苗圃的福建茶(*Carmona microphylla*)、兰花草(*Commelina communis* L.)、佛肚竹(*Bambusa vulgaris*)、丛生鱼尾葵(*Caryota mitis loureiro*)等受害严重,露塘苗圃、白莲苗圃直径20cm的垂叶榕被冻害死亡;风口处的鹧鸪江新科苗圃、机场苗圃的鸡蛋花、盆架子冻害程度达到Ⅴ~Ⅵ级,甚至种植多年的归化树种蝴蝶果(*Cleidiocarpus cavaleriei*)、台湾相思(*Acacia confusa*)、刺桐(*Erythrina variegata* L. var. *orientalis* (L.) Merr.)及水蒲桃(*Syzygium jambos*)的当年枝或两年生枝条均被冻坏,受害程度达到Ⅳ级。其原因是低洼地冷空气一旦进入,则沉积不易流动,空气中的水份容易凝结于苗木表面结冰,造成植物细胞破裂而失水死亡;而风口处则温度低,风速大,植物枝叶水分因风干而死亡。在白露苗圃的向阳坡地,相同的树种则无冻害现象。

从保护措施和方法看,不同的保护措施与方法有不同的效果。园林植物的防冻涉及面积大、数量多、难以全保,只能重点地段、重点种类进行重点保护。不同的措施与方法其效果不一样。从我们的调查情况来看,采用稻草和薄膜覆盖较采用遮阳网的

要好,如东环路的黄金榕(*Ficus microcarpa* cv. *golden leaves*)、福建茶,低温前覆盖了稻草,虽然也受到了冻害,但是经修剪后仍可以萌芽,而莲花汽车站的垂叶榕、都乐公园的福建茶采用遮阳网覆盖,却仍然是冻害严重。其原因可能是稻草能吸收阻止水分,遮阳网不能吸收水分,低温冷雾容易穿透而使植物受到冻害。当然,如果低温到达了植物的临界温度,不管如何防寒也是徒劳的。

从柳州市周围县市的调查情况看,受冻害植物不严重。在鹿寨至荔浦一带,多见公路两旁的羊蹄甲、台湾相思、尾叶桉Ⅱ号(*Eucalyptus urophylla*)、河边的撑篙竹(*Bambusa pervariabilis*)及芭蕉(*Musa basjoo*)、甘蔗(*Saccharum L.*)等叶片被冻害发白;而从阳朔至桂林、五通到龙胜,除漓江沿岸的撑篙竹、甘蔗叶片发白外,少见其它种类被冻害;而在龙胜、三江、融安、融水一带,除公路两旁的水蒲桃两年生枝条被冻害,县城绿化带中的黄素梅(*Duranta repens* cv. *goldenleaves*)、黄金榕冻害严重外,多见的仍是沿河两岸的撑篙竹,公路两侧山腰以下的尾叶桉Ⅱ号叶片被冻害发白,其余极少见被冻害的园林植物。究其原因是县城园林绿化不是大规模引种,而更重要的是用了当地植物进行绿化,因而冻害小,损失少。

从品种、来源、种植地点及时间来看,冻害程度有差异。(1)品种相同,种植地相同,种源不同,受冻程度不同。如种植在柳州市园林科学研究所的小叶榕,苗源来自金秀县受害程度为0级,个别叶片局部受害,树皮黑;来自本市的受害程度为Ⅰ级,叶片约20%脱落,树皮黑;而来自广东的则受害程度为Ⅱ级,叶片约50%脱落,嫩梢新芽变色,树皮白色。说明在同一温度下来自高寒山区的种源抗寒能力较强,而来自沿海地带的种源抗寒性较弱。(2)品种相同,种植地段相同,苗木规格不同,其受害程度不同。如种植在河西苗圃内的鸡蛋花,地径8cm的受害程度为Ⅳ级,2年生枝有冻斑,新梢死亡;而地径3cm的受害程度为Ⅵ级,植株死亡,不能重新萌发。其原因是规格大的苗木木质化程度高,其组织抗寒能力强,冻害则轻。(3)品种相同,种植地段相同,栽培方式不同,其受害程度不同。苗木来源于广西百色,同期种植在露塘苗圃胸径12cm的芒果树,地栽受害程度为Ⅳ级,2年生枝有冻斑、新梢死亡;而盆栽的受害程度为Ⅵ级,植株死亡、不能重新萌发。苗木来源于广东中山,同期种植在河西苗圃地径8cm的鸡蛋花,地栽受害程度为Ⅳ级,2年生枝有冻斑,新梢

死亡;而盆栽的受害程度为Ⅵ级,植株死亡、不能重新萌发。其原因是盆栽苗木根系细嫩,对低温敏感,土少,温度变化较大,受害则严重;而地栽苗木由于地温变化小,土温较高,则冻害较轻,鸡蛋花也类同。(4)品种相同,种植地段相同,种植时间不同,其受害程度不同。如2007年6月在河东公园内种植的蔓花生(*Arachis duranensis*)其受害程度为Ⅳ级,而12月种植的,则受害程度为Ⅵ级;龙船花(*Lxora chinensis*)和花叶良姜(*Alpinia sanderae* Hort)也如此(表1)。其原因是种植时间长的蔓花生根系已扩展,苗已恢复生长,而种植时间短的尚未恢复生长,一遇低温,则受害严重。(5)品种相同,种植时间相同,种植地形不同,其受害程度不同。如露塘苗圃2005年种植的小叶榕、蝴蝶果,在洼地的受害程度均为Ⅳ级(表2),而种植在高坡地或平地的受害程度为Ⅱ级或Ⅰ级。其原因是洼地冷空气进入后沉积下来不易流动而造成植物受害。(6)低温达到植物临界温度受冻达到Ⅵ级的则全部冻死。如地涌金莲(*Musella lasiocarpa*)、洒金榕类、虎尾兰类、竹芋类、巴西铁类、天南星科的黛粉属种类、苋科的红绿草(*Alternanthera versicolor*)以及棕榈科的霸王棕(*Bismarckia nobilis* Hildebr. Et H. Wendl)、大王椰子(*Roystonea regia* (HBK.) O. F. Cook)、散尾葵(*Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl)等约43种。

表1 品种相同,种植地段相同,种植时间不同,其受害程度不同

植物品种	种植地点	苗木来源	受害症状	受害程度	种植时间
蔓花生	河东公园	柳州市	叶片冻落完、新梢受害50%以上	Ⅳ	2007年6月
			地下部分死亡,不能重新萌发	Ⅵ	2007年12月
龙船花	河西苗圃	桂林荔浦县	新梢受害50%以上	Ⅳ	2005年6月
			地下部分死亡,不能重新萌发	Ⅵ	2007年10月
花叶良姜	柳石路	广东中山	新梢受害50%	Ⅲ	2007年5月
			地下部分死亡,不能重新萌发	Ⅵ	2008年1月
花叶良姜	官塘大道	广东中山	地下部分死亡,不能重新萌发	Ⅵ	2008年1月

表2 品种相同,种植时间相同,种植地形不同其受害程度不同

植物品种	种植地点	苗木来源	受害症状	受害程度	种植地形
小叶榕	露塘苗圃	柳州市	2年生枝有冻斑、新梢死亡	Ⅳ	洼地
		柳州市	叶片约50%脱落、嫩梢新芽变色	Ⅰ	高坡地
蝴蝶果	露塘苗圃	柳州市	当年生新梢受害达50%	Ⅲ	洼地
		柳州市	叶片受害约20%脱落	Ⅰ	平地

3 对策

保护柳州市园林植物免受冻害必须从根本上改变策略,从思维上改变方式,从实践上改变方法,才能有效地破解这一难题。

3.1 改变引种方式,尽量从种子开始

植物引种最成功的办法是从种子开始。因为随着种子的萌发和幼苗的生长,整个生长生育过程均在引种地自然条件下不断的接受锻炼、考验而逐渐地适应和提高抗逆能力,最终适应引种地的自然条件,而一些不适应引种地自然条件的种类必然在引种过程中受到引种地自然条件的限制而自然淘汰。因此,改变引种方式从种子开始是引种成功和减少冻害损失的有效途径,而直接引进符合街道种植的规格苗木,因为没有经过引种驯化程序,即没有经过当地自然气候条件的锻炼和考验,立马引进和种植,势必出现“水土不服”,造成经济损失或引种失败。

3.2 总结引种经验,寻找适合柳州生长的区域苗源

柳州地处亚热带北缘,气候既与热带、亚热带不同,更与寒温带具有巨大差异。柳州气候区内不仅有高山丘陵、河流山川,更有典型的喀斯特地貌、峰丛谷地及平原,气候变化多样,生态类型复杂,小环境气候明显。这次冻害调查结果和多年实践证明,由柳州北面往南引种易成功,而由柳州南面往北引种易失败。也就是说,由柳州北面的湖南、贵州乃至江浙一带引进的种类,成活率和抗寒性均优于从广东、海南、越南引进的种类。如从湖南引入柳州的红继木、杜英、黄樟(*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Nees)、毛杜鹃等,均未受到冻害;而从广东引入的大叶红草、垂叶榕、柳叶榕、鸡蛋花、蔓绿绒、红绒球等均受冻严重,甚至死亡;从南宁、越南引入的青皮木棉、大王椰子、鸡蛋花,也没有逃脱冻死的命运。这就说明,偏北树种更适合柳州生长。这就要求我们在引进种类,增加生物多样性时,重点应放在柳州的北面而不是南面,以保证引种的成功和减少冻害的损失,这也符合植物引种驯化“气候相似论”和“引种区域论”的理论观点。

3.3 大力开发应用乡土树种

这次冻害调查结果证明,凡是乡土树种或经长期栽培的归化树种,均表现出较强的抗寒能力,几乎没有受到冻害。如香樟(*Cinnamomum camphora* (Linn.) Presl)、红豆(*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & H. Ohashi)、加麻树(*Sterculia pexa* Pierre)、朴树(*Celtis tetrandra* ssp. *sinensis*)、榔榆(*Ulmus*

parvifolia Jacq)、潺湲树(*Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.)、阴香(*Cinnamomum burmannii*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr.)、重阳木(*Bischofia polycarpa*)、秋枫(*Bischofia javanica*)、小叶榕(*Ficus microcarpa* var. *pusillifolia*)、栾树(*Koelreuteria paniculata* Laxm)、泡桐(*Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.)、垂柳(*Salix babylonica* L.)、南天竹(*Nandina domestica* Thunb.)、红千层(*Callistemon viminalis* (Soland.) Cheel.)、白千层(*Melaleuca leucadendra* Linn)、紫薇(*Lagerstroemia indica*)、木槿(*Hibiscus syriacus* L.)、老人葵(*Washingtonia filifera* Wendl.)、棕榈(*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.)、乌桕(*Sapium sebiferum* (Linn.) Roxb.)、夹竹桃(*Nerium indicum* Mill)、石笔木(*Tutcheria championii*)、无患子(*Sapindus mulorossi* Gaertn)、紫荆(*Cercis chinensis* Bunge)、海桐(*Pittosporum tobira* (Thunb.) Ait.)、蝴蝶果、天料木(*Homalium cochinchinense* (Lour.) Druce)、黄杨(*Buxus sinica* (Rehd. et Wils.) Cheng)、枫杨(*Pterocarya stenoptera* C. DC.)、酸枣(*Ziziphus jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu)、含笑(*Michelia figo*)、铁冬青(*Ilex rotunda*)、黄连木(*Pistacia chinensis*)、枫香(*Liquidamba formosana* Hance)、仪花(*Lysidice rhodostegia* Hance)等。因为这些乡土树种是当地土生土长,经过长期的自然选择和社会历史选择,能够完全适应当地土壤、温度、水份及光照等自然条件,经过自然演替,已溶于当地自然生态系统成为固有树种。当然也包括了一些外来的经过长期生长发育和演替而适应了当地生态环境的归化树种。乡土树种不仅具有严格的地域选择性,独特的群落结构,还具有复杂的生态系统和自然景观特色,是区域植被的基本构成单元和建群种。它对当地的极端高温、极端低温、洪涝干旱、风雨雷电以及病虫害等自然气候和生态环境具有良好的抗逆性和抵御能力。以乡土树种为主要单元构成的植物群落除具有稳定的生态系统外,还具有抗外来干扰和自行修复的能力,从而表现出较强的生命力和繁殖后代的能力。同时,乡土树种也是城市景观构建的一个重要因素,以它为基础的城市园林景观,不仅具有浓厚的乡土田园风光特点,还具有独特的风景景观特征,能充分显示出地方的自然景观,资源特色而彰显城市的个性与特点。因此,大力加强乡土树种的开发与选

(下转第 45 页)

3.3 注重行道树的长远规划

速生树种生长迅速、见效快,有一定的意义,但是通常其寿命短,易衰老,对绿化长期效果潜在不利影响。慢生树种虽然长势慢,但寿命长、叶面积大、覆盖率高、景观效果好,能较好地体现绿化景观的长效性。为此,柳州市的城市道路行道树规划时应适当选用一定比例的慢生树种,搞好行道树的长远规划,减少应用中的随意性和盲目性。同时应注意“产、学、研”相结合,科学合理地开发利用乡土树种资源,培育和引进行道树新品种,加强养护管理力度,以提高

城市道路绿化水平。

参考文献:

- [1] 李海梅,刘常富,何兴元,等. 沈阳市行道树树种的选择与配置[J]. 生态学杂志,2003,22(5):157-160.
- [2] 罗頔. 厦门市行道树结构特征研究[J]. 福建林业科技,2007,34(1):224-227.
- [3] 黄金生. 温州市区行道树现状调查及布局设想[J]. 浙江林业科技,2003,23(2):76-79.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第41页)

育工作,是园林工作者应对自然灾害,特别是冻害应首先考虑的问题,亦是解决冻害的唯一办法。要通过科研,把那些枝叶繁茂、生命顽强、挺拔壮观、景观效果好或四季长青、萌芽力强、耐修剪易造型、树冠紧凑的乔灌木种类开发选育出来,并努力从技术上处理好乡土树种自身存在的分枝低矮、杆曲、丛生等不足与缺陷,使其成为符合园林绿化的标准苗,同时积极营建和规范乡土树种的需求市场,如规定一些区域绿化中乡土树种所占比例的硬性指标等,通过行政手段加速乡土树种在园林绿化中的推广应用,使之成为主宰城市园林绿化的优势种和建群种,以此抵御自然灾害,尤其是冻害的侵袭,保证园林绿化景观的长期性和永久性。

3.4 克服盲目跟风 and 比新、比奇、比特心理,不废弃常规种类的应用

新一轮城市的扩建和城市间业务的相互交流,使园林绿化追求新异奇特的心理也不断膨胀,不计代价盲目跟风地引进域外植物,已成为当今园林绿化的一种趋势,而沿用了几十年甚至上百年的当地树种却被废弃利用。如阴香、柳杉、重阳木、秋枫、红

千层、白千层、天料木、枫杨等,而一些域外种类如鸡蛋花、锦叶榄仁、垂榕、红绒球、青皮木棉、美丽异木棉(*Ceiba insignis*)、柳叶榕(*Ficus benjamina*)、龙船花、中东海枣(*Phoenix sylvestris*)、加拿利海枣(*Phoenix canariensis*)、华盛顿棕榈(*Washingtonia filifera*)等却大量出现在街道绿化,并以此为特色,成为城市骨干树种和建群树种。殊不知这些树种的引入除受冻害影响外,还会给我们带来自然灾害。这是十分不理智的做法。大力开发应用乡土树种,适度搭配常规树种,合理推广新优树种,是今后园林绿化的唯一出路和科学决策。乡土树种势必成为城市园林绿化的优势种和建群种,常规树种始终是园林绿化的铺垫种和辅助种,而新优树种只能成为城市园林绿化的代表种,三者的有机结合与适度搭配才能保证城市园林绿化的动力和生命力,才能保持城市园林绿化景观的多样性和生物多样性,才能有效地抵御寒害或冻害的侵袭。

(责任编辑:邓大玉)