

# 几种入侵植物在粤东地区屋顶绿化中的应用研究

刘 雄<sup>1</sup>, 吴双桃<sup>1</sup>, 朱 慧<sup>2</sup>, 林伟亮<sup>1</sup>, 谢婉纯<sup>1</sup>, 张立明<sup>1</sup>, 苏少英<sup>1</sup>

(1. 韩山师范学院 化学系, 广东 潮州 521041; 2. 韩山师范学院 生物系, 广东 潮州 521041)

**摘要:**为了筛选出适合粤东地区屋顶绿化的入侵植物,对薇甘菊、南美蟛蜞菊、五爪金龙和马缨丹4种粤东地区的入侵植物进行盆栽种植,测定扦插育苗存活率、株高和侧枝长,考察土层高度和灌溉方式对植物生长、抗旱抗寒能力及植物萎蔫后复活能力的影响。结果表明:土层越高,植物生长越好;滴灌有利于植物生长;南美蟛蜞菊扦插存活率高,在低土层中生长良好,适应冬季干旱寒冷条件,枯萎的植株在恢复浇水后迅速复活。南美蟛蜞菊观赏性强,具有在粤东地区进行屋顶绿化的潜力。

**关键词:**屋顶绿化;入侵植物;盆栽;粤东地区

**中图分类号:**S459, Q948.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)10-0083-03

屋顶绿化是城市绿化的“第五立体绿化面”,有助于解决城市对绿色空间的需求和城市建设用地间的矛盾,已成为国内外关注的热点<sup>[1-2]</sup>。屋顶绿化不但可蓄收雨水<sup>[3]</sup>、降低热岛效应<sup>[4-5]</sup>,同时具有吸收有害气体<sup>[6]</sup>及降低噪音<sup>[7-8]</sup>等多种功效。随着全球环境问题的加剧,许多国家<sup>[9-11]</sup>已将屋顶绿化作为解决城市生态环境问题最直接、可靠的措施之一。

屋顶的环境条件十分恶劣,具有光照强、温差大、风速高及水分散失快等特点<sup>[12-13]</sup>,许多植物不能适应屋顶环境。因此,推广屋顶绿化的关键问题是筛选合适的植物。粤东地区气候适宜,为外来植物入侵创造了有利条件。粤东入侵植物种类较多,如薇甘菊、马缨丹和五爪金龙等,它们对环境适应性强,生长迅速,而且有些或形态优美或花朵艳丽,具有较高的观赏价值<sup>[14-15]</sup>。对薇甘菊、南美蟛蜞菊、五爪金龙和马缨丹等入侵植物进行扦插育苗,观察扦插育苗存活率,考察土层高度与灌溉方式对植物生长的影响、植物抗旱抗寒能力、植物萎蔫后复活能力以及植物生长根系情况,试图筛选出适合屋顶绿化的入侵植物。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地点位于潮州市湘桥区韩江畔韩山师范

学院理科楼楼顶,楼顶平坦开阔、无遮荫、光线条件好。潮州市属亚热带海洋性季风气候,气候温和,日照充足,雨量充沛,年平均气温为21.4℃。

### 1.2 材料

供试材料为野外采集潮州广泛分布的入侵植物马缨丹(*Lantana camara* L.)、薇甘菊(*Mikania micrantha* H. B. K.)、五爪金龙[*Ipomoea cairica* (L.) Sweet]和南美蟛蜞菊[*Wedelia trilobata* (L.) A. S. Hitchc.]。

### 1.3 方法

1.3.1 育苗 采用盆栽法进行扦插育苗。选取长势良好、健康无病虫害的嫩枝,剪成8 cm左右小段,每小段约有2个或2个以上叶节且带有1片或2片剪去一半的成熟叶片。每盆装土约8 cm高,植物小段插入土中约2/3。扦插后浇水,以后每3 d浇1次水。

1.3.2 存活率 植物扦插25 d后,观察生长状况,统计存活率。

1.3.3 土层高度对植物生长的影响 配制植物营养液,加入土壤中混匀,土壤晾干至无流动水流出,将扦插成活的植株移栽。每种植物选16株长势良好的植株,每盆种生长状态相近的4株,分4盆种植,分别给花盆标号1、2、3、4。其中1和3号花盆土层厚7 cm;2和4号土层厚5 cm。每3天浇水1次,测定植物在移植前和移植20 d后的株高、侧枝长度。

1.3.4 灌溉方式对植物生长的影响 1号和2号花盆采用直接灌溉,即早晚各浇1次,每次500 mL;3号和4号花盆采用滴管进行滴灌,滴速为5 s 1滴,用时7.5 h,用水量为1 000 mL。

1.3.5 植物抗寒和抗旱试验 抗寒试验:冬季在屋顶条件下种植植物,每3 d直接灌溉浇水1次,

收稿日期:2014-05-24

基金项目:国家星火计划资助项目(2013GA780010);韩山师范学院大学生创新性实验计划资助项目

第一作者简介:刘雄(1990-),男,内蒙古自治区杭锦旗人,在读学士,从事屋顶绿化研究。E-mail:1248615624@qq.com。

通讯作者:吴双桃(1976-),女,湖南省桃江县人,硕士,助理研究员,从事土壤和水污染治理研究。E-mail:csfuwst@163.com。

每次 500 mL, 观察低温下植物生理指标和生长状况。

抗旱试验: 连续 15 d 不下雨, 也不给植物浇水, 观察植物生长状况并记录。

1.3.6 植物枯萎后复活能力 抗旱试验结束后, 重新给植物灌溉, 每天浇水 1 次, 每次 500 ml, 20 d 后观察植物生长状况并记录。

## 2 结果与分析

### 2.1 扦插育苗存活率

育苗存活率是影响屋顶绿化推广的一个重要因素。采用扦插法对 4 种植物育苗, 其中南美蟛蜞菊和薇甘菊育苗存活率最高, 100% 存活。而五爪金龙和马樱丹存活率略低, 分别为 78.57% 和 82.14%。薇甘菊、南美蟛蜞菊、五爪金龙和马樱丹 4 种入侵植物均可采用扦插技术育苗。扦插育苗技术操作简便、管理容易, 有助于 4 种植物在屋顶绿化推广中的应用。

### 2.2 土层高度对植物生长的影响

屋顶绿化推广中考虑较多的是屋顶单位面积承重情况, 而土层高度是影响整个种植体系重量的一个重要指标。由图 1 和图 2 可以看出, 土层高度在一定程度上会影响植物的生长, 低土层株高增长量和侧枝伸长量明显少于高土层。但土层厚度对不同植物种类生长的影响差异较大。南美蟛蜞菊在低土层和高土层土壤中生长情况均较好, 株高增长量相差不大, 可以认为土层高低对南美蟛蜞菊生长影响不大; 而土层高度对薇甘菊、马樱丹和五爪金龙的生长影响较大, 土层越高生长越迅速, 株高和侧枝生长均优于低土层。

由于屋顶的承重能力有限, 如植物能在较薄的土层中正常生长则可有效降低屋顶单位承重, 是解决屋顶承重中的一个理想途径。南美蟛蜞菊在低土层中生长良好, 适用于在屋顶承重能力较差的建筑上进行屋顶绿化。

### 2.3 灌溉方式对植物生长的影响

由图 1 和图 2 可知, 灌溉方式对植物生长产生影响, 无论是高土层还是低土层, 直接灌溉条件下植物的株高和侧枝增长量均少于滴灌灌溉, 即滴灌更有利于植物生长。直接浇灌使得土壤中水多以重力水形式存在, 流失快, 土壤有效水不足, 影响植物生长。而滴灌使土壤长时间保持湿润, 水在土壤中的存在形态以毛管水为主, 可提高水分利用率; 同时, 缓慢的流速也使土壤中营养物质不易流失, 把可溶性肥料与水结合运送到植物根区。滴灌有利于植物生长, 并能节约灌溉用水。

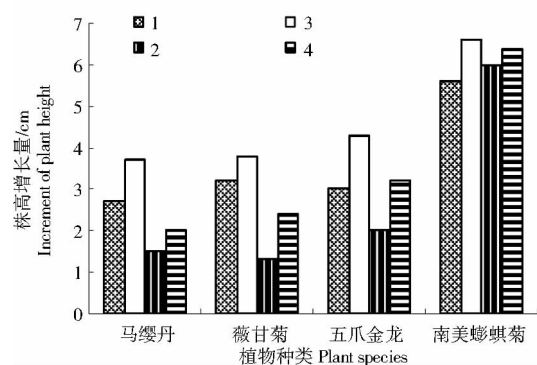


图 1 土层高度和灌溉方式对株高的影响

Fig. 1 Effects of soil height and irrigation mode on plant height

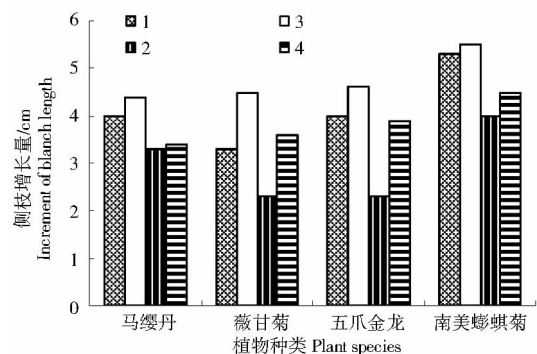


图 2 土层高度和灌溉方式对侧枝长的影响

Fig. 2 Effects of soil height and irrigation mode on branch length

### 2.4 植物抗寒抗旱能力

潮州市冬季平均气温为 9~16℃, 年极端最低温度可达 0℃ 以下, 试验时气温约 5~10℃。

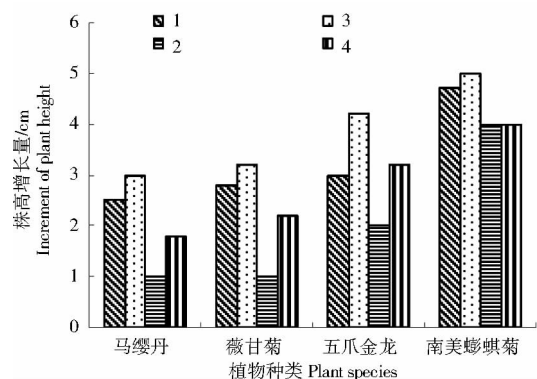


图 3 土层高度和灌溉方式对株高的影响

Fig. 3 Effects of soil height and irrigation mode on plant height

将图 3 与图 1 比较, 图 4 与图 2 比较可知, 冬季低温对植物生长影响不大, 但比夏季或秋季时生长会有所减缓。试验中可观察到, 马樱丹、薇甘菊和五爪金龙均有不同程度的叶子发黄、长势不良现象, 但

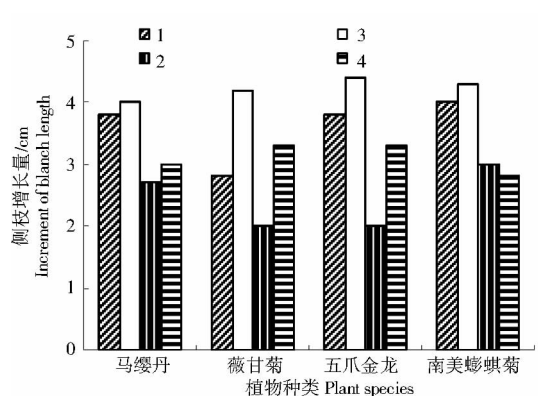


图4 寒冷对侧枝生长的影响

Fig.4 Effects of cold on branch length

南美蟛蜞菊长势依旧良好,抗寒能力最强。

冬季是潮州市的干季,降水较少。抗寒试验结束后,停止人工浇灌 15 d,在无自然降水条件下,考察植物在冬季低温干旱极端环境下的生长。在缺水环境中,薇甘菊最先出现叶子发黑发黄,长势最差,最后全部死亡;其次是马樱丹的叶子发黄,2/3 植株死亡;而五爪金龙生长变缓,仅个别趋于枯萎;南美蟛蜞菊长势基本不受影响,有少数叶子发黄,应属正常生理代谢。总的来说,五爪金龙和南美蟛蜞菊 2 种入侵植物对当地气候适应性强,在屋顶种植具有较强的适应能力。

## 2.5 植物枯萎后恢复生长的能力

有的植物干旱后会出现生长不良或枯萎现象,但通过灌溉后可恢复生长,发出新枝或新叶。在抗旱试验结束后恢复灌溉,观察植物生长情况。4 种植物中,已枯萎的薇甘菊和五爪金龙不重新长叶,已死亡。而马樱丹的长势良好,株高和侧枝恢复生长,且发出新叶;枯萎的南美蟛蜞菊枝条不再发嫩叶,而是从根系中重新长出新苗。马樱丹和南美蟛蜞菊耐旱和自我恢复能力强,有助于降低人工管理成本。

## 2.6 植物根系发达情况

植物根系形态及发达程度影响植物生长。根系发达,植物充分吸收土壤中养分,并能保持水土。屋顶种植的植物如果根系不发达,土壤会随着流水流向排水管道堵塞管道,造成管理问题。

将植物连土从盆中移出,敲碎土块,轻轻震掉根系上的土壤,观察植物根系形态和发达程度。南美蟛蜞菊的基部节上生不定根,须根发达,几乎穿透所有土层,固土能力强,能有效防止水土流失以及充分吸收土壤中的水和营养成分。

## 3 结论

马樱丹、薇甘菊、五爪金龙和南美蟛蜞菊 4 种

植物扦插后存活率高,其中南美蟛蜞菊与薇甘菊 100% 存活。

土层越高,植物生长越好。土层高度对南美蟛蜞菊生长影响不大,可以在较薄土层正常生长。滴灌比直接灌溉更能促进植物生长。

马樱丹、薇甘菊、五爪金龙和南美蟛蜞菊对粤东地区气候适应性好,四季生长能力强。尤其是五爪金龙和南美蟛蜞菊的抗寒抗旱性能高。

长期干旱会导致植物枯萎死亡,但南美蟛蜞菊和马樱丹在灌溉足够的水分后能迅速恢复生长,重新发出新芽或新苗。南美蟛蜞菊的根系发达,基部节上生不定根,生长和繁殖能力强。

南美蟛蜞菊叶色四季青翠,花色鲜黄,全年开花不断,是优良的地被植物和观赏植物,在屋顶种植管理方便,且具有良好的观赏性,适合作屋顶绿化植物。

## 参考文献:

- [1] 许萍,车伍,李俊奇. 屋顶绿化改善城市环境效果分析[J]. 环境保护,2004(7):41-44.
- [2] 唐群峰,尹建强. 长沙市屋顶绿化及其植物的配置原则[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版,2010,36(2):136-138.
- [3] Kolb W. Good reasons for roof planting: Green roofs and rainwater[J]. Acta Horticulturae,2004,643:295-300.
- [4] Wong N H,Chen Y,Ong C L,et al. Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment[J]. Building and Environment,2003,38:261-270.
- [5] 殷丽峰,李树华. 北京地区绿化屋面对屋顶温度变化影响的研究[J]. 中国园林,2006(4):73-76.
- [6] 陈翀. 海口城市屋顶花园(功能型)生态服务功能研究及生态设计[D]. 海口:华南热带农业大学,2004:44-47.
- [7] 许萍,车伍,李俊奇. 屋顶绿化改善城市环境效果分析[J]. 环境保护,2004(7):41-44.
- [8] 魏艳,赵慧恩. 我国屋顶绿化建设的发展研究——以德国、北京为例对比分析[J]. 林业科学,2007,43(4):95-101.
- [9] Coe N M. The view from outwest: embeddedness, inter-personal relations and the development of an indigenous film industry in Vancouver[J]. Geoforum,2000(4):391-407.
- [10] 赵晓英,金晓玲,胡希军,等. 国外屋顶绿化政策对我国的启示[J]. 西北林学院学报,2008,23(3):204-207.
- [11] Florida R. The rise of the creative class and how its transforming work, leisure, community and everyday life[M]. New York: Basic Books,2002:267-282.
- [12] 汤聪,郭微,刘念,等. 几种广州地区屋顶绿化植物耐热性的测定[J]. 北方园艺,2013(11):62-65.
- [13] 张蕾,江海东,田娜,等. 不同温度和基质含水量对垂盆草建植初期生长的影响[J]. 草业学报,2008,17(3):59-64.
- [14] 陈丹生,马瑞君,庄哲煌,等. 潮州市三个景区入侵植物种类的调查与统计[J]. 湖北农业科学,2013,52(6):1323-1324.
- [15] 王宁,杜丽,周兵,等. 中国外来观赏入侵植物的种类与来源及其风险评价[J]. 华中农业大学学报,2013,32(4):28-32.