

贵阳石漠化山地越冬多肉植物品种筛选

杨 澜¹, 王 爱 华¹, 李 薇², 陈 之 林¹

(1. 贵州省园艺研究所, 贵州 贵阳 550006; 2. 贵州师范大学 地理与生物科学学院, 贵州 贵阳 550001)

摘 要:挑选 51 种草本多肉植物, 其中景天科 12 个属、番杏科 2 个属、马齿苋科 1 个属、唇形科 1 个属, 针对贵州石漠化山地生态特征对以上种属品种进行越冬适应性评价。结果表明: 大部分冬型种多肉植物能较好的适应冬季的低温天气, 除了‘新玉缀’(*Sedum burrito*)、‘千佛手’(*Sedum sediforme*) 生长受低温影响导致生长不良, 出现植株死亡; 而部分夏型种、春秋型种通过休眠方式也能安全越冬。筛选出 30 种多肉植物品种, 其中景天科 11 个属、番杏科 1 个属、马齿苋科 1 个属, 在贵阳石漠化山地生长良好且能安全越冬, 为多肉植物的园艺生产和在贵阳石漠化山地上的园林应用等实践工作提供基础数据。

关键词:多肉植物; 适应性; 石漠化山地; 园林应用

中图分类号:S 682.33 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)09-0057-05

多肉植物为一二或多年生草本植物, 亦称多浆植物或肉质植物, 在园艺上又称多肉花卉。因其营养器官具有发达的薄壁组织用于贮藏水分及养分, 从外形上显得肥厚多汁^[1]。多肉植物品种多样、形态奇特、应用形式多样、四季可观赏, 病虫害少、易栽培繁殖等特点备受消费者的青睐^[2]。根据生长习性的不同, 可分为夏型种、春秋型种和冬型种。夏型种是指夏季温暖时生长, 冬季寒冷时休眠的种类; 冬型种是指在冬季冷凉季节生长, 夏季高温时休眠的种类; 春秋型种在夏季高温、冬季寒冷时都处于休眠或半休眠状态, 春、秋季节生长的种类。

全世界共有多肉植物 1 万余种, 在植物分类上隶属 60 几个科。目前国内常见栽培的有仙人掌科、番杏科、大戟科、景天科、龙舌兰科、百合科、萝藦科、菊科、凤梨科、鸭跖草科、夹竹桃科、马齿苋科和葡萄科中的乔木、灌木和草本类多肉植物。近年来, 也引进了福桂花科、龙树科、葫芦科、桑科、辣木科、薯蓣科、橄榄科、梧桐科、胡麻科、木棉科中的一些多肉植物种类。多肉植物受种类珍贵、数量较少和气候条

件等诸多因素的限制, 栽培方式一般都采用温室栽培, 在国内景观上的运用仅局限于植物园的专类植物区^[3]。

贵阳处于低纬度高海拔的高原地区, 且以喀斯特地貌为主, 喀斯特面积占贵阳市土地面积的 86.31%, 喀斯特石漠化地区生态环境脆弱, 植被覆盖率下降, 导致土壤退化, 水土流失。近年来, 有学者提出选用对喀斯特环境适应性强, 兼具生态与经济效益的先锋植物进行植被恢复, 一定程度上能减缓石漠化的速度^[4]。许多草本多肉植物根系较细、扎根浅、长成后无需修剪、病虫害少, 是很好的铺地盖土树种, 且耐干旱瘠薄, 有的品种枝叶茂密、花朵硕大、色彩丰富, 是很好的景观植物^[5]。多肉植物因其耐旱耐瘠薄的特性, 在管理过程中相较于其它园林植物更加节水节肥, 符合园林可持续发展战略^[6]。国内对多肉植物露天越冬栽培和抗寒性品种筛选方面的研究较少, 在一定程度上影响多肉植物的产业发展和在各地园林景观的应用。该研究选择草本类多肉植物(4 个科 16 个属)为试材, 筛选适合贵阳地区石漠化石山上可安全越冬的多肉植物品种, 以为贵阳的石漠化山地景观多肉植物的应用积累提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

贵阳市位于东经 106°27', 北纬 26°44', 海拔高度 1 100 m 左右, 属于亚热带湿润温和型气候, 兼有高原性和季风性气候特点, 具有亚热带季风气候良好

第一作者简介:杨澜(1990-), 女, 硕士, 助理研究员, 研究方向为园林植物与观赏园艺。E-mail: 281806994@qq.com.

责任作者:陈之林(1974-), 男, 博士, 副研究员, 现主要从事花卉遗传育种等研究工作。E-mail: chenzhilin@126.com.

基金项目:贵州省科技农业攻关计划资助项目(黔科合支撑[2016]2523 号); 贵州省科技创新人才团队建设资助项目(黔科合平台人才[2016]5628 号)。

收稿日期:2016-12-13

的水热条件。年均气温 15.3℃, 冬季平均气温 4.6℃。

1.2 试验材料

供试材料为从贵州省农业科学院园艺研究所花卉科技创新园区多肉种质棚中选择观赏性佳且生长良好的多肉植株, 包括景天科 12 个属、番杏科 2 个属、马齿苋科 1 个属、唇形科 1 个属共 51 种(表 2), 品种类型涵盖夏型种、春秋型种和冬型种 3 个种型。供试气象仪器(泥腿智联-环境气候采集-1 型(NTZL-HQC-D), 贵州大学大数据学院计算机学系研发)。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设置 于 2015 年 12 月至 2016 年 2 月在贵阳石漠化石山对试验植株进行越冬表现观察。采用单因素试验设计, 选择已在大棚内安全越冬且生长良好的多肉品种 51 种, 每种 5 株, 在试验地(室外, 无遮阴设施及人工栽培措施)种植一年生苗多肉植物, 株距 5 cm 左右, 重复 3 次。观察期多肉植物生长环境的温湿度及光强条件: 2015 年 12 月至 2016 年 2 月的月均温为 7.5、5.5、7.0℃, 月最高气温为 10.6、8.5、12.0℃, 月最低气温为 5.3、3.4、3.0℃, 月平均光强为 8 189.21、5 434.22、9 874.27 lx, 月平均相对湿度为 82.00%、85.88%、72.31%。

1.3.2 越冬适应性评价标准 参考卢洁等^[7]对多肉度夏生长适应性的评价标准, 通过对 51 个品种植株在石漠化山地上越冬表现, 制定出品种越冬适应性的评价标准, 分为 4 个等级。其中, 等级 1 及等级 2: 越冬适应性较强品种; 等级 3: 采用保护措施可越冬品种; 等级 4: 采用保护措施也不能越冬品种。

表 1 植物越冬适应性评价标准

Table 1 Adaptability evaluation standard of plant overwintering

评价标准	植株表现
Standard	Plant performance
等级 1	植株无死亡, 叶片无伤斑, 全株正常生长
等级 2	植株无死亡, 部分叶片有伤斑, 后期生长能恢复
等级 3	植株有部分死亡, 叶片有大面积伤斑, 严重影响观赏性
等级 4	植株全株死亡, 叶片完全冻伤

2 结果与分析

2.1 多肉植物越冬适应性评价

由表 2 可知, 51 个多肉品种中评价等级为 1 的有 23 种, 植株无死亡且生长表现良好; 等级为 2 的有 7 种, 植株无死亡, 部分叶片有伤斑, 后期可恢复生长; 等级为 3 的有 8 种, 植株有部分死亡, 死亡率为 40%, 叶片有大面积伤斑, 严重影响观赏性。等级为 4 的有 13 种, 植株死亡率为 100%, 叶片完全冻伤(图 2), 这类等级的多肉植物在贵阳的冬季应搬至大棚或温室内种植, 以减少植株的死亡率。

表 2 多肉植物越冬适应性分析

Table 2 Adaptability analysis of succulents overwintering

种名	拉丁名	科属	品种类型	适应性评价
Species	Latin name	Families/Genera	Variety types	Adaptability evaluation
‘鲁氏石莲’	<i>Echeveria runyonii</i>	景天科拟石莲属	夏型种	1
‘黑王子’	<i>Echeveia Black Prince</i>	景天科拟石莲属	夏型种	1
‘玉蝶’	<i>Echeveria glauca</i>	景天科拟石莲属	夏型种	4
‘千羽鹤’	<i>Echeveria peacockii</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	1
‘手持白莲’	<i>Echeveria prolifica</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	3
‘旭鹤’	<i>Echeveria atropurpurea</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	3
‘大和锦’	<i>Echeveria purpusorum</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	4
‘沙维娜’	<i>Echeveria Shaviana</i>	景天科拟石莲属	夏型种	1
‘初恋’	<i>Echeveria huthspinke</i>	景天科拟石莲属	夏型种	2
‘蓝鸟’	<i>Echeveria Blue Bird</i>	景天科拟石莲属	夏型种	1
‘刚叶莲’	<i>Echeveria subrigida</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	4
‘大瑞蝶’	<i>Echeveria gigantea</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	4
‘锦司晃’	<i>Echeveria setosa</i>	景天科拟石莲属	夏型种	3
‘双子座’	<i>Echeveria Pollux</i>	景天科拟石莲属	夏型种	1
‘露西娜’	<i>Echeveria Lucila</i>	景天科拟石莲属	春秋型种	1
‘娃娃娃’	<i>Echeveria chihuahuensis</i>	景天科拟石莲属	夏型种	4
‘观音莲’	<i>Sempervivum tectorum</i>	景天科长生草属	春秋型种	2
‘长生草’	<i>Sempervivum Tommella</i>	景天科长生草属	春秋型种	1
‘蓝黛莲’	<i>Pachyveria Glauca</i>	景天科厚叶草属	春秋型种	3
‘冬美人’	<i>Pachyveria pachyphytoides Walth</i>	景天科厚叶草属	冬型种	1
‘千代田之松’	<i>Pachyopodium compactum</i>	景天科厚叶草属	春秋型种	2
‘长叶红莲’	<i>Pachyphytum fittkaui</i>	景天科厚叶草属	冬型种	1
‘茜之塔’	<i>Gmssula socialis</i>	景天科青锁龙属	夏型种	4
‘若歌诗’	<i>Crassula rogersii</i>	景天科青锁龙属	春秋型种	2
‘艳日辉’	<i>Aeonium camriense</i>	景天科莲花掌属	夏型种	3
‘戴冠曲’	<i>Aeonium mascaense</i>	景天科莲花掌属	春秋型种	4
‘小人祭’	<i>Aeonium sedifolius</i>	景天科莲花掌属	春秋型种	2
‘玉龙观音’	<i>Aeonium holochrysum</i>	景天科莲花掌属	春秋型种	4
‘铭月’	<i>Sedum nussbaumerianum</i>	景天科景天属	春秋型种	1
‘新玉缀’	<i>Sedum burrito</i>	景天科景天属	冬型种	4
‘千佛手’	<i>Sedum sedi forme</i>	景天科景天属	冬型种	4
‘乔伊斯塔洛克’	<i>Sedum Joyce Tulloch</i>	景天科景天属	春秋型种	3
‘黄金九叶万年草’	<i>Sedum makinoi</i>	景天科景天属	春秋型种	3
‘黄金万年草’	<i>Sedum aureum</i>	景天科景天属	春秋型种	1
‘黄丽’	<i>Sedum adolphii</i>	景天科景天属	春秋型种	1
‘薄雪万年草’	<i>Sedum hispanicum</i>	景天科景天属	冬型种	1
‘佛甲草’	<i>Sedum lineare</i>	景天科景天属	春秋型种	1
‘福娘’	<i>Cotyledon Dinteri</i>	景天科银波锦属	春秋型种	1
‘轮回’	<i>Cotyledon orbiculata</i>	景天科银波锦属	春秋型种	1
‘手持年华’	<i>Orostachys furusei</i>	景天科瓦松属	夏型种	1
‘秋丽’	<i>Graptosedum francesco Baldi</i>	景天科风车草属	春秋型种	1
‘姬秋丽’	<i>Graptopetalum Mirinae</i>	景天科风车草属	冬型种	1
‘月兔耳’	<i>Kalanchoe tomentosa</i>	景天科伽蓝菜属	夏型种	4
‘立田风’	<i>Sinocrassula densirostrata</i>	景天科石莲属	夏型种	3
‘滇石莲’	<i>Sinocrassula yunnanensis</i>	景天科石莲属	春秋型种	2
‘小球玫瑰’	<i>Phedimus schorbusser Blut</i>	景天科费菜属	冬型种	1
‘小球玫瑰锦’	<i>Phedimus dragons Blood</i>	景天科费菜属	冬型种	1
‘金钱木’	<i>Portulaca molokiniensis</i>	马齿苋科马齿苋属	春秋型种	2
‘白凤菊’	<i>Oscularia pedunculata</i>	番杏科覆盆花属	春秋型种	4
‘鹿角海棠’	<i>Astridia velutina</i>	番杏科鹿角海棠属	春秋型种	1
‘碰碰香’	<i>Plectranthus tomentosus</i>	唇形科延命草属	春秋型种	4

由图1可知,评价等级为1和2的多肉品种中景天科拟石莲属夏型种占20%,景天科景天属春秋型种占13%,耐干旱贫瘠土壤,均可在石漠化山地种植。一部分夏型种在冬季低温天气下通过休眠度过寒冷的冬季,春天恢复生长,如瓦松属的‘子持年华’(*Orostachys furusei*);一部分拟石莲属的夏型种则保持半休眠状态,如‘鲁氏石莲’(*Echeveria runyonii*)、‘黑王子’(*Echeveia Black Prince*)、‘双子座’(*Echeveria Pollux*);而冬型种绝大部分安全越过冬季,如厚

叶草属的‘冬美人’(*Pachyveria pachyphytoides* Walth)、‘长叶红莲’(*Pachyphytum fittkau*)、景天属的‘薄雪万年草’(*Sedum hispanicum*)、风车草属的‘姬秋丽’(*Graptopetalum Mirinae*)、费菜属的‘小球玫瑰’(*Phedimus schorbuser* Blut)和‘小球玫瑰锦’(*Phedimus dragons* Blood);而景天科景天属的冬型种‘千佛手’(*Sedum sedi forme*)和‘新玉缀’(*Sedum burrito*)在越冬过程中叶片及茎干组织出现大面积冻伤,导致整株死亡。

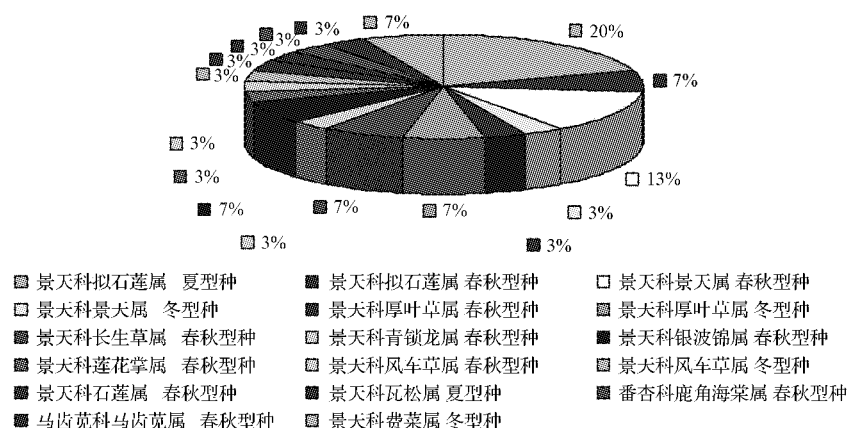


图1 安全越冬的多肉植物品种分类

Fig.1 Classification of succulents which could over the winter safety

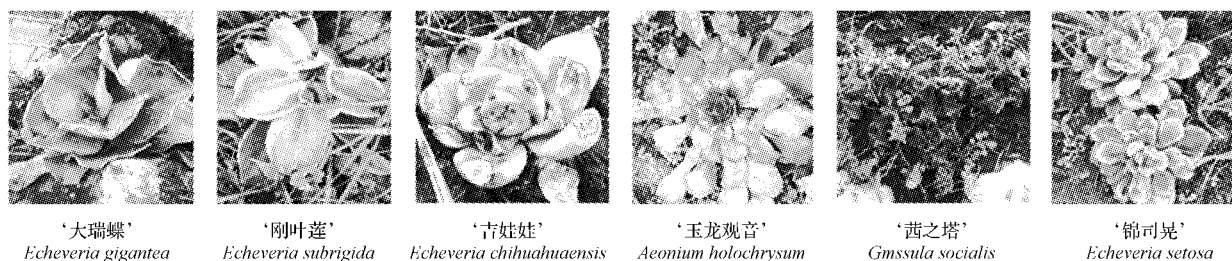


图2 越冬死亡的多肉植物品种

Fig.2 Succulent plant species that died during the winter

2.2 多肉植物在石漠化山地上的应用

该试验筛选出的30种草本多肉植物,包括景天科拟石莲属(‘鲁氏石莲’、‘黑王子’、‘蓝鸟’、‘露西娜’、‘千羽鹤’、‘初恋’、‘沙维娜’、‘双子座’)、景天属(‘佛甲草’、‘铭月’、‘薄雪万年草’、‘黄金万年草’、‘黄丽’)、厚叶草属(‘冬美人’、‘千代田之松’、‘长叶红莲’)、长生草属(‘长生草’、‘观音莲’)、银波锦属(‘福娘’、‘轮回’)、风车草属(‘秋丽’、‘姬秋丽’)、莲花掌属(‘小人祭’、费菜属(‘小球玫瑰’、‘小球玫瑰锦’)、瓦松属(‘子持莲华’、青锁龙属(‘若歌诗’、石莲属(‘滇石莲’以及马齿苋科马齿苋属(‘金钱木’和番杏科鹿角海棠属(‘鹿角海棠’)

共计3个科13个属,生长良好,均能在贵阳土壤贫瘠的石漠化石山上安全地度过冬季(图3)。景天科拟石莲属多肉‘鲁氏石莲’、‘黑王子’、‘露西娜’、‘初恋’、‘沙维娜’、‘双子座’植株体型较大且增长速度快,可较快的覆盖石山上裸露的土壤,其中‘沙维娜’不仅体量大且四季呈现丰富的色彩变化,有粉红、紫红、橙红、蓝紫、青色等色彩,群种植可独立形成景观。景天属(‘佛甲草’、‘薄雪万年草’、‘黄金万年草’)、长生草属(‘长生草’、费菜属(‘小球玫瑰’、‘小球玫瑰锦’)、瓦松属(‘子持莲华’品种可在石山的夹缝中蔓延匍匐生长,对石山浅薄的土壤起到很好的固定作用。



图3 安全越冬的多肉植物

Fig. 3 Surviving succulent plant species in the winter

3 讨论与结论

景天科多肉植物植株呈现肉质化,叶色彩丰富,应用种类繁多,且叶、花、群体都具有独特韵味园林之美,对环境适应性强、吸热隔热、夜间吸碳和省

水少肥等优势有力的促进了景天科植物在园林应用中的推广。屋顶绿化是城市园林景观的一个发展方向,景天科植物是屋顶绿化的优质植物,在园林中的应用较多,受到了人们的广泛关注^[8]。城市绿化景

观中多选用‘佛甲草’‘垂盆草’‘八宝景天’‘红叶景天’‘圆叶景天’等^[9],但露天能使用的品种仍较为单一。胡莹冰^[10]选取 4 个具代表性的城市,北京、上海、厦门、长沙种植的景天科多肉植物的种类和应用进行实地调查,发现北京、上海、厦门可应用景天科多肉植物多达 100 种,但露地栽培的仅有 3~5 种,长沙甚至未见露地栽培的多肉品种,多以室内盆栽观赏为主,引入露天景观栽培的品种很少,这可能与多肉植物在不同季节生长适应性有关。对于大多数多肉植物来说,春、秋季气候温和,是其生长的旺盛期,而进入炎热的夏季和寒冷的冬季,植株会因为酷暑和严寒导致生长不良,死亡率上升,很大程度上制约了多肉植物在室外景观设计中的应用。有试验表明‘八宝景天’‘垂盆草’‘长药景天’‘景天三七’可作为极好的地被植物,填补夏季花卉在秋、冬季凋萎观赏空白^[11];而‘佛甲草’不择土壤,适应性极强,经驯化繁育后被大量用栽植于山坡或岩石上。该试验筛选出 30 种适合在贵阳市露地安全越冬的草本多肉植物,包括景天科拟石莲属 8 个品种、景天属 5 个品种、厚叶草属 3 个品种、长生草属 2 个品种、银波锦属 2 个品种、风车草属 2 个品种、莲花掌属 1 个品种、费菜属 2 个品种、瓦松属 1 个品种、青锁龙属 1 个品种、石莲属 1 个品种、马齿苋科马齿苋属 1 个品种和

番杏科鹿角海棠属 1 个品种,共计 3 个科 13 个属。这些品种耐贫瘠土壤且能够在石漠化山地上安全越冬,既营造了独特的景观效果,创造了经济价值,又能在一定程度上减少水土的流失。

参考文献

- [1] 谢维荪,徐民生. 多浆花卉[M]. 北京:中国林业出版社,1999:11-12.
- [2] 铭钰. 多肉植物的“模仿秀”[J]. 花木盆景,2010(7):25-28.
- [3] 王成聪,陈恒彬,李乌金,等. 厦门地区露地栽培多肉植物的种类筛选及其园林应用研究[J]. 亚热带植物科学,2009,38(4):69-73.
- [4] 刘代军,涂波,施松梅,等. 石漠化地区的生态危机及菌根共生生物修复潜力研究[J]. 中国岩溶,2012,31(2):81-86.
- [5] 胡莹冰,沈守云. 多肉植物的景观应用及发展趋势[J]. 广东农业科学,2013(12):46-53.
- [6] 赵燕. 草坪建植与养护[M]. 北京:中国农业大学出版社,2012:22.
- [7] 卢洁,李晓花,梁同军. 十二种多肉植物越冬适应性及其应用研究[J]. 北方园艺,2015(19):87-90.
- [8] 陆筱欣. 景天科植物在园林中的应用研究[D]. 长沙:中南林业科技大学,2014:3-12.
- [9] 袁同印. 多肉植物的应用及发展[J]. 现代园艺,2014(8):86-87.
- [10] 胡莹冰. 景天科多肉植物应用调查研究[D]. 长沙:中南林业科技大学,2013:3-66.
- [11] 赵运亨. 垂盆草在园林上的应用[N]. 中国花卉报,2004-12-09(3).

Screening of Succulent Plant Varieties for Overwintering in Guiyang Rocky Desertification

YANG Lan¹, WANG Aihua¹, LI Wei², CHEN Zhilin¹

(1. Horticulture Research Institute of Guizhou Province, Guiyang, Guizhou 550006; 2. College of Geograph and Biology Science, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract: Fifty-one kinds of herbaceous succulents, 12 genera of Crassulaceae, two genera of Aizoaceae, one genus of Portulacaceae, one genus of Labiatae were used as test materials, used selection experiment of cultivated varieties in rock desertification. The results showed that most of the winter type succulent plants in the experimental materials could adapt to the low temperature in winter and generally grew well, in addition to individual species include *Sedum burrito* and *Sedum sediforme* affected by low temperature leading to a poor growth and the final death. Part of summer type, the spring and autumn type of the succulent plants gone into dormancy, safely crossed the winter. Thirty species of succulent plant were successfully screened for overwintering in rocky desertification. Including 11 genera of *Sedum*, one genus of Aizoaceae and one genus of Portulacaceae. The experimental results provided valuable basic data for the horticultural production and landscape application of the succulent plant in the rocky desertification of Guiyang.

Keywords: succulent plant; adaptive; rocky desertification; landscape applications