

滇南热带乡土地被植物园林应用的筛选及评价初探

窦 剑¹, 周双云²

(1. 江苏省中国科学院植物研究所, 江苏 南京 210014; 2. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303)

摘要:以滇南热带 10 种具备园林应用潜力的乡土地被植物为材料, 从园林应用的评价指标, 评分标准及指标权重的设定出发, 筛选出了链荚豆、穗序木蓝、三点金、地石榴和花叶冷水花 5 种可在园林绿化中推广应用的地被植物, 并分析了它们的园林应用类型。同时对筛选评价方法的优点与不足及如何建立地被植物筛选和质量评价体系进行了讨论。

关键词: 滇南; 乡土地被植物; 园林应用; 筛选; 评价

中图分类号: S 688.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-5500(2007)06-0001-05

乡土地被植物(native ground cover plants)是指在原产地处于天然状态的地面覆盖植物, 包括低矮的草本和小灌木。它们不仅是地方植物区系和植被的重要组成部分, 也是森林群落中乔—灌—草复合结构的重要层次。乡土地被植物在生态、景观和经济等方面尤其具备优势, 因此, 近年来受到更多的关注和重视^[1-4]。目前, 由于国内对园林地被植物概念的理解不同, 在普遍强调地被植物的高度和观赏性的基础上, 相对应的地被植物的筛选及评价指标也各不相同^[5-9], 针对乡土地被植物园林应用的筛选及评价工作则较少报道^[10-13]。

滇南西双版纳地区土壤、气候类型多样, 具有热带、亚热带气候和不同森林植被景观, 相应地分布有种类繁多的地被植物。在研究滇南热带乡土地被植物资源现状的基础上^[3], 以 10 种植物为材料进行了乡土地被植物园林应用的筛选及评价, 旨在从筛选指标及标准的设定、综合评价法确定指标得分及权重的设定出发, 综合筛选, 评价和试验乡土地被植物材料, 并为其在我国园林绿化中的合理应用提供参考依据。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验在中国科学院西双版纳热带植物园苗圃地被植物试验区进行, 该园位于 N 21°41', E 101°25', 海拔约 580 m, 年均温 15.1~21.7 °C, 年均湿度 70%~80%。一年中有明显的干季(11 月至翌年 4 月, 气候干燥, 太阳辐射强)和雨季(5—10 月, 湿热多雨)之分, 根据有雾与否, 可将干季进一步分为雾凉季(11 月至翌年 2 月)和干热季(3—4 月), 年降水量 1 194~2 492 mm(其中雨季降水占 83%~87%)。

1.2 试验材料

根据野外考察, 专家指导及文献查询选择 10 种具备植物园专类园区初步试验应用基础、有潜力并且自然分布广泛的滇南乡土地被植物为试验材料, 分别为: 杯苋(*Cyathula prostrata*), 链荚豆(*Alysicarpus vaginalis*), 穗序木蓝(*Indigofera spicata*), 三点金(*Desmodium triflorum*), 地石榴(*Ficus tikoua*), 吐烟花(*Pellionia repens*), 花叶冷水花(*Pilea cadierei*), 爱地草(*Geophila herbacea*), 露水草(*Cyanotis arachnoides*), 瘤子草(*Nelsonia canesens*)。2002 年 12 月底在健壮试验材料上剪取 4 个节的主枝插穗(三点金采用穴点移栽法繁殖), 长 15~25 cm, 保持地上部 3 个节。每种试验材料扦插 6 块小区, 每小区 2.0 m×1.2 m, 并使用扦插材料 100 个茎节, 扦插

收稿日期: 2007-03-05; 修回日期: 2007-04-11

基金项目: 中国科学院和云南省政府“十五”重大项目
(WK2000-7)资助

作者简介: 窦剑(1978-), 女, 江苏人, 硕士, 研究实习员, 从事园林生态方面的研究。

株行距 20 cm×10 cm,材料生长顶端朝南。

1.3 研究方法

1.3.1 地被植物筛选评定指标,评分标准及指标权重的设定 设定地被植物在园艺学特性、抗性表现、生态学特性、美学价值和经济价值方面的 15 个筛选指标,各指标评分标准参考韩烈保^[14]9 分制的评分方法,表现差为 1~2 分,较差 3~4 分,适中 5~6 分,适宜 7~9 分。评定指标,评分标准及其权重见表 1。其中,高度:分别记录 3~5 月干热季和 6~10 月雨季的扦插成坪高度;绿期:结合野外原生境中地被植物的表现,全年评定打分 1 次;扦插成苗率:分别记录 3 月干热季和 6 月雨季的扦插成苗率;成坪速度:分别记录 3~5 月干热季和 6~10 月雨季的成坪速度数据;抗寒性:依越

冬率打分;抗热性:3~4 月评定打分;抗病性:地被植物全年生长的各季节均打分评定,取其平均值;耐旱性:干季的 3~4 月评定打分;耐涝性:8~10 月评定打分;观赏价值:在展叶、开花、结果的不同生长发育季节各评定打分 1 次,取最高值;叶片质地:8 月评定打分;管理频度:地被植物建植初期需要精细管理,以利于地被植物成活,迅速的占领空间并且建立稳定的群落。

1.3.2 筛选试验 主要包括地被植物栽培管理,指标评定和田间观察。地被植物成坪前期进行精细管理,随时除草,以利成坪;地被植物成坪后期进行粗放管理,保证水分,观察病害、杂草的发生情况,铲除病害发生严重的地被植物种类。2003 年 3~10 月,根据表 1 的评定项目及其标准对地被植物评定打分。

表 1 地被植物的评定指标,评分标准及指标权重的设定

Table 1 The evaluation indices, grade criterion and weight coefficient of ground cover plants

指标分类	指标	等级	评分/分	权重值
园艺学指标	高度/cm	70~100	1~2	0.10
		50~70	3~4	
		30~50	5~7	
		<30	8~9	
	绿期/d	<210	1~2	0.10
		210~270	3~4	
		270~360	5~7	
		360	8~9	
	扦插成苗率/%	<50	1~2	0.05
		50~70	3~4	
		70~90	5~7	
		>90	8~9	
	成坪速度/d	>80	1~2	0.10
		60~80	3~4	
		40~60	5~6	
		<30~40	7~9	
抗性指标	抗寒性/%	<20	1~2	0.05
		20~50	2~3	
		50~80	4~6	
		80~100	7~9	
	抗病虫性	病害严重发生	1~2	0.05
		病害危害轻	3~4	
		病害有发生但无影响	5~7	
		无病害	8~9	
	抗热性	高温季节成片死亡	1~2	0.05
		高温季节部分枯黄	3~4	
		高温季节叶尖枯黄	5~7	
		高温季节正常绿色	8~9	
	耐旱性	弱	1~3	0.05
		中	4~6	
		强	7~9	
	耐涝性	弱	1~3	0.05

续表 1

指标分类	指标	等级	评分/分	权重值
生态指标	生态安全	中	4~6	0.05
		强	7~9	
		潜在危害	1~3	
		根除较难	4~6	
		人畜无害	7~9	
美学指标	叶片质地	保水保土能力	1~3	0.05
		弱	4~6	
		中	7~9	
		强	1~3	
		粗糙	4~6	
经济指标	经济价值	中等	7~9	0.10
		精细	1~5	
		观赏价值	5~6	
		常绿地被植物	7~9	
		具有单项观赏价值	1~3	
管理频度	管理频度	具有多项观赏价值	4~6	0.10
		暂未发现其经济价值	7~9	
		具有经济价值潜力	1~3	
		有明显经济价值	4~6	
		全年持续管理	7~9	
		3~5 次管理	1~3	0.10
		<3~5 次管理	4~6	

1.3.3 乡土地被植物的综合评价标准 2003 年底,结合观察试验,评价 1 年期间地被材料的综合表现。根据 10 种地被植物各项指标的得分与相应权重,得到综合得分结果。综合得分为 1.0~3.9 分,评定为差;综合得分 4.0~6.9 分,评定为较差;综合得分 7.0~9.0 分,评定为适宜。综合评定为差和较差的地被植物种类,被认为不适合园林地被植物应用而被淘汰。

1.3.4 乡土地被植物坪用指标的权重确定和应用类型分析 2003 年底在前人研究成果及专家指导的基础上,结合西双版纳地区地被植物应用的实际情况,设

定高度、盖度、均一性、绿叶期、成坪速度、叶片质地、观赏价值、水土保持能力和管理频度共 9 个地被植物坪用指标的权重分布矩阵,不同类型地被植物坪用指标的权重分布见表 2。根据坪用性状的得分,列出坪用性状的矩阵 $X=\{x_{ij}\}$ 与权重矩阵 $A=\{a_{mj}\}$ 相乘,得到坪用价值矩阵 $Y=X \times A=\{y_{im}\}$,其中 $i=1, 2, 3 \cdots n$, 为 n 个筛选出的目标种; $j=1, 2, 3 \cdots 9$, 为 9 个坪用性状。 $m=1, 2$, 为地被植物类型。根据其得分结果探讨筛选出的几个地被植物种类对于建植水土保持和观赏地被的适应性。

表 2 不同类型地被植物坪用指标权重分布

Table 2 The weight coefficient of appraisal indices of ground cover plants

地被植物类型	高度	盖度	均一性	绿叶期	成坪速度	叶片质地	观赏价值	水保能力	管理频度
观赏地被植物	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10	0.20	0.05	0.05
防护地被植物	0.10	0.15	0.05	0.15	0.15	0.05	0.05	0.20	0.10

2 结果与分析

2.1 乡土地被植物的筛选结果

筛选试验结果表明,链荚豆除发现有轻微病虫害及不耐长期低温环境,其余 13 个指标均表现为适宜,抗干热性及经济价值评分为 9 分;穗序木蓝的经济价值表现适中,其余 14 个指标达到适宜的标准,并且成坪速度、抗病虫害、抗干热性、耐旱性、叶片质地和观赏价值共个指标的评分均为 9 分;三点金的高度、抗干热

性、叶片质地及观赏价值的评分均为 9 分,除抗寒性,水保能力及管理频度表现适中,其余 12 个指标均达到适宜标准;地石榴除成坪速度、成苗率表现适中,其余 13 个指标均表现为适宜,尤其绿叶期、抗寒性、抗病虫害、抗干热性、耐旱性及水保能力的评分为 9 分;花叶冷水花的高度、抗干热性、耐旱性、耐涝性、水保能力和经济价值表现为适中,其余 9 个指标的评定为适宜。经过 15 个指标的综合加权评定,链荚豆、穗序木蓝、三点金、地石榴和花叶冷水花综合得分分别为 7.6、8.3、

7.8、7.8 和 7.3,达到适宜标准,被认为是具有园林应用潜力的地被植物(表 3)。

筛选结果同时表明,杯苋在高度、生态安全性、观赏价值及管理频度等方面存在一定的缺陷;吐烟花、露水草不耐水涝,绿期短,抗寒性及抗病虫能力弱;爱地草、瘤子草两季的扦插成苗率较低,抗寒性表现较差。杯苋、吐烟花、露水草、爱地草和瘤子草的综合得分分别为 6.2、6.1、6.7、6.6 和 6.3,综合评定为较差,不适合园林应用(表 3)。

2.2 筛选出的地被植物应用类型分析

根据不同园林应用类型地被植物的坪用指标权重分布矩阵乘以初步筛选出地被植物的性状评定得分矩阵,得到 5 种地被植物的坪用价值矩阵(表 4)。5 种

材料作为观赏地被植物应用的得分依次为:穗序木蓝(8.5)>三点金(8.2)>花叶冷水花(7.9)>链荚豆(7.7)>地石榴(7.5);作为防护地被植物得分依次为:穗序木蓝(8.4)>地石榴(7.7)>链荚豆(7.6)>花叶冷水花(7.5)、三点金(7.5)。穗序木蓝作为观赏地被植物和防护地被植物的得分都比较高且差值较小(0.1),可考虑其建植综合地被植物的可能性;三点金、花叶冷水花作为观赏地被植物得分较防护地被植物得分高,可考虑其作为观赏地被植物应用的可能性;地石榴作为防护地被植物的得分高于观赏地被植物的得分,可考虑其作为防护地被植物应用的可能性;链荚豆作为观赏地被植物和防护地被植物的得分相差较小(0.1),认为两种应用方式皆可。

表 3 乡土地被植物筛选评定结果

Table 3 Result of appraisal indices of ground cover plants

指标分类	指标	杯苋	链荚豆	穗序木蓝	三点金	地石榴	吐烟花	花叶冷水花	爱地草	露水草	瘤子草
园艺学指标	高度	4.5	8.0	8.0	9.0	7.0	8.0	6.0	8.0	8.0	7.0
	绿叶期	7.0	7.0	8.0	7.0	9.0	4.0	8.0	6.0	4.0	6.0
	成苗率	7.5	7.0	8.0	7.0	6.5	9.0	9.0	4.0	8.0	4.0
	成坪速度	8.0	7.0	9.0	8.0	6.0	7.0	8.0	4.0	9.0	6.0
抗性指标	抗寒性	8.0	6.0	8.0	6.0	9.0	4.0	7.0	4.0	4.0	4.0
	抗病虫性	7.0	6.5	9.0	8.0	9.0	4.0	7.0	7.0	5.5	6.0
	抗干热性	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	5.0	6.0	7.0	6.0	6.0
	耐旱性	8.0	8.0	9.0	8.0	9.0	8.0	6.0	8.0	8.0	7.0
生态指标	耐涝性	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	4.0	5.0	6.0	5.0	7.0
	生态安全	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
美学指标	水保能力	6.0	8.0	8.0	6.0	9.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0
	叶片质地	6.0	8.0	9.0	9.0	7.0	7.0	8.0	8.0	6.0	6.0
经济指标	观赏价值	4.0	8.0	9.0	9.0	7.0	6.0	9.0	8.0	7.0	6.0
	经济价值	6.0	9.0	6.0	8.0	8.0	5.0	6.0	7.0	7.0	6.0
综合评定	管理频度	4.0	7.0	8.0	6.0	8.0	6.0	8.0	7.0	7.0	7.0
		6.2	7.6	8.3	7.8	7.8	6.1	7.3	6.6	6.7	6.3
		较差	适宜	适宜	适宜	适宜	较差	适宜	较差	较差	较差

表 4 5 种地被植物应用类型分析

Table 4 Analysis of different landscape utilization types of five ground cover plants

地被植物 类型	链荚 豆	穗序 木蓝	三点 金	地石 榴	花叶冷 水花
观赏地被植物	7.7	8.5	8.2	7.5	7.9
防护地被植物	7.6	8.4	7.5	7.7	7.5

3 讨论

3.1 筛选及评价方法的优点与不足

以滇南热带 10 种乡土地被植物为材料,首次从筛选指标及其标准的设定、综合评价法确定指标得分及

权重的设定出发,综合评价地被植物材料。经专家评价,5 种乡土地被植物符合园林应用要求,初步结果表明该筛选和评价方法较实用。但也存在一些不足,主要表现在指标,评分标准和权重的设定带有一定的主观性,更加科学合理的确立各项参数是下一步的研究重点。

3.2 对建立地被植物筛选和质量评价体系的思考

目前,相关研究者^[6-9]对地被植物筛选的指标设定存在一定的争议,在普遍关注地被植物高度、观赏特性、绿期及抗逆性等表现的基础上,未形成类似于草坪植物研究中系统而规范的质量评价指标体系与评价方法,所以设定能够综合反映地被植物特点和表现的评

价指标是进行地被植物筛选的先决条件;其次根据各地区的实际情况,有所侧重的设定符合当地植物区系特点和生态条件的评定指标也是值得关注的。现有的地被植物筛选试验中多采用不易量化的定性指标进行视觉肉眼评定打分,主观性强,数据精度低,有必要进一步研究并采用明确、清晰的量化方法,对各测定指标进行数学的定量运算和分析。目前,在针对草坪及地被植物的研究中,有关评价指标的权重值大多由专家评估给出,主观性强,利用层次分析法中 1~9 的尺度方法,通过权重比值矩阵的构造及一致性检验后以确定该特征向量作为权重值是较为可行的方法。

参考文献:

- [1] 杨熙春. 让乡土地被植物在城市绿化中发挥应有的作用[J]. 中国园林, 1993, 9(1): 16-18.
- [2] 杨启银, 陈俊福. 江苏乡土地被植物的选择与利用[J]. 南京师大学报(自然科学版), 1994, 17(2): 64-78.
- [3] 窦剑, 周双云, 许再富. 滇南乡土地被植物资源及在园林中的应用[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(1): 54-61.
- [4] 马进, 王小德, 蔡建国. 浙江省乡土地被植物资源及观赏应用初步研究[J]. 西南林学院学报, 2005, 25(1): 40-46.
- [5] 俞洋译. 地被植物[J]. 中国园林, 1989(2): 36-39.
- [6] 徐炜. 试论园林地被植物综合评选标准[J]. 中国园林, 1993, 9(3): 52-55.
- [7] 胡中华, 刘师汉. 草坪与地被植物[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994: 13.
- [8] 谭继清, 谭志坚. 新编中国草坪与地被植物[M]. 重庆: 重庆出版社, 2000: 1-178.
- [9] 刘建秀, 周久亚, 郭海林, 等. 草坪·地被植物·观赏草[M]. 南京: 东南大学出版社, 2001: 1-116.
- [10] 范彦, 周寿荣. 川西三种野生草坪地被植物生物学特征及成坪品质的研究[J]. 中国草地, 1999, (4): 28-30.
- [11] 马宗仁, 阳承胜, 常向前, 等. 野生草坪植物三点金的坪用性状报道[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2003, 31(3): 55-58.
- [12] 窦剑, 周双云, 许再富. 滇南热带 3 种乡土地被植物的坪用研究初报[J]. 草业科学, 2006, 23(8): 93-96.
- [13] 杨文权, 寇建村, 刘斌. 野生植物婆婆纳的坪用性状[J]. 草原与草坪, 2006(1): 54-56.
- [14] 韩烈保. 国外优良草坪草在北京引种适应性研究[J]. 北京林业大学学报, 2000, 22(2): 68-70.

The preliminary research on screening and evaluation method of tropical native ground cover plants in Southern Yunnan for gardening

DOU Jian¹, ZHOU Shuang-yun²

- (1. Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China;
2. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, China)

Abstract: Ten species of native ground cover plants in tropical area of Southern Yunnan was researched as potential garden utilization. Based on the enactment of the evaluation indices, grade criterion and weight coefficient of ground cover plants, five species were selected for garden utilization, the analysis of their different landscape utilization types as ground cover plants was also made, the results of the screening and evaluation method accorded well with the results of the planting test in the garden. Moreover, a discussion about the advantages and disadvantages of the screening and evaluation method and how to establish the screening and evaluation system on ground cover plants in China was given.

Key words: Southern Yunnan; native ground cover plants; application for gardens; screening; evaluation