

西安地区忍冬属藤本植物观赏性状综合评价

刘安成,王庆,李淑娟,尉倩,柏国清,王宏

(陕西省西安植物园,陕西西安710061)

摘要:为推广忍冬属藤本植物在西安地区的园林应用,基于层次分析法(AHP)建立了综合评价模型,从花、叶、果的观赏性及植株抗性等方面筛选出18个评价因子,对35个野生原种(变种)及栽培园艺种的观赏性状进行综合评价。结果表明,花期、花繁密度、绿叶期、花色及株型是影响藤本忍冬应用价值的主要因子。根据AHP评价结果,将35个种及品种划分为3个等级:Ⅰ级包括贯月忍冬等13个品种,为优良观赏品种,推广应用价值最高;Ⅱ级共15个品种,观赏性状中等,可作为园林种类少量应用;Ⅲ级共7个品种,园林应用价值较低。

关键词:忍冬属;藤本;综合评价;层次分析法;观赏性状

中图分类号:S687.3

文献标志码:A

文章编号:1001-7461(2017)04-0274-05

Comprehensive Evaluation on Ornamental Characters of *Lonicera* Vine Plants in Xi'an Area

LIU An-cheng, WANG Qing, LI Shu-juan, YU Qian, BAI Guo-qing, WANG Hong

(Xi'an Botanical Garden of Shaanxi Province, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract: In order to promote the application of *Lonicera* vine plants in gardens in Xi'an area, a comprehensive evaluation model was established by analytic hierarchy process (AHP). Eighteen factors for the evaluation were selected from the ornamental values of flower, leaf and fruit, which were then adopted to evaluate 35 plant species (var.) and cultivars. Factors affecting the application value of *Lonicera* vine plants were blooming season, flower numerous density, green leaf period, flower color and the plant types. Based on the results of AHP, 35 *Lonicera* vine plants were classified into 3 grades. Grade I included *L. sempervirens* and other 13 species, which were the best species and varieties with high ornamental values, and worth being popularized. Grade II included 15 species, with moderate ornamental values, and could be used in small scope. Grade III were 7 species, with low values of application.

Key words: *Lonicera*; vines; comprehensive evaluation; analytic hierarchy process; ornamental character

忍冬属(*Lonicera*)植物多为灌木或藤本,约200种,主要分布在北美洲、欧洲、亚洲和非洲北部的温带和亚热带地区,中国有98种,广布于全国各省区,以西南地区种类最多^[1]。其中忍冬(*L. japonica*)为我国传统中药金银花的药源植物,各地广泛栽培。我国忍冬属藤本植物种质资源虽然丰富,但园林观赏利用方面较少,主要为忍冬、红白忍冬(*L. japonica* var. *chinensis*)等野生种,西安地区常见仅忍冬1种。20世纪80年代开始,中国科学院植物研究所

北京植物园对外观赏品种展开引种^[2],近年来各地植物园、浙江虹越园艺有限公司等单位引进了一批国外优良园艺种,开展园林应用、品种选育等研究工作,并在我国北方地区逐步得到应用^[3-4]。层次分析法(Analytic Hierarchy Process,简称AHP法)适用于难于完全定量分析的问题,在园林植物评价与选育等方面得到广泛应用,取得良好效果^[5-8]。郑晓军^[9]等分析了河南省分布的20种(包括亚种和变种)灌木类和5种藤本忍冬属植物在园林中的应用

收稿日期:2016-11-11 修回日期:2016-12-27

基金项目:陕西省农业科技创新与攻关(2016NY-022);西安市农业及区县工业创新计划-农业技术研发项目(NC1407-1)。

作者简介:刘安成,男,副研究员,研究方向:园林植物与观赏园艺。E-mail:anchengliu123@163.com

价值,并筛选出了12个优良种类。忍冬属植物在北方园林中应用受到普遍关注^[10],但针对藤本类忍冬的观赏性状未见专门比较分析。藤本忍冬种(品种)间的观赏特征和生物学特性差异较大,为选择优良品种应用于西安城市园林立体绿化之中,连续5 a对各栽植种类进行观测登记,通过层次分析法对各品种的观赏特性和适应性等性状进行量化,建立一套合理的评价体系,便于科学筛选出优良品种并进行推广应用,也为其他地区引种和应用提供参考。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

自2009年以来分别由中国科学院植物研究所北京植物园、上海上房园艺有限公司、浙江虹越园艺有限公司、北京市植物园、云南、贵州、广东等地引进忍冬属植物56种(包括栽培园艺种,下同),其中藤本类35种,定植于陕西省西安植物园忍冬属植物资源圃及园内展区。

1.2 试验地概况

西安植物园位于陕西省西安市南郊,海拔429.29~445.65 m,属暖温带半湿润大陆性季风气候,冷暖、干湿四季分明,1月平均气温为-0.8℃,7月平均气温为27.5℃,年平均温度为13.3℃,年平均降水量604 mm,7-9月平均降雨267 mm,无霜期208 d^[11]。园区及试验地均为黄垆土,中性偏碱,土壤疏松,富含有机质。

1.3 分析方法

1.3.1 层次结构模型的建立 参照观赏植物^[4]、藤本植物^[8-9,11]常用评价指标及忍冬属藤本植物的观赏特点,确立约束层和标准层的评价指标。目标层A是根据园林植物审美要求和藤本忍冬的生物学特性,植物生长和造景时藤本忍冬应满足的要求,对其进行综合评价,划分其等级。约束层B表示体现藤本忍冬观赏价值的各种因素,包括美学、生物学等方面,该评价系统选择花观赏性、叶(植株)观赏性、果观赏性和抗性等4个因素作为对A层的约束层。标准层C是对藤本忍冬观赏性状评价的具体指标,评价指标的选择是在参考其他文献评价草本、藤本等观赏植物资源的基础上,结合藤本忍冬自身特性,筛选出的18个与其有密切关系的评价指标,最底层D是待评价的藤本忍冬种类,建立起一个多层次的分析结构模型(表1)。

1.3.2 判断矩阵的构造及一致性检验 根据目标要求,运用1~9比率标度法建立A-B_i、B₁-C_i、B₂-C_i、B₃-C_i和B₄-C_i5个成对比判断矩阵,参考文献[5-6,12]进行计算和一致性检验。

表1 藤本忍冬观赏性状综合评价模型

Table 1 The ornamental trait comprehensive evaluation model of vines *Lonicera*

目标层 A	约束层 B	标准层 C	最底层
藤本忍冬观赏性状综合评价(A)	花观赏性 B ₁	花色 C ₁	D ₁ -D ₃₅
		花长 C ₂	
		花型及瓣裂长 C ₃	
		花期 C ₄	
		花繁密度 C ₅	
		花序 C ₆	
		花香 C ₇	
	叶(株型)观赏性 B ₂	株型 C ₈	
		绿叶期 C ₉	
		叶形及盘叶 C ₁₀	
		叶色 C ₁₁	
		叶质 C ₁₂	
	果观赏性 B ₃	果繁密度 C ₁₃	
		果色 C ₁₄	
		挂果期 C ₁₅	
		抗白粉病 C ₁₆	
	生长势 B ₄	抗蚜虫 C ₁₇	
		生长势 C ₁₈	

1.3.3 评分标准的确定和综合评分值的计算 根据连续多年观测不同种类忍冬属藤本植物形态特征,生物、生态学特性,结合园林应用中的实际表现状况,将C层各个指标划分为5个子标准,以1~5个标度来标值各个指标的相对重要性(表2),按照表2的评分标准,将栽植的35种忍冬属藤本植物的特征与评价指标对应并打分,将每个种各指标的得分值与表4对应指标的C层总排序权值加权综合就是该种的综 合评价 值。

2 结果与分析

2.1 一致性检验

经一致性检验,5个判断矩阵 $CR < 0.1$,都具有满意的一致性(表3)。层次总排序权值是同一层次所有因素相对于目标层相对重要性的排序权值,层次总排序一致性检验, $CR < 0.1$,也具有满意的一致性。

2.2 层次总排序权值

藤本忍冬作为观赏栽培时以观花为主,忍冬属植物果实相对较小,除金银木(*L. maackii*)、‘繁果’忍冬(*L. tatarica* ‘Fanguo’)等部分灌木类秋季观果效果好外,藤本类果实的观赏性并不明显,重要性相对弱于整个植株的形态、叶的观赏性,另外藤本类忍冬适应性广、耐寒、耐瘠薄,因而B层各因子总排

表 2 评价指标的评分标准
Table 2 The evaluation standard of different factors

评价指标	分值				
	5	4	3	2	1
花色	花蕾红色,花鲜红色	花橘红色、紫红色或复色	花蕾、初和末花期都为黄色	花蕾淡红色,花白色,后期黄色	花白色或绿色,后期黄色
花长	>6 cm	4~6 cm	2~4 cm	1~2 cm	<1 cm
花型及瓣裂长	花冠筒中部粗>0.5 cm,唇裂长为花长1/2左右	花冠筒中部粗>0.5 cm,唇裂长大于或小于花长1/2左右	花冠筒中部粗<0.5 cm,唇裂长为花长1/2左右	花冠筒中部粗<0.5 cm,唇裂长小于花长1/2左右	花冠筒中部粗<0.5 cm,唇裂长大于花长1/2左右
花期	明显二次花,开花不断	明显二次花	花期较长	花期集中	花期较短
花繁密度	极繁,花枝占枝条85%以上	繁密,花枝占枝条,60%以上	较繁,花枝占枝条30%以上	较疏,花枝占枝条10%以上	稀疏或未见开花
花序	轮生4~6轮	轮生1~3轮或二花簇生	二花,花紧凑	二花,花稀疏	花极少
花香	浓郁香型	香型	淡香型	无香型	非香型气味
株型	紧凑,长势旺盛,枝条粗壮缠绕性强	较紧凑,长势较健壮,缠绕性强	长势一般,树型松散,	长势较弱松散且枝条柔软,观赏性没能体现	长势弱,无法健康生长,无法体现观赏性
绿叶期	常绿	常绿,冬季部分叶变色脱落	冬季老叶脱落,嫩叶绿色或红色	冬季落叶,极少新叶开展为绿色	冬季全落叶
叶形及盘叶	叶椭圆形、条形,有盘叶	叶较大,有盘叶	叶椭圆形、条形,无盘叶	叶较小、条形,无盘叶	叶小型,无盘叶
叶色	红色	有条纹或斑色块	亮绿色	绿色	暗绿色
叶质	厚革质	革质	草质有厚绒毛	草质	草质有刺状毛
果繁密度	极繁,果枝占枝条85%以上	繁密,果枝占枝条60%以上	较繁,果枝占枝条30%以上	较疏,果枝占枝条10%以上	稀疏或无
果色	鲜红色,果实大	鲜红色,果实较小	黄色	蓝色	黑色
挂果期	时间很长	较长	中等	很短	不结果
抗白粉病	多年未见发生	1 a 偶见发生	连续多年发生	叶片出现脱落现象	出现植株死亡现象
抗蚜虫	多年未见发生	1 a 偶见发生	连续多年发生	影响植株生长和观赏性	植株生长抑制
生长势	很强,可完全体现其观赏特性	强,能体现出基本观赏特性	一般,可体现主要观赏特性	差,仅体现少数观赏特性	很差,仅能维持基本生长

表 3 判断矩阵一致性检验结果
Table 3 Consistency test result of judgment matrix

检验指标	A-Bi	B1-Ci	B2-Ci	B3-Ci	B4-Ci	总层次
CI	0.039	0.105	0.074	0.038	0.038	0.085
RI	0.893	1.345	1.119	0.515	0.515	1.142
CR	0.044	0.078	0.067	0.073	0.073	0.075

序权重大小依次为:花观赏性(B_1)>叶(株型)观赏性(B_2)>果观赏性(B_3)>抗性(B_4)。从表4看出C层中总排序权重最大的4个指标分别为花期(C_4)、花繁密度(C_5)、绿叶期(C_9)和花色(C_1)。花期和花繁密度处于排序前列,花期长就会给予观赏者较长时间的关注和视觉感受,因而花期长短成为C层指标重要性的首位,忍冬属植物花朵为钟状、筒状或漏斗状,花纤细,长1~5 cm,所以单朵花视觉影响较弱,枝条上都开满花朵时,就会体现出整体美;其次作为北方园林,常绿植物对生态作用和观赏效果具有举足轻重的作用;花色是人们对观赏植物

视觉上最直接的感受,不同受访者对颜色的喜好存在一定的差异;在藤本忍冬观赏性状的筛选过程中,除了重点考察人们对观花最基本的需求外,还要综合考虑果实、株型、叶色、叶型等指标对观赏价值的影响,如果色及果实的多少也影响观赏价值的高低。

2.3 藤本忍冬观赏性状综合评价

表5为35种忍冬属藤本植物的综合评分值,将综合得分进行排序,并划分为3个等级。I级:园艺开发利用价值高,相对于其他的种类在观赏价值、生长适应性、抗病虫害等方面都具有一定的优势,可进行推广利用,共有13种。II级:开发利用价值较高,

表4 标准层C对于目标层A的总排序值

Table 4 Total order value of standard layer C for target layer A

B	B层 总排序 权值	C	C层 单排序 权值	C层 总排序 权值
花观赏性 B ₁	0.564	花色 C ₁	0.168	0.095
		花长 C ₂	0.065	0.037
		花型及瓣裂长 C ₃	0.025	0.014
		花期 C ₄	0.351	0.198
		花繁密度 C ₅	0.292	0.165
		花序 C ₆	0.065	0.037
		花香 C ₇	0.033	0.019
叶(株型)观赏性 B ₂	0.263	株型 C ₈	0.327	0.086
		绿叶期 C ₉	0.414	0.109
		叶形及盘叶 C ₁₀	0.089	0.023
		叶色 C ₁₁	0.103	0.027
		叶质 C ₁₂	0.067	0.018
		果观赏性 B ₃	0.118	果繁密度 C ₁₃
抗性 B ₄	0.055	果色 C ₁₄	0.556	0.065
		挂果期 C ₁₅	0.259	0.030
		抗白粉病 C ₁₆	0.488	0.027
		抗蚜虫 C ₁₇	0.163	0.009
		生长势 C ₁₈	0.349	0.019

需要加强管理、改善栽培条件,特别是加强白粉病等病虫害防治工作,可适度应用,共15种。Ⅲ级:推广利用价值一般,观赏性差、病虫害严重、长势弱或者不能正常生长,因而不适宜发展,共7种。

3 结论与讨论

AHP方法在观赏植物资源品种筛选、适应性评价、综合利用等方面的研究很多,是比较科学合理的评价方法,但不同应用目的和植物类群自身性状的差异性,不同专家学者和观赏者会有自己不同的观点,因而评价指标的选择、量化和分级等也需要进一步深入研究,除专家的经验评分外,还应加强对藤本忍冬抗性生理、生态功效等进行定量化研究。本项评分标准是根据这类植物在西安地区实际生长情况统计而出,在其他地域因气候条件差异,城市园林植物种类多样性不同而需求的重点不同,可对其评价指标进行相应调整。

随着城市化建设的发展,园林绿化用地越来越

表5 藤本忍冬观赏性状综合评价得分排名和分级

Table 5 Synthetic evaluation scores, rank and grade divided of vines *Lonicera*

序号	植物名称	拉丁名	评分值	评价等级
1	贯月忍冬	<i>L. sempervirens</i>	3.94	I
2	‘京红久’忍冬	<i>L. × heckrottii</i> ‘Goldflame’	3.90	I
3	‘金焰’忍冬	<i>L. × heckrottii</i>	3.79	I
4	‘垂红’忍冬	<i>L. × brownii</i> ‘Dropemore Scarlet Trumpet’	3.77	I
5	‘布朗’忍冬	<i>L. × brownii</i>	3.69	I
6	红白忍冬	<i>L. japonica</i> var. <i>chinensis</i>	3.56	I
7	滇西忍冬	<i>L. buchananii</i>	3.48	I
8	金银花‘比利时精选’	<i>L. periclymenum</i> ‘Belgica Select’	3.47	I
9	金银花‘布兰奇桑德曼’	<i>L. sempervirens</i> ‘Blanche Sandman’	3.43	I
10	金银花‘金色喇叭’	<i>L. × brownii</i> ‘mintuun’	3.29	I
11	‘黄花’贯月忍冬	<i>L. sempervirens</i> ‘Sulphurea’	3.21	I
12	‘美国丽人’忍冬	<i>L. × heckrottii</i> ‘American Beauty’	3.19	I
13	金银花‘祥云’	<i>L. periclymenum</i> ‘Chojnow’	3.05	I
14	荷兰忍冬‘格拉汉托马斯’	<i>L. periclymenum</i> ‘Graham Thomas’	2.92	II
15	忍冬	<i>L. japonica</i>	2.87	II
16	蔓生盘叶忍冬‘英伽’	<i>L. caprifolium</i> ‘Inga’	2.75	II
17	‘台尔曼’忍冬	<i>L. × tellmaniana</i> Magyar ex Späth	2.71	II
18	‘花叶’忍冬	<i>L. japonica</i> ‘Mint Crisp’	2.65	II
19	淡红忍冬	<i>L. acuminata</i>	2.57	II
20	华南忍冬	<i>L. confusa</i>	2.57	II
21	巴东忍冬	<i>L. henryi</i>	2.55	II
22	细毡毛忍冬	<i>L. similis</i>	2.50	II
23	金银花‘铜美人’	<i>L. henryi</i> ‘Copper Beauty’	2.50	II
24	Implexa忍冬	<i>L. implexa</i>	2.42	II
25	香忍冬	<i>L. periclymenum</i>	2.42	II
26	黄褐毛忍冬	<i>L. fulvotomentosa</i>	2.36	II
27	蔓生盘叶忍冬	<i>L. caprifolium</i>	2.36	II
28	灰毡毛忍冬	<i>L. macranthoides</i>	2.31	II
29	菰腺忍冬	<i>L. hypoglauca</i>	2.27	III
30	香忍冬‘晚花’	<i>L. periclymenum</i> ‘Serorina’	2.23	III
31	盘叶忍冬	<i>L. tragophylla</i>	2.21	III
32	‘金脉’金银花	<i>L. japonica</i> ‘Aureoreticulata’	2.13	III
33	匍匐忍冬	<i>L. crassifolia</i>	2.08	III
34	‘桑德拉’忍冬	<i>L. ‘Sandra’</i>	2.00	III
35	‘垂丝’金银花	<i>L. japonica</i> ‘haliana’	1.89	III

珍贵,单纯的地面绿化已经很难满足增大城市绿地面积的需要,应用攀援植物发展垂直绿化显得尤为必要^[13]。忍冬作为欧美 4 大庭院藤本植物和我国传统花木 32 品中的“4 大蔓木”之一^[14],在我国北方地区有着很好的应用前景。在园林绿化设计中藤本植物的应用越来越多,尤其突出的是藤本植物造型设计和应用^[15]。忍冬属藤本植物不同种类的观赏特征、生物学特性差异较大,有常绿、半常绿、落叶等不同生活型;有的种类具有明显的二次开花或持续开花现象,叶质和叶片大小差异也很大,其中红白忍冬、滇西忍冬、忍冬等野生种类的适应性最强,国外引进的贯月忍冬和杂交种如‘垂红忍冬’、‘京红玖’忍冬等花色鲜艳、花期长,是丰富城市景观的优良植物材料,根据不同立地条件和景观要求选择适宜品种进行栽植,达到最佳美化效果,并且迅速提高园林景观的层次性和多样性。

我国忍冬属藤本植物资源丰富,开发野生资源和对国外园艺品种进行引种驯化,选育适宜本地生长的优良品种是园林应用的必要途径。由于部分种类匍蔓生根容易,所以对国外引入的种类要进行隔离种植试验,在推广应用之前做出科学合理的论证,防止成为有危害的入侵物种。

参考文献:

- [1] 中国科学院《中国植物志》编委会. 中国植物志:第 72 卷[M]. 北京:科学出版社,1988:236.
- [2] 臧淑英,李容辉. 新攀缘藤本植物台尔曼忍冬的引种[J]. 中国园林,1988(1):41-43.
- [3] 张金政,梁松洁,石雷. 忍冬属藤本植物资源的栽培及应用[J]. 中国园林,2004(5):56-59.
- [4] 刘安成,尉倩,王庆,等. 藤本忍冬园艺应用展望[J]. 陕西农业科学 2015,61(7):61-63,79.
- [5] 吴晓星,刘凤桢,房义福,等. 36 种欧美观赏海棠应用价值的综合评价[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2015,39(1):93-98.
- [6] 黄启堂,游水生,黄榕辉,等. 运用层次分析法评价木质藤本观赏植物资源[J]. 福建林学院学报,1997,17(3):269-272.
- [7] 李团结,李淑娟,杨玉惠,等. 关中地区春季色叶植物观赏性评价[J]. 西北林学院学报,2014,29(6):255-259.
- [8] 刘欣玲,李青,孔雨光. 济南地区木质藤本绿化植物的综合评价[J]. 山东林业科技,2014(2):30-32.
- [9] 郑晓军,马宏伟,郭二辉,等. 河南忍冬属植物观赏特性评价及园林应用研究[J]. 河南科学,2009,27(10):1236-1238.
- [10] 刘安成,尉倩,王庆,等. 西安地区忍冬属观赏植物引种研究初报[M]//中国观赏园艺研究进展. 北京:中国林业出版社,2015:228-232.
- [11] 曾晓阳,柳林安,高永恒. 成都市空间立体绿化藤本植物的选择[J]. 西北林学院学报,2012,27(1):196-200.
- [12] 先锋. 用电子表格(Excel)实现层次分析法(AHP)的简捷计算[EB/OL]. 北京:中国科技论文在线[2004-05-03]. <http://www.paper.edu.cn/releasepaper/content/2004-05-12>.
- [13] 郝喜龙,苏福才,齐秀丽,等. 攀援植物在城市绿化美化中的应用[J]. 内蒙古农业科技,2001(Supp. 1):185-186.
- [14] 孙宜. 北京园林中藤本植物种类及应用现状[J]. 北京园林,2016,32(2):35-39.
- [15] 朱仔伟,张继红,文野,等. 精品园林藤本植物造型技术研究初探[J]. 南方林业科学,2016,44(3):63-66,72.

WU X X, LIU F L, FANG Y F, *et al.* A comprehensive evalua-