

doi:10.11937/bfyy.20170764

基于层次分析法的木瓜属海棠植物景观价值评价

夏冰¹, 司志国¹, 周垂帆²

(1. 河南职业技术学院 环境艺术工程系, 河南 郑州 450046; 2. 福建农林大学 林学院, 福建 福州 350002)

摘要:采用层次分析法对郑州地区9种(品种)木瓜属植物资源进行景观价值综合评价。通过建立模型、构建判断矩阵以及一致性检验,对选定品种逐一评价。结果表明:Ⅰ级(>4.2分)3种;Ⅱ级(4.0~4.2分)4种;Ⅲ级(<4.0分)2种。根据综合评价结果推荐‘红宝石’‘大富贵’‘绿宝石’等为较适合郑州地区园林应用的木瓜属海棠种类。

关键词:木瓜属;层次分析法;景观价值

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)17-0115-05

我国是木瓜属植物的起源地和分布中心,种与品种资源十分丰富。《诗经·卫风》记载“投我以木瓜,报之以琼琚”,《群芳谱》中将木瓜属归为“海棠四品”之一。国内外学者对木瓜属植物的研究主要集中在种质资源调查、品种分类、杂交育种和新优品种选育等方面^[1-7],为木瓜属海棠的发展与推广提供了科学依据和品种资源。近年来,部分园林工作者开始关注观赏海棠类植物景观价值评价体系的研究,该类研究主要以苹果属海棠为主^[8-10],木瓜属海棠相关研究甚少^[11]。木瓜属海棠是我国传统的观花名木,栽培历史悠久,品种资源和变异类型丰富,但实际园林应用主要以贴梗海棠、倭海棠为主,品种类型较为单一。因此,建立木瓜属海棠景观价值评价体系,对其新优品种的进一步发展和推广有着重要意义。

层次分析法(AHP)在我国应用较早,近年来在观赏园艺植物景观评价方面运用较多,取得了较好的效果^[12-13]。该研究在对郑州地区木瓜属海棠进行全面调查的基础上,运用层次分析法对

木瓜属海棠3个种1个杂交种的9个品种进行景观价值综合评价,筛选适合全面推广应用的新优品种,以期今后木瓜属海棠品种筛选、生产应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

郑州市碧沙岗公园是河南省最大的海棠种植公园,海棠种类和品种十分丰富,拥有观赏海棠类植物种和变种11个,品种40个。其中木瓜属海棠有贴梗海棠、木瓜海棠、倭海棠3个种的4个品种,偃大贴梗海棠1个变种的5个品种。

该研究利用2014—2015年2个物候周期,以碧沙岗公园为主要调查对象,人民公园、紫荆山公园、红白花公园、郑州之林为辅助调查对象对郑州地区木瓜属海棠进行全面调查。调查记录木瓜属植物种类9种(品种)。

1.2 评价方法

该研究采用层次分析法构建评价模型。该方法简便实用,适用于评价因素难于完全定量分析的多准则决策方法,是对主观判断作客观描述的一种有效手段,广泛应用于新优植物品种选育、景观综合评价等多个领域。

1.2.1 综合评价模型构建

依据层次分析法评价指标的选取原则,参照

第一作者简介:夏冰(1984-),女,河南郑州人,硕士,讲师,现主要从事园林植物应用及设计等科研与教学工作。
E-mail:xbing119071@163.com

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31400465);河南省科学技术厅软科学研究资助项目(162400410327)。

收稿日期:2017-04-05

观赏植物资源的常用评价指标,结合木瓜属植物在郑州地区实际表现及应用情况,在征求园林及其相关专业人员意见和建议的基础上,确定了基

本能够全面衡量和评价木瓜属海棠景观价值的15个评价指标,涉及观赏特性、生物学特性、繁殖与管理等方面,最终构成AHP评价模型(表1)。

表 1

木瓜属海棠景观价值综合评价模型

Table 1

Comprehensive evaluation model of landscape value for *Chaenomeles*

目标层 Objective hierarchy(A)	景观价值综合评价 Comprehensive evaluation of landscape value														
约束层 Principal hierarchy(C)	花性状(C1)				叶性状(C2)			果性状(C3)			其它(C4)				
标准层 Target hierarchy(P)	花色 P1	花期 P2	花枝量 P3	花型 P4	叶色 P5	叶质感 P6	叶大小 P7	果期 P8	果色 P9	果量 P10	适应性 P11	耐修剪性 P12	株型 P13	繁殖系数 P14	管理频次 P15
最底层 Bottom hierarchy(D)	D1 D2 D3 D4 D5.....														

1.2.2 评分标准的制定

该评价模型参照前人研究成果^[8-9,12],根据木瓜属海棠的观赏特性、生物学特性等,广泛征集从事或从事过木瓜属海棠植物生产栽培、施工养护或推广应用工作的园林和林学学科的专家,包含教师、苗圃生产实验员、公园科研工作者、园林绿化工程施工人员和养护人员的意见和建议,采用绝对评定选择的方法,对每个评价指标制定5级评价标准。耐修剪性指标为综合前人研究成果的新增指标,其中耐强修剪,萌芽速度快为5分;耐较强修剪,萌芽速度较快为4分;耐一般修剪,萌芽速度一般为3分;耐一般修剪,萌芽速度缓慢为2分;不耐修剪为1分。

花期是指从有25%的花蕾现蕾开始至有

75%的花瓣脱落为止的天数^[14]。花色记载参照国际通用的皇家园艺协会色卡(RHS-CC)。果实作为重要的观赏性状之一,不同种(品种)之间在果色、果量、果期等方面存在一定的差异,因此果实相关指标的评分标准参照其它海棠属植物。

1.2.3 判断矩阵的构造及一致性检验

该研究构造目标层A、约束层C、标准层P两两判断矩阵,共计5个(表2)。采用1~9比率标度法,对相对重要的基础性信息进行广泛意见征集,判断各指标的相对重要性。通过计算最大特征根 λ_{\max} 和相应特征向量W,对判断矩阵的一致性进行检验,从而确定评价结果的合理性和有效性,最终得出各因素的相对权重。

表 2

判断矩阵及一致性检验

Table 2

C-P judgment matrix and identical test

A-C						C1-Pi						C2-Pi					
A	C1	C2	C3	C4	W	C1	P1	P2	P3	P4	W	C2	P5	P6	P7	W	
C1	1	2	4	3	0.450	P1	1	1	3	5	0.389	P5	1	2	3	0.539	
C2	1/2	1	3	3	0.299	P2	1	1	3	5	0.389	P6	1/2	1	2	0.297	
C3	1/4	1/3	1	1/3	0.087	P3	1/3	1/3	1	3	0.154	P7	1/3	1/2	1	0.164	
C4	1/3	1/3	3	1	0.165	P4	1/5	1/5	1/3	1	0.069						
$\lambda_{\max}=4.162$ CI=0.054 CR=0.060						$\lambda_{\max}=4.044$ CI=0.015 CR=0.016						$\lambda_{\max}=3.009$ CI=0.005 CR=0.008					
C3-Pi						C4-Pi											
C3	P8	P9	P10	W		C4	P11	P12	P13	P14	P15	W					
P8	1	3	5	0.633		P11	1	1	3	3	5	0.343					
P9	1/3	1	3	0.261		P12	1	1	3	3	5	0.343					
P10	1/5	1/3	1	0.106		P13	1/3	1/3	1	1	3	0.130					
						P14	1/3	1/3	1	1	3	0.130					
						P15	1/5	1/5	1/4	1/3	1	0.054					
$\lambda_{\max}=3.039$ CI=0.019 CR=0.033						$\lambda_{\max}=5.015$ CI=0.004 CR=0.032											

1.2.4 层次总排序权值的计算

通过一致性检验后得到较为科学合理的判断矩阵,各个具体评价指标的相对权重值逐层加权,最终得出层次总排序值(表 3)。总排序结果显示

花色(P1)、花期(P2)、叶色(P5)占相对权重最大,叶质感(P6)、花量(P3)次之,由此可见花、叶是木瓜属海棠评价模型中重要的指标,这与木瓜属海棠传统的观赏特性相符。

表 3 标准层(P)对于目标层(A)的总排序值

Table 3 Total order for target hierarchy(P) related to the objective hierarchy(A)															
约束层	C1				C2				C3				C4		
Principal hierarchy	0.450				0.299				0.087				0.165		
标准层	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Target hierarchy	0.389	0.389	0.154	0.069	0.539	0.297	0.164	0.633	0.261	0.106	0.343	0.343	0.130	0.130	0.054
总排序 Total order	0.175	0.175	0.069	0.031	0.161	0.089	0.049	0.055	0.023	0.009	0.057	0.057	0.021	0.021	0.009

2 结果与分析

对 9 个种(品种)木瓜属海棠的各个评价指标进行打分,并根据总排序值对其景观价值进行计算。木瓜属海棠的花、叶观赏价值较高,评价体系中所占权重较大。因此评价的重点集中在花性状、叶性状。花色鲜艳,明度高,花期长,花量大且叶色亮绿,新叶异色的木瓜属海棠综合评分较高,如‘红宝石’‘半重瓣’‘大富贵’等。评价结果与实际调查基本一致,‘红宝石’‘半重瓣’得分高,在郑州地区应用频率较高。‘大富贵’‘绿宝石’综合评分相对靠前,但在实际应用的广泛性上远不及综合评分相对较低的‘长寿乐’、爬地海棠。‘蜀红’虽然得分较高,但主要应用于盆景制作,在园林绿地中尚无应用。

根据评价结果,将 9 种(品种)木瓜属海棠的景观价值分为 3 个等级(每级含上限)。其中Ⅰ级(>4.2 分),景观价值综合评价高,共计 3 种;Ⅱ级(4.0~4.2 分)景观价值综合评价较高,共计 4 种;Ⅲ级(<4.0 分),景观价值综合评价一般,共计 2 种。各等级种(品种)数比值为 1.5 : 2 : 1,Ⅰ级:Ⅱ级+Ⅲ级为 1 : 2。采用该级别划分和数量分配的方法,可以使综合评价高等级种(品种)占据相对较小的比重,较高等级和一般种(品种)占据比较大的比重,凸显不同种(品种)的优劣差距以及综合评价高等级种(品种)推广应用的紧迫性;同时可参照等级划分结果分批逐次的开展推广应用工作,从而实现主次分明、事半功倍。目前郑州地区常见的木瓜属海棠主要分布在Ⅰ、Ⅱ级,整体观赏价值较高。

表 4 木瓜属海棠综合评价价值和等级

Table 4 Comprehensive appraisal value and classification of *Chaenomeles*

品种名称	综合分数	等级
Cultivar name	Comprehensive score	Grade
‘红宝石’ <i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> ‘Hongbaoshi’	4.323	Ⅰ
‘半重瓣’ <i>Chaenomeles speciosa</i> ‘Banchongban’	4.249	Ⅰ
‘大富贵’ <i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> ‘Dafugui’	4.218	Ⅰ
‘绿宝石’ <i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> ‘Lyubaoshi’	4.167	Ⅱ
‘蜀红’ <i>Chaenomeles cathayensis</i> ‘Shuhong’	4.153	Ⅱ
‘红艳’ <i>Chaenomeles speciosa</i> ‘Hongyan’	4.086	Ⅱ
‘长寿乐’ <i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> ‘Changshoule’	4.076	Ⅱ
爬地海棠 <i>Chaenomeles japonica</i> var. <i>alpina</i>	3.971	Ⅲ
‘猩红与金黄’	3.749	Ⅲ
<i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> ‘Crimson and Glod’		

根据综合评价价值和等级分布结果,结合木瓜属海棠的观赏特性及植物景观营造的需求,推荐较适合郑州地区引种及园林应用的木瓜属海棠种类(表 5),以期对郑州地区园林景观营造及苗圃木瓜属植物的选用培育提供借鉴。

3 结论

该研究在实际调查中发现,郑州地区虽然存在 9 种(品种)木瓜属海棠植物资源,但广泛应用的种(品种)相对单一。爬地海棠、‘半重瓣’由于耐修剪能力强,片植、孤植效果均表现良好,在园林中应用频度较高。新优品种‘红宝石’‘大富贵’‘红艳’花色艳丽,色正持久,适应性强但在郑州地区应用并不广泛,应加大推广力度。‘绿宝石’‘猩红与金黄’花期相对较长,但园林中木瓜属海棠白色系和复色植物实际应用频度很低,推广效果不理想。

表 5

郑州地区优良木瓜属海棠推荐种类

Table 5

Superior *Chaenomeles* cultivars recommended to Zhengzhou

观赏价值		推荐种类
Ornamental value		Recommended species
综合景观价值高 High value of comprehensive landscape		‘红宝石’‘半重瓣’‘大富贵’‘绿宝石’‘蜀红’‘红艳’‘长寿乐’
花 Flower	绿白色	‘绿宝石’
	粉白复色	‘猩红与金黄’
	红色(由深到浅排列)	‘蜀红’‘红艳’‘红宝石’‘大富贵’‘半重瓣’、爬地海棠、‘长寿乐’
叶 Leaf	重瓣(由多到少排列)	‘大富贵’‘红宝石’‘绿宝石’‘长寿乐’‘半重瓣’
	新叶红色	‘半重瓣’‘蜀红’‘长寿乐’‘大富贵’
树形 Tree shape	紧凑	‘半重瓣’
	开展	爬地海棠、‘蜀红’‘红宝石’‘绿宝石’‘猩红与金黄’
园林应用 Landscape application	孤植	‘半重瓣’‘蜀红’
	片植	‘半重瓣’、爬地海棠、‘红宝石’‘长寿乐’‘大富贵’‘绿宝石’‘猩红与金黄’
绿篱		‘半重瓣’、爬地海棠

采用层次分析法构建模型,对木瓜属海棠植物景观价值各评价指标进行相对权重比较分析,得出花色、花期、叶色、花量等指标是影响木瓜属海棠植物观赏价值的主要因素,因而‘红宝石’‘大富贵’‘半重瓣’等品种排名靠前。各品种的整体排序情况与实际调查的木瓜属海棠植物表现情况基本相符。该评价模型重点评价对象是木瓜属海棠植物的观赏价值,花色叶色均参照国际通用的皇家园艺协会色卡(RHS-CC)记载颜色,并对其打分相对较为客观。在适应性和繁殖系数的指标评分中,适应性主要参考实际应用中植物在各个环境如热、寒、旱、病的具体表现情况,繁殖系数则依据实际生产中不同时期的嫁接、分株的成活率统计情况,2个年周期的物候观测和生产调查存在一定的局限性和主观性。因此在实际的植物景观营造中,应结合具体的自然条件和景观需求选择木瓜属海棠植物种类。在今后的进一步研究中,需要与生理生化试验深入结合,量化部分指标,从而使评价结果更为客观有效。

参考文献

[1] 郑林. 中国木瓜属观赏品种调查和分类研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2008.

- [2] 杨松杰. 木瓜属植物种质资源研究进展[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(20): 4116-4120.
- [3] 楚爱香. 河南观赏海棠品种分类研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2009.
- [4] 郑杨, 曲晓玲, 郭翎, 等. 观赏海棠资源谱系分析及育种研究进展[J]. 山东农业大学学报, 2008, 39(1): 152-160.
- [5] 陈建业, 李占红, 宁玉霞. 木瓜属 4 个优良品种及其繁育和园林应用[J]. 林业实用技术, 2012(6): 41-43.
- [6] 俞益武, 崔会平, 张建国, 等. 观赏木瓜引种观察与应用的初步评价[J]. 中国农学通报, 2009, 25(19): 157-160.
- [7] 李萍萍, 李茜, 杨克强, 等. 观赏海棠抗寒品种(系)的选择研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2012, 43(2): 211-219.
- [8] 宋爱春, 董丽, 晏海. 基于 AHP 的北京地区观赏海棠景观价值评价[J]. 中国园林, 2013(6): 65-70.
- [9] 吴晓星, 刘凤栾, 房义福, 等. 36 个欧美观赏海棠品种(种)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.
- [10] 梁冰, 陈建芳, 李湛东, 等. 北京地区 12 个海棠品种的生态适应性评价[J]. 浙江农业学报, 2014, 26(6): 1501-1504.
- [11] 杜淑辉, 臧德奎, 孙居文. 木瓜属观赏品种的灰色关联度综合评价[J]. 山东农业科学, 2011(1): 12-15.
- [12] 夏冰, 董丽. 北京地区露地宿根花卉的花境应用价值综合评价[J]. 北方园艺, 2010(9): 104-109.
- [13] 张佳平. 云台山野生草本植物资源的园林开发利用评价[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2013, 37(1): 37-43.
- [14] 管其德. 沂州海棠主要品种介绍[J]. 山东林业科技, 2011(2): 84-88.

AHP-based Landscape Evaluation of *Chaenomeles* Cultivars

XIA Bing¹, SI Zhiguo¹, ZHOU Chuifan²

(1. Department of Environmental Art Engineering, Henan Vocational and Technical College, Zhengzhou, Henan 450046;

2. College of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002)

doi:10.11937/bfyy.20170181

野生花卉资源调查及其观赏性状的评价

尹 娟, 蔡秀珍, 田 径

(湖南师范大学 生命科学学院, 湖南 长沙 410081)

摘 要:野生花卉以其浓郁的地域特色、独特的观赏效果、高度的适应性,成为目前发掘和培育新型观赏植物的主要来源,我国山林蕴藏着丰富的花卉观赏资源。现对我国野生花卉种质资源的调查情况和观赏性状评价方面进行综述,根据其特性介绍了3种观赏价值评价方法,并对野生花卉资源保护和开发利用等提出了一些建议。

关键词:野生花卉;种质资源;观赏性状;评价

中图分类号:S 68;S 602 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)17-0119-06

随着经济增长和人们生活水平的提高,传统的观赏花卉资源已不能满足人们日益增长的需求;因而大量引进外来品种,但由于漠视本土资

源,最终出现观赏花卉千篇一律的现象。近年来,人们逐渐意识到该问题,并开始重视本土的野生花卉资源^[1]。野生花卉又称野生观赏植物,是指现在仍在原产地处于天然自生状态的观赏植物,是地方天然风景和植被的重要组成部分^[2];同时也是研究和培育花卉新品种的重要种源和进行园林绿化的优秀材料^[3]。我国野生花卉资源异常丰富,享有“世界园林之母”和“世界花卉种质资源宝库”的美誉^[4],是世界园林植物的重要发祥地之一,其中很多是我国特产的优良种类^[5]。为此,该研究对国内野生花卉种质资源的调查及其观赏性状评价研究概况进行分析总结,结合研究现状和存在问题,对其开发应用前景提出了一些具体建议,以期为野生花卉种质资源的开发利用,以及筛选优良观赏种类的方法提供参考依据。

第一作者简介:尹娟(1993-),女,硕士研究生,研究方向为野生花卉种质资源观赏性状评价。E-mail:377570795@qq.com.

责任作者:蔡秀珍(1979-),女,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事植物分类学科研究与教学等工作。E-mail:yumi812@aliyun.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31401904);湖南省自然科学基金资助项目(2017JJ2183);湖南省教育厅科学研究优秀青年资助项目(16B158);作物不育分子机制与资源创新湖南省重点实验室资助项目(2016TP1011);湖南省生态学重点学科资助项目(0713);湖南省生物发育工程及新产品研发协同创新中心资助项目(20134486)。

收稿日期:2017-04-06

Abstract: Comprehensive evaluation on the application value of nine cultivars of *Chaenomeles* in Zhengzhou city was developed by using the analytic hierarchy process (AHP). Nine cultivars were appraised comprehensively by building the model, establishing matrixes of judgment and defining the standard of appraisal. The results showed that there were three cultivars at the first rank (>4.2); four cultivars at the rank of II ($4.0-4.2$); and the number of the third rank (<4.0) was only two cultivars. Several cultivars suitable to cultivated in Zhengzhou with high ornamental values were recommended, such as *C. × superba* ‘Hongbaoshi’, *C. × superba* ‘Dafugui’, *C. × superba* ‘Lyubaoshi’.

Keywords: *Chaenomeles*; analytic hierarchy process; ornamental value