

文章编号:1001-7380(2020)01-0001-05

郑州市 35 种冬季观果植物的综合评价

孙利强,袁德强,刘子茵,王鹏飞*

(河南农业大学林学院,河南 郑州 450002)

摘要:选取郑州市 35 种冬季观果植物为研究对象,从 3 个方面选取 14 个具体指标,应用层次分析法(AHP)建立冬季观果植物综合评价体系,对郑州市 35 种冬季观果植物进行评价,并根据综合评价得分划分等级。结果显示:南天竹、石楠、火棘、火炬树、枸骨 5 种植物被划为 I 级冬季观果植物;沙棘、黄连木、君迁子、大叶女贞、丝棉木、无刺枸骨、毛核木、平枝栒子、山桐子、西府海棠、柘树、小果蔷薇 12 种植物被划为 II 级冬季观果植物;柿、无患子、荚蒾、海桐、乌桕、黄山栾树、鹅掌楸 7 种植物被划为 III 级冬季观果植物;棕榈、扶芳藤、香椿、梓、白皮松、冬青卫矛 6 种植物被划为 IV 级冬季观果植物;枫香树、臭椿、小叶女贞、蚊母树、紫薇 5 种植物划为 V 级冬季观果植物。并结合郑州实际情况,为冬季观果植物景观营造提出建议。

关键词:观果植物;评价体系;冬季;层次分析法;郑州

中图分类号:S686; S731.2

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2020.01.001

Comprehensive evaluation of 35 winter ornamental fruit plants in Zhengzhou

Sun Liqiang, Yuan Deqiang, Liu Ziyin, Wang Pengfei*

(College of Forestry, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Analytical hierarchy process (AHP) method was adopted to construct a comprehensive system, by selecting 14 specific indexes from 3 aspects for the evaluation of 35 winter ornamental fruit plants in Zhengzhou. The results showed that 5 species were classified as Grade I, including *Nandina domestica*, *Photinia serrulata*, *Pyracantha fortuneana*, *Rhus typhina* and *Ilex cornuta*; 12 species classified as Grade II, including *Hippophae rhamnoides*, *Pistacia chinensis*, *Diospyros lotus*, *Ligustrum lucidum*, *Euonymus maackii*, *Ilex cornuta* var *fortunei*, *Symphoricarpos sinensis*, *Cotoneaster horizontalis*, *Idesia polycarpa*, *Malus micromalus*, *Cudrania tricuspidata* and *Rosa cymosa*; 7 species as Grade III, including *Diospyros kaki*, *Sapindus saponari*, *Viburnum dilatatum*, *Pittosporum tobira*, *Sapium sebiferum*, *Koelreuteria bipinnata* var *integrifolia* and *Liriodendron chinense*; 6 species as Grade IV, including *Trachycarpus fortunei*, *Euonymus fortunei*, *Toona sinensis*, *Catalpa ovata*, *Pinus bungeana* and *Euonymus japonicus*; and 5 species as Grade V, including *Liquidambar formosana*, *Ailanthus altissima*, *Ligustrum quihoui*, *Distylium racemosum* and *Lagerstroemia indica*. According to the above mentioned actual situation in Zhengzhou, some suggestions were put forward for the landscape construction with the dominant winter ornamental fruit plants.

Key words: Ornamental fruit plant; Assessment system; Winter; Analytical hierarchy process; Zhengzhou

观果植物是指果形奇特、果色鲜艳或果序优美,果实观赏价值较高的一类植物的总称^[1-2]。园林绿化中观果植物较多,具有鲜明的观赏特征,能够营造独特的观赏效果,给人以美的享受。我国观

果植物具有悠久的历史,运用观花植物和观果植物造景的手法源远流长,早在公元前 138 年,汉武帝初建上林苑,栽植名果异卉 3 000 余种,其中果树占 2/3 以上^[3]。范宗尹的“树暗桑枝合,林红柿子繁”、

收稿日期:2019-12-02;修回日期:2019-12-29

基金项目:河南省林木种质资源清查专项(30601573)

作者简介:孙利强(1994-),男,河南兰考人,硕士研究生。主要从事风景园林规划与设计研究。E-mail: 862183064@qq.com。

* 通信作者:王鹏飞(1964-),男,河南信阳人,教授,博士。主要从事风景园林规划与设计研究。E-mail: 188792041@qq.com。

刘禹锡的“墙头累累柿子黄”和苏轼的“一年好景君须记,最是橙黄橘绿时”均是描绘果实的佳句。观果植物在城市园林绿化中占有重要地位,不仅能净化空气、改善城市环境,良好的观果效果还能弥补寒冷冬季花、叶类植物的空白观赏期^[4]。一些观果植物的果实能够为城市中的鸟类和小动物提供食物,而鸟类和其他小动物又有助于植物果实的传播,对维持城市生态稳定和城市生物多样性具有重要意义^[5]。目前观果植物在园林景观中尚未得到重视,未能象花、叶类观赏植物一样,在园林景观中得到广泛应用,园林观果景观普遍缺失。

层次分析法(AHP)是美国运筹学家托马斯·萨提教授于20世纪70年代提出来的定性与定量相结合的决策分析方法,其特点是可以将复杂的问题分解成若干个层次,将目标问题分解到简单的层次再逐步分析,同时还可以对影响目标问题的各个因子进行定性分析和定量评价^[6]。本文通过对郑州地区冬季观果植物的调查,筛选出35种冬季观果植物,并进行综合评价和分析,以期对郑州地区冬季观果植物景观的营造提供相关依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

采取实地调查法,对郑州地区冬季果实具有观赏特征的植物进行调查,对调查中观察到的观果植物进行拍照和记录,记录内容包括植物生活型、果实颜色、果实形状、挂果量等情况。通过实地调查

并征求专家意见,筛选出冬季观赏效果较好的35种植物作为研究对象,其中常绿13种,落叶22种,乔木16种,灌木18种,藤本1种。

1.2 评价方法

1.2.1 冬季观果植物评价体系的构建 查阅相关文献,参照前人研究成果^[7-11],结合本研究的评价目的、冬季观果植物的特点和指标的选取,构建了由3个方面14个具体指标组成的评价模型(见表1)。评价模型分为4个层次,目标层(A)反映冬季观果植物的综合状况;约束层(C)从观赏特征(C₁)、生物学特征(C₂)和其他要素(C₃)3个方面来约束各因子对冬季观果植物进行评价;标准层(P)为约束层下3个方面的14个具体评价指标,最底层(D)为待评价的观果植物。

1.2.2 评价指标权重确定 确定评价指标权重是进行综合评价工作的前提,各评价指标的相对重要程度是综合评价的基础和依据,也是构建判断矩阵的依据。根据观果植物综合评价体系,利用Yaaph软件构造出A-C,约束层相对于目标层的比较判断;C-P,指标层相对于约束层的比较判断,共计4个判断矩阵。邀请多名从事园林工作的专家和本专业的学生,采用1—9比率标度法^[6]对各层次指标的相对重要度进行两两比较并打分,最后对打分取平均值。对判断矩阵进行一致性检验和层次单排序,结果显示指标CR均小于0.1,表明模型矩阵判断均符合一致性,最终再确定各层次的评价指标权重(见表1)。

表 1 冬季观果植物综合评价模型及指标权重

目标层(A)	约束层(C)	权重	指标层(P)	权重	最低层(D)
冬季观果植物评价	观赏特征	0.701 0	果实颜色 P ₁	0.256 8	待评价的植物(D ₁ 、D ₂ 、D ₃ ...)
			果实大小 P ₂	0.019 3	
			挂果量 P ₃	0.11 3	
			果实形状 P ₄	0.036 2	
			果实显露程度 P ₅	0.163 2	
			宿存时间 P ₆	0.072 7	
			花、叶、枝观赏性 P ₇	0.039 7	
	生物学特征	0.192 9	生长习性 P ₈	0.104 4	
			抗逆性 P ₉	0.039 2	
			株型 P ₁₀	0.027 8	
			繁殖难度 P ₁₁	0.021 5	
	其他要素	0.106 1	场地影响 P ₁₂	0.021 2	
			市场苗木资源 P ₁₃	0.012 4	
			管理难易程度 P ₁₄	0.072 5	

权重计算得:观赏特征(C_1)>生物学特征(C_2)>其他要素(C_3),其中观赏特征权重比生态学特征权重高出 0.508 1,可见人们在对冬季观果植物景观进行观赏时,更倾向于观果植物的直接表现效果,而生物学特征和其他要素难以直接表现,综合评价的权重计算结果较符合实际景观感受。指标层(P)相对于目标层(A)的权重计算结果为 $P_1>P_5>P_3>P_8>P_6>P_{14}>P_7>P_9>P_4>P_{10}>P_{11}>P_{12}>P_2>P_{13}$ 。可见果实颜色、果实显露程度和挂果量在冬季观果植物综合评价体系中占有重要地位,这 3 个观赏评价因子

均位于约束层观赏特征下;场地影响、果实大小和市场苗木资源这 3 个评价因子的权重较小,说明对冬季观果植物评价的影响不大。

1.3 数据获取

查阅大量评价体系文献并结合专家意见,对因子层各指标确定评分标准(见表 2)。采用 5 分值,5 分为表现最佳,1 分为表现最差。根据评分标准制作问卷,问卷对象为本专业教师、研究生及本科生,共发放问卷 60 份,收回有效问卷 57 份。问卷经 Excel 软件处理,求得因子层各评价指标的平均得分。

表 2 指标层各指标评分标准

指标	分值				
	5	4	3	2	1
果实颜色	红色、鲜红色、紫色、紫红色等亮色	黄色、橙黄色	黑色、蓝色、蓝紫色等	白色、银白色	其他颜色
果实大小	大	较大	一般	较小	小
挂果量	多	较多	一般	较少	少
果实形状	球形或近球形	形状奇特	椭球型	长条形	其他
果实显露程度	全部显露,很容易观赏	大部分显露,容易观赏	部分显露,较易观赏	小部分显露,较难观赏	几乎不显露或不显露,较难观赏
宿存时间	>3 个月	≥2 个月	≥1 个月	<1 个月	≤15 d
花、叶、枝观赏性	观赏性均良好	观赏性均较好	观赏性均一般	观赏性均较差	观赏性差
生长习性	适应性极强,对生长环境无要求	适应性强,对生长环境要求不高	适应性较强,要求一定的生长环境	适应性一般,生长环境要求较高	适应性差,生长环境要求高
抗逆性	强	较强	一般	较差	差
生活型	常绿小乔木或灌木	落叶小乔木或灌木	乔木	藤本	地被
繁殖难度	极易	容易	较易	一般	较难
场地影响	对场地无污染	污染极小	污染较小	污染一般	污染较大
市场苗木资源	多	较多	一般	较少	少
管理难易程度	极易	容易	较易	一般	较难

1.4 冬季观果植物综合得分及等级划分

综合得分计算公式为 $F = \sum_{i=1}^n W_i \cdot D_i$
式中 F 为观果植物综合得分, W_i 为指标层对目

标层的权重值, D_i 为指标层中第 i 个指标的平均得分。参照徐明等^[7]对观果植物等级的划分标准,并征求专家意见,按照等级划分标准(见表 3),将冬季观果植物分为 5 个等级。

表 3 观果植物等级标准

等级	I 级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	V 级
综合得分	$F \geq 4.7$	$4.7 > F \geq 4.45$	$4.45 > F \geq 4.2$	$4.2 > F \geq 3.95$	$F < 3.95$

2 结果与分析

2.1 35 种冬季观果植物综合评价结果

通过问卷得到各指标打分的基础数据,根据构建的冬季观果植物评价模型,计算出 35 种冬季观果植物的综合得分和综合评价指数。按照划分标准

(见表 3),将冬季观果植物进行等级划分并且排序(见表 4)。将 35 种冬季观果植物分为 5 个等级,即 I 级冬季观果植物有南天竹、火棘、石楠、火炬树、枸骨 5 种植物,冬季观果效果良好,占总数的 14.29%;Ⅱ级冬季观果植物有沙棘、黄连木、君迁子、大叶女贞、丝棉木、无刺枸骨、毛核木、平枝枸

子、山桐子、西府海棠、柘树、小果蔷薇 12 种植物,冬季观果效果较好,占总数的 34.29%;Ⅲ级冬季观果植物有柿、无患子、荚蒾、海桐、乌柏、黄山栾树、鹅掌楸 7 种植物,占总数的 20.00%;Ⅳ级冬季观果植物有棕榈、扶芳藤、香椿、梓、白皮松、冬青卫矛 6 种植物,占总数的 17.14%;Ⅴ级冬季观果植物有枫香树、臭椿、小叶女贞、蚊母树、紫薇 5 种植物,占总数的 14.29%。

2.2 综合评价结果分析

从综合得分和等级划分来看,果实颜色是影响

观果植物选择的最主要影响要素,得分较高的植物几乎都是红色系果实,这类颜色的果实在冬季与树叶和枝干形成明显对比,具有极强的视觉冲击力,更能吸引人们观赏。得分较高的观果植物在果实显露程度、挂果量 2 个方面得分也较高,这与人们的视觉观赏特点有关。在植物的株型方面,根据人们的视阈范围,景观的最佳观赏高度在 0.9—3 m 之间,便于人们近距离接触与观赏,故而灌木和小乔木得分较高。

表 4 35 种冬季观果植物综合评价得分及等级

序号	植物名	拉丁学名	观赏特征	生物学特征	其他要素	综合得分	等级
1	南天竹	<i>Nandina domestica</i>	3.349 3	0.903 8	0.530 5	4.783 6	I
2	石楠	<i>Photinia serrulata</i>	3.345 1	0.838 6	0.543 1	4.726 8	I
3	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	3.411 5	0.833 0	0.478 0	4.722 5	I
4	火炬树	<i>Rhus typhina</i>	3.266 6	0.936 5	0.505 7	4.708 8	I
5	枸骨	<i>Ilex cornuta</i>	3.363 1	0.903 8	0.433 2	4.700 1	I
6	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	3.296 7	0.895 2	0.433 2	4.625 1	Ⅱ
7	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	3.276 5	0.853 2	0.480 9	4.610 6	Ⅱ
8	君迁子	<i>Diospyros lotus</i>	3.223 9	0.876 0	0.505 7	4.605 6	Ⅱ
9	大叶女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	3.325 5	0.943 0	0.334 4	4.602 9	Ⅱ
10	丝棉木	<i>Euonymus maackii</i>	3.350 3	0.784 6	0.453 2	4.588 1	Ⅱ
11	无刺枸骨	<i>Ilex cornuta</i> var <i>fortunei</i>	3.353 4	0.777 9	0.445 6	4.576 9	Ⅱ
12	毛核木	<i>Symphoricarpos sinensis</i>	3.329 2	0.780 1	0.443 2	4.552 5	Ⅱ
13	平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	3.281 1	0.830 8	0.433 2	4.545 1	Ⅱ
14	山桐子	<i>Idesia polycarpa</i>	3.270 1	0.765 1	0.485 7	4.520 9	Ⅱ
15	西府海棠	<i>Malus × micromalus</i>	3.314 4	0.752 4	0.436 8	4.503 6	Ⅱ
16	柘树	<i>Cudrania tricuspidata</i>	3.094 4	0.915 2	0.454 5	4.464 1	Ⅱ
17	小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>	3.020 5	0.925 3	0.518 1	4.463 9	Ⅱ
18	柿	<i>Diospyros kaki</i>	3.235 1	0.771 6	0.421 3	4.428 0	Ⅲ
19	无患子	<i>Sapindus saponari</i>	3.275 8	0.722 3	0.412 0	4.410 1	Ⅲ
20	荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i>	3.353 5	0.706 5	0.339 5	4.399 5	Ⅲ
21	海桐	<i>Pittosporum tobira</i>	3.098 1	0.880 1	0.394 3	4.372 5	Ⅲ
22	乌柏	<i>Sapium sebiferum</i>	2.989 1	0.788 3	0.445 6	4.223 0	Ⅲ
23	黄山栾树	<i>Koelreuteria bipinnata</i> var <i>integrifoliola</i>	2.978 9	0.804 5	0.436 8	4.220 2	Ⅲ
24	鹅掌楸	<i>Liriodendron chinense</i>	2.954 9	0.742 3	0.518 1	4.215 3	Ⅲ
25	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>	2.883 3	0.786 1	0.509 3	4.178 7	Ⅳ
26	扶芳藤	<i>Euonymus fortunei</i>	2.880 5	0.796 0	0.458 0	4.134 5	Ⅳ
27	香椿	<i>Toona sinensis</i>	2.812 4	0.804 5	0.508 1	4.125 0	Ⅳ
28	梓	<i>Catalpa ovata</i>	2.861 6	0.782 3	0.465 6	4.109 5	Ⅳ
29	白皮松	<i>Pinus bungeana</i>	2.795 4	0.77 79	0.478 0	4.051 3	Ⅳ
30	冬青卫矛	<i>Euonymus japonicus</i>	2.812 4	0.799 4	0.425 5	4.037 3	Ⅳ
31	枫香树	<i>Liquidambar formosana</i>	2.754 8	0.710 9	0.445 6	3.911 3	Ⅴ
32	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	2.513 5	0.908 9	0.484 5	3.906 9	Ⅴ
33	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	2.658 5	0.781 7	0.424 4	3.864 6	Ⅴ
34	蚊母树	<i>Distylium racemosum</i>	2.409 7	0.882 3	0.433 2	3.725 2	Ⅴ
35	紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	2.495 8	0.710 9	0.458 0	3.664 7	Ⅴ

3 结论与讨论

基于观赏特征、生物学特征和其他因素等3个方面14个评价因子,构建了郑州市冬季观果植物综合评价体系,并通过构建判断矩阵,计算确定了各评价因子的权重,得出观赏特征是影响冬季观果植物综合评价的最主要因素。再通过问卷获得了基础数据,运用AHP评价体系进行计算,得出综合评价得分。

(1)指标权重显示 $C_1 > C_2 > C_3$,说明观赏特征在冬季观果植物综合评价体系中占主导地位,其次是生物学特征,其他要素对整个评价体系的影响最小。因子层权重 $P_1 > P_5 > P_3 > P_8 > P_6 > P_{14} > P_7 > P_9 > P_4 > P_{10} > P_{11} > P_{12} > P_2 > P_{13}$,因子层中果实颜色(P_1)、果实显露程度(P_5)和挂果量(P_3)这3个因子对冬季观果植物综合评价影响最大,对评价影响最小的是市场苗木资源指标。

(2)对郑州市35种冬季观果植物进行综合评价,结果显示:I级冬季观果植物共有5种;II级冬季观果植物共有12种;III级冬季观果植物共有7种;IV级冬季观果植物共有6种;V级冬季观果植物共有5种。I级的5种冬季观果植物,都具有鲜艳的果实颜色,能给人们以视觉上的冲击,吸引人们观赏,这与人们的视觉观赏习惯一致。II级冬季观果植物,在果实颜色方面得分略低于I级冬季观果植物,或某个因子得分较低。此外,大叶女贞和柿,虽然在观赏方面得分较高,但其果实凋落后会对场地造成污染,故得分稍低。V级冬季观果植物普遍在果实颜色、果实显露程度和挂果量3个方面得分明显较低,冬季观果效果较差。

(3)在城市园林景观的建设中,要注意景观的季相变化,加强冬季观果植物的营造,弥补寒冷冬季植物景观观赏的空缺期。增加I级和II级冬季观果植物的应用,对城市冬季景观营造具有积极的作用。一方面,要引进冬季表现良好的观果植物,对现有观果植物加强改良;另一方面,要增加乡土观果植物的应用,乡土植物不仅具有较强的适应能力,还能够营造具有地域特色的冬季观果景观,对城市生态稳定和生物多样性具有重要意义。

参考文献:

- [1] 毛丽. 观果植物在园林绿化中的应用[J]. 现代园艺, 2010(6): 59-60.
- [2] 刘念, 夏磊, 李先源. 重庆市野生观果植物资源及其园林应用前景[J]. 中国园林, 2013, 28(4): 52-54.
- [3] 菊渊. 中国山水园的历史发展[J]. 中国园林, 1985, 1(1): 34-38.
- [4] 陈燕, 陈进勇, 吴超然, 等. 北京地区主要观果植物与资源调查及应用[J]. 北京园林, 2017, 33(2): 31-36.
- [5] 毛志滨, 郝日明. 观果树种配植与城市鸟类生物多样性保护[J]. 江苏林业科技, 2005, 32(1): 11-13.
- [6] 赵萱, 张权, 樊浩平. 多属性决策中权重确定的主客观赋权法[J]. 沈阳工业大学学报, 1997, 19(4): 95-98.
- [7] 徐明, 蔡建国, 臧毅, 等. 杭州地区34种观果植物的综合评价与分析[J]. 西北林学院学报, 2016, 31(3): 281-284.
- [8] 陈芳洲, 董丽. 基于AHP法的西安市9个公园绿地冬季植物景观评价[J]. 西北林学院学报, 2015, 30(5): 258-261.
- [9] 邓志平, 吴次芳, 钱江波, 等. 杭州市冬季植物景观现状调查与营造分析[J]. 福建林业科技, 2012, 39(3): 136-141.
- [10] 弋朋瑞, 闫丽君, 闫双喜. 郑州市区观花与观果植物的调查及观赏特性研究[J]. 河南农业大学学报, 2017, 51(5): 705-709.
- [11] 祁翔, 黄丽华, 刘燕, 等. 茂兰秋、冬季观果植物资源名录及观赏价值评价[J]. 贵州科学, 2014, 32(4): 48-56.