

## 40 个品种菊的切花用途评价

宁惠娟<sup>1</sup>, 邵 锋<sup>1</sup>, 戴思兰<sup>2</sup>, 包志毅<sup>1</sup>

(1. 浙江林学院 园林学院, 浙江 临安 311300; 2. 北京林业大学 园林学院, 北京 100083)

**摘要:** 依据菊花 *Chrysanthemum morifolium* 切花品种的评价标准, 从众多品种菊中初选了 40 个大花型秋菊品种。将 40 个初选品种与 2 个对照品种金黄切花和神马按切花菊的生产要求进行栽培试验, 在栽培过程中观察各品种的性状表现, 并根据专家意见从菊花特异性、一致性和稳定性 (DUS) 测试技术中确定出适合于切花选择的 14 个测试性状: 株型、植株高度、茎曲直性、节间长度、叶的硬度、叶柄的着生角度、叶色、花梗长度、外花瓣角度、花径、花色、短日照到开花的周期、清水瓶插寿命和病虫害抗性。每个品种随机挑选 10 株进行性状测试, 最后运用层次分析法赋予各性状一定的权重, 通过综合打分, 从 40 个大花型秋菊品种中选出了唐山 6-48、桃花尖、麒麟阁、东篱陶黄和黄托桂等 5 个适合做切花菊的品种, 同时建立了一套科学的切花菊评价标准。表 6 参 8

**关键词:** 园艺学; 切花菊; 栽培试验; 性状测试; 层次分析法

中图分类号: S682.1; S602 文献标志码: A 文章编号: 1000-5692(2009)03-0389-06

## Application evaluation of cutting flowers of 40 chrysanthemum cultivars

NING Hui-juan<sup>1</sup>, SHAO Feng<sup>1</sup>, DAI Si-lan<sup>2</sup>, BAO Zhi-yi<sup>1</sup>

(1. School of Landscape Architecture, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Based on the evaluation criteria of cutting chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*), 40 autumn chrysanthemum cultivars of big-flower type were selected from abundant chrysanthemum cultivars. Cultivation experiments on 40 cultivars and 2 contrast cultivars ('Jinhuangqiehua' and 'Jinba') were conducted according to the production requirements of cutting chrysanthemum. And the performance of each cultivars was observed in the course of cultivation experiment. According to professional suggestions, 14 test characters fitting for cutting flower were selected from DUS (distinctness, uniformity, stability) test technology for chrysanthemum. We selected 10 individual plants of every cultivars at random for 14 cutting flower character test. Finally, individual character of cutting chrysanthemum cultivars was weighed and evaluated through the analytic hierarchy process, and 5 excellent cutting chrysanthemum cultivars were selected from 40 autumn chrysanthemum cultivars of big-flower type, namely, 'Tangshan 6-48', 'Taohuajian', 'Qilinge', 'Dongli Taohuang' and 'Huangtuogui'. Meanwhile, a set of evaluation criteria of cutting chrysanthemum were established. [Ch, 6 tab. 8 ref.]

**Key words:** horticulture; cutting chrysanthemum; cultivation experiment; character test; AHP (analytic hierarchy process)

菊花 *Chrysanthemum morifolium* 起源于中国, 为中国十大传统名花之一, 在中国已有 2 000 多年的栽培历史, 现有栽培品种约 3 000 个。品种菊的花型、花瓣和花色等方面变化万千, 此外还有香味、肥瘦(瓣质)等差异。中国菊花资源丰富, 却缺乏具有自主知识产权的切花品种<sup>[1]</sup>。切花菊是指包

收稿日期: 2008-08-16; 修回日期: 2008-11-11

基金项目: 国家高技术研究发展计划(863 计划)项目(2006AA100109)

作者简介: 宁惠娟, 讲师, 硕士, 从事园林植物遗传育种研究。E-mail: ninghuijuan@21cn.com

括菊花花朵在内的植物体的一部分用于插花或制作花束、花篮、花圈等花卉装饰。现在市场上切花菊分为单头菊、多头菊和多头小菊等3大系列。适合切花生产的菊花一般为平瓣内曲,花型丰满,茎秆粗壮坚韧,节叶均匀,叶片鲜嫩光泽,枝干吸水力强,耐运输的大、中花型品种。国际市场上切花菊品种繁多,花色丰富<sup>[2-4]</sup>。中国从1986年开始,由中国农业大学、南京农业大学、西南农业大学等单位培育了近100个各色的切花菊品种,增加了近似疏管型、飞舞型等花型,但作者通过对中国切花菊消费市场的调查发现,市场上销售的大部分切花菊为单头菊,颜色以黄和白居多,且整体感欠佳,远不能满足人们多样化的消费需求<sup>[5]</sup>。此外,中国出口的切花菊主要为国外引进品种,故迫切需要推广中国切花菊品种,同时积极选育具有自主知识产权的优良切花菊品种。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

作者于2004-2006年从众多品种菊中初选了40个大花型秋菊品种为试验材料(表1),其中花色为黄色的品种9个,白色品种9个,其他色彩品种22个,花型主要为规整的平盘型或莲座型。为丰富切花菊的花型,满足制作中国传统插花用途的需要,也选择了一些飞舞型、龙爪型等其他花型的品种。这些品种均来自于河南开封禹王台公园,并在北京生长2a。选择欧美切花菊品种金黄切花和日本经典切花秋菊品种神马为对照材料,这2个对照品种来源于北京双卉新华园艺公司。

表1 供试菊花品种

Table 1 The 42 chrysanthemum cultivars

编号	品种名	花型	花色	编号	品种名	花型	花色
DLTH	东篱陶黄'Donglitaohuang'	莲座型	黄色	FLG	粉翎管'Fenlingguan'	翎管型	粉红色
JFL	金蜂铃'Jinfengling'	蜂窝型	黄色	ZTG	紫天桂'Zitiangui'	芍药型	紫色
XYWW	新月弯弯'Xinyuewanwan'	匙球型	黄色	HLG	红翎管'Honglingguan'	翎管型	红色
JMT	金满天'Jinmantian'	平盘型	黄色	XFH	小粉荷'Xiaofenhe'	平桂型	粉红色
XHY	小黄鸮'Xiaohuangying'	剪绒型	黄色	YZG	银鸬鹚'Yinzhegu'	匙盘型	白色
HTG	黄托桂'Huangtuogui'	托桂型	黄色	WCLZ	五彩龙爪'Wucailongzhua'	龙爪型	复色
HLZ	黄龙爪'Huanglongzhua'	龙爪型	黄色	BTG	白托桂'Baituogui'	平桂型	粉白色
YGTG	银管托桂'Yinguantuogui'	匙瓣型	白色	NJQ	泥金球'Nijinqiu'	莲座型	黄色
BYZS	白衣战士'Baiyizhanshi'	匙球型	白色	BSY	白芍药'Baishaoyao'	芍药型	白色
SZSX	松紫霜雪'Songzishuangxue'	芍药型	浅黄色	PMSC	蓬面生春'Pengmianshengchun'	莲座型	红色
TS	唐山6-48'Tangshan6-48'	平盘型	白色	NJWH	泥金舞鹤'Nijinwuhe'	飞舞型	复色
FBSZ	粉白狮子'Fenbaishizi'	毛刺型	粉白色	FD	粉蝶'Fendie'	芍药型	粉红色
YLZ	银龙爪'Yinlongzhua'	龙爪型	白色	BSB	白十八'Baishiba'	宽带型	白色
HMD	红牡丹'Hongmudan'	芍药型	红色	XBL	香百里'Xiangbaili'	匙盘型	白色
LJKB	龙卷狂飙'Longjuankuangbiao'	匙荷型	紫红	LPD	绿飘带'Lvpiaodai'	管盘型	绿色
ZG	朱钢'Zhugang'	匙荷型	红色	LKQ	绿孔雀'Lukongque'	钩环型	绿色
DHTG	大红托桂'Dahongtuogui'	匙桂型	红色	ZHZ	棕红针'Zonghongzhen'	管桂型	棕红色
FLQ	粉莲球'Fenlianqiu'	雀舌型	粉红色	QLG	麒麟阁'Qilinge'	匙盘型	复色
ZQS	紫雀舌'Ziqueshe'	雀舌型	紫色	HGD	寒宫带'Hangongdai'	莲座型	白色
THJ	桃花尖'Taohuajian'	芍药型	桃红色	ck1	金黄切花'Jinhuangqiehua'	莲座型	黄色
XQL	雪青莲'Xueqinglian'	芍药型	雪青色	ck2	神马'Jinba'	莲座型	白色

## 1.2 试验方法

1.2.1 栽培试验方法 试验采用完全随机区组设计, 重复 2 次。每个区组有 40 个小区(寒宫带在扦插 15 d 后没有生根, 其生根速度缓慢, 黄龙爪成活率极低。这 2 个品种均不适合切花菊生产, 予以淘汰), 每个小区种植 30 个整齐一致的单株。试验品种按照切花菊生产要求栽植在北京延庆县双卉新华园艺公司内的塑料大棚中。栽植距离为 15 cm × 15 cm。植株高 30 cm 时拉网。试验品种为独本栽植, 不进行摘心处理。生长 70 d 后进行遮光处理, 当花蕾为 5 mm 大小时进行疏蕾<sup>[6]</sup>。

1.2.2 性状测试方法 试验品种的性状测试借鉴菊花特异性、一致性和稳定性(DUS)测试指南的方法[中华人民共和国农业部发布的《中华人民共和国植物新品种特异性、一致性和稳定性的测试指南(试行稿, 2001)》]。菊花 DUS 测试包含 68 个测试性状, 其中大多数测试性状对切花菊的优良评定不产生直接影响, 为抓住最重要的性状来建立评价系统, 根据切花菊的相关评价标准, 结合专家、切花菊生产商和销售商的意见, 从中确定出 14 个最重要的测试性状。株型、植株高度、茎曲直性、节间长度、叶的硬度、叶柄的着生角度、叶色、花梗长度、外花瓣角度、花径和花色等 11 个性状体现了切花菊区别于盆菊的主要特性; 考虑到降低切花菊的生产成本, 提高其观赏时间和价值, 确定了短日照到开花的周期和清水瓶插寿命这 2 个性状; 为顺应环保要求, 减少切花菊生产过程中农药的使用量, 将病虫害抗性列为测试性状之一。每个试验品种随机选取 10 株进行 14 个性状的测定。为减小误差, 所有品种的同一种性状由一人测定完成。株型: 植株群体开花期无任何辅助措施下自然生长的基本形态; 植株高度: 指植株到开花时地面至花序最高点的植株高度; 茎曲直性: 指茎自然弯曲的程度; 节间长度: 指顶叶下第 5 至第 10 叶节间长度的平均值或茎中部节间的平均长度; 叶的硬度: 顶叶下第 10 片叶, 使叶柄垂直于地面, 观察叶的外垂角度, 即叶片与地面的角度, <45°为软, 45°~60°为中, >60°为硬; 叶柄的着生角度: 顶叶下第 10 片叶柄两端连线与茎秆间的夹角, 测试人员持植株茎秆与地面垂直, 使用量角器测量夹角, <90°向上, 90°平, >90°向下; 花色和叶色: 按英国皇家园艺学会比色卡(RHS colour chart)标准测定; 花梗长度: 指顶叶到总苞基部的长度; 外花瓣角度: 指花序盛开时, 最外轮花瓣与花托水平切线所呈角度, >15°为向上, 15°~ -15°平伸, -16°~ -45°向下, <-45°下垂; 花径: 指花序盛开时, 花序最大横径的测定值; 从短日照到开花的周期: 指在满足成花条件的情况下, 从短日照开始到开花所需的周数; 清水瓶插寿命: 在每个品种的初花期(舌状花最外 2 层都已开展)剪下 5 株立即放入清水瓶插, 2 d 换清水 1 次, 直到失去观赏价值, 算出每个品种的平均瓶插天数; 病虫害抗性: 在试验品种生长的过程中, 记录每个品种的自然感病和受虫害侵扰情况, 以及感染的轻重程度。

1.2.3 层次分析法 层次分析法(AHP)是美国匹茨堡大学运筹学家 Saaty 于 1973 年提出的<sup>[7]</sup>。它是系统工程中对非定量事件作定量分析的一种简便方法。①建立层次结构模型。过去对切花菊的选优主要是利用感观和经验, 对一些质量性状仅靠人为区分, 并且没有结合数量性状。为建立一个科学的综合评价系统, 作者根据切花菊的品种特性及生产销售等多方面因素, 确定 14 个评价因素, 并依其相互关系构成多层次分析模型(表 2)。目标层 A: 最佳菊花切花品种; 约束层 B: 限制菊花作为切花观赏的主要因素; 标准层 C: 具体的评价指标, 隶属于各性状(B)的主要评价因素<sup>[8]</sup>。②构造判断矩阵并计算最大特征根和特征向量。采用 1~9 比率标度法, 逐项就任意 2 个评价指标进行比较, 确定它们相

表 2 菊花品种评价因素

Table 2 Appraisal factors of chrysanthemum cultivars

目标层	约束层	标准层
最佳菊花切花品种(A)	株形(B1)	株型(C1), 植株高度(C2), 茎曲直性(C3), 节间长度(C4)
	叶(B2)	叶的硬度(C5), 叶柄的着生角度(C6), 叶色(C7)
	花(B3)	花梗长度(C8), 外花瓣角度(C9), 花径(C10), 花色(C11)
	短日照到开花的周期(B4)	短日照到开花的周期(C12)
	清水瓶插寿命(B5)	清水瓶插寿命(C13)
	病虫害抗性(B6)	病虫害抗性(C14)

对重要性程度, 得出目标层  $A$  相对于  $B_i$ ,  $B_i$  相对于  $C_i$  的判断矩阵。对于判断矩阵, 计算满足  $AW = \lambda_{\max}W$  的特征根  $\lambda_{\max}$  和特征向量  $W$ 。 $W$  为对应于  $\lambda_{\max}$  的归一化特征向量, 即同一层次中各指标对于上一层某个目标相对重要性的排序权重。求特征向量  $W$  的分量  $W_i$  的方法如下:

$$W_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{\frac{1}{n}}, i = 1, 2, \dots, n。$$

然后对  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)^T$  进行归一化处理, 即  $W_A = \sum_{i=1}^n W_i$ , 归一化的结果即  $a_{ij} = \frac{W_i}{W_j}$ 。

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(AW)_i}{W_i}。$$

③一致性检验。指标之间两两比较构成的判断矩阵不能保证具有完全的一致性, 为保证结论的可靠性和合理性, 有必要对判断矩阵进行一致性检验, 一般采用  $I_C$ (consistency index)和  $R_C$ (consistency ratio)2 个指标进行判定, 其方法是:  $I_C = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$ 。查找相应的平均随机一致性指标  $I_R$ (random index),  $I_R$  各阶对应数值见表 3。 $R_C = I_C / I_R$ , 矩阵允许一定的误差, 当  $R_C < 0.1000$  时, 则认为该判断矩阵具有满意的一致性, 否则应调整。层次总排序及组合一致性检验, 设第  $p$  层的组合一致性指标为  $I_{C1}^{(p)}, I_{C2}^{(p)}, \dots, I_{Cn}^{(p)}$ , 随机一致性指标为  $I_{R1}^{(p)}, I_{R2}^{(p)}, \dots, I_{Rn}^{(p)}$ , 令:

$$I_C^{(p)} = (I_{C1}^{(p)}, I_{C2}^{(p)}, \dots, I_{Cn}^{(p)})W^{(p-1)};$$

$$I_R^{(p)} = (I_{R1}^{(p)}, I_{R2}^{(p)}, \dots, I_{Rn}^{(p)})W^{(p-1)}。$$

则第  $p$  层对第 1 层组成的一致性比率为:  $R_C^{(p)} = R_C^{(p-1)} + \frac{I_C^{(p)}}{I_R^{(p)}}$ 。当  $R_C^{(p)} < 0.1000$  时, 认为整个层次的比较判断通过一致性检验。④得出权重结论。专家打分后, 得到各自的层次总排序结果, 计算各指标的最终权重, 即各指标对于目标层  $A$  的权向量。

1.2.4 评价标准的制定 为应用方便, 对各评价因素进行评分, 拟定了 3 分制评价标准(表 4)。由此构成了由总目标、主要性状、评价指标和评分标准等组成的多层次评价系统。只要确定了各品种对于评价因素的得分值, 根据各品种的权重即可计算出该品种的综合得分。

表 3 1~10 阶平均随机一致性指标  $I_R$  值

阶数	$I_R$	阶数	$I_R$
1	0.00	6	1.24
2	0.00	7	1.32
3	0.58	8	1.41
4	0.90	9	1.45
5	1.12	10	1.49

## 2 结果与分析

表 5 表明, 叶柄的着生角度 (C6)、茎曲直性 (C3)、株型(C1)以及花色(C11)的总排序权重分别

表 4 各因素评价标准

Table 4 Appraisal criterion of all factors

编号	因素	分值			编号	因素	分值		
		3	2	1			3	2	1
C1	株型	直立	匍匐	丛生	C8	花梗长度/cm	<4	4~6	>6
C2	植株高度/cm	≥101	81~100	≤80	C9	外花瓣角度/(°)	>15	15~15	<-15
C3	茎曲直性	直		曲	C10	花径/cm	<10	10~15	>15
C4	节间长度/mm	<20	20~30	>30	C11	花色	花色明亮	花色一般	花色暗淡
C5	叶的硬度/(°)	<45	45~60	>60	C12	短日照到开花的周期/周	<7	7~9	>9
C6	叶柄的着生角度/(°)	<90	90	>90	C13	清水瓶插寿命/d	>20	15~20	<15
C7	叶色	叶色青翠	叶色一般	叶色偏深	C14	病虫害抗性	强	中	弱

为 0.187 8, 0.163 3, 0.154 2 和 0.092 7, 它们相对于其他性状占有较大权重, 可认为是评价依据的主要指标, 其余因素相对较小。层次总排序的一致性检验:  $R_c^{(3)} = R_c^{(2)} + \frac{I_c^{(3)}}{I_R^{(3)}} = 0.071 4 < 0.100 0$ , 因此层次总排序也具有满意的一致性。

表 5 层次总排序

Table 5 Order of all grades

层次 B	权重	层次 C	特征向量 W	权重	层次 B	权重	层次 C	特征向量 W	权重
B1	0.398 6	C1	0.386 9	0.154 2	B3	0.189 4	C8	0.162 3	0.030 7
		C2	0.044 1	0.017 6			C9	0.060 4	0.011 4
		C3	0.409 7	0.163 3			C10	0.287 9	0.054 5
		C4	0.159 3	0.063 5			C11	0.489 4	0.092 7
B2	0.275 6	C5	0.216 0	0.059 5	B4	0.029 6	C12	1.000 0	0.029 6
		C6	0.681 4	0.187 8	B5	0.038 4	C13	1.000 0	0.038 4
		C7	0.102 6	0.028 3	B6	0.068 4	C14	1.000 0	0.068 4

将 38 个试验品种和 2 个对照品种的性状测试结果按照表 4 中各标准评分, 根据各因素权重按顺序计算每个品种的综合评价价值(表 6)。参考单头切花菊的分级标准和日本切花菊的品质标准, 根据专家意见、市场调查及 38 个品种菊(栽培试验过程中淘汰 2 个品种)的综合评分值分布情况, 将 38 个品种划分为 3 个等级: 分值  $\geq 2.800 0$ , 定为 I 级, 共 5 个品种, 通过进一步的生产稳定性和栽培技术研究便可生产推广; 得分为 2.600 0~2.800 0 定为 II 级, 共 7 个品种, 可通过与其他优良切花菊品种杂交来改良其某些性状, 作为切花育种的备选品种; 分值  $< 2.600 0$  定为 III 级, 共 26 个品种, 不适合做切花菊, 应予以淘汰。

通过综合评价发现, 2 个对照切花菊品种神马和金黄切花得分为 2.988 3 和 2.881 7, 排名第 1 和第 3。这 2 个品种是生产了多年的经典切花菊品种, 体现了综合评价模型的有效性。

### 3 结论与讨论

切花菊品质评价是切花菊生产中的基本问题, 需要有科学的评价系统来进行品质鉴定。本研究

表 6 试验品种的综合评价价值

Table 6 Multifactorial appraisal results of experimental cultivars

品种编号	总得分	品种编号	总得分	品种编号	总得分	品种编号	总得分
ck2	2.988 3	PMSC	2.677 0	BTG	2.441 4	XQL	2.218 3
TS	2.904 2	LJKB	2.670 1	BSY	2.439 6	BYZS	2.197 3
ck1	2.881 7	YZG	2.628 2	HMD	2.434 4	WCLZ	2.140 9
THJ	2.864 5	ZG	2.610 4	XBL	2.434 4	FBSZ	2.056 3
QLG	2.863 4	YGTG	2.598 3	NJWH	2.432 5	HLG	2.027 4
DLTH	2.851 0	ZQS	2.577 3	XYWW	2.429 4	YLZ	2.001 8
HTG	2.808 9	XHY	2.534 7	LPD	2.397 3	LKQ	1.841 1
JMT	2.690 9	BSB	2.515 8	DHTG	2.287 7	FD	1.786 5
ZTG	2.682 2	XFH	2.469 8	JFL	2.285 9	FLQ	1.781 3
ZHZ	2.680 9	SZSX	2.464 6	NJQ	2.222 7	FLG	1.726 2



中,我们充分考虑到切花菊在生长、运输、销售和插花表现等方面的因素,量化了一些模糊的性状,建立了一个科学、合理的综合评价系统。通过该评价系统,对初选的40个大花型秋菊品种进行切花用途评价,最终选出了5个优秀的适合于切花的品种菊,分别是唐山6-48、桃花尖、麒麟阁、东篱陶黄和黄托桂,这5个品种还需进一步研究,找出最适合每个品种的栽培技术。基于层次分析法的综合评价系统相对于以往的百分制评分更为科学准确。本研究可以为制定切花菊的育种目标提供参考,在品种菊的切花选育中首先考虑的条件是叶柄着生角度小于 $90^\circ$ ,茎干直立,花色明亮。花型选择以规整的平盘型和莲座型为主。

鲜切花的品质评价标准因社会、国家、民族和文化背景等的不同存在很大差异。本文建立的切花菊评价系统可为月季 *Rosa chinensis*, 百合 *Lilium spp.*, 香石竹 *Dianthus caryophyllus*, 唐菖蒲 *Gladiolus hybridus* 等多种鲜切花品种评价提供一定的借鉴。在其他种类的鲜切花品种评价过程中,充分考虑该种鲜花的株型、花色、花型等观赏特性,以及影响生产成本的一系列重要因子,根据各因子间的相对重要性,计算出每一因子的权重,最后对该种鲜花的每个品种做出全面合理的切花用途评价。

**致谢:** 对西北农林科技大学机械与电子工程学院周福阳博士在数据处理过程中给予的帮助表示感谢!

#### 参考文献:

- [1] 唐岱,熊济华,王仕玉.切花菊育种问题探讨[J].云南农业大学学报,2001,16(1):46-49.  
TANG Dai, XIONG Jihua, WANG Shiyu. Studies on breeding chrysanthemum for but-flowers [J]. *J Yunnan Agric Univ*, 2001, 16(1): 46-49.
- [2] 郭志钢,张伟.菊花[M].北京:清华大学出版社,2001.
- [3] ANDERSON N O. Reclassification of the genus *Chrysanthemum* L. [J]. *HortScience*, 1987, 22(2): 313.
- [4] ANDERSON N O, ASCHER P D. Selection of day-neutral, heat-delay-insensitive *Dendranthema* × *grandiflora* genotypes [J]. *J Am Soc Hort Sci*, 2001, 125(5): 619-625.
- [5] 宁惠娟,戴思兰.我国切花菊消费现状的调查及前景预测[M]//张启翔.中国观赏园艺研究进展(2005).北京:中国林业出版社,2005:583-587.  
NING Huijuan, DAI Silan. The status research and predictive prospect of cutting-chrysanthemum consuming in China [M]//ZHANG Qixiang. *Advances in Ornamental Horticulture of China* (2005). Beijing: China Forestry Publishing House, 2005: 583-587.
- [6] 时祥云,宁惠娟,戴思兰.北京地区切花菊育苗技术[M]//张启翔.中国观赏园艺研究进展(2005).北京:中国林业出版社,2005:381-383.  
SHI Xiangyun, NING Huijuan, DAI Silan. Seedling techniques of cutting-chrysanthemum in Beijing area [M]//ZHANG Qixiang. *Advances in Ornamental Horticulture of China* (2005). Beijing: China Forestry Publishing House, 2005: 381-383.
- [7] 赵焕臣,许树柏,和金生.层次分析法[M].北京:科学出版社,1986.
- [8] 赵冰,张启翔,周福阳.蜡梅切花品种的选择和切花标准制定[J].西北林学院学报,2008,23(3):133-136.  
ZHAO Bing, ZHANG Qixiang, ZHOU Fuyang. The criterion establishment and cultivars selection of cutting-flower in *Chimonanthus praecox* [J]. *J Northwest For Univ*, 2008, 23(3): 133-136.