

不同甜椒品种鲜切加工适宜性评价

李 慧, 毛胜利, 胡 鸿, 张宝玺, 张学杰 *

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081)

摘 要: 以我国华北地区主要栽培的中椒 105、塔兰多、0808、翠龙 216 四个甜椒品种为实验材料, 评价其鲜切加工适宜性。实验材料采收后在 $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ 温度条件下贮存, 分别于 0、7、14、21、28d 取样, 测定其 VC 含量、硬度、果肉厚、可溶性固形物含量、出品率及评价感官品质, 采用层次分析法和灰色关联度分析方法进行综合评价。层次分析法结果表明: 对于鲜切加工来讲, 甜椒的感官品质、VC 含量及出品率是最重要的 3 个评价指标, 其相对权重分别为 44.94%、23.73%、14.04%, 占总权重的 82.71%; 灰色关联分析结果表明: 塔兰多是最适宜鲜切后直接食用的甜椒品种, 具有感官品质好、出品率高等特点, 其次为中椒 105, 而 0808 和翠龙 216 较适于烹饪食用。

关键词: 甜椒; 品种; 鲜切; 层次分析法; 灰色关联

Evaluation of Fresh-Cut Processing Suitability of Different Sweet Pepper Cultivars

LI Hui, MAO Sheng-li, HU Hong, ZHANG Bao-xi, ZHANG Xue-jie*

(Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: This study was undertaken to evaluate the fresh-cut processing suitability of four major sweet pepper cultivars in North China, Zhongjiao No. 105, Talanduo, No. 0808 and Cuilong No. 216. Ascorbic acid content, firmness, flesh thickness, total soluble solids, production rate and sensory traits were evaluated during postharvest storage at $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ every week. Comprehensive evaluations were conducted using analytic hierarchy process and grey correlative degree analysis method. The results from analytic hierarchy process showed that sensory quality, ascorbic acid content and production rate were the most important quality indices of the fresh-cut processing suitability of sweet peppers with weighting factors of 44.94%, 23.73%, 14.04% and 82.71%, respectively. The results from grey correlative degree analysis showed that Talanduo was suitable for fresh-cut processing due to excellent sensory quality and high production rate, followed by Zhongjiao No. 105, while cultivars No. 0808 and Cuilong No. 216 was suitable for cooking.

Key words: sweet pepper; cultivar; fresh-cut; analytic hierarchy process; grey correlation

中图分类号: TS255.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2012)15-0136-04

甜椒, 茄科辣椒属(*Capsicum frutescens* L. syn. *C. annuum* L.)是我国人民喜爱的一种蔬菜, 据报道 2007 年我国鲜椒总产 1402.63 万 t, 约占世界鲜椒总产的 51.8%^[1]。近年来, 一种新的甜椒加工产品——鲜切甜椒随着西餐的发展, 在我国的消费量呈逐年上升趋势。鲜切甜椒是指新鲜甜椒经清洗、去芯、切分、包装, 供消费者食用或餐饮业使用的一种甜椒初加工产品。该产品保持了甜椒特有的味道和营养, 又具有新鲜、卫生、食用方便的特点, 符合现代消费者的需求^[2-3]。然而, 影响鲜切果蔬加工品质的因素很多, 诸如品种、加工切

分方式、包装等^[4], 其中品种是首要因素^[5], 不同品种原料的口感不同、耐贮性不同、加工损耗不同, 因而, 开展鲜切甜椒品种加工适宜性评价非常必要。

目前, 在果蔬加工原料的评价方面, 灰色关联度分析方法计算简单、评价合理全面^[6-8], 但各个指标权重的确定主要来自专业经验, 而层次分析法是以一定的标度把人的主观感觉数量化^[9], 已被用于观赏植物品种评价^[10-12]、食品风险评估^[13]等研究, 层次分析法有助于指标权重的准确定位, 可作为灰色关联分析方法的有益补充。

收稿日期: 2012-01-06

作者简介: 李慧(1986—), 女, 硕士研究生, 主要从事食品科学研究。E-mail: lihui860313@163.com

* 通信作者: 张学杰(1970—), 男, 副研究员, 博士, 主要从事蔬菜采后加工及质量与安全研究。

E-mail: zhangxj@mail.caas.net.cn

本实验以我国华北地区主栽甜椒品种为实验材料,将层次分析法和灰色关联分析法结合起来,对甜椒品种的质量性状与加工经济性状进行评价,明确不同甜椒品种的鲜切加工适宜性,期望能对我国甜椒鲜切加工的品种选择和品质评价提供借鉴,并有助于促进我国鲜切甜椒加工产业的发展。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

采用我国华北地区主栽甜椒品种为材料,实验材料于2010年8月2日催芽,8月6日播种育苗,9月1日定植于蔬菜花卉研究所温室,株行距为0.25m×0.35m,于果实充分膨大、色泽深绿、果肉坚硬、果面有光泽的绿熟期时采收^[14]。品种特征见表1。

1.2 仪器与设备

FHR/FHM-5手持硬度计 日本Now公司;Atago PAL-1手持数字折光仪 日本Atago公司;HW-450保鲜膜封接机 上海鼎立轻工机械制造有限公司;TB-114电子天平 美国丹佛仪器公司;Kenwood BL-335匀浆机 上海建伍电子有限公司;SHB-III循环水式多用真空泵 郑州长城科工贸有限公司。

1.3 方法

1.3.1 甜椒的贮藏

4个甜椒品种采收后贮藏在(10±1)℃温度条件下,分别于0、7、14、21、28d进行鲜切,每个果切成宽约0.7cm的甜椒圈,取样检测品质,每次取10个果,2个果一个包装,即5个重复。实验结果为5次重复的平均值。

1.3.2 测定方法

VC含量:参照GB6195—1986《水果蔬菜VC含量测定方法》(2,6-二氯酚法);硬度/(kg/cm²):选择果实赤道部位的相对两点,采用手持硬度仪测量;可溶性固形物含量:取赤道部位果实约10g,榨汁后采用手持折光仪测定;出品率按照下列公式计算。

$$\text{出品率}/\% = \frac{\text{平均可食果肉质量}/\text{kg}}{\text{平均单果质量}/\text{kg}} \times 100$$

果肉厚/cm:选取甜椒赤道最厚部位测量;感官品质:感官评价标准见表2,由经培训的5人组成评价小

组进行感官评价^[3,15],鲜切甜椒感官品质包含外观、香气、质地、口感,其权重分别占总感官评价得分的40%、10%、10%、40%。

表2 感官品质评价标准表

Table 2 Criteria for sensory evaluation of sweet pepper

项目	优(100分)	良(75分)	中(50分)	差(25分)
外观	表面湿润,颜色翠绿光亮	表面较湿润		
香气	甜椒香气浓郁	甜椒香气淡	无香气	
质地	果肉脆	果肉脆	果肉略脆,汁液少	果肉软
口感	果肉甜,汁液饱满,甜椒味浓郁	果肉较甜,多汁,有甜椒香味	果肉甜味淡,甜椒香味淡	无甜味,口感绵

1.3.3 层次分析法^[9]

层次分析方法通过构造两两比较的判断矩阵来计算被比较元素的相对权重,并对判断矩阵进行一致性检验^[9]。比较第*i*个元素与第*j*个元素的相对重要性时,使用数量化的相对权重 a_{ij} 来描述,设共有*n*个元素参与比较,则 $A=(a_{ij})_{n \times n}$ 称为成对比较矩阵。成对比较矩阵中 a_{ij} 的取值可参考Satty的提议,按表3标度进行赋值。 a_{ij} 在1~9及其倒数中间取值。

表3 Satty1~9比较尺度的含义

Table 3 Implication of Satty scales 1 through 9

类别	a_{ij}	定义与说明
A	1	元素 <i>i</i> 与元素 <i>j</i> 对上一层因素的重要性相同
B	3	元素 <i>i</i> 比元素 <i>j</i> 略重要
C	5	元素 <i>i</i> 比元素 <i>j</i> 重要
D	7	元素 <i>i</i> 比元素 <i>j</i> 重要得多
E	9	元素 <i>i</i> 比元素 <i>j</i> 极其重要
F	2,4,6,8	元素 <i>i</i> 与元素 <i>j</i> 的重要性介于相邻判断之间
G	1/ b_{ij}	元素 <i>i</i> 与元素 <i>j</i> 的反比较

1.3.4 灰色关联综合评价

设定甜椒鲜切加工主要性状的理想值为相应调查性状的最高值,组成理想品种数列,即理想值数列,为 X_0 。参试品种数列为 X_i ,*i*代表任一品种(品系),其中,*i*=1~4、5~8、9~12、13~16、17~20分别0、7、14、21、28d的4个品种(表4)。*k*代表任一考察性状,*k*=1,2,⋯,6,分别代表VC含量、感官品质、可溶性固形物含量、硬度、果肉厚、出品率。关联系数 $\xi_{i(k)}$ 、加权关联系数 R_i 的计算参照张学杰^[6]的方法。

表1 甜椒品种特征

Table 1 Sweet pepper varieties and characteristics

品种	特征	来源
中椒105	中早熟,灯笼形,单果质量100~120g,果色浅绿,果肉脆甜	中国农业科学院蔬菜花卉研究所选育
翠龙216	晚熟,方形,单果质量200~250g,果色深绿	山西,广泛种植品种
0808	晚熟,方形,单果质量200~250g,果色深绿	中国农业科学院蔬菜花卉研究所选育
塔兰多	中早熟,方形,成熟后转黄色,单果质量250~300g,绿果、黄果采收均可,耐贮运	荷兰

2 结果与分析

2.1 甜椒参试品种与理想品种的主要性状

由表4可知,塔兰多和中椒105表现出感官品质好、出品率高、果肉较薄、硬度和VC含量相对较低的特点,而0808和翠龙216感官品质相对较差、出品率低、果肉较厚、硬度和VC含量高。贮藏28d期间,4个甜椒品种的VC含量、感官品质、可溶性固形物含量、硬度均呈下降趋势。VC含量方面,塔兰多在贮藏第7天鲜切发生显著变化($P < 0.05$),翠龙216则在贮藏第28天鲜切时才发生显著变化($P < 0.05$),中椒105和0808在整个贮藏期间未发生显著变化($P > 0.05$);在可溶性固形物含量方面,塔兰多和中椒105均在贮藏第7天发生显著变化($P < 0.05$),其他两个品种在整个贮藏期间未发生显著变化($P > 0.05$);在硬度方面,除了翠龙216在贮藏第28天发生显著变化($P < 0.05$)外,其他3个品种在整个贮藏期间均未发生显著变化($P > 0.05$)。

2.2 甜椒各性状指标相对权重的确定

表5 判断矩阵及一致性检验

Table 5 Appraisal matrix and consistency check

指标	VC含量	感官品质	可溶性固形物含量	硬度	果肉厚	出品率	特征向量
VC含量	1	1/5	5	6	7	2	0.2373
感官品质	5	1	6	7	8	3	0.4494
可溶性固形物含量	1/5	1/6	1	3	4	1/3	0.0886
硬度	1/6	1/7	1/3	1	2	1/3	0.0490
果肉厚	1/7	1/8	1/4	1/2	1	1/3	0.0353
出品率	1/2	1/3	3	3	3	1	0.1404

表4 甜椒参试品种与理想品种主要性状数据

Table 4 Major quality parameters of tested sweet pepper cultivars and ideal cultivar

编号	贮存时间/d	品种	VC含量/(mg/100g)	感官品质	可溶性固形物含量/%	硬度/(kg/cm ²)	果肉厚/cm	出品率/%
X ₀		理想品种	133.9	100.0	4.8	2.80	0.90	70
X ₁		塔兰多	99.4 ± 5.7 ^{cd}	100.0	4.3 ± 0.1 ^{abcd}	2.17 ± 0.17 ^e	0.68 ± 0.04 ^b	62.7 ± 3.5 ^{ab}
X ₂		中椒105	95.7 ± 4.3 ^{cde}	97.5	4.4 ± 0.3 ^{abc}	1.82 ± 0.11 ^f	0.62 ± 0.03 ^c	65.0 ± 2.1 ^a
X ₃		0808	122.4 ± 10.2 ^a	80.0	4.5 ± 0.2 ^a	2.52 ± 0.12 ^{bcd}	0.88 ± 0.03 ^a	52.0 ± 4.6 ^e
X ₄		翠龙216	116.4 ± 8.5 ^a	87.5	4.3 ± 0.1 ^{abcd}	2.69 ± 0.10 ^a	0.89 ± 0.03 ^a	51.6 ± 4.9 ^e
X ₅		塔兰多	76.9 ± 2.4 ^{ghi}	100.0	3.9 ± 0.2 ^{fg}	2.16 ± 0.10 ^e	0.68 ± 0.04 ^b	65.4 ± 4.1 ^a
X ₆		中椒105	91.6 ± 8.2 ^{def}	87.5	4.0 ± 0.3 ^{defg}	1.85 ± 0.11 ^f	0.62 ± 0.03 ^c	63.0 ± 1.2 ^{ab}
X ₇		0808	121.8 ± 7.7 ^a	80.0	4.5 ± 0.2 ^{ab}	2.53 ± 0.14 ^{abcd}	0.88 ± 0.03 ^a	50.2 ± 3.2 ^{ef}
X ₈		翠龙216	115.7 ± 13.7 ^a	85.0	4.3 ± 0.2 ^{abcde}	2.67 ± 0.07 ^{ab}	0.89 ± 0.03 ^a	50.2 ± 3.4 ^{ef}
X ₉		塔兰多	74.9 ± 5.5 ^{hi}	100.0	3.9 ± 0.2 ^{fg}	2.17 ± 0.07 ^e	0.68 ± 0.04 ^b	60.0 ± 4.5 ^{bc}
X ₁₀		中椒105	87.0 ± 4.0 ^{efg}	87.5	4.0 ± 0.2 ^{efg}	1.82 ± 0.10 ^f	0.62 ± 0.03 ^c	62.0 ± 3.3 ^{ab}
X ₁₁		0808	118.1 ± 8.5 ^a	77.5	4.2 ± 0.3 ^{bcd}	2.42 ± 0.10 ^{cd}	0.88 ± 0.03 ^a	52.0 ± 3.0 ^e
X ₁₂		翠龙216	114.0 ± 8.6 ^{bc}	82.5	4.1 ± 0.3 ^{bcd}	2.54 ± 0.17 ^{abcd}	0.89 ± 0.03 ^a	46.0 ± 2.1 ^g
X ₁₃		塔兰多	73.4 ± 5.4 ^{hi}	90.0	3.7 ± 0.2 ^g	2.15 ± 0.05 ^e	0.68 ± 0.04 ^b	50.8 ± 3.3 ^{cd}
X ₁₄		中椒105	86.4 ± 5.0 ^{efg}	85.0	4.0 ± 0.3 ^{efg}	1.82 ± 0.11 ^f	0.62 ± 0.03 ^c	58.0 ± 2.8 ^{cd}
X ₁₅		0808	116.2 ± 11.5 ^a	75.0	4.1 ± 0.2 ^{cdefg}	2.46 ± 0.04 ^{cd}	0.88 ± 0.03 ^a	54.0 ± 3.8 ^{de}
X ₁₆		翠龙216	104.8 ± 6.6 ^{bc}	82.5	4.0 ± 0.2 ^{cdefg}	2.58 ± 0.18 ^{abc}	0.89 ± 0.03 ^a	46.4 ± 2.7 ^g
X ₁₇		塔兰多	72.2 ± 6.4 ⁱ	90.0	3.7 ± 0.2 ^g	2.05 ± 0.01 ^e	0.68 ± 0.04 ^b	57.0 ± 1.9 ^{cd}
X ₁₈		中椒105	79.3 ± 4.1 ^{ghi}	85.0	4.0 ± 0.3 ^{efg}	1.79 ± 0.16 ^f	0.62 ± 0.03 ^c	60.0 ± 4.5 ^{bc}
X ₁₉		0808	114.6 ± 13.5 ^{ab}	72.5	4.0 ± 0.2 ^{cdefg}	2.38 ± 0.12 ^d	0.88 ± 0.03 ^a	50.2 ± 3.5 ^{ef}
X ₂₀		翠龙216	84.1 ± 4.2 ^{fgh}	62.5	3.9 ± 0.2 ^{fg}	2.46 ± 0.03 ^{cd}	0.89 ± 0.03 ^a	47.0 ± 3.8 ^{fg}

注:同列上标字母不同表示差异显著($P < 0.05$)。

以测试的6个指标为比较元素,以表3的比例标度作为比较的标准,构造两两比较的判断矩阵,参照夏萍等^[9]的方法计算被比较元素的相对权重,并对判断矩阵进行一致性检验(表5)。

用和积法得到最大特征值 $\lambda_{\max} = 6.491$ 。一致性指标 $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0.0982$ 查阶数为 N 的判断矩阵平均随机一致性指标 RI ^[16],查表得当阶数 $N = 6$ 时, $RI = 1.26$,则一致性比率 CR 为: $CR = CI/RI = 0.0982/1.26 = 0.0779 < 0.1$,认为判断矩阵的一致性是可以接受的,得到各个指标的权重如表6所示。

表6 鲜切甜椒加工适宜性指标权重

Table 6 Weighting factors of quality parameters for fresh-cut processing suitability of sweet peppers

指标	VC含量	感官品质	可溶性固形物含量	硬度	果肉厚	出品率
权重/%	23.73	44.94	8.86	4.90	3.53	14.04

由表6可知,对于甜椒鲜切加工来讲,其感官品质、VC含量及出品率是最重要的3个评价指标,其相对权重分别为44.94%、23.73%、14.04%,其和占总权重的82.71%。

2.3 甜椒参试品种的灰色关联综合评价分析

2.3.1 关联系数

参照张学杰^[6]方法,数据经无量纲化处理后,得到参试品种与理想品种的关联系数见表7,分辨系数 $\rho = 0.5$ 。

表7 参试品种对于理想品种的关联系数

Table 7 Correlative coefficients between tested sweet pepper cultivars and ideal cultivar

ξ	k					
	1	2	3	4	5	6
ξ_1	0.4720	1.0000	0.6973	0.5059	0.4852	0.6883
ξ_2	0.4467	0.9021	0.7185	0.3979	0.4255	0.7633
ξ_3	0.7282	0.5353	0.8057	0.6999	0.9120	0.4723
ξ_4	0.6377	0.6483	0.6887	0.8562	0.9540	0.4675
ξ_5	0.3509	1.0000	0.5441	0.5016	0.4852	0.7499
ξ_6	0.4218	0.6483	0.5742	0.4055	0.4255	0.7097
ξ_7	0.7173	0.5353	0.7649	0.7075	0.9120	0.4465
ξ_8	0.6288	0.6057	0.6746	0.8323	0.9540	0.4469
ξ_9	0.3431	1.0000	0.5388	0.5075	0.4852	0.6173
ξ_{10}	0.3969	0.6483	0.5683	0.3967	0.4255	0.6684
ξ_{11}	0.6607	0.5059	0.6310	0.6283	0.9120	0.4726
ξ_{12}	0.6078	0.5683	0.6286	0.7109	0.9540	0.3994
ξ_{13}	0.3376	0.6973	0.5059	0.4981	0.4852	0.5734
ξ_{14}	0.3937	0.6057	0.5683	0.3965	0.4255	0.5734
ξ_{15}	0.6352	0.4796	0.6013	0.6538	0.9120	0.4954
ξ_{16}	0.5142	0.5683	0.5927	0.7471	0.9540	0.4060
ξ_{17}	0.3333	0.6973	0.5122	0.4629	0.4852	0.5537
ξ_{18}	0.3609	0.6057	0.5664	0.3893	0.4255	0.6173
ξ_{19}	0.6148	0.4559	0.5927	0.6076	0.9120	0.4436
ξ_{20}	0.3824	0.3806	0.5513	0.6549	0.9540	0.4122

2.3.2 关联度及关联序

将表7中各个指标的关联系数赋予层次分析法确定的相应权重(表6),得到不同甜椒品种对于理想品种的加权关联系数,并对加权关联系数大小排序(表8)。基于耐贮性对甜椒鲜切加工生产的重要性,对贮藏0、7、14、21、28d的4个品种与理想品种的关联度给予权重分别如下:10%、10%、20%、25%、35%,进而得到4个品种对于理想品种的综合关联度与关联序(表9)。

表8 参试品种对于理想品种的关联度及其排序

Table 8 Correlative degrees between tested sweet pepper cultivars and ideal cultivar and corresponding rank

编号	贮存时间/d	品种	加权关联度	组内关联序	综合关联序
X_1	0	塔兰多	0.7618	1	1
X_2		中椒 105	0.7168	2	3
X_4		翠龙 216	0.6449	3	5
X_3		0808	0.6176	4	7
X_5		塔兰多	0.7279	1	2
X_8	7	翠龙 216	0.6184	2	6
X_7		0808	0.6081	3	8
X_6		中椒 105	0.5768	4	10
X_9	14	塔兰多	0.7072	1	4
X_{12}		翠龙 216	0.5799	2	9
X_{11}		0808	0.5694	3	11
X_{10}		中椒 105	0.5642	4	12
X_{13}	21	塔兰多	0.5604	1	13
X_{16}		翠龙 216	0.5572	2	14
X_{15}		0808	0.5533	3	16
X_{14}		中椒 105	0.5309	4	17
X_{17}	28	塔兰多	0.5554	1	15
X_{18}		中椒 105	0.5288	2	18
X_{19}		0808	0.5275	3	19
X_{20}		翠龙 216	0.4343	4	20

表9 参试品种对于理想品种的综合关联度与关联序

Table 9 Comprehensive correlative degrees between tested sweet pepper cultivars and ideal cultivars and corresponding rank

项目	塔兰多	中椒 105	0808	翠龙 216
综合关联度	0.6249	0.5600	0.5594	0.5336
关联序	1	2	3	4

表8和表9表明,贮藏28d,4个参试甜椒品种与理想品种的综合关联序依次为塔兰多、中椒105、0808、翠龙216。塔兰多因采后贮藏期间感官品质保持良好、出品率高,适于鲜切后直接食用;中椒105采后贮藏7d内感官品质较好、出品率较高,适于鲜切后直接食用,但贮藏7d后感官品质下降,不再适于鲜切后直接食用;尽管0808和翠龙216的VC含量相对较高,但感官品质差,较适于烹饪食用。

3 结 论

层次分析法结果表明,对于甜椒鲜切加工来讲,其感官品质、VC含量及出品率是最重要的3个评价指标,其权重分别为44.94%、23.73%、14.04%,占总权重的82.71%。

灰色关联综合评价表明,塔兰多是最适宜鲜切后直接食用的甜椒品种,具有感官品质好、出品率高等特点,其次为中椒105,而0808和翠龙216较适于烹饪食用。

参考文献:

- [1] 李萌,龙彭年,肖四海.世界辣椒产业经济发展状况与我国的对策思考[J].辣椒杂志,2010(4):1-5.
- [2] CONESA A, ARTÉS-HERNÁNDEZ F, GEYSEN S, et al. High oxygen combined with high carbon dioxide improves microbial and sensory quality of fresh-cut peppers[J]. Postharvest Biology and Technology, 2007, 43(2): 230-237.
- [3] CONESA A, VERLINDEN B E, ARTÉS-HERNÁNDEZ F, et al. Respiration rates of fresh-cut bell peppers under supertatmospheric and low oxygen with or without high carbon dioxide[J]. Postharvest Biology and Technology, 2007, 45(1): 81-88.
- [4] 王亮,赵迎丽,李建华.鲜切果蔬加工品质的影响因素及解决方法[J].山西农业科学,2007(5):70-73.
- [5] SMITH D L, STOMMEL J R, FUNG R W M, et al. Influence of cultivar and harvest method on postharvest storage quality of pepper (*Capsicum annuum* L.) fruit[J]. Postharvest Biology and Technology, 2006, 42: 243-247.
- [6] 张学杰.不同胡萝卜品种制汁加工特性的灰色关联度分析评价[J].食品科学,2007,28(7):54-56.
- [7] 张传珂.灰色系统理论在甜瓜品种综合评估中的应用[J].安徽农业科学,2005,33(7):1214-1311.
- [8] 艾尼瓦尔,宋文胜,曹连莆,等.应用灰色关联度分析评价制干辣椒品质区域试验[J].北方园艺,2005(1):51-52.
- [9] 夏萍,汪凯,李宇秀,等.层次分析法中求权重的一种改进[J].中国卫生统计,2011,28(2):151-157.
- [10] 孙明,李萍,张启翔.基于层次分析法的地被菊系综合评价研究[J].西北林学院学报,2011,26(3):177-181.
- [11] 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.
- [12] 陈仲芳,张霖,尚富德.利用层次分析法综合评价湖北省部分桂花品种[J].园艺学报,2004,31(6):825-828.
- [13] 徐瑞平,吴海磊,徐兴大.构建进口特殊膳食用食品风险评估指标体系的研究[J].旅行医学科学,2011(3):4-7.
- [14] 高丽朴,胡鸿,郑淑芳,等.蔬菜采收、分级、包装、差压预冷技术规程(一):甜椒[J].蔬菜,2002(7):22-23.
- [15] ARTÉS-HERNÁNDEZ F, AGUAYO E, ARTÉS F. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of Autumn seedless table grapes during long cold storage[J]. Postharvest Biol Technol, 2004, 31(1): 59-67.
- [16] 洪志国,李焱,范植华,等.层次分析法中高阶平均随机一致性指标(RI)的计算[J].计算机工程与应用,2002(12):45-47.