

AHP 法在长果型黄瓜商品性状评价上的应用

陈海旺, 刘殿功, 胡旭, 王永磊

(天津市宁河县蔬菜技术推广中心, 天津 301500)

摘要:采用 AHP 法对 10 个黄瓜品种的果实外观品质进行综合评价与分析, 构建了涵盖 3 个层次(目标层、标准层和指标层), 7 个指标(单果重、心腔厚、果色、果形、果长、果宽、果柄长)的黄瓜果实外观品质的综合评价指标体系。结果表明:“津优 10 号”、“津优 13 号”果实外观品质较优;“津优 1 号”、“津春 2 号”、“津育 5 号”、“夏丰 1 号”和“中农 12 号”果实的外观品质较好;“中农 16 号”、“新泰密刺”、“长春密刺”果实的外观品质一般。

关键词:AHP 法; 黄瓜; 商品性状

中图分类号:S 642.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0039-03

黄瓜(*Cucumissatirov* L.)是设施栽培的主要蔬菜之一, 果实是其供食用的部位, 主要含有蛋白质、脂肪、糖类、多种维生素, 具有较高的营养价值^[1]。随着经济的不断发展, 生产上不仅要求高产、抗病, 果实形状及色泽等, 也成为重要的商品指标。通常黄瓜果实形状分为筒形或长棒形, 食用嫩果有绿色或深绿色, 果面平滑, 有的有楞、瘤、刺。果实生长时期如果受到不良环境的影响或管理不当, 往往会出现弯曲瓜、尖嘴瓜、大肚瓜等畸形果实, 不仅影响产量, 对黄瓜的商品价值也会造成严重影响。

美国著名运筹学家 Satty 教授提出的 AHP 法 (Analytic Hierarchy Process) 即层次分析法, 是一种简便、灵活而又实用的多准则决策方法^[2-3]。它能简捷而重点突出的分析诸多学科的多领域中复杂的问题。应用 AHP 法对能反映黄瓜外观果实商品性的指标进行收集, 并按照其相互关系将有关指标分解成目标层、准则层和指标层。现通过对黄瓜果实若干形态指标体系的分析, 确定判断果实商品价值的标准, 为黄瓜种植资源的综合评估及高商品率品种选育提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试黄瓜品种为“津优 1 号”、“津春 2 号”、“津优 10 号”、“津优 13 号”、“津育 5 号”、“新泰密刺”、“长春密刺”、“夏丰 1 号”、“中农 12 号”、“中农 16 号”。

1.2 试验方法

试验材料采用保护地栽培, 完全随机区组设计。每小区栽植 1 个品种, 每个品种种植 30 株, 3 次重复。

2012 年 3 月中旬育苗, 2012 年 4 月中旬定植, 定植前整地施基肥, 每 667 m² 施入 5 000 kg 农家肥和 30 kg 蔬菜专用复合肥, 做成 1.2 m 宽高畦, 黄瓜株行距 70 cm × 40 cm, 双行种植。

每小区随机取样 10 株, 在黄瓜成熟期, 利用卡尺、电子天平对单果重、心腔厚、果色、果形、果长、果宽、果柄长等性状进行测量。

1.3 分析方法

1.3.1 指标体系的构建 对能反映黄瓜果实商品性状的指标筛选, 指标性状层次化, 建立起 1 个递阶体系。图 1 分为 3 层: 目标层 A, 黄瓜果实外观品质综合评价; 准则层 B, 对黄瓜果实外观品质评价直接相关的主导因素; 指标层 C, 反映每个主导因素内容的主要因子。

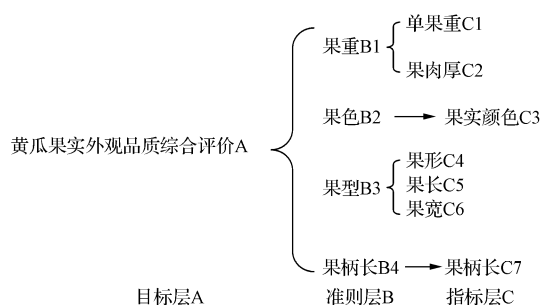


图 1 黄瓜果实商品性状综合评价的指标体系

Fig. 1 The comprehensive evaluation index system of cucumber fruit

1.3.2 指标权重 建立评价指标体系的判断矩阵, 利用 Matlab 软件计算各指标的权重^[4]。

1.3.3 各性状值的无量纲化处理 定量数据采用无量纲化处理^[5]; 对于单果重、心腔厚、果色、果长、果宽属于正向性定量数据的性状, 采用上限测度; 对于果柄长属于负向性定量数据的性状, 采用下限测度。确定不同品

第一作者简介:陈海旺(1986-), 男, 硕士, 助理农艺师, 现主要从事蔬菜技术推广工作。E-mail: chenhaiwang11@163.com.

收稿日期:2012-08-31

种黄瓜各指标最优性状值,转化为测度得分(%)。采用无量纲化处理定性数据,对不同品种黄瓜各指标先进行分级评分,再按照定量数据的无量纲化处理法进行处理。①根据大众消费者对黄瓜果实颜色的喜爱(偏好深绿色黄瓜)分析,确定打分标准为:深绿色:90;绿色:75;浅绿色:60。②根据大众消费者对黄瓜果实形状的喜爱(偏、顺直型黄瓜划分采用葛长军等^[6]标准)分析,确定打分标准为:顺直型:90;次弯曲型,80;弯曲型:75。

1.3.4 无量纲化绝对差值的计算 综合得分 F_i 的计算

公式为: $R_i = \sum_{j=1}^n W_j y_{ij}$, 式中, R_i 为第 i 个品系的综合得分, W_j 为第 j 个性状的权重值, y_{ij} 为第 i 个品系第 j 个性状指标无量纲化处理的得分值。

2 结果与分析

2.1 权重的确立

筛选并构造黄瓜果实各级性状指标的比较方阵,进行数据处理^[7]。二级指标总权重算法参见罗英等^[5]的方法。果色和果柄长指标因只有 1 个二级指标,所以果色和果柄长权重等于其自身的权重(表 1~3)。

表 1 评价指标体系一级指标的比较方阵

Table 1 Evaluation index system of comparison matrix indicators

指标	果重	果色	果柄长	果型	权重
果重	1	2	3	4	0.447
果色	1/2	1	2	3	0.289
果柄长	1/3	1/2	1	2	0.171
果型	1/4	1/3	1/2	1	0.093

表 2 评价指标体系二级指标(果重)的比较方阵

Table 2 Evaluation index system of indicators (fruit weight) comparison matrix

指标	单果重	心腔厚	权重
单果重	1	2	0.667
心腔厚	1/2	1	0.333

表 3 评价指标体系的二级指标(果型)的比较方阵

Table 3 Evaluation index system of indicators (fruit type) comparison matrix

指标	果形	果长	果宽	权重
果形	1	1.5	2	0.460
果长	1/1.5	1	1/1.5	0.319
果宽	1/2	1/1.5	1	0.221

2.2 指标值的采集及计算分值

采集计算各品系的各指标值的平均值并确定最优性状值见表 4;无量纲化处理各指标,得到各品种得分值见表 5。表 5 中,最佳性状值均为 1.00,正向性指标的定量数据 = $X_i/X_{\max} \times 100$, ($X_i \leq X_{\max}$);负向性指标的定量数据 = $X_{\min}/X_i \times 100$, ($X_i \geq X_{\min}$)。 X_i 为正向性性状观察值, X_j 为负向性性状观察值, X_{\max} 为正向性对应指标最大值, X_{\min} 为负向性对应指标最小值。

表 4 10 个黄瓜品种果实各指标的平均观察值

Table 4 The average observed value of 10 varieties of cucumber fruits

品种名	单果重 /g	心腔 /cm	果色	果形	果长 /cm	果宽 /cm	果柄长 /cm
“津优 1 号”	230	1.42	75	80	36.6	4.5	5.1
“津春 2 号”	242	1.50	75	80	34.9	3.0	5.0
“津优 10 号”	232	1.47	90	80	38.8	3.1	4.1
“津优 13 号”	212	1.38	90	90	33.2	3.1	3.6
“津育 5 号”	210	1.46	75	80	30.1	3.2	4.7
“新泰密刺”	185	1.68	60	80	26.8	2.5	4.9
“长春密刺”	201	1.52	60	75	28.9	3.0	5.1
“夏丰 1 号”	228	1.62	75	80	31.7	3.4	4.0
“中农 12 号”	178	1.48	75	75	27.2	2.7	3.9
“中农 16 号”	218	1.50	60	75	36.9	3.3	5.3
最佳性状值	242	1.38	90	90	38.8	4.5	3.6
测度方法	上限测度	下限测度	上限测度	上限测度	上限测度	上限测度	下限测度

表 5 10 个黄瓜品种果实各指标的无量纲化得分值

Table 5 The dimensionless score of 10 cucumber varieties fruit

品种名	单果重	心腔	果色	果形	果长	果宽	果柄长
“津优 1 号”	0.95	0.97	0.83	0.89	0.94	1.00	0.71
“津春 2 号”	1.00	0.92	0.83	0.89	0.89	0.67	0.72
“津优 10 号”	0.96	0.94	1.00	0.89	1.00	0.69	0.88
“津优 13 号”	0.88	1.00	1.00	1.00	0.86	0.69	1.00
“津育 5 号”	0.88	0.95	0.83	0.89	0.78	0.71	0.77
“新泰密刺”	0.76	0.82	0.67	0.89	0.69	0.56	0.73
“长春密刺”	0.83	0.91	0.67	0.83	0.74	0.67	0.71
“夏丰 1 号”	0.94	0.85	0.83	0.89	0.82	0.76	0.9
“中农 12 号”	0.74	0.93	0.83	0.83	0.70	0.60	0.92
“中农 16 号”	0.90	0.92	0.67	0.83	0.95	0.73	0.68
最佳性状值	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

2.3 各品种综合得分的分析

各品系的相应评价的得分值(R)见表 6,按综合评价总分值(R)将品系分为 3 个层次,第 1 层次 $R \geq 0.9$ 的品种是“津优 10 号”、“津优 13 号”,第 2 层次 $0.8 \leq R < 0.9$ 的品系是“津优 1 号”、“津春 2 号”、“津育 5 号”、“夏丰 1 号”、“中农 12 号”,第 3 层次 $R < 0.8$ 的品系是“中农 16 号”、“新泰密刺”、“长春密刺”。该结果与试验基地实际表现基本相吻合。说明运用 AHP 法对黄瓜品种评价分析切实可行。

表 6 10 个黄瓜品种果实各指标的综合评价总分值

Table 6 The comprehensive evaluation total score of 10 varieties cucumber fruits

品种名	权重分值							总分值
	单果重	心腔	果色	果形	果长	果宽	果柄长	
“津优 1 号”	0.285	0.146	0.239	0.037	0.027	0.021	0.121	0.876
“津春 2 号”	0.300	0.138	0.239	0.037	0.025	0.014	0.121	0.874
“津优 10 号”	0.288	0.141	0.289	0.037	0.029	0.015	0.150	0.949
“津优 13 号”	0.264	0.150	0.289	0.042	0.024	0.015	0.171	0.955
“津育 5 号”	0.264	0.142	0.239	0.037	0.022	0.015	0.122	0.841
“新泰密刺”	0.228	0.123	0.193	0.037	0.020	0.011	0.121	0.733
“长春密刺”	0.249	0.137	0.193	0.034	0.021	0.014	0.121	0.769
“夏丰 1 号”	0.282	0.128	0.239	0.037	0.023	0.016	0.154	0.879
“中农 12 号”	0.222	0.140	0.239	0.034	0.020	0.013	0.157	0.825
“中农 16 号”	0.270	0.138	0.193	0.034	0.027	0.016	0.116	0.794

3 讨论

该研究建立起黄瓜果实商品性状的指标体系,通过对数据采集、处理,综合计算评价各品种测度值,把复杂的品种评价工作归结为简单的数字比较,对评价对象(该试验中的黄瓜品系)进行综合评价,避免了主观不一致性的影响,使结果更趋客观。

试验对黄瓜果实商品性状采用了定性和定量相结合评价的方法,形成了一个较为客观的黄瓜商品性状应用评价标准,为今后黄瓜品种的评选、鉴定及其进一步开发利用提供了依据。但该研究仅从黄瓜果实的外观品质角度分析,对果实内在品质对果实商品性的影响缺乏相关判断标准,在今后开展的研究应增加营养品质、风味分析的评价因素。对今后在实践中依据实际不断调整该方案的指标体系,并为黄瓜遗传育种提供服务。

参考文献

- [1] 中国标准出版社第一编辑室. 中国农业标准汇编[S]. 北京:中国标准出版社,2002:82-92.
- [2] 肖周燕. AHP 法在人口素质评价中的应用研究[J]. 西方人口,2007,28(1):7-10.
- [3] 陈贤,张佳进,杨德. 3 种测度结合的 AHP 法在番茄果实商品性状综合评价上的应用研究[J]. 江西农业学报,2007,19(11):38-40.
- [4] 钱虹妹,杨学军,余洪波,等. AHP 法综合评价中国百合野生资源[J]. 江西农业科学,2006(4):168-172.
- [5] 罗英,乔峰,吴立东,等. 基于 AHP 法和灰色关联法的辣椒果实外观品质的评价[J]. 中国农学通报,2010,26(2):157-161.
- [6] 葛长军,秦智伟,周秀艳. 黄瓜果实弯曲性评价方法及相关性分析[J]. 中国蔬菜,2009(8):28-31.
- [7] 唐仁春,张凤鸣. AHP 法在高校学生质量评价中的应用[J]. 中国高校研究,2005(2):9-11.

Application of AHP in Synthetic Evaluation on Trade Traits of Long Fruit Type Cucumber

CHEN Hai-wang, LIU Dian-gong, HU Xu, WANG Yong-lei

(Tianjin Ninghe County Vegetable Technology Extension Center, Tianjin 301500)

Abstract: Using the method of AHP, the trade traits of the fruits of 10 cucumber lines were synthetically evaluated and analyzed. The synthetic evaluation system was built up, which consisted of 3 layers(target layer, criterion layer and item layer) and 7 items(weight of single fruit, thickness of heart chamber, fruit color, fruit shape, fruit length, transverse diameter of fruit and length of fruit stalk). The results showed that the synthetic trade traits of number 'Jinyou No. 10' and 'Jinyou No. 13' were the best, followed by 'Jinyou No. 1', 'Jinchun No. 2', 'Jinyu No. 5', 'Xiaofeng No. 1' and 'Zhongnong No. 12'; the 'Zhongnong No. 16', 'Xintaimici' and 'Changchunmici' were general.

Key words: AHP method; cucumber; trade trait

《北方园艺》征订启事

《北方园艺》是由黑龙江省农科院主管,黑龙江省园艺学会和黑龙江省农科院主办的以科学研究和技术普及相结合的园艺类综合性中文核心期刊。国内外公开发行。刊号:ISSN 1001-0009, CN23-1247/S;半月刊,每月 15 日、30 日出版,大 16 开本,200 页内文。每册定价 7.0 元,国内邮发代号:14-150,国外邮发代号 SM5011。

本刊现辟有试验研究、研究简报、设施园艺、栽培技术、园林花卉、生物技术、植物保护、贮藏保鲜加工、食用菌、中草药、新品种选育、土壤与肥料、产业论坛、专题综述、经验交流、农业经纬等栏目。适合大专院校师生、科研单位技术人员、农技推广人员、园艺作物种植者、农产品经销商等人员参阅。有需要者可从邮局订阅或直接汇款至编辑部订阅。

地 址:哈尔滨市南岗区学府路 368 号《北方园艺》编辑部
电 话:0451-86674276

邮 编:150086
投稿邮箱:bfyybjb@163.com