

娄丽娜,王 成,许婷婷,等. 基于灰度关联分析的丝瓜耐褐变优质品种(系)筛选[J]. 江苏农业科学,2014,42(7):160-162.

# 基于灰度关联分析的丝瓜耐褐变优质品种(系)筛选

娄丽娜,王 成,许婷婷,张敬敬,苏小俊

(江苏省农业科学院蔬菜研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**采用灰色关联度分析法,对 12 个果肉耐褐变丝瓜新品种(系)进行多个性状的综合筛选和评价。结果表明:在瓜型、瓜长、瓜横径、瓜把长、瓜皮色、瓜斑纹类型、瓜面特征、瓜瘤稀密以及瓜肉色等果实外观品质性状,单瓜重以及其始花期兼顾的情况下,LZH-66、LZH-46、LZH-30 综合表现优良,其结果与品种(系)的实际表现一致。实践证明,该分析方法用于符合目标性状新品种的筛选与推广是有效的。

**关键词:**丝瓜;耐褐变;灰色系统;关联度;筛选

**中图分类号:** S642.403 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)07-0160-02

丝瓜[ *Lufa cylindrical* (L.) Roem. ]原产印度或亚洲南部热带地区,为一年生攀缘性草本植物,因其适应性强、耐热、耐湿、抗逆性强,一直是中国重要的夏季蔬菜之一<sup>[1]</sup>。与莲藕、马铃薯等农产品一样,普通丝瓜(以下简称丝瓜)在烹饪加工过程中果肉及汤汁易出现褐变现象,严重影响人们的视觉感受和食欲,进而影响丝瓜产品的经济效益<sup>[2-3]</sup>。另外丝瓜在采摘及运输过程中,易因摩擦而引起瓜皮褐变,影响外观,进而影响售价,造成经济损失。因此,选用耐褐变丝瓜品种成为避免因褐变影响品质而造成经济损失的有效途径。

灰色关联度分析法是邓聚龙创立的一种重要统计分析方法<sup>[4]</sup>,已被广泛应用到水稻<sup>[5]</sup>、小麦<sup>[6]</sup>、番茄<sup>[7]</sup>、萝卜<sup>[8]</sup>等各种作物的育种和新品种区域试验中。在客观系统中,灰色是绝对的,灰色系统分析可以较为真实和全面地反映人们对客观系统的认识程度,不但可以给出质的定性解释,也可以给出量的确切描述<sup>[9]</sup>。在丝瓜耐褐变品种(系)筛选中,不仅要考虑其耐褐变性,还要考虑其瓜型、瓜长、瓜横径、瓜把长、瓜皮色、瓜斑纹类型、瓜面特征、瓜瘤稀密、瓜肉色等果实外观品质性状,以及单瓜重、始花期等综合因素。为克服评价方法的片面性,本研究利用灰色关联度分析法对笔者配置的 12 个耐褐变丝瓜品种(系)的 12 个性状进行综合评估分析,以期筛选出最符合目标性状的品种,并进一步示范推广。

## 1 材料与与方法

### 1.1 材料

以 106 个丝瓜品种(系)为研究材料。

### 1.2 试验方法

于 2013 年 3 月 8 日育苗,4 月 17 日定植于江苏省农业科

学院六合基地的塑料大棚中,株距 35 cm,行距 60 cm。每个品种(系)种植 8 株,采用随机编号顺序排列。丝瓜品种(系)耐褐变等级的统计参考王成等的方法<sup>[10]</sup>。从中选取 12 个极耐褐变的丝瓜品种(系)进行果实外观性状统计,各性状调查记载均取每个品种(系)8 个单株的平均值,性状统计方法参考《丝瓜种质资源描述规范和数据标准》<sup>[11]</sup>。本研究采用从出苗到 30% 植株第 1 朵雌花开放所需时间表示始花期。

### 1.3 数据分析

灰色系统中关联度分析是将丝瓜品种(系)优势视为一个灰色系统,将每个品种(系)看作系统中的一个因素,设置参考数列  $x_0$ ,被比较数列  $x_i (i=1,2,3,\dots,n)$ ,且  $x_0 = \{x_0(1), x_0(2), x_0(3), \dots, x_0(n)\}$ ;  $x_i = \{x_i(1), x_i(2), x_i(3), \dots, x_i(n)\}$ 。数据分析前进行无量纲化处理,即采用初值化法,得到一系列(0,1)范围内的数值。根据合适值对指标数据进行转化。计算公式:  $r_{ij} = r_0 / (|r_{ij} - r_0| + r_0)$ ;关联系数、等权关联度及加权关联度的计算按照李秀启等的方法<sup>[12]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 构建参考品种

根据丝瓜生产要求及试验结果,先设定各性状的理想值构成参考品种,以它的各个性状指标构成一个参考数列  $x_0(k)$ ,  $k$  为某个性状( $k=1,2,3,\dots,12$ ),以 12 个参试品种(系)的各性状指标构成被比较数列  $x_i(k)$ ,  $i$  为某个性状( $i=1,2,3,\dots,12$ ),各性状原始数据列见表 1。

### 2.2 数据的无量纲化处理

系统中由于各性状代表的意义不同,所以量纲也不一致,不便进行比较。因此在进行灰色关联度分析时,首先进行数据的无量纲化处理。

### 2.2 求关联系数

首先求出  $x_0$  与  $x_i$  各品种(系)对应点的绝对差值  $\Delta_i(k)$ 。 $\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)| (i=1,2,3,\dots,12)$ 。从各点差值中可以找出整个系统的两级最小差为 0.00,两级最大差值为 0.67,分辨系数取  $\rho=0.5$ ,分别代入关联系数的计算公式,求出各品种(系)性状的关联系数(表 2)。

### 2.3 求关联度

由于反映品种(系)优劣的各项性状指标重要性不同,按

收稿日期:2013-10-15

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(13)5013];江苏省科技支撑计划(编号: BE2013340);江苏省苏州市科技项目(编号: SNG201305);江苏省常熟市科技项目(编号: cN201303)。

作者简介:娄丽娜(1982—),女,河南濮阳人,博士,助理研究员,主要从事萝卜和丝瓜遗传育种研究。Tel: (025) 84391965; E-mail: linabeibei@163.com。

通信作者:苏小俊,博士,研究员,主要从事萝卜和丝瓜遗传育种研究。Tel: (025) 84391259; E-mail: suxj606@gmail.com。

表 1 参考品种和参试品种(系)主要性状平均值

品种(系)	瓜型	瓜长 (cm)	瓜横径 (cm)	瓜把长 (cm)	瓜皮色	瓜斑纹 类型	瓜面特征	瓜瘤稀密	瓜肉色	单瓜质量 (kg)	褐变 等级	始花期 (d)
$x_0$ :参考品种	4	33	5	4	5	1	1	1	2	0.5	1	68.00
$x_1$ :LZH13-12	8	30	5	4.5	3	1	1	2	1	0.7	1	64.62
$x_2$ :LZH13-22	3	38	5.5	5	3	1	2	2	2	0.55	1	56.67
$x_3$ :LZH13-23	8	27.5	6	4.5	5	2	1	2	2	0.5	1	70.58
$x_4$ :LZH13-30	8	32.5	5.5	4	3	1	1	1	1	0.4	1	70.50
$x_5$ :LZH13-38	8	47.5	5.5	6	5	2	1	2	2	0.65	1	79.00
$x_6$ :LZH13-46	3	32	4.5	5	5	1	1	2	2	0.35	1	62.40
$x_7$ :LZH13-47	1	43	5	5.5	6	2	1	1	2	0.4	1	69.50
$x_8$ :LZH13-56	4	26	5	4	3	2	1	2	1	0.35	1	62.88
$x_9$ :LZH13-66	4	33	5	5	5	2	1	1	2	0.4	1	75.88
$x_{10}$ :LZH13-73	2	25	5.5	4	5	1	1	3	1	0.7	1	79.33
$x_{11}$ :LZH13-90	7	26	5	6	5	2	1	2	4	0.35	1	79.25
$x_{12}$ :LZH13-93	2	34	4.5	5	3	2	1	2	1	0.25	1	77.75

表 2 参试品种与参考品种(系)的关联系数

$\xi_i(k)$	关联系数											
	性状 1	性状 2	性状 3	性状 4	性状 5	性状 6	性状 7	性状 8	性状 9	性状 10	性状 11	性状 12
$\xi_1(k)$	0.40	0.80	1.00	0.75	0.54	1.00	1.00	0.40	0.50	0.54	1.00	0.88
$\xi_2(k)$	0.63	0.72	0.79	0.63	0.54	1.00	0.40	0.40	1.00	0.79	1.00	0.70
$\xi_3(k)$	0.40	0.70	0.67	0.75	1.00	0.40	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.90
$\xi_4(k)$	0.40	0.96	0.79	1.00	0.54	1.00	1.00	1.00	0.50	0.67	1.00	0.90
$\xi_5(k)$	0.40	0.52	0.79	0.50	1.00	0.40	1.00	0.40	1.00	0.59	1.00	0.71
$\xi_6(k)$	0.63	0.92	0.79	0.63	1.00	1.00	1.00	0.40	1.00	0.59	1.00	0.81
$\xi_7(k)$	0.44	0.59	1.00	0.55	0.67	0.40	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.94
$\xi_8(k)$	1.00	0.66	1.00	1.00	0.54	0.40	1.00	0.40	0.50	0.59	1.00	0.83
$\xi_9(k)$	0.63	1.00	1.00	0.63	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.76
$\xi_{10}(k)$	0.50	0.63	0.79	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	0.50	0.54	1.00	0.70
$\xi_{11}(k)$	0.44	0.66	1.00	0.50	1.00	0.40	1.00	0.40	0.40	0.59	1.00	0.70
$\xi_{12}(k)$	0.50	0.92	0.79	0.63	0.54	0.40	1.00	0.40	0.50	0.50	1.00	0.73

不同性状的重要性,赋予各性状不同的权重系数  $w$ 。将求得的关联系数和  $w$  分别代入等权关联度及加权关联度公式,获得各供试品种(系)与参考品种的等权关联度和加权关联度(表 3)。

表 3 参试品种(系)与参考品种关联度排序

品种(系)	等权关联度		加权关联度	
	数值	位次	数值	位次
$x_1$ :LZH13-12	0.73	8	0.69	8
$x_2$ :LZH13-22	0.72	9	0.70	7
$x_3$ :LZH13-23	0.77	4	0.76	4
$x_4$ :LZH13-30	0.81	3	0.78	3
$x_5$ :LZH13-38	0.70	10	0.69	8
$x_6$ :LZH13-46	0.82	2	0.80	2
$x_7$ :LZH13-47	0.76	5	0.75	5
$x_8$ :LZH13-56	0.74	7	0.75	5
$x_9$ :LZH13-66	0.84	1	0.82	1
$x_{10}$ :LZH13-73	0.75	6	0.71	6
$x_{11}$ :LZH13-90	0.68	11	0.67	9
$x_{12}$ :LZH13-93	0.66	12	0.64	10

2.4 关联分析

灰色系统理论认为,品种(系)的关联度越大,说明该品种与参考品种越接近,综合表现越好。由表 3 可知, $x_9$

(LZH-66)、 $x_6$ (LZH-46)、 $x_4$ (LZH-30)关联度居前 3 位,说明这 3 个品种(系)与参考品种最为接近,性状综合表现良好。

在注重瓜型以及始花期的权重比例下, $x_9$ (LZH-66)、 $x_6$ (LZH-46)、 $x_4$ (LZH-30)加权关联度仍居前 3 位。结合 2 种分析方法,品种(系)LZH-66、LZH-46、LZH-30 表现较好,可以作为优良品种进行品种比较和示范推广。

3 结论与讨论

3.1 结论

采用灰色关联度分析法,对 12 个果肉耐褐变丝瓜新品种(系)进行多个性状的综合筛选和评价。结果表明:在瓜型、瓜长、瓜横径、瓜把长、瓜皮色、瓜斑纹类型、瓜面特征、瓜瘤稀密以及瓜肉色等果实外观品质性状,单瓜重以及其始花期兼顾的情况下,LZH-66、LZH-46、LZH-30 综合表现优良,其结果与品种(系)的实际表现一致。

3.2 讨论

江苏省是丝瓜生产和消费大省,全省均有种植,主要集中在苏南、苏中地区。目前生产上所用丝瓜品种绝大多数为普通丝瓜,在生产上易受果肉褐变的影响,对产品外观及后续销售造成了极大影响,导致农民经济效益降低,选用耐褐变品种是解决该问题的必要措施之一。灰色关联度分析方法在农作

李 勇,朱更瑞,方伟超,等. 桃设施栽培研究进展[J]. 江苏农业科学,2014,42(7):162-166.

# 桃设施栽培研究进展

李 勇<sup>1,2</sup>,朱更瑞<sup>1</sup>,方伟超<sup>1</sup>,闫顺杰<sup>3</sup>,赵 佩<sup>1</sup>,赵 娟<sup>1</sup>

(1. 中国农业科学院郑州果树研究所,河南郑州 450009; 2. 山东农业大学园艺科学与工程学院,山东泰安 271000;

3. 山东省烟台市福山区农业局,山东烟台 265500)

**摘要:**果树的设施栽培是果树栽培的重要分支,解决了果品淡季的市场供应问题。设施栽培与露地栽培环境不同,导致设施栽培果树的生长发育规律不同于露地栽培果树,具体表现在树势、营养吸收、营养分配、内源激素、果实发育和果实品质等方面。桃是设施栽培的重要树种,针对桃设施栽培的条件,从品种选择、环境调控、营养调控等方面综述桃设施栽培的研究进展。

**关键词:**桃;设施栽培;研究进展;品种;环境因子;营养调控

**中图分类号:** S662.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)07-0162-05

果树设施栽培是指利用温室、塑料大棚或其他设施,通过改变或控制果树生长发育的环境因子,包括光照、温度、水分、CO<sub>2</sub>、土壤条件等,达到果树生产目标的人工调节。设施栽培目的在于调节果实的成熟期,进而改变果品的上市时间,实现果品生产淡季的供应,获取经济利润。设施栽培技术已有 100 多年的历史,20 世纪 80 年代由于小冠整形和矮化、密植栽培的推广,加之果品淡季的高额经济利润,促进了设施栽培果树迅猛发展。经过近 30 多年的发展,如今果树的设施栽培已成为果树栽培学的一个重要分支,并且栽培技术正逐步提

高。果树的设施栽培技术以日本最为先进,意大利、荷兰、加拿大、比利时、罗马尼亚、美国等国也有较大的种植面积,而我果树设施栽培起步较晚<sup>[1]</sup>。

我国的果树设施栽培始于 20 世纪 50 年代,在此后的 20 年间几乎停滞不前,到 70 年代葡萄塑料薄膜日光温室栽培成功,随后塑料大棚试验种植成功,此后果树塑膜大棚及温室栽培在辽宁、山东、河北、河南、安徽等省逐步开始试验、推广和应用。近年来,由于淡季果品的高利益驱动,同时随着果树“矮密早”栽培技术的发展、设施材料的改进和市场经济体制的确立,我国果树设施栽培发展迅速。据统计,目前我国设施栽培的果树面积已超过 50 000 hm<sup>2</sup>,其中,山东果树设施栽培面积最大,面积将近 20 000 hm<sup>2</sup>,辽宁、河北、河南、北京等也有大面积栽培。其中栽培最多的是草莓(约占 60%)和葡萄(约占 20%),其次为桃、油桃、李、杏、樱桃、柑橘、枣、无花果和枇杷等<sup>[2]</sup>。

根据生产目的不同,可以将设施栽培分为促早栽培、延迟

收稿日期:2013-10-28

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2011BAD12B02-3);公益性行业(农业)科研专项(编号:200903044-6)。

作者简介:李 勇(1988—),男,山东临沂人,硕士研究生,主要从事果树生理学研究。E-mail:jay20075267@163.com。

通信作者:方伟超,副研究员,主要从事果树种质资源研究。E-mail:weicaof@sina.com。

物新品种评估中获得了广泛应用<sup>[13]</sup>。该方法可全面、综合、准确地对供试品种进行评估,避免了传统评估方法的片面性,更具科学的实践应用价值,科技人员可以根据育种目标设定参试品种的各项指标,从而可以更快找到目标品种(系),缩短选育和示范推广周期。

根据丝瓜生产中存在的问题及对品种的具体要求,在计算关联度时根据具体要求,按照不同权重比例进行品系筛选,可以更快地获得符合不同育种目标的理想品种,大大加快了品种选育进程。

## 参考文献:

- [1] 苏小俊,徐 海,高 军,等. 普通丝瓜果实性状的遗传分析[J]. 江苏农业学报,2009,25(5):1112-1118.
- [2] 黄树苹,谈天明,徐长城,等. 丝瓜多酚氧化酶的酶学特性初步研究[J]. 中国蔬菜,2009(10):17-22.
- [3] 周向军,高义霞,袁毅君,等. 丝瓜过氧化物酶的特性和抑制作用研究[J]. 中国酿造,2011(10):81-85.
- [4] 邓聚龙. 灰色系统基本方法[M]. 武汉:华中科技大学出版

社,2001.

- [5] 郑海英,黄硕岑,陈友铃,等. 应用灰色关联度分析评估梗稻新品种[J]. 安徽农业科学,2010,38(28):15519-15521.
- [6] 曹廷杰,李 伟,闫素红,等. 河南小麦新品种(系)灰色关联度分析[J]. 安徽农业科学,2010,38(25):13640-13642,13647.
- [7] 齐乃敏,朱为民,丁海东. 温室番茄品比试验中品质性状的灰色关联度综合评估[J]. 上海农业学报,2005,21(1):33-36.
- [8] 任喜波,魏毓棠. 萝卜主要性状与产量性状间的灰色关联度分析[J]. 沈阳农业大学学报,2007,38(4):598-601.
- [9] 周晓果,张正斌,徐 萍. 小麦主要育种目标的灰色系统方法探讨[J]. 农业系统科学与综合研究,2005,21(2):81-84.
- [10] 王 成,王 辉,娄丽娜,等. 普通丝瓜果肉褐变的鉴定方法[J]. 江苏农业科学,2012,40(11):137-138.
- [11] 李国景,汪宝根. 丝瓜种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
- [12] 李秀启,赵玉玲,张庆社,等. 灰色关联度法在番茄抗黄化曲叶病品种综合评估中的应用[J]. 蔬菜,2013(1):60-63.
- [13] 刘录祥,孙其信,王士芸. 灰色系统理论应用于作物新品种综合评估初探[J]. 中国农业科学,1989,22(3):22-27.