

灰色系统理论应用于苦瓜主要品种的评估

向长萍¹ 谢 军² 周 逊¹ 汪李平¹

(¹ 华中农业大学园艺系, 武汉 430070; ² 中山大学生命科学院, 广州 510275)

摘 要: 利用灰色系统理论对苦瓜品种进行综合评估, 结果证明, 各品种的灰色关联排序综合评估与品种的实际表现一致。此方法对苦瓜遗传育种工作将会有重要作用。

关键词: 苦瓜; 综合评估; 关联度分析

中图分类号: S642. 5; O159 文献标识码: A 文章编号: 0513 353X (2001) 06 0567 03

1 目的、材料与方法

品种的优劣有多个经济性状指标所决定。本试验试图用灰色系统理论中的关联度分析法对苦瓜 (*Momordica charantia* L.) 的主要农艺性状进行评估, 以期寻求更有效、更完善的评估新品种的方法。

试验选择了目前种植较多、反映较好的 23 个苦瓜品种 (如表 1) 为试材, 于 1999 年 5 月 14 日播种, 5 月 30 日定植到大田。田间采用随机区组排列, 3 次重复。小区面积为 6. 6 m², 每小区定植 10 株, 各处理 3 次重复共计 30 株。管理同一般大田生产。选择 5 个主要农艺性状 (表 1) 为研究对象, 用灰色关联度分析法对影响苦瓜产量的主要性状进行综合评估。按照刘录祥^[1]等提出的方法, 把参试的 23 份材料视为一个灰色系统, 并根据供试品种实际水平和育种目标, 设一个理想的“参考品种”, 以它的各性状指标构成参考数列为 X₀ (见表 1)。以供试材料各项指标构成被比数列为 X_i, 用文献 [1] 公式分别估算关联系数 $\zeta_i(k)$, 等权关联度 (r_i) 和加权关联度 (r_i')。

2 结果与分析

因品种之间不同性状差异很大, 并且衡量单位不同 (表 1), 因此按文献 [1] 方法在关联分析前进行无量纲化处理, 采用 X₀ 数列分别去除 X_i 数列, 得到一个数值为 0~ 1 之间的无单位的新数列, 再求关联系数 $\zeta_i(k)$ 。

表 1 试验品种主要性状平均值

Table 1 Mean observation values of main characteristics in tested cultivars

品种 Cultivars (X _i)	1 单株早期产量 Yield in earl stage (kg/ plant)	2 单株总产量 Yield (kg/ plant)	3 始收期 First harest (d)	4 总单瓜质量 A verage mass of fruit (kg)	5 单株总采瓜数 number of harvest fruit per plant
X ₀ 参考品种 Reference	2. 5	5. 5	16	0. 4	18
X ₁ 白玉苦瓜 Baiyu Kugua	2. 199	4. 65	15. 3	0. 3	15. 6
X ₂ 长白苦瓜 Changbai Kugua	1. 36	3. 99	13. 63	0. 274	14. 6
X ₃ 特选株洲长白 Texuanzhuzhouchangbai	1. 794	3. 95	15. 3	0. 306	12. 97
X ₄ 湘丰三号 Xiangfeng3	2. 044	4. 77	15. 3	0. 291	16. 5
X ₅ 大顶苦瓜 Dading Kugua	1. 761	4. 1	11. 97	0. 257	15. 9

续表 1

品种		1	2	3	4	5
Cultivars		单株早期产量	单株总产量	始收期	总单瓜质量	单株总采瓜数
(Xi)		Yield in earl stage (kg/ plant)	Yield (kg/ plant)	First harest (d)	A verage mass of fruit (kg)	number of harvest fruit per plant
X ₆	绿龙青肉苦瓜 Lulongqingyou Kugua	1. 387	3. 82	13. 63	0. 264	14. 5
X ₇	早熟大白苦瓜 Zaoshu dahai Kugua	1. 553	3. 48	15. 3	0. 275	12. 6
X ₈	兰山苦瓜 Lanshan Kugua	1. 379	3. 81	13. 63	0. 254	15
X ₉	种都华绿苦瓜 Zhongxiangtedachangbai	1. 263	3. 98	5. 3	0. 304	13. 1
X ₁₀	绿宝石 Lubaooshi	2	4. 39	13. 63	0. 295	14. 9
X ₁₁	夏丰苦瓜 Xiafeng Kugua	2. 051	4	15. 3	0. 277	14. 4
X ₁₂	中湘特大长白 Zhongxiangtedachangbai	2. 404	5. 5	15. 3	0. 311	17. 7
X ₁₃	银农台湾苦瓜 YinnongTaiwan	0. 658	3. 19	0	0. 299	10. 6
X ₁₄	4 号 No. 4	1. 423	4. 18	13. 6	0. 248	16. 9
X ₁₅	翠绿一号 Cuilu 1	1. 554	3. 37	13. 6	0. 281	12
X ₁₆	7 号 No. 7	1. 43	4. 21	11	0. 237	17. 8
X ₁₇	8 号 No. 8	1. 199	3. 72	13. 63	0. 238	15. 6
X ₁₈	特长白 Tedchangbai	1. 57	3. 51	15. 3	0. 219	16
X ₁₉	长白 Changbai	1. 35	3. 72	9. 3	0. 253	14. 6
X ₂₀	种都刺皇 Zhongducihuang	0. 48	3. 17	1	0. 250	12. 67
X ₂₁	科兴特大长白 Kexingtedachangbai	1. 08	3. 46	11	0. 23	15
X ₂₂	种都特大青丰 Zhongdutedaqingfen	1. 181	3. 26	10	0. 23	14. 2
X ₂₃	早白一号 Zaobi 1	1. 339	3. 63	9. 3	0. 216	16. 8

注：始收期为品种采收期与参试品种中最晚采收期相差的天数。

Note: First harvest day in table 1 is the days earlier than the last harvest cultivar.

表 2 供试品种与参考品种关联度排序

Table 2 Relational grade between tested cultivars and the reference

关联度	等权关联度	位序	加权关联度	位序
Relational grade	Unweighted (r _i)	Ranks	Weighted (r _i ')	Rank
X ₁	0. 7891	3	0. 751826	3
X ₂	0. 655862	12	0. 646023	10
X ₃	0. 703978	6	0. 666098	8
X ₄	0. 789374	2	0. 761432	2
X ₅	0. 670002	10	0. 665113	9
X ₆	0. 64729	14	0. 631312	12
X ₇	0. 66108	11	0. 61427	17
X ₈	0. 650224	13	0. 633	11
X ₉	0. 580441	20	0. 63064	13
X ₁₀	0. 719543	5	0. 704835	4
X ₁₁	0. 723083	4	0. 668518	7
X ₁₂	0. 9016	1	0. 890006	1
X ₁₃	0. 498863	23	0. 556403	22
X ₁₄	0. 68827	7	0. 677338	6
X ₁₅	0. 624233	16	0. 598375	19
X ₁₆	0. 672819	9	0. 683833	5
X ₁₇	0. 642097	15	0. 623686	15
X ₁₈	0. 682153	8	0. 625856	14
X ₁₉	0. 594858	18	0. 609839	18
X ₂₀	0. 502973	22	0. 555312	23
X ₂₁	0. 589641	19	0. 590687	20
X ₂₂	0. 570553	21	0. 572901	21
X ₂₃	0612492	17	0. 620518	16

将求得的关联系数值代入公式 $r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \zeta_i(k)$ 即可得各供试品种与“参考品种”的等权关联度。事实上, 反映品种优劣的各性状指标的重要性是不相同的。因此, 要用加权关联度 $r_i' = \sum W_k \zeta_i(k)$ 作为最终的评价指标。式中 W_k 为各性状的加权系数, 取值为 $W_1 = 0.1$, $W_2 = 0.35$, $W_3 = 0.05$, $W_4 = 0.30$, $W_5 = 0.2$ 。根据分析目的, 给予产量性状的权重 (W) 为 0.45, 产量构成的主要性状单瓜质量 (W_4) 和采瓜数 (W_5) 的权重分别为 0.3 和 0.2。由于本次试验各品种的熟性不是主要目的, 故始收天数性状赋予的权重 W_3 为 0.05。因此某品种单瓜质量较高, 其 r_i' 的位序要比 r_i 有可能提前, 如 X_9 ; 有的品种总产量和单瓜数较高, 也会出现 r_i' 的位序比 r_i 提前, 如 X_{16} 。其排序结果见表 2。

按关联分析原则, 关联度大的数列与参考数列最为接近。即‘中湘特大长白’苦瓜品种与“参考品种”最为接近 ($r_{12} = 0.9016$)。我们认为“参考品种”是综合性状均最好的, 因此, ‘中湘特大长白’品种综合性状最好, 其次是‘湘丰三号’品种 ($r_4 = 0.789374$)。‘银农台湾苦瓜’品种与“参考品种”的关联度最小 ($r_{13} = 0.498863$), 表现最差, 其它品种表现居中。由加权关联度序列分析, 所得结论与田间表现基本一致, ‘中湘特大长白’和‘湘丰三号’品种表现较好, 在参试材料中其总产量居第一和第二位。就总产量而言, 表现最差的是‘种都刺皇’和‘银农台湾苦瓜’。

3 讨论

利用灰色理论对 23 个苦瓜品种 (系) 的分析表明 ‘中湘特大长白’、‘湘丰三号’、‘白玉苦瓜’、‘绿宝石’等为综合性状优良的品种, 此分析结果与田间实际调查表现一致, 无论是早期产量还是总产量上述品种均居 23 个品种 (系) 之前五位。而 ‘种都特大青丰’、‘银农台湾苦瓜’和 ‘种都刺皇’在田间实际表现和加权关联度的排序一致, 与“参考品种”的关联度较小, 居 23 个品种 (系) 中第 21、22 和 23 位, 此位置与其产量排位一致。实践证明, 应用灰色系统理论对苦瓜品种进行产量构成性状综合评价, 不仅符合品种实际表现, 同时可以避免单因子评估的不完善之处, 提高对新品种综合评估的准确性。

灰色系统理论为科研预测提供了基础^[2]。采用此法, 关键是要根据研究目标, 准确设参考数列 X 。在此基础上借助微机很快可计算各因子的综合评估数, 即各因子在遗传育种中的作用, 从而加速新品种选育过程中的遗传研究。

参考文献:

- 1 刘寻祥, 孙其信, 王士芸, 等. 灰色系统理论应用于作物新品种综合评估初探. 中国农业科学, 1989, 22 (3): 22~ 27
- 2 邓聚龙. 灰色系统综述. 世界科学, 1983 (7): 1~ 5

The Application of The Gray System Theory on The Comprehensive Evaluation on of The Main Characteristics of Balsam pears

Xiang Changping¹, Xie Jun², Zhou Xun¹, and Wang Liping¹

(¹Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070; ²Life Science College Zhongshan University, Guangzhou 510275)

Abstract: The main characteristics of tested balsam pears cultivars were evaluated by the gray system theory in this paper. The results showed that the rank of relational grade between tested cultivars and the reference was identical with the actual performance of the balsam pears cultivars in the field. It was suggested that this evaluation method would play an important role in developing and evaluating new cultivars of balsam pear in the future.

Key words: Balsam pear; Comprehensive evaluation; Relational grade analysis