

红小豆品种(系)的灰色关联度分析及综合评价

刘 峰

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:采用灰色关联度分析法对 15 个红小豆品种(系)的 7 个农艺性状进行综合评价。结果表明:品系 012-25、012-16、012-26 综合表现最好,等权关联度与加权关联度的分析结果基本一致。不同农艺性状对单株粒重的关联度不同,6 个农艺性状与单株粒重的关联度排序为:单株荚数>百粒重>单荚粒数>节数>株高>荚长。

关键词:红小豆;综合评价;灰色关联度

中图分类号:S521

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)05-0007-03

作物新品种的综合评价是育种工作的重要环节,传统的评价指标主要是根据品种间产量差异来评判某一品种的优劣,这种方法具有较大的局限性。实际上,一份材料的好坏不止是由产量决定的,而是由多个性状所决定的,但是过去的统计方法难以把这些性状综合起来评价材料的优劣性,灰色系统理论的出现为解决这一问题开辟了新的道路^[1]。灰色系统理论是 20 世纪 80 年代邓聚龙教授提出的,目前,已在甘蔗^[2]、大豆^[3]、玉米^[4]等作物上得到广泛应用,并取得了较好的结果。但很少有关于红小豆灰色关联度方面的报道,该研究拟运用灰色系统理论中的关联度分析法,对 15 份红小豆品种(系)进行综合评价,以期筛选出优良的红小豆品种(系),为今后的红小豆育种工作提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为 15 份红小豆品种(系),包括黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院的 12 份稳定品系 012-1、012-8、012-9、012-16、012-17、012-24、012-25、012-26、012-27、012-28、012-39 和 012-40,及 1 个育成品种小丰 2 号,另外还有外引的 2 份育成品种,分别为宝清红和天津红。

1.2 试验设计及性状调查

试验于 2009 年在黑龙江省农业科学院齐

齐分院试验地进行,前茬为大豆。试验采用随机区组设计,3 次重复,5 行区,行距 0.65 m,行长 4.75 m。待收获时从每小区选取 10 株红小豆进行室内考种,调查性状包括株高、节数、单株荚数、荚长、单荚粒数、单株粒重、百粒重。各个农艺性状数据取 3 次重复的平均值进行分析(见表 1)。

1.3 统计分析

按照灰色系统理论^[5],把 15 个参试品种(系)看成一个灰色系统,每份材料为灰色系统中的一个因素,计算系统中各因素的关联度,关联度越大,则因素的相似程度就越高,反之则越低。根据灰色系统理论,先设定一个参考品种,参考品种是指在各性状上完全符合育种目标要求的品种,该参考品种各性状的数值取红小豆实际选育目标的最优值,以参考品种的各性状数值构成一个参考数列,以 15 份参试材料的各性状数值构成比较数列,用公式计算各参试品种(系)与参考品种的关联度。

$$\xi_{ij} = \frac{\text{MIN}\Delta_{ij} + \text{PMAX}\Delta_{ij}}{\Delta_{ij} + \text{PMAX}\Delta_{ij}} \quad (1)$$

$$R_i = \frac{1}{n} \times \sum_{j=1}^n \xi_{ij} \quad (2)$$

$$R_i = \sum_{j=1}^n W_j \times \xi_{ij} \quad (3)$$

式中 ξ_{ij} 为关联系数, Δ_{ij} 为参考品种与第 i 个品种(系)第 j 个性状的绝对差值。 $\text{MIN}\Delta_{ij}$ 为最小二级绝对差值, $\text{MAX}\Delta_{ij}$ 为最大二级绝对差值, P 为分辨系数(取 0.5), R_i 为参试品种(系)与参考品种的等权关联度, R_i' 为参试品种(系)与参考品种的加权关联度, W_j 为第 j 个性状的权重系数。

收稿日期:2011-03-23

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(nycytx-18-Z9)

作者简介:刘峰(1963-),男,黑龙江省克山县人,高级农艺师,从事杂粮作物育种与栽培研究。E-mail:lf6981676@163.com。

2 结果与分析

2.1 数据的无量纲化处理

结合红小豆的育种目标确定参考品种,参考品种各性状的取值见表 1。由于各个性状间具有不同的量纲和数量级,不能直接对比,因此,需

要对原始数据进行无量纲化处理,无量纲化采用原始数值初值化法。

2.2 计算关联系数

用公式(1)计算参试品种(系)与参考品种的关联系数(见表 2)。

表 1 参试材料各农艺性状平均值

品种(系)	株高/cm	节数/个	荚长/cm	单株荚数/个	单荚粒数/个	百粒重/g	单株粒重/g
参考品种	30.00	14.50	8.00	20.00	7.00	13.00	17.00
012-1	28.89	14.77	7.11	16.22	6.10	11.84	11.70
012-8	29.67	14.11	7.88	14.89	6.55	10.43	10.18
012-9	30.00	14.78	7.79	19.44	6.31	10.78	13.21
012-16	29.22	14.22	7.73	19.67	6.41	12.42	15.64
012-17	31.78	14.56	7.94	15.78	6.95	12.28	13.46
012-24	29.00	13.44	7.72	17.67	6.61	12.51	14.62
012-25	31.00	14.56	7.71	19.89	6.63	12.47	16.50
012-26	31.00	14.56	7.69	18.00	6.32	13.04	14.82
012-27	31.11	14.67	8.15	16.11	6.68	11.60	12.49
012-28	32.33	14.89	7.91	17.00	6.68	11.22	12.74
012-39	29.44	14.67	7.48	15.20	6.01	11.11	10.15
012-40	30.78	15.33	7.24	18.00	6.17	11.14	12.37
小丰 2 号	29.00	15.78	7.98	20.56	6.15	10.68	13.50
宝清红	28.56	14.78	8.13	18.56	6.79	11.63	14.65
天津红	27.67	14.89	7.50	17.89	6.84	11.89	14.53

表 2 参试材料与参考品种的关联系数

品种(系)	株高	节数	荚长	单株荚数	单荚粒数	百粒重	单株粒重
012-1	0.83	0.91	0.65	0.51	0.61	0.69	0.39
012-8	0.95	0.87	0.91	0.43	0.77	0.50	0.33
012-9	1.00	0.91	0.87	0.87	0.67	0.54	0.48
012-16	0.87	0.91	0.87	0.91	0.71	0.83	0.71
012-17	0.77	1.00	0.95	0.49	0.95	0.77	0.49
012-24	0.87	0.74	0.83	0.63	0.77	0.83	0.59
012-25	0.87	1.00	0.83	0.95	0.80	0.83	0.87
012-26	0.87	1.00	0.83	0.67	0.67	1.00	0.61
012-27	0.83	0.95	0.91	0.51	0.80	0.65	0.43
012-28	0.71	0.87	0.95	0.57	0.80	0.59	0.44
012-39	0.91	0.95	0.77	0.45	0.59	0.57	0.33
012-40	0.87	0.77	0.69	0.67	0.63	0.59	0.43
小丰 2 号	0.87	0.69	1.00	0.87	0.63	0.53	0.49
宝清红	0.80	0.91	0.91	0.74	0.87	0.65	0.59
天津红	0.71	0.87	0.77	0.65	0.91	0.69	0.57

2.3 计算关联度

将表 2 中的各关联系数带入到公式(2)中,即可计算出各参试品种(系)与参考品种的等权关联度,等权关联度是假设红小豆各个性状在同等重要的情况下得出的结果。但是,在实际的育种工作中,各性状的重要性是不同的,所以用等权关联

度来评价某个品种(系)的优劣是片面的,鉴于此,为了使研究结果更加客观全面,该研究引入了加权关联度。即采用各农艺性状对单株粒重的灰色关联度来确定各性状的权重系数(见表 3)。将表 2 和表 3 数据代入公式(3)。即可得出各参试品种(系)与参考品种的加权关联度(见表 4)。

表 3 农艺性状与单株粒重的灰色关联度及权重系数

项目	株高	节数	荚长	单株荚数	单荚粒数	百粒重	单株粒重
灰色关联度	0.6014	0.6094	0.5962	0.7656	0.6546	0.7229	1
权重系数	0.1215	0.1231	0.1204	0.1547	0.1322	0.1460	0.2020

表 4 参试材料与参考品种的关联度

品种(系)	等权关联度	排序	加权关联度	排序
012-1	0.6555	14	0.6303	14
012-8	0.6812	12	0.6416	12
012-9	0.7617	6	0.7359	7
012-16	0.8313	2	0.8234	2
012-17	0.7741	5	0.7435	5
012-24	0.7513	7	0.7361	6
012-25	0.8797	1	0.8796	1
012-26	0.8060	3	0.7889	3
012-27	0.7251	9	0.6930	10
012-28	0.7058	11	0.6784	11
012-39	0.6540	15	0.6192	15
012-40	0.6620	13	0.6410	13
小丰 2 号	0.7240	10	0.7035	9
宝清红	0.7803	4	0.7612	4
天津红	0.7383	8	0.7226	8

由表 3 可知,各因素对单株粒重的关联度顺序为单株荚数(0.765 6)>百粒重(0.722 9)>单荚粒数(0.654 6)>节数(0.609 4)>株高(0.601 4)>荚长(0.596 2)。由表 4 的结果可知,各参试品种(系)的等权关联度和加权关联度的位次排列变化不大。根据灰色系统理论,灰色关联度越大,表明该品种(系)与参考品种的关联程度越高,综合性状表现就更加优良;反之,综合性状表现就越差。在该研究中,品系 012-25 与参考品种的等权关联度及加权关联度均最高,综合性状表现最好。其次是 012-16、012-26,这 3 个品系可作为重点选育对象进一步试验鉴定。

3 结论与讨论

根据分析结果,单株荚数、百粒重、单荚粒数与单株粒重的关联度最大,说明这几个性状对单株粒重的影响较大,这与刘振兴^[6]的研究结果有一定的相似性。杨俊品^[7]利用通径分析对 13 个四川小豆

地方品种进行的研究,结果表明:单株荚数、百粒重对单株产量的直接作用最大,与该研究结果完全一致。要想获得高产,较高的单株荚数是基础和保障,同时选育百粒重高、单荚粒数多的品种是提高红小豆产量的有效途径。在育种实践中,既要考虑影响单株粒重的主导因素,同时也要兼顾各性状的协调发展,最大限度地发挥红小豆品种(系)自身各因素的增产潜力。在该试验中,3 个品种 012-25、012-16、012-26 无论等权关联度还是加权关联度均位于前三位,是综合表现最好的 3 份品系。

灰色关联度分析法是综合评判作物优劣的一种重要统计方法,与传统的通径分析、相关分析和回归分析等方法相比,灰色关联度分析法的计算更加简单,结果更加客观全面。但是,灰色关联度分析也有其局限性,不同的时间和环境都可能使参试材料的性状发生改变,从而影响分析结果。影响红小豆综合表现的性状还有很多,例如,抗病性、抗逆性、籽粒品质等,更多的性状还有待纳入到评判体系中,那么将对研究红小豆品种(系)的评价结果更加客观公正。

参考文献:

- [1] 崔秀辉. 灰色关联度分析法在绿豆育种中的应用[J]. 杂粮作物, 2005, 25(4): 238-239.
- [2] 赵俊, 范源洪, 吴才文, 等. 19 个国外引进甘蔗品种的灰色关联度分析[J]. 中国糖料, 2007(2): 27-29.
- [3] 卫玲, 樊云茜, 肖俊红, 等. 应用灰色关联度综合评价大豆新品系[J]. 陕西农业科学, 2005(3): 12-14.
- [4] 高志军, 侯建华, 刘玉爱, 等. 玉米杂交种的灰色关联度分析[J]. 内蒙古农业大学学报, 2007, 28(2): 128-131.
- [5] 邓聚龙. 灰色预测与决策[M]. 华中理工大学出版社, 1986: 103-108.
- [6] 刘振兴, 周桂梅. 红小豆产量与农艺性状的灰关联熵分析[J]. 河北农业科学, 2007, 11(5): 7-9.
- [7] 杨俊品, 刘莹. 四川小豆地方品种产量性状的通径分析[J]. 四川农业大学学报, 1996(3): 375-377.

Grey Correlation Degree Analysis and Comprehensive Evaluation of Adzuki Bean Cultivars (Lines)

LIU Feng

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: Grey relational analysis was applied to comprehensive evaluate 7 agronomic characters of 15 cultivars/lines of adzuki bean. The results showed that the adzuki bean cultivars/lines 012-25, 012-16, 012-26 were the best in comprehensive performance, the results of equal grade correlative degree and comprehensive evaluation correlative degree were identical. The relation degree of other agronomic characters to grain weight per plant were different, and the relation grade of the 6 agronomic characters to grain weight per plant was ranked in the order of number of pod per plant > 100-grain weight > number of grain per plant > number of node > stem height > pod length.

Key words: adzuki bean; comprehensive evaluation; grey correlation degree