

## 灰色关联度分析在黄淮海夏大豆区试中的应用

曹鹏鹏, 田文锋 (德州市农业科学研究院, 山东德州 253000)

**摘要** 利用灰色关联度方法对2013年黄淮海夏大豆区域试验的参试品系进行分析, 结果表明, 对产量的影响因子顺序是单株粒数 > 主茎节数 > 有效荚 > 百粒重 > 株高 > 底荚高 > 有效分枝数。因此多地参加区试时, 应主要考虑单株粒数、主茎节、有效荚、百粒重等性状较稳定的品种。

**关键词** 黄淮海; 灰色关联度; 大豆; 农艺性状

**中图分类号** S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)03-00687-02

### Application of Grey Correlation Degree Analysis in the National Regional Trial of Soybean

CAO Peng-peng et al (Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou, Shandong 253000)

**Abstract** By using grey correlation degree method, the tested varieties of soybean in Huanghuaihai regional trial in 2013 were analyzed. The results showed that the order of influencing factors is: the number of grain per plant > nodes > effective pod > 100 grain weight > plant height > bottom pod height > effective branch. Therefore, to participate in the trial, the main consideration should be the main stem node, grain number per plant, effective pod traits more stable varieties.

**Key words** Huanghuaihai; Grey correlation degree; Soybean; Agronomic traits

选育高产、优质、广适大豆新品种是大豆育种的共同目标, 国家一直鼓励培育大豆“大品种”, 但大豆是对光照时间反应非常敏感的作物, 异地引种经常引起早熟、不结荚等现象。灰色关联度分析方法是一种多因素统计分析方法, 它以各因素的样本数据为依据, 利用灰色关联来描述各因素间关系的强弱<sup>[1-4]</sup>。通过灰色关联度分析影响大豆产量的因素关系, 对明确多地大豆品种农艺性状对产量的影响, 及大豆高产、广适育种具有重要意义。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 以2013年黄淮海(北片)大豆区试的9个参试品种为试验材料, 分别为HN456-65(1)、沧豆11(2)、汾豆95(3)、冀09B5(4)、冀豆12(5)、晋科1号(6)、石豆101

(7)、石豆252(8)、中作103(9)。试验设在德州市农业科学研究院科技示范园区内, 采用随机区组排列, 3次重复, 行长5.0 m, 行距0.5 m, 小区面积15 m<sup>2</sup>。成熟时收获中间4行测产, 取中间连续10株进行室内考种, 考种性状包括株高、底荚高度、分枝数、有效荚、无效荚、单株粒数、单株粒重、百粒重。各主要农艺性状考种见表1。

## 1.2 试验设计

**1.2.1 设定参考数列。**按照灰色关联性系统理论的要求, 将大豆的各农艺性状作为一个灰色系统, 每个性状看作灰色系统中的一个因素。设产量性状为参考数列 $X_0$ , 其他性状为比较数列 $X_i$ 。

表1 各品种主要农艺性状参数

品种 编号	株高 cm	底荚高度 cm	主茎节数 个	有效分枝数 个	有效荚数 个	单株粒数 个	百粒重 g	折合产量 kg
1	53.68	5.76	14.8	3.6	41.4	77.2	30.04	2 391.75
2	39.72	7.22	11.2	2.2	54.0	118.0	21.04	2 966.85
3	48.18	4.86	14.4	1.8	56.4	120.4	16.05	2 900.10
4	42.00	10.4	12.8	3.8	52.4	108.4	20.19	3 525.15
5	48.68	7.44	14.0	4.8	49.4	110.2	21.02	3 083.55
6	47.42	4.74	12.1	1.8	41.6	97.0	14.49	2 650.20
7	68.58	7.32	16.2	2.6	44.8	116.2	21.32	3 058.50
8	63.02	5.46	15.4	3.0	58.4	125.2	21.26	3 425.10
9	44.76	5.74	12.0	2.2	55.8	126.4	17.60	3 458.55

**1.2.2 原始数据无量纲化处理。**由于各性状原始数据单位不一致, 不利于直接比较, 在进行灰色关联度分析时, 各数据进行均值化处理, 结果见表2。

**1.2.3 计算关联系数和关联度。**利用表2的均值, 根据公式 $\Delta_i(k) = |X_i(K) - X_0(K)|$ 计算出绝对差值(其中K

表示品种代号)。最小绝对差价用 $\Delta_{min}$ 表示, 最大绝对差值用 $\Delta_{max}$ 表示。分辨系数 $p$ 设为0.5, 按公式 $P(k) = (\Delta_{min} + p\Delta_{max}) / (\Delta_i(k) + p\Delta_{max})$ 计算出关联系数。

根据公式 $r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n p_i(k)$ 累计计算出关联度。

## 2 结果与分析

以产量为参考数列, 其他性状为比较数列, 计算结果见表3。根据参考数列, 得到关系系数(表4)。从表4可以看出, 大豆产量与主要农艺性状的关联度大小顺序为: 单株粒

**作者简介** 曹鹏鹏(1983-), 男, 山东宁津人, 农艺师, 从事大豆栽培育种研究。

**收稿日期** 2013-12-25

数 > 主茎节数 > 有效荚数 > 百粒重 > 株高 > 底荚高 > 有效分枝数。根据关联度分析原理,灰色系统中各因子的重要性以关联度表示,关联度值越大,表示该性状关联性越重要,与目标性状的关系越密切。因此,主要性状对产量影响

因子中,单株粒数最重要,其次为主茎节数、有效荚数、百粒重,跨地区推选大豆参试品种时,应选择单株粒数、主茎节数、有效荚数、百粒重较稳定的品系。

表2 原始数据均值化变化值

品名编号	株高	底荚高度	主茎节数	有效分枝数	有效荚数	单株粒数	百粒重	折合产量
1	1.059 4	0.879 5	1.080 3	1.255 8	0.820 3	0.695 5	1.477 3	0.783 9
2	0.783 9	1.102 5	0.817 5	0.767 4	1.070 0	1.063 1	1.034 7	0.972 4
3	0.950 8	0.742 1	1.051 1	0.627 9	1.117 6	1.084 7	0.789 3	0.950 5
4	0.828 9	1.588 1	0.934 3	1.325 6	1.038 3	0.976 6	0.992 9	1.155 4
5	0.960 7	1.136 1	1.021 9	1.674 4	0.978 9	0.992 8	1.033 7	1.010 6
6	0.935 8	0.723 8	0.883 2	0.627 9	0.824 3	0.873 9	0.712 6	0.868 6
7	1.353 4	1.117 7	1.182 5	0.907 0	0.887 7	1.046 8	1.048 5	1.002 4
8	1.243 7	0.833 7	1.124 1	1.046 5	1.157 2	1.127 9	1.045 5	1.122 6
9	0.883 3	0.876 5	0.875 9	0.767 4	1.105 7	1.138 7	0.865 5	1.133 5

表3 产量与农艺性状的差序列

品名编号	株高	底荚高度	主茎节数	有效分枝数	有效荚数	单株粒数	百粒重	折合产量
1	0.059 4	0.120 5	0.080 3	0.255 8	0.179 7	0.304 5	0.477 3	0.216 1
2	0.216 1	0.102 5	0.182 5	0.232 6	0.070 0	0.063 1	0.034 7	0.027 6
3	0.049 2	0.257 9	0.051 1	0.372 1	0.117 6	0.084 7	0.210 7	0.049 5
4	0.171 1	0.588 1	0.065 7	0.325 6	0.038 3	0.023 4	0.007 1	0.155 4
5	0.039 3	0.136 1	0.021 9	0.674 4	0.021 1	0.007 2	0.033 7	0.010 6
6	0.064 2	0.276 2	0.116 8	0.372 1	0.175 7	0.126 1	0.287 4	0.131 4
7	0.353 4	0.117 7	0.182 5	0.093 0	0.112 3	0.046 8	0.048 5	0.002 4
8	0.243 7	0.166 3	0.124 1	0.046 5	0.157 2	0.127 9	0.045 5	0.122 6
9	0.116 7	0.123 5	0.124 1	0.232 6	0.105 7	0.138 7	0.134 5	0.133 5

表4 产量与各性状的关联系数和关联度

品名编号	株高	底荚高度	主茎节数	有效分枝数	有效荚数	单株粒数	百粒重
1	0.851 1	0.738 1	0.813 4	0.570 4	0.654 0	0.527 2	0.415 7
2	0.611 1	0.768 2	0.653 5	0.593 5	0.829 1	0.843 3	0.907 3
3	0.873 5	0.568 4	0.874 6	0.477 2	0.742 8	0.800 4	0.617 1
4	0.665 0	0.366 1	0.842 9	0.510 5	0.898 7	0.935 5	0.979 5
5	0.896 3	0.713 9	0.945 7	0.334 9	0.941 5	0.979 2	0.909 7
6	0.841 0	0.551 5	0.748 0	0.477 2	0.659 0	0.729 2	0.541 6
7	0.490 0	0.742 6	0.653 5	0.785 0	0.751 5	0.878 9	0.875 0
8	0.582 2	0.671 3	0.736 2	0.879 6	0.683 6	0.726 4	0.881 8
9	0.744 2	0.733 3	0.736 2	0.593 5	0.762 6	0.710 0	0.716 3
关联度 $r$	6.554 5	5.853 3	7.003 9	5.221 7	6.922 7	7.130 2	6.844 2
位次	5	6	2	7	3	1	4

### 3 小结

(1) 参试材料来自黄淮海各地区,材料范围来源广,通过研究发现,跨地区推广大豆品种时,主要考虑单株粒数、主茎节数、有效荚数性状较稳定的材料。

(2) 灰色关联度分析可以衡量多因素间交互关系,具有所需群体小、方法简便、可操作性强等优点,可以在多领域应用。

### 参考文献

- [1] 郭瑞林. 作物灰色育种学[M]. 北京:中国农业科技出版社,1995:52-64.
- [2] 徐淑霞,李振贵,张光. 大豆区试产量与主要农艺性状的灰色关联度分析[J]. 大豆科技,2012(1):28-30.
- [3] 童燕,肖敬德,张光,等. 大豆主要农艺性状与品质性状间的灰色关联度分析[J]. 大豆科技,2013(2):26-29.
- [4] 贾玉敏,张健. 灰色系统理论在高蛋白大豆种质综合评价上的应用[J]. 吉林农业科学,2002,27(6):13-14.