

## 同异联系势分析在夏大豆品种评价中的应用

侯 琚<sup>1</sup>, 闫向前<sup>2</sup>, 付汝洪<sup>2</sup>, 侯乐新<sup>3</sup>, 苏天增<sup>4\*</sup>

(1. 商丘市睢阳区农业科学研究所, 河南商丘 476000; 2. 商丘市农林科学院, 河南商丘 476000; 3. 河南省大京九种业有限公司, 河南商丘 476000; 4. 商丘师范学院生物与食品学院, 河南 商丘 476000)

**摘要** [目的]为了综合评价夏大豆新品种的优劣,给推广提供科学依据。[方法]应用同异联系势分析法对2015年国家黄淮海地区夏大豆品种区域试验(南片B组)10个参试品种的10个性状进行了综合分析。[结果]10个参试品种为联系同势,其中商豆1310、菏豆29号、周豆22号、潍豆8号和徐0212-3表现为强同势,其余5个品种表现为同势(包括对照种),表明国家黄淮海地区南片夏大豆育种整体水平较高。[结论]该法计算简单,信息量大,综合性强,切实可行,是一种对夏大豆新品种进行综合评价的好方法。

**关键词** 夏大豆;区域试验;同异联系势;品种评价

中图分类号 S565.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)05-0032-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.05.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Application of Similarity-difference Connection Trend Analysis in the Variety Evaluation of Summer Soybean**HOU JUN<sup>1</sup>, YAN Xiang-qian<sup>2</sup>, FU Ru-hong<sup>2</sup> et al (1. Agricultural Research Institute of Suiyang District of Shangqiu City, Shangqiu, Henan 476000; 2. Henan Shangqiu Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shangqiu, Henan 476000)

**Abstract** [Objective] To comprehensively evaluate the advantages and disadvantages of new varieties of summer soybean and provide scientific basis for popularization. [Method] Ten traits of ten tested varieties in the regional trail of summer soybean varieties (south group B) in national Huang-Huai-Hai region were comprehensively analyzed by using the method of similarity-difference connection Trend Analysis. [Result] The ten tested varieties were associated with the same trend. Among them, Shangdou 1310, Hedou 29, Zhoudou 22, Weidou 8 and Xu 0212-3 showed strong same trend, and the other five varieties showed same trend (including the control variety), which indicated that the breeding of summer soybean in national Huang-Huai-Hai southern region had relatively high overall lever. [Conclusion] This method had simple calculation, large-information and strong comprehensiveness, which was a good way for comprehensive evaluation of new summer soybean varieties.

**Key words** Summer soybean; Regional trail; Similarity-difference connection trend; Variety evaluation

在大豆育种过程中,品种区域试验是新品种选育必不可少的步骤,其试验结果关系到对每个参试品种的客观评价。通常人们对大豆品种的评价仅对产量结果进行方差分析和稳产性分析,实践证明这种以平均产量高低来确定参试品种名次的方法是行之有效的<sup>[1]</sup>,但如果将产量性状与其他性状综合起来,更加全面客观地评价品种的优劣是大豆育种工作者普遍关注的一个问题。魏铭森等<sup>[2]</sup>率先将模糊综合评定法应用于棉花品种评价上,刘录祥等<sup>[3]</sup>探讨了灰色关联度分析法对小麦品种的综合评估,继而模糊概率法、DTOPSIS法在小麦、玉米和大豆等作物评价上也得到广泛应用<sup>[4-6]</sup>。笔者也曾用灰色局势决策法对大豆新品种综合评价进行过探讨<sup>[7]</sup>,都取得了一些研究进展。鉴于此,笔者采用同异联系势分析法对国家黄淮海地区夏大豆品种区域试验结果进行分析,旨在为夏大豆新品种评价和推广提供科学依据。

**1 材料与方**

**1.1 数据来源及供试材料** 以2015年国家黄淮海地区夏大豆品种区域试验(南片B组)汇总结果(表1)为分析资料<sup>[8]</sup>,参试品种为商豆1310(V1)、周豆22号(V2)、菏豆29号(V3)、济J2105(V4)、山宁17(V5)、潍豆8号(V6)、徐0212-3(V7)、徐9418-2(V8)、晋大78号(V9)、中黄13对照种(V10)共10个。

**1.2 试验方法** 采用郭瑞林提出的分析方法进行同异联系

势计算<sup>[9]</sup>。

**1.2.1 选择考察性状。**考察参试种生育期( $x_1$ )、稳产性( $x_2$ )、倒伏( $x_3$ )、SC3指数( $x_4$ )、SC7指数( $x_5$ )、胞囊线虫指数( $x_6$ )、粗蛋白含量( $x_7$ )、粗脂肪含量( $x_8$ )、杂色粒率( $x_9$ )、产量( $x_{10}$ )共计10个性状。

**1.2.2 理想品种构建。**以参试种各性状的最佳值作为理想品种的相对性状值,其中粗蛋白含量、粗脂肪含量和产量取各参试品种相应的最大值;生育期、稳产性、胞囊线虫病和杂色粒率4个性状取参试品种相应性状的最小值;倒伏、SC3指数和SC7指数各参试品种相应性状加1后取最小值。

**1.2.3 各性状与理想值的同一度矩阵计算。**当 $X_{gk} > X_{0k}$ 时,应用公式 $A_{gk} = X_{0k} / X_{gk}$ ;当 $X_{gk} \leq X_{0k}$ 时,应用公式 $A_{gk} = X_{gk} / X_{0k}$ 。其中, $A_{gk}$ 表示评价品种性状 $X_{gk}$ 与理想品种性状值 $X_{0k}$ 的同一度, $X_{gk}$ 表示第 $g$ 个品种第 $k$ 个性状的观察值, $X_{0k}$ 表示理想品种第 $k$ 个性状值。计算得出性状同一度矩阵 $P$ (表2)。

**1.2.4 各性状权重向量 $W_0$ 确定。**根据国家大豆品种审定标准和目前黄淮海地区夏大豆生产实际,参考育种专家意见,10个性状指标按表1中顺序分别赋予0.100、0.050、0.025、0.025、0.025、0.050、0.050、0.050、0.025、0.600的权重值。

**1.2.5 参试品种与理想品种性状集的综合同一度矩阵 $U$ 及差异度 $B_g$ 构建。**计算公式: $U = P \times W_0$ ,第 $g$ 个品种的综合同一度,差异度 $B_g = 1 - A_g$ ,计算得出各参试品种的综合同一度和差异度。

**1.2.6 各品种与理想品种的综合联系度。**计算公式为 $U(W) = A_g - B_g$ 。

**作者简介** 侯琚(1986—),女,河南商丘人,助理农艺师,从事作物育种和栽培研究。\*通信作者,副教授,从事作物育种和栽培研究。

**收稿日期** 2019-08-10; **修回日期** 2019-09-30

表 1 参试品种的主要性状比较

Table 1 Comparison of the main traits of the tested variety

品种 Variety	生育期 Growth period d	稳产性 Yielding stability	倒伏 Lodging 级	SC3 指数 SC3 Index %	SC7 指数 SC7 Index %	胞囊线虫指数 Heterodera glycines Ichinohe index %	粗蛋白含量 Crude protein content %	粗脂肪含量 Crude fat content %	杂色粒率 Mottled grain rate %	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>
V1	100	17.3	1	0	0	229.2	40.87	21.04	0.46	3 592.5
V2	100	19.2	1	3	9	107.1	41.24	20.67	0.75	3 555.0
V3	100	20.7	0	13	6	71.4	42.02	20.36	0.34	3 406.5
V4	101	25.1	0	50	58	82.8	40.65	21.85	0.82	3 198.0
V5	100	23.8	0	50	63	112.5	40.48	22.02	0.53	3 258.0
V6	97	16.7	0	25	5	137.3	41.08	22.27	0.60	3 400.5
V7	101	12.3	2	45	56	95.5	40.78	19.78	0.96	3 408.0
V8	101	18.5	2	25	23	96.4	42.37	19.67	0.77	3 135.0
V9	95	19.9	1	23	29	168.2	39.65	21.49	1.03	3 075.0
V10	97	14.9	0	24	38	108.8	41.81	19.73	1.13	3 262.5
理想品种 Ideal variety	95	12.3	0	0	0	71.4	42.37	22.27	0.34	3 592.5

注:稳产性指品种 12 点次产量变异系数(%);SC3、SC7 是花叶病毒病 2 个生理种的病情指数(%),杂色粒率是紫斑率、褐斑率和虫食率之和(%)

Note: Yielding stability refers to the yielding coefficient of variation of twelve pilots(%); SC3 and SC7 were the disease index of two physiological races of Mosaic virus disease(%), and variegated grain ratio was the sum of purple spot ratio, brown spot ratio and insect eating ratio(%)

表 2 不同夏大豆品种性状间同一度比较

Table 2 Comparison of the identical degree of traits among summer soybean varieties

品种名称 Variety name	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
V1	0.950 0	0.710 9	0.500 0	1.000 0	1.000 0	0.311 5	0.964 6	0.944 8	0.739 1	1.000 0
V2	0.950 0	0.640 6	0.500 0	0.250 0	0.100 0	0.666 7	0.973 3	0.928 2	0.453 3	0.989 6
V3	0.950 0	0.594 2	1.000 0	0.071 4	0.142 9	1.000 0	0.991 7	0.914 2	1.000 0	0.948 2
V4	0.940 6	0.490 0	1.000 0	0.019 6	0.016 9	0.862 3	0.959 1	0.981 1	0.414 6	0.890 2
V5	0.950 0	0.516 8	1.000 0	0.019 6	0.015 6	0.634 7	0.955 4	0.988 8	0.641 5	0.906 9
V6	0.979 4	0.736 5	1.000 0	0.038 5	0.166 7	0.520 0	0.971 9	1.000 0	0.566 7	0.946 6
V7	0.940 6	1.000 0	0.333 3	0.020 7	0.017 5	0.747 6	0.962 5	0.888 2	0.354 2	0.948 6
V8	0.940 6	0.664 9	0.333 3	0.038 5	0.041 7	0.740 7	1.000 0	0.883 3	0.441 6	0.872 7
V9	1.000 0	0.618 1	0.500 0	0.041 7	0.033 2	0.424 5	0.935 8	0.965 0	0.330 1	0.885 9
V10	0.979 4	0.825 5	1.000 0	0.040 0	0.025 6	0.656 3	0.986 8	0.885 9	0.300 9	0.980 1

1.2.7 评价品种与理想品种的联系势计算。计算公式为  $S(H) = A_g/B_g$ 。  $S > 1$ , 表明评价品种与理想品种为联系同势;  $S < 1$ , 表明评价品种与理想品种为联系异势; 根据黄金分割原理, 将联系势进一步划分为强同势、同势、弱同势、弱异势和异势 5 级(表 3), 参试品种的联系势处于同一势级, 表明品种间差异不明显, 反之, 则差异明显<sup>[10]</sup>。

表 3 同异关系下的联系势等级

Table 3 The level of connection potential under the similarity-difference relations

等级(级) Grade(level)	联系势 Connection trend	$A_g, B_g$ 及其关系 Ag, Bg and their relationships
一 One	强同势	$A_g > B_g, 0.854 \leq A_g \leq 1$
二 Two	同势	$A_g > B_g, 0.618 \leq A_g < 0.854$
三 Three	弱同势	$A_g > B_g, 0.528 \leq A_g < 0.618$
四 Four	弱异势	$A_g > B_g$ 或 $A_g \geq B_g, 0.38 \leq A_g < 0.528$
五 Five	异势	$A_g > B_g, A_g < 0.382$

1.2.8 参试品种评定。根据联系势的等级划分, 对参试品种规定评语集合, 联系势处于强同势的为优良品种, 处于同势的为良好品种, 处于弱同势的为较好品种, 处于弱异势的

为一般品种, 处于异势的为较差品种。

## 2 结果与分析

2.1 依据联系势对大豆品种的评定 从同异联系势分析结果(表 4)看, 10 个参试品种的联系势均大于 1, 即各参试品种的综合性状与理想性状之间均为联系同势, 说明参试品种整体水平较高, 其中商豆 1310、周豆 22 号、荷豆 29 号、潍豆 8 号和徐 0212-3 属强同势, 5 个品种间的差异不明显, 为优良品种; 济 J2105、山宁 17、徐 9418-2、晋大 78 号和中黄 13 属同势, 5 个品种间的差异不明显, 但与前 5 个品种有明显差异, 为良好品种。

2.2 依据综合同一度对大豆品种的评定 根据品种的综合同一度大小(表 4), 参试品种的优劣顺序依次为商豆 1310、荷豆 29 号、周豆 22 号、潍豆 8 号、徐 0212-3、中黄 13、山宁 17、济 J2105、徐 9418-2 和晋大 78 号, 其中以商豆 1310 为最优品种, 该品种综合同一度、联系度和联系势均最大, 联系势为强同势, 说明该品种 10 个性状与理想性状之间的关系最密切、综合表现最好。该品种生育期适中, 抗花叶病毒病, 抗倒伏, 品质较优, 杂色粒率低, 稳产性好, 籽粒产量高, 对胞囊

线虫病仍需注意改良。2017年通过国家农作物品种审定委员会审定。

表4 不同夏大豆品种同异联系势的比较

Table 4 Comparison of the similarity-difference connection trend of different summer soybean varieties

品种名称 Variety name	综合同一度 Comprehensive identical degree	联系度势 Contact degree of potential	联系度 Contact degree	联系势值 Contact potential value	联系势 Contact potential	联系势测验 Contact potential test	评语 Evaluation
V1	0.922 5	0.922 5+0.077 5	0.845 0	11.903	强同势	a	优良
V2	0.881 8	0.881 8+0.118 2	0.763 6	7.460	强同势	a	优良
V3	0.894 3	0.894 3+0.105 7	0.788 6	8.461	强同势	a	优良
V4	0.829 2	0.829 2+0.170 8	0.658 4	4.855	同势	b	良好
V5	0.835 7	0.835 7+0.164 3	0.671 4	5.086	同势	b	良好
V6	0.871 7	0.871 7+0.128 3	0.743 4	6.794	强同势	a	优良
V7	0.861 3	0.861 3+0.138 7	0.722 6	6.210	强同势	a	优良
V8	0.803 4	0.803 4+0.196 6	0.606 8	4.087	同势	b	良好
V9	0.783 3	0.783 3+0.216 78	0.566 6	3.615	同势	b	良好
V10	0.844 6	0.844 6+0.155 4	0.689 2	5.435	同势	b	良好

### 3 结论与讨论

在夏大豆品种区域试验中,由于各参试品种受其种性、环境等诸多因素的影响,其性状表现各有优势,以往方差分析法仅考虑产量1个性状,未考虑参试品种的抗逆性、抗病性和品质性状,评价结果有一定局限性。但同异联系势分析法能对多个性状进行分析比较,因而评价结果较客观合理。例如,荷豆29号抗倒伏、抗胞囊线虫病、抗SC7花叶病毒病、粗蛋白含量较高和杂色粒率低,由产量排序第4位上升到同异联系势分析排序第2位。该方法计算分析简单、易于掌握,是进行品种综合分析评价的一种好方法。

该研究结果显示,在10个参试品种中,有5个表现为强同势,5个(包括对照种)表现为同势,表明黄淮海地区南片夏大豆育种水平较高。同异联系势分析法不仅能对整体育种水平作出判断,还能为各参试品种提供改良目标性状提供参考。就5个强势品种而言,商豆1310、潍豆8号的胞囊线虫病、荷豆29号的稳产性、徐0212-3的SC7病情指数和粗脂肪含量等性状与理想性状的关系较疏远,说明今后这些品种对其性状需要注意改良。

应用同异联系势分析法评价的关键在于对考察性状的选择和权重大小的确定。该研究根据黄淮海地区大豆单产水平低、及时为小麦腾茬的特点,确定以高产、早熟为育种目标,分别赋予产量0.600和生育期0.100的较高权重,稳产性与抗病性和抗倒性等选择密切相关,这些性状权重中包含稳产性因素,且仅赋予稳产性0.050的权重。在该地区发生较重的胞囊线虫病、粗蛋白含量和粗脂肪含量都赋予0.050的

权重,其余性状均为0.025,以往在赋予产量较高权重的同时,又以单株荚数、单株粒数和百粒重等产量构成因素作评价的考察性状,无形中赋予产量更高的权重,以这些性状分析区试资料,无疑将直接影响评价结果。因此,用该方法评价夏大豆品种时,考察性状的选择应认真分析。

最后需要指出的是,应用该方法对大豆新品种进行综合评价尚属初步尝试。该研究所用分析资料、考察性状的选择、不同性状权重值的确定都有一定局限性,还有待进一步验证。

### 参考文献

- [1] 莫惠栋. 农业试验统计[M]. 上海:上海科学技术出版社,1992:196-278.
- [2] 魏铭森,陈蓉娟. 棉花品种的多级模糊综合评定方法[J]. 中国棉花,1986,13(5):18-22.
- [3] 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.
- [4] 郭振升,贾利元,张慎举. 模糊概率法在强筋小麦品种综合评估中的应用初探[J]. 安徽农学通报,2001,17(21):34-35,60.
- [5] 苏天增,侯乐新. DTOPSIS法在甜玉米品种综合评价中的应用[J]. 商丘职业技术学院学报,2009,8(2):92-95.
- [6] 卢为国,李卫东,梁慧珍,等. DTOPSIS法综合评价大豆新品种的初步探索[J]. 中国油料作物学报,1988,20(3):23-26.
- [7] 侯乐新,郭巍杰,王培田. 灰色局势决策在大豆新品种评价中的应用初探[J]. 河南农业科学,2004,33(9):31-33.
- [8] 农业部种子管理局,全国农业技术推广服务中心. 2015年大豆国家区试品种报告[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2016:128-158.
- [9] 郭瑞林. 作物育种同异理论与方法[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2011:186-228.
- [10] 刘丽英,戴茂华,吴振良. 同异联系势分析方法在棉花品种评定中的应用[J]. 河北农业科学,2009,13(10):6-8.