

文章编号: 1003 - 4803(2004)01 - 0015 - 04

同异分析方法在绿豆品种区域试验中的应用研究

王 阔,郭瑞林

(河南省安阳市农业科学研究所,河南 安阳 455000)

摘要: 阐述了同异分析的原理与方法。应用这种方法对 2001 年国家绿豆品种区域试验(安阳点)进行了分析。结果表明,这种分析方法运算简便,易于掌握,切实可行,具有广阔的应用前景。在此基础上,讨论了这种方法的优越性和尚待改进、完善之处。

关键词: 同异分析;绿豆;区域试验;应用

中图分类号: S522.03

文献标识码: A

入世后,我国大宗作物诸如水稻、小麦、玉米、棉花、大豆等的生产面临着严峻挑战,而绿豆等小宗作物则因其营养价值高,保健作用强等独特优势而迎来了前所未有的发展机遇^[1]。面对风云变幻的国内外市场,人们对绿豆的需求越来越呈现出多元化的趋势,既要求产量高,还要求抗病、抗倒、耐旱、早熟、品质优等等。这样,在品种区域试验中对绿豆品种的评价,仅凭以产量一个性状为依据的方差分析、稳产性分析等方法^[2],显然已不敷应用。为此,需要探讨和研究多目标或多

因素评价方法,为绿豆品种的合理开发与利用提供科学依据。研究表明,多因素评价方法对客观、合理地评价品种具有重要意义。目前常见的有模糊综合评判法^[3]、灰色多维综合评估法^[4]、同异分析法^[4]等。这些方法视角独特,各有千秋。本文应用同异分析方法,对安阳市农业科学研究所 2001 年国家绿豆品种区域试验进行了分析。认为这种方法,运算简便,易于掌握,切实可行,具有广阔的应用前景。

收稿日期:2003 - 03 - 19

作者简介:王阔(1956 -),男,河南平舆人,副研究员,主要从事绿豆、小麦遗传育种工作。

性,有待研究论证。

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.

Evaluation of Gray Multiple Factor Comprehensive Subordinate Degree in Potato Varieties(Strains)

ZHANG Shao-rong, LONG Guo, MEI Yan

(Bijie Prefecture Agriculture Institute of Guizhou Province, Bijie Guizhou 551700, China)

Abstract: Evaluated the results of potato variety compare test comprehensively with gray multiple factor comprehensive subordinate degree in order to analysis comprehensive manifest of variety objectively and overcome the limitation that varieties were selected only by yield, the other properties were determined subjectively during breeding. The results indicated that 99-2-2, S-80, CIP23 are best varieties, Xipihong, Liangshu97 and contrast Mira are better varieties, Cooperation88, Atlantic, and CIP24 are ordinary varieties.

Key words: potato; compare test; gray multiple factor comprehensive subordinate degree

1 同异分析的原理

设有待比较的品种 A 和理想品种 B 两个集合,组成集对 $H = (A, B)$ 。对集合 H 的性状展开分析,共得到 N 个性状。其中,有 S 个性状 A 和 B 均相同,有 $F = N - S$ 个性状 A 和 B 均相异。则称 $S/N = a$ 为 2 个集合比较下的同一度; $F/N = b$ 为 2 个集合比较下的差异度。并用

$$\mu(w) = S/N + F/Ni = a + bi \quad (1)$$

来加以统一表示。公式(1)中, $\mu(w)$ 就称为 A_1, B_2 个集合的联系度。其中

$$b = 1 - a \quad (2)$$

规定 i 在区间 $[-1, 1]$ 内视不同情况不确定取值。若 A 品种与理想品种 B 的同一度越大,则其差异度越小,表明该品种越好,反之亦然。

由此可见,上述原理的实质就是通过对品种 A 与理想品种 B 的同一度和差异度的分析,从而确定品种优劣的。因此,我们称这种分析方法叫同异分析。

2 同异分析的方法与步骤

令 $x_{gk} (g = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, m)$ 为第 g 个品种第 k 个性状的观察值。应用同异分析方法对绿豆品种区域试验进行分析的方法与步骤为:

2.1 确定各个性状的理想值,得到理想品种性状集合 B

理想值即各个性状的最优值。记第 k 个性状的理想值为 x_{0k} 。

2.2 求出待评价品种各个性状值与理想性状值的同一度,构成性状同一度矩阵 P

$$P = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

矩阵中的元素 a_{gk} 称为待评价品种性状 x_{gk} 与理想品种性状值 x_{0k} 的同一度。通过对公式(1)中同一度定义作进一步拓展,我们有

$$a_{gk} = x_{0k} / x_{gk} \quad (\text{当 } x_{gk} > x_{0k} \text{ 时}) \quad (4)$$

$$a_{gk} = x_{gk} / x_{0k} \quad (\text{当 } x_{gk} < x_{0k} \text{ 时}) \quad (5)$$

$$a_{gk} = x_{0k} / (x_{0k} + |x_{0k} - x_{gk}|) \quad (\text{当 } x_{0k} \text{ 适中时}) \quad (6)$$

2.3 运用灰色关联度法^[4]确定各性状的权重矩阵向量

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_m)$$

2.4 构造待评价品种与理想品种性状集的综合同一度矩阵 U

$$U = P \times W^T \quad (7)$$

U 中的元素 A_g 即第 g 个品种与理想品种性状集的综合同一度。

$$A_g = \sum_{k=1}^m a_{gk} (g = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

2.5 据公式(1)、(2),求各品种与理想品种性状集的联系度

因为同一度与差异度是相对的,所以求联系度时,取 $i = -1$ 。

2.6 规定评语集合 V

$V = (\text{优良, 较好, 一般, 较差})$ 。并据专业知识和实践经验,参照联系度 $\mu(w)$ 的值域,确定出评语集合中四个类型各自相应的的值域,对品种作出优劣评价。

3 应用示例

采用上述原理与方法,对安阳市农业科学研究所 2001 年国家绿豆品种区域试验结果(表 1)进行分析。

3.1 2001 年国家绿豆品种区域试验(安阳点)参试品种各性状与理想品种性状集的同一度

据表 1,采用公式(4)~(6),计算同一度。如大鹦哥绿 686 实际产量与理想实际产量的同一度为 $a_{11} = x_{11} / x_{01} = 710.4 / 1610.85 = 0.4410$;其抗倒性与理想抗倒性的同一度为 $a_{13} = x_{03} / x_{13} = 1/3 = 0.3333$;余类推。

从矩阵 P 中可以看出,各个品种各性状与理想性状的同一度各不相同。仅凭这些数据是很难评定各品种的优劣的,因此,需要作进一步分析。

$$P = \begin{bmatrix} 0.4410 & 0.9265 & 0.3333 & 0.5 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.7577 & 0.9545 & 1 & 0.5 & 1 \\ 0.9565 & 1 & 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.8137 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0.8074 & 0.9844 & 1 & 1 & 1 \\ 0.6397 & 0.9545 & 1 & 1 & 0.5 \\ 0.6583 & 0.9130 & 1 & 1 & 1 \\ 0.8447 & 0.9692 & 1 & 0.5 & 0.3333 \\ 0.7702 & 0.9692 & 0.5 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

3.2 各性状与产量的关系及其权重

评价品种的主要依据是各性状的表现。本例中选取了 5 个性状:产量反映的是其丰产性,生育天数反映的是其早熟性,抗倒性、叶斑病和耐旱性反映的则是其抗逆性。由于各性状在评价过程中的重要程度并不相同,所以需要求出各性状的权重。运用灰色关联度法求出各性状的权重如表 1

最后一行所示(计算过程从略)。

由此可见,5 个性状中,抗倒性对产量的影响最大(0.202 2),其次是耐旱性(0.144 0)和叶斑病(0.130 4),早熟性对产量的影响最小(0.078 2)。

表 1 2001 年国家绿豆品种区域试验结果(安阳点)
Table1 Mung bean variety regional test in China(Anyang set) in 2001

品种名称 Variety	产量 Yield (kg/ hm ²)	生育天数 Growth days (d)	性状 Trait		
			抗倒性 Resistance to lodging	叶斑病 Leaf spot	耐旱性 Drought hardness
大鹦哥绿 686	710.40	68	3	2	1
保 942-34	1610.85	63	1	2	2
保 865-18-13	1220.55	66	1	2	1
冀绿 2 号(CK)	1540.80	63	1	2	2
9309-22	1310.70	63	1	1	1
9239-8	1300.65	64	1	1	1
品 9872	1030.50	66	1	1	2
安 9204	1060.50	69	1	1	1
安 9822	1360.65	65	1	2	3
郑 90-1	1240.65	65	2	1	1
理想值	1610.85	63	1	1	1
权重	0.4452	0.0782	0.2022	0.1304	0.1440

3.3 各品种 5 个性状的综合同一度、差异度和联系度

据公式(7)、(8)、(1)和(2),可得各品种 5 个性状的综合同一度、差异度和联系度。如大鹦哥绿 686 各性状与理想性状的综合同一度 $A_1 =$

$$\sum_{k=1}^5 a_{gk} W_k = 0.4410 \times 0.4452 + 0.9265 \times 0.0782 + \dots + 1 \times 0.1440 = 0.5454, \text{ 差异度 } b_1 = 1 - 0.5454 = 0.4546, \text{ 其联系度为 } a + b_i = 0.5454 - 0.4546 = 0.0908, \text{ 余此类推。结果如表 2。}$$

表 2 2001 年国家绿豆品种区域试验同异分析(安阳点)
Table1 Identical and different analysis of mung bean regional test in China in 2001(Anyang set)

品种名称 Variety	综合同一度 Integrated identity level	差异度 Level of Difference	联系度 Retative level	优劣次序 High - grade or low - grade order		同异分析评语 Comment of identical and different analysis
				同异分析 Identical and different analysis	方差分析 Analysis of variance	
大鹦哥绿 686	0.5454	0.4546	0.0908	10	10	较差
保 942-34	0.8628	0.1372	0.7256	3	1	优良
保 865-18-13	0.8234	0.1766	0.6468	6	7	较好
冀绿 2 号(CK)	0.8434	0.1566	0.8868	4	2	较好
9309-22	0.9171	0.0829	0.8342	1	4	优良
9239-8	0.9130	0.0870	0.8260	2	5	优良
品 9872	0.7640	0.2360	0.5280	9	9	一般
安 9204	0.8411	0.1589	0.6822	5	8	较好
安 9822	0.7672	0.2328	0.5344	8	3	一般
郑 90-1	0.7942	0.2058	0.5884	7	6	较好

3.4 2001 年国家绿豆品种区域试验同异分析结果

取 $\mu(w)$ 各性状与产量的关系及其权重 0.7 为优良品种; $0.58 < \mu(w) < 0.7$ 为较好品种;

$0.3 < \mu(w) < 0.58$ 为一般品种; $\mu(w) > 0.3$ 为较差品种。于是,从表2可以得出结论:9309-22、9239-8和保942-34为优良品种;冀绿2号、安9204、保805-18-13和郑90-1为较好品种;安9822、品9872为一般品种;大鹦哥绿686为较差品种。

应当指出的是,同异分析结果与方差分析有所不同。这是因为同异分析考虑的是多个性状,而方差分析仅考虑产量一个性状的缘故。譬如9309-22和9239-8两个品种,方差分析产量位次排序分别为第4和第5位,而在同异分析时位次则大大提前,分别为第1和第2位。从表1观察数据可以看出,这两个品种5个性状中,产量虽位居第4和第5位,但其它性状则在所有品种中表现最好。一般地,综合性状好,抗逆性强,其稳产性和适应性便强,在特殊灾害年份就能表现出突出的抗灾增产能力。因此,同异分析结果认为,这两个品种属于优良品种,且较方差分析中第1和第2位的保942-34和冀绿2号为优。2001年全国绿豆品种区域试验汇总结果对此也作了很有说服力的印证。正是因为它们的综合性状好,在各地表现稳定,适应性广,所以全国13个省(区)21个试点的汇总结果分别为第1和第2位,与同异分析的结果基本一致。

上述分析结果一方面说明,同异分析用于品种区域试验分析切实可行,使得品种评价更趋客观和合理。另一方面也说明,只有采用多因素评价方法来评价品种,才能使结论更加可靠。同时

还可以看出,同异分析方法运算简单,容易掌握,在多因素分析方法中独具特色,因此具有广阔的应用前景。

4 讨论

4.1 同异分析方法的提出与应用,使得品种评价更加全面、客观、合理,从而避免了方差分析仅考虑产量一个因素的局限性。

4.2 同异分析方法运算简单,易学易懂,方便快捷,在品种区域试验分析中可以占居一席之地,具有广阔的应用前景。

4.3 在评价品种过程中,各性状权重的确定非常关键。本文采用的是灰色关联度法。也可采用德尔菲法、判断矩阵法^[4]、专家经验法等,具体应用过程中视具体情况而定。

4.4 本文对品种评语集合四个类型值域的确定是凭经验进行的,是否合理,有待商榷。在今后的研究工作中,应努力探求一个更为科学的确定方法。

参考文献:

- [1] 中国农业科学院作物品种资源研究所,农业部科技教育司,亚洲蔬菜研究与发展中心亚洲区域中心. 中国绿豆产业发展与科技应用[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2002.
- [2] 郭瑞林. 农业模糊学[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1991,126~177.
- [3] 郭瑞林. 作物灰色育种学[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,1995,202~272.
- [4] 郭瑞林,杨春玲,关立,等. 小麦品种区域试验的同异分析方法研究[J]. 麦类作物学报,2001(1):60~63.

Application of Identical and Different Analysis in Mung Bean Variety Regional Test

WANG Kuo, GUO Rui-lin

(Anyang Institute of Agricultural Sciences, Anyang, Henan 455000, China)

Abstract: The principle and method of identical and different analysis were elaborated. The data of the mungbean variety regional test in China (Anyang set) in 2001 were analysed using this method. The results show that the method is simple and convenient in calculation, easy of grasp, and feasible, having a broad application prospect. Based on this, the advantages and imperfections of the method which remained to be improved and perfected were discussed.

Key words: identical and different analysis; mungbean; regional test; application