

文章编号: 1005-0906(2005)02-0042-03

同异分析方法在玉米杂交种评价中的应用

卢道文,孙海潮,芦连勇,牛永锋,王永士,宋世强

(河南省安阳市农业科学研究所,河南 安阳 455000)

摘 要: 采用同异分析方法对 16 个参试杂交种进行了 13 个主要性状指标的综合分析和评价。结果表明,这种分析方法运算简便,易于掌握,切实可行,应用前景广阔。

关键词: 玉米杂交种;同异分析;综合评价

中图分类号: S513.03

文献标识码: A

Application of Identical and Different Analysis on Maize Hybrid

LU Dao-wen, SUN Hai-chao, LU Lian-yong, NIU Yong-feng, WANG Yong-shi, SONG Shi-qiang

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

Abstract: Identical and different analysis was employed to evaluate the 16 maize hybrid, which 13 major agro-nomic characters were involved.The result showed that the method is simple and convenient in calculation, easy of grasp, and feasible, having a broad application prospect.

Key words: Maize hybrid; Identical and different analysis; Comprehensive evaluation

玉米杂交种的评价通常仅对产量一个性状进行方差分析和稳产性分析,而对与杂交种有着重要关系的生育期、抗病性、穗部性状等因素却不能进行有效分析。为此,探讨和研究多因素评价方法对客观、合理地评价品种具有重要意义。同异分析方法因具有可综合考虑多个性状、方法简便等优点,得到了作物育种者的广泛关注^[1~2]。本文应用同异分析法对 16 个玉米新杂交种的 13 个主要性状做了全面、客观的综合评价,旨在为玉米杂交种的合理评价提供科学依据和方法。

1 材料与方法

1.1 材料来源

选用河南省安阳市农业科学研究所 2001 年夏

玉米新杂交种产量比较试验材料,参试品种 16 个,田间随机区组排列,重复 3 次,4 行区,宽窄行种植,宽行 0.83 m,窄行 0.50 m,行长 5 m,株距 0.25 m,每行 20 株,密度为 60 000 株/hm²,各重复间留走道 1 m,试验田四周有保护区。成熟后收中间两行计产,田间管理同大田。分别调查各参试品种的穗长、穗粗、穗行数、行粒数、千粒重、出籽率、株高、穗位高、生育期、青枯病、粗缩病和黑粉病等性状。

1.2 分析方法

1.2.1 构造理想品种

根据玉米杂交种育种目标和实际情况确定各性状理想值 X_{0k} (第 k 个性状的理想值),将参试品种各性状平均值列于表 1,表中青枯病、粗缩病、黑粉病中有 0 出现,已将 0 化为 1,其余也依次加 1。

表 1 参 试 品 种 主 要 性 状 值

品 种	穗 长 (cm)	穗 粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	千粒重 (g)	出籽率 (%)	株 高 (cm)	穗位高 (cm)	生育期 (d)	青枯病 (%)	粗缩病 (%)	黑粉病 (%)	产 量 (kg/hm ²)
X ₁	16.7	5.1	14.4	31.8	377.0	88.3	216	78	104	1.0	8.5	1.0	7 806.4
X ₂	16.1	4.5	15.5	35.6	305.0	89.1	249	105	105	1.0	1.0	1.0	9 247.5
X ₃	17.7	4.9	14.8	41.2	264.3	87.9	240	117	102	1.0	6.1	3.6	8 085.0
X ₄	18.3	4.9	14.0	32.4	316.2	83.3	242	92	104	1.0	1.0	1.0	8 817.0
X ₅	20.8	5.0	15.2	41.2	331.6	88.1	251	98	101	3.7	1.0	3.6	10 329.6
X ₆	17.7	4.6	14.8	36.0	298.8	88.7	258	124	104	3.5	1.0	1.0	9 351.3
X ₇	18.9	5.4	15.2	43.6	322.5	87.9	256	120	104	1.0	1.0	3.6	9 268.4
X ₈	18.0	5.1	16.0	36.6	317.1	89.0	241	112	103	13.5	6.0	6.0	10 357.1

收稿日期: 2004-06-09

作者简介: 卢道文(1971-),男,助理研究员,农学学士,主要从事玉米遗传育种和栽培研究。Tel:13837261050

续表 1

品 种	穗 长 (cm)	穗 粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	千粒重 (g)	出籽率 (%)	株 高 (cm)	穗位高 (cm)	生育期 (d)	青枯病 (%)	粗缩病 (%)	黑粉病 (%)	产 量 (kg/hm ²)
X ₉	19.0	5.2	14.0	37.8	349.7	85.5	241	112	105	1.0	8.5	1.0	8 163.3
X ₁₀	17.9	5.0	12.8	37.0	336.0	87.1	280	147	107	1.0	1.0	3.4	9 330.0
X ₁₁	17.9	5.0	13.6	42.2	262.0	87.7	240	101	104	1.0	1.0	1.0	7 925.5
X ₁₂	17.7	4.8	14.4	32.6	326.2	84.5	243	102	106	1.0	6.0	1.0	8 016.8
X ₁₃	17.8	4.8	14.8	36.8	334.2	86.6	257	108	102	1.0	6.0	8.5	8 587.8
X ₁₄	18.0	4.8	16.4	37.6	291.7	88.3	252	105	102	1.0	1.0	1.0	9 526.6
X ₁₅	16.8	5.0	13.2	37.4	323.2	87.6	255	107	105	3.5	1.0	6.0	9 094.1
X ₁₆	19.1	5.0	14.8	42.0	322.8	89.4	234	105	105	1.0	7.3	1.0	9 744.3
理想值	20.8	5.4	16.4	43.6	377.0	89.4	240	105	105	1.0	1.0	1.0	10 357.1
权 重	0.085	0.081 3	0.083 8	0.082 3	0.080 3	0.077 5	0.079 4	0.078 9	0.075 8	0.063 2	0.060 4	0.057 6	0.095 2

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

根据郭瑞林介绍的同一度定义,对穗长、穗粗、穗行数、行粒数、千粒重、出籽率、产量按公式 $a_{gk}=X_{gk}/X_{0k}$ (当 $X_{gk}\leq X_{0k}$ 时)计算;对青枯病、粗缩病、黑粉

病按公式 $a_{gk}=X_{0k}/X_{gk}$ (当 $X_{gk}\geq X_{0k}$ 时)计算;株高、穗位高按公式 $a_{gk}=X_{0k}/(X_{0k}+\ominus X_{0k}-X_{gk}\ominus)$ (当 X_{0k} 适中时)计算。其中 a_{gk} 表示待评价品种性状 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。经过计算得出性状同一度矩阵 P。

P=	0.802 9	0.944 4	0.878 0	0.729 4	1.000 0	0.987 7	0.909 1	0.795 5	0.990 6	1.000 0	0.117 6	1.000 0	0.753 7
	0.774 0	0.833 3	0.945 1	0.816 5	0.809 0	0.996 6	0.963 9	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.892 9
	0.851 0	0.907 4	0.902 4	0.945 0	0.701 1	0.983 2	1.000 0	0.897 4	0.972 2	1.000 0	0.163 9	0.277 8	0.780 6
	0.879 8	0.907 4	0.853 7	0.743 1	0.838 7	0.931 8	0.991 7	0.889 8	0.990 6	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.851 3
	1.000 0	0.925 9	0.926 8	0.945 0	0.879 6	0.985 5	0.956 2	0.937 5	0.963 3	0.270 3	1.000 0	0.277 8	0.997 3
	0.851 0	0.851 9	0.902 4	0.825 7	0.792 6	0.992 2	0.930 2	0.846 8	0.990 6	0.285 7	1.000 0	1.000 0	0.902 9
	0.908 7	1.000 0	0.926 8	1.000 0	0.855 4	0.983 2	0.937 5	0.875 0	0.990 6	1.000 0	1.000 0	0.277 8	0.894 9
	0.865 4	0.944 4	0.975 6	0.839 4	0.841 1	0.995 5	0.995 9	0.937 5	0.981 3	0.074 1	0.166 7	0.166 7	1.000 0
	0.913 5	0.963 0	0.853 7	0.867 0	0.927 6	0.956 4	0.995 9	0.937 5	1.000 0	1.000 0	0.117 6	1.000 0	0.788 2
	0.860 6	0.925 9	0.780 5	0.848 6	0.891 2	0.974 3	0.857 1	0.714 3	0.981 3	1.000 0	1.000 0	0.294 1	0.900 8
	0.860 6	0.925 9	0.829 3	0.967 9	0.695 0	0.981 0	1.000 0	0.963 3	0.990 6	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.765 2
	0.851 0	0.888 9	0.878 0	0.747 7	0.865 3	0.945 2	0.987 7	0.972 2	0.990 6	1.000 0	0.166 7	1.000 0	0.774 0
	0.855 8	0.888 9	0.902 4	0.844 0	0.886 5	0.968 7	0.933 9	0.972 2	0.972 2	1.000 0	0.166 7	0.117 6	0.829 2
	0.865 4	0.888 9	1.000 0	0.862 4	0.773 7	0.987 7	0.952 4	1.000 0	0.972 2	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.919 8
	0.807 7	0.925 9	0.804 9	0.857 8	0.857 3	0.979 9	0.941 2	0.981 3	1.000 0	0.285 7	1.000 0	0.166 7	0.878 1
	0.918 3	0.925 9	0.902 4	0.963 3	0.856 2	1.000 0	0.975 6	1.000 0	1.000 0	1.000 0	0.137 0	1.000 0	0.940 8

1.2.3 确定各性状在品种综合评估中的权重

各性状权重的确定可根据当地生态条件或育种理论与实践经验人为规定,而本文利用了郭瑞林^[3]介绍的灰色关联度法确定各性状的权重矩阵向量 $W=(W_1,W_2,\cdots,W_m)$,最后得到各性状的权重结果(表 1)。

1.2.4 构造待评价品种与理想品种性状的综合同一度矩阵 U

$U=P\times W$,第 g 个品种的综合同一度 $A_g=\sum a_{gk}$,经过计算得出各个品种的综合同一度(表 2)。

1.2.5 求出各品种与理想品种性状的差异度 b_g (表 2)

$$b_g=1-A_g$$

1.2.6 求出各品种与理想品种性状的联系度 $\mu(\omega)$

$$\mu(\omega)=A_g+b_gi$$

因为同一度与差异度是相对的,所以计算联系度时,取 $i=-1$ (表 2)。

表 2 参试品种的同异分析

品种	综合同一度	差异度	联系度	优劣次序		品种	综合同一度	差异度	联系度	优劣次序	
				同异分析	方差分析					同异分析	方差分析
X ₁	0.844 8	0.155 2	0.689 5	12	16	X ₉	0.878 7	0.121 3	0.757 5	7	12
X ₂	0.919 2	0.080 8	0.838 4	2	8	X ₁₀	0.855 4	0.144 6	0.710 8	11	6
X ₃	0.818 9	0.181 1	0.637 8	15	13	X ₁₁	0.913 5	0.086 5	0.827 0	3	15
X ₄	0.906 7	0.093 3	0.813 3	4	10	X ₁₂	0.856 8	0.143 2	0.713 6	10	14
X ₅	0.873 6	0.126 4	0.747 1	8	2	X ₁₃	0.819 5	0.180 5	0.638 9	14	11
X ₆	0.863 0	0.137 0	0.726 1	9	5	X ₁₄	0.935 8	0.064 2	0.871 6	1	4
X ₇	0.906 3	0.093 7	0.812 6	5	7	X ₁₅	0.826 0	0.174 0	0.651 9	13	9
X ₈	0.792 4	0.207 6	0.584 8	16	1	X ₁₆	0.904 8	0.095 2	0.809 7	6	3

2 结果与分析

根据同异分析方法的原理,参试品种与理想品

种性状联系度的大小反映参试品种的优劣,联系度越大,相应的品种越优良,反之亦然。由表 2 可知,参试品种同异分析的优劣次序为 X₁₄、X₂、X₁₁、X₄、X₇、

X_{16} 、 X_9 、 X_5 、 X_6 、 X_{12} 、 X_{10} 、 X_1 、 X_{15} 、 X_{13} 、 X_3 、 X_8 。而各参试品种方差分析的优劣次序(表 2)为 X_8 、 X_5 、 X_{16} 、 X_{14} 、 X_6 、 X_{10} 、 X_7 、 X_2 、 X_{15} 、 X_4 、 X_{13} 、 X_9 、 X_3 、 X_{12} 、 X_{11} 、 X_1 。不难看出,两者各参试品种的优劣次序存在较大差异,就以上两种评价方法而言,前 6 位中仅有 X_{14} 和 X_{16} 是共有的,而产量居前 2 位的 X_8 和 X_5 恰恰因为抗病性差在同异分析中排在了后面,这也正说明了能考察多种性状的同异分析法在玉米杂交种评价中的重要意义。

上述分析结果说明,同异分析用于玉米新杂交种评价切实可行,使品种评价更趋合理和客观。另一方面也可看出,同异分析方法运算简单,易于掌握,在多因素分析方法中独具特色,因此具有广阔的应用前景。

3 小结与讨论

(1)运用同异分析法评价玉米新杂交种是可行的。传统的方法仅仅根据杂交种的产量,而同异分析法不仅考虑产量,同时还能综合杂交种的多个性状指标,使得品种评价更加全面、客观、合理。杂交种评

价中具体考虑哪些性状指标还需要作进一步研究。

(2)构造理想品种时,必须以育种目标为基础,并结合实际情况。理想品种是参试品种比较的尺度,决定着分析结果的可靠性。因此,理想品种各性状数值的构造太高、太低都会使优良品种丢失或一般品种误选。

(3)在利用同异分析法评价玉米新杂交种中,合理确定各性状的权重,对客观公正评价参试品种的优劣至关重要。只有根据各地生产实际和育种实践确定各性状权重,才能准确、合理地评价玉米新品种。本文利用灰色关联度分析法确定各性状权重。也可通过采用专家评定法或判断矩阵法求得,具体应用视具体情况而定。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 王阔,郭瑞林.同异分析方法在绿豆品种区域试验中的应用研究[J].杂粮作物,2004,24(1):15-18.
- [3] 郭瑞林.作物灰色育种学[M].北京:中国农业科技出版社,1995. 202-272.