

灰色关联分析在玉米育种上应用的研究

樊景胜

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

摘要 本文采用灰色关联分析的方法,研究了玉米5个主要经济性状与产量(单穗粒重)之间的关系,结果表明,关联度大小依次为穗粗>百粒重>穗粒行数>行粒数>穗长,为玉米高产育种提供重要的理论依据。

关键词 灰色关联分析 关联度 玉米育种

中图分类号 S513

玉米产量构成因素是决定产量的主导因素。在玉米育种过程中,育种者常面对复杂的多个性状,特别是对产量有重要影响的经济性状,并力求找出其主次。多年来,人们通常采用相关分析、回归分析和通径分析等统计方法,虽已证明了这些方法是可行有效的,但这些方法需要大量的原始数据,计算工作量大,而且要求数据有一定的统计规律,服从于一定的理论分布。因此,在很多情况下,难以有效地应用上述统计方法。灰色系统理论所提供的灰色关联分析方法能够克服这种局限性。本文目的在于探讨灰色关联分析法在玉米育种上的应用,并分析了影响玉米产量的主要经济性状。

1 材料与方 法

1.1 材料 试验材料为我所1991年进行品比试验的8份中早熟玉米单交种。田间随机区组排列,4行区,5米行长,行距70厘米,株距30厘米,小区取10株进行考种,分析穗长、穗粗、穗粒行数、行粒数、百粒重5个主要经济性状。产量以单穗粒重为标准。

1.2 方法 按灰色系统理论要求,将8个单交种的产量及其它5个性状视为一个总体,即灰色系统,设产量为参考数列 x_0 ,穗长、穗粗、穗粒行数、行粒数、百粒重分别为比较数列 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 ,将考种结果各品种的性状平均值列入表1。

表1 各性状平均值

(单位:cm、g)

性状(i) 品种(k)	产 量 (x_0)	穗 长 (x_1)	穗 粗 (x_2)	穗粒行数 (x_3)	行粒数 (x_4)	百粒重 (x_5)
N_1	211.2	16.7	5.7	20.0	35.7	29.8
N_2	250.5	17.6	6.1	18.7	35.8	37.8
N_3	229.2	18.4	5.4	16.3	35.7	39.6
N_4	203.0	21.0	4.6	14.3	49.0	28.6
N_5	218.0	19.1	5.1	18.5	38.7	30.5
N_6	193.3	21.3	4.6	16.3	38.8	30.1
N_7	212.5	22.1	4.7	18.2	37.7	31.1
N_8	212.7	21.3	4.7	14.3	44.8	33.0

2 计算结果与分析

按灰色系统理论关联度分析的要求,将各性状平均值做如下计算。

2.1 原始数据的预处理

按 $xi(k)=\frac{xi'(k)-\bar{xi}}{Si}$ 对表 1 数据做标准差标准化处理, $xi'(k)$ 为各原始数据, \bar{xi} 为同一性状值平均数, Si 为同一性状值标准差, $xi(k)$ 为原始数据标准化处理后结果见表 2。

表 2 原始数据标准化结果

性状(i) 品种(k)	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
N_1	-0.2946	-1.4993	1.0539	1.3760	-0.7820	-0.6971
N_2	1.9754	-1.0495	1.7565	0.7592	-0.7615	1.2946
N_3	0.7451	-0.6497	0.5270	-0.3796	-0.7820	1.7427
N_4	-0.7682	0.6497	-0.8783	-1.3285	1.9551	-0.9958
N_5	0.0982	-0.2999	0	0.6643	-0.1646	-0.5228
N_6	-1.3285	0.7996	-0.8783	-0.3796	-0.1441	-0.6224
N_7	-0.2195	1.1994	-0.7026	0.5219	-0.3704	-0.3734
N_8	-0.2079	0.7996	-0.7026	-1.3285	1.0907	0.0996

2.2 求参考数列与比较数列的差值

根据表 2 求出 x_0 与 x_i 各对应点的绝对差值,即 $\Delta i(k)=|x_0(k)-x_i(k)|$ 。将求得的差值列入表 3。由表 3 可知: $\min_i \min_k |x_0(k)-x_i(k)|=0.0982$; $\max_i \max_k |x_0(k)-x_i(k)|=3.0249$

$\min_i \min_k |x_0(k)-x_i(k)|$ 为两级差最小值。 $\max_i \max_k |x_0(k)-x_i(k)|$ 为两级差最大值。

表 3 差值 $\Delta i(k)=|x_0(k)-xi(k)|$

性状(i) 品种(k)	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	Δ_5
N_1	1.2047	1.3485	1.6706	0.4874	0.4025
N_2	3.0249	0.2189	1.2162	2.7369	0.6808
N_3	1.3948	0.2191	1.1247	1.5271	0.9976
N_4	1.4179	0.1101	0.5603	2.7233	0.2276
N_5	0.3981	0.0982	0.5661	0.2628	0.6210
N_6	2.1281	0.4502	0.9489	1.1844	0.7061
N_7	1.4189	0.4831	0.7414	0.1509	0.1539
N_8	1.0075	0.4947	1.1206	1.2986	0.3075

2.3 求关联系数

将表 3 的差值 $\Delta i(k)=|x_0(k)-x_i(k)|$ 代入下面公式:

$$e_{ik}=\frac{\min_i \min_k |x_0(k)-x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k)-x_i(k)|}{|x_0(k)-x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k)-x_i(k)|}$$

ρ 为分辨系数,取 $\rho=0.5$,求得各主要经济性状与产量的关联系数 $ei(k)$ 。

2.4 求关联度(ri)

将求得各关联系数值代入下面公式: $r_i=\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N ei(k)$,求得穗长、穗粗、穗粒行数、行粒数、百粒重等 5 个性状与产量(单穗粒重)的关联度分别为: $r_1=0.5675$ 、 $r_2=0.8559$ 、

$r_3=0.6550$ 、 $r_4=0.6426$ 、 $r_5=0.8094$,关联度排序结果见表 4。

表 4 各性状与产量的关联度及位次

性 状	穗 长	穗 粗	穗粒行数	行粒数	百粒重
关联度	(r_1)	(r_2)	(r_3)	(r_4)	(r_5)
r_i	0.5657	0.8559	0.6550	0.6426	0.8094
位次	5	1	3	4	2

在灰色关联分析中,因子的重要性以关联度表示,关联度越大,则表示因子越重要,由表 5 可知,玉米五个主要经济性状对产量影响的重要性依次为穗粗>百粒重>穗粒行数>行粒数>穗长。因此,在我省中早熟地区的玉米高产育种中,首先应注意选择穗粗适宜,百粒重较大的类型。其次,应加强穗粒行数与行粒数的选择,要避免片面追求长穗型育种。

3 讨论

3.1 通过灰色关联分析,可找出限制玉米产量的主导因子,为选育品种提供重要依据,灰色关联分析为玉米育种提供了简便有效的技术方法。用这种方法可以分析性状间影响程度的重要性,可以对品种、自交系和育种材料的多性状综合评定,可以把田间观察得到的印象与室内考种得到的数据资料结合起来,使育种材料的决选更加数量化。

3.2 灰色关联分析是对一个发展变化着的系统进行发展态势量化比较的一种技术方法,玉米某一性状对产量影响的主导地位不是一成不变的。不同地区、不同时期的条件差异及品种差异会导致影响产量的主导因子的不同,因此,可用灰色关联分析对不同的育种材料做具体分析,找出影响产量的关键因素,以便采取相应的正确选择措施。

参 考 文 献

1 邓聚龙.灰色系统与农业.山西农业科学,1985(5、6)
2 刘录祥等.灰色系统理论应用于作物新品种综合评估初探.中国农业科学,1989(3)
3 钱晓刚.应用灰色关联分析研究作物生长与有关影响因子间的关系.耕作与栽培,1992(2)
4 关军锋.用灰色系统理论分析果树产量形成.农业系统科学与综合研究,1990(3)

Application of Grey Incidence Analysis
on Corn Breeding

Fan Jingsheng

(Nenjing Agricultural Institute of Heilongjing
Academy of Agricultural Sciences)

Abstract The relation between main economic characters and yield(seed weight per ear)in the corn was studied with mathematical method of the relational grade analysis of the grey system theory . The results showed that the relational grade to yield from maximum to minimum were ear thickness,100 -- seed weight,ear - line number,line - grain number and ear length.
Key words Grey incidence analysis,Relational grade,Corn breeding