

三种综合评判法 对自交系评估效果的研究

徐占宏 程砚玺 党拥华 王铁成

(吉林市农业科学研究所, 吉林 132101)

提要 本文分析比较模糊综合评判法、模糊概率法和灰色关联度法对自交系综合评估的效果, 初步认为: 三种方法评估的结果, 总的趋势基本一致, 与自交系的实际表现完全相符。而灰色关联度与一般配合力呈显著直线正相关, $r=0.6707^*$, 表明该方法对选育高配合力自交系更为有效, 是综合评判自交系的最佳方法。

关键词 玉米自交系 评估效果 模糊综合评判法 模糊概率法 灰色关联度法

随着模糊数学的飞速发展, 综合评判在农业中的应用已是异军突起。所谓综合评判就是运用模糊数学的原理, 对受多种因素所影响的事物或现象, 作出总的评价—赋予一个非负实数表示的评判指标, 再据此排序择优。

近年来, 综合评判已被广泛应用于玉米、水稻、大豆、小麦、棉花、花生等作物的品种评估。然而, 在自交系上的应用却很少有人问津。

当前, 对自交系多数是在决选指标——配合力不明确的情况下单凭经验进行决选的, 盲目性很大。因此, 迫切需要有一种对农艺性状和配合力同时有良好选择作用的综合评判方法加以科学的决选。为此本文选用较为先进的三种综合评判法, 对自交系进行试探性的评估, 以期自交系的决选提供一种实用而有效的评估方法, 以提高自交系的选择效果。

1 材料与方法

1.1 供试材料及试验设计

供试材料: 10 份自交系, 其中自选系有九 25、九 28、九 31、九 32、九 33、九 37, 外引系有 330、中阿、1441、1177-3。

试验设计: 田间采用随机区组法排列, 1

行区、行长 5m, 行距 65cm、株距 35cm, 连续取 10 株(穗)调查(考种)。采用不完全双列杂交法测定自交系的配合力。

1.2 评判方法及步骤

1.2.1 模糊综合评判法(简称方法 1)

1.2.1.1 给出因素集合 U : 本文选取与配合力关系较为密切的 10 个数量性状构成了因素集合。

$U = (\text{生育期、株高、穗位、叶面积、穗长、穗粗、行数、粒数、百粒重、单穗粒重})$

1.2.1.2 给出评语集合 V : 本文分三级。

$V = (\text{好级、中级、差级})$

1.2.1.3 确定隶属函数值, 列出模糊评价矩阵 $\tilde{R}$ 。

1.2.1.4 给出权重系数向量 $\tilde{M}$: 根据各性状的重要程度而定, 本文确定权重系数向量为:

$\tilde{M} = (0.04, 0.04, 0.06, 0.06, 0.1, 0.1, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15)$

1.2.1.5 计算综合评判矩阵 N :

$$N = \tilde{M} \tilde{O} \tilde{R}$$

一般可采用“最大最小”法求 N , 本文采用矩阵乘法求 N 。

1.2.2 模糊概率法(简称方法 2)

1.2.2.1 数值转化处理: 有些数值不是越大越好, 需根据育种目标进行转化处理, 本文对

下列性状处理:

$$\text{生育期} = 120 - |\text{实际天数} - 120|$$

$$\text{株高} = 200 - |\text{实际株高} - 200|$$

$$\text{穗位} = 100 - |\text{实际穗位} - 100|$$

1.2.2.2 计算隶属度:利用下列公式计算隶属度。

$$A(X_{ij}) = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})}$$

1.2.2.3 确定各性状的权重系数:(详见M)。

1.2.2.4 计算模糊概率:利用下列公式求模糊概率值。

$$P(\underline{A_i}) = \sum_{i=1}^n [A(X_{ij}) \cdot a_i]$$

1.2.3 灰色关联度法(简称方法3)

1.2.3.1 数据的转化处理:同方法2。

1.2.3.2 构成“参考品种” X_0 数列:根据育种目标确定。本文为:生育期 115 天、株高

200cm、穗位 100cm、叶面积 650cm²、穗长 25cm、穗粗 5cm、行数 18 行、粒数 40 粒、百粒重 40g、单株粒重 140g。

1.2.3.3 无量纲化处理:用 X_0 数列分别去除 X_i 数列(观测值数列),得到一个 0→1 之间的无单位数列。

1.2.3.4 求关联系数:利用下面公式求关联系数。

$$\xi_i(k) = \frac{\min_i \min_k \Delta_i(k) + p \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + p \max_i \max_k \Delta_i(k)}$$

$$\text{式中 } \Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$$

1.2.3.5 求灰色关联度:利用下面公式求灰色关联度 r'_i 。

$$r'_i = \sum_{k=1}^n W_k \xi_i(k)$$

2 结果与分析

将三种方法评判结果列于表 1。

表 1 三种方法综合评估结果

方法	自交系 项目	九 25	九 28	九 31	九 32	九 33	九 37	1177-3	1441	330	中阿	与配合力的 相关系数
模糊综合 评判%	好级	0.32	0.10	0.40	0.00	0.30	0.11	0.24	0.46	0.53	0.43	
	中级	0.48	0.54	0.30	0.45	0.48	0.28	0.51	0.29	0.25	0.34	
	差级	0.20	0.36	0.30	0.55	0.22	0.61	0.25	0.25	0.22	0.23	
	评语	中	中	好	差	中	差	中	好	好	好	
模糊概率	概率	0.552	0.479	0.567	0.281	0.485	0.280	0.440	0.647	0.668	0.687	0.5832
	位次	5	7	4	9	6	10	8	3	2	1	
灰色关 联度	关联度	0.584	0.536	0.612	0.480	0.549	0.484	0.510	0.629	0.653	0.677	0.6807*
	位次	5	7	4	10	6	9	8	3	2	1	
一般配合力*		-5.24	-7.30	6.37	6.15	-2.88	-12.02	-2.36	2.98	8.94	13.06	

注: * 表中的一般配合力是以前求得的已知值。

2.1 从表 1 看出:三种方法评判的结果,总的趋势基本一致,以方法 2 和方法 3 同时排在 1 至 4 名的前四个自交系,正是方法 1 评为好级;以方法 2 和方法 3 同时排序 5 至 8 位的四个自交系,恰被方法 1 评为中级;以方法 2 和方法 3 同时排在最后的 2 个自交系,也正好被方法 1 评为差级。

2.2 三种方法评判的结果:与自交系的实际

表现完全相符。被排在前四位、评为好级的四个自交系,正是在长期的育种实践中确认为配合力较高、利用价值也高的自交系。330 是国内公认的优良自交系。1441 自交系是育成杂交种九单 10、18、26 的亲本。九 31 自交系是九单 19、20、27 的亲本。中阿是我所新引进的并测定为配合力较高的自交系,已被用作九单 34 的亲本,现为广泛利用中。而九 32、

九 37 两个自交系,虽具有较好抗病性,但因本文是以研究配合力为主要指标,而排最后也是正常的。

3 小结与讨论

研究结果表明:三种方法对自交系进行评判同样有效。但具体分析亦各有特点。

3.1 模糊综合评判法:能把供试品种明确的分成几个等级,同时也能揭示出某一品种不同级别的成份比例。但在同一级别里的品种,却很难再分优劣。它比较适用于有多点或多次重复的高级试验。

3.2 模糊概率法:该法简而易行,能对品种进行无机排序。适用于初、中、高级各类试验。但计算所得的模糊概率与配合力关系不密切,无法利用该方法对自交系的配合力进行选择,把握性不大。以配合力为主要选系目标时,用此法进行评判就显得有些欠佳。

3.3 灰色关联度法:此法虽比模糊概率法稍显复杂,但求得的关联度与自交系的一般配合力呈显著直线正相关。表明用灰色关联度法进行评判,不仅对自交系的农艺性状有准确选择效果,而且对自交系的一般配合力也可起到较好的优择作用,此法适用于初、中、高级各类试验。

综上所述,三种综合评估方法中,灰色关联度法是对自交系进行综合评判的最佳方法。由于本研究只是一年试验结果,且取材有限,上述结论仅供参考。

参 考 文 献

- [1]刘录祥等,灰色系统理论应用于作物品种综合评估初报,《中国农业科学》,1989,22(3),22—27
- [2]黄璜,模糊数学及在农业上的应用,《作物研究》,1988,(1),44—47
- [3]卢恩双,模糊综合评判在农业科技上的应用,《陕西农业科学》,1990,(6),40—41