

模糊综合评判 在玉米区域试验中应用初探

党拥华 徐占宏 李克祥 李淑霞 逢桂兰

(吉林市农业科学研究所, 吉林 132101)

摘要:本文利用模糊数学中的模糊综合评判法对 1990~1992 年吉林省玉米区域试验(晚熟组)6 个杂交种进行了综合评判, 结果与杂交种的实际表现相一致, 表明模糊综合评判是对玉米进行科学评价的有效方法。

关键词 玉米 品种试验 模糊综合评判法

随着科学的发展, 技术的更新, 模糊数学中的综合评判已在农业上得到广泛的应用。此方法因其具有意义明确, 简便实用等特点, 倍受农业科技工作者的青睐。现利用吉林省玉米区域试验(晚熟组)的有关资料对参试种做综合评价, 旨在探索模糊综合评判法在区域试验中的应用效果, 为以后玉米品种的决选提供科学方法。

1 试验材料及来源

材料是吉林省玉米区域试验中的晚熟杂交种 1990~1992 年 8 个试验点的总结材料。参试种有 6 个, 即: 对照丹玉 13, M017A × E 28, 春 09 × 春 145, 477 × Y s-2, 419 × 引 8, 106 × Y s-2。

2 方法步骤及结果

2.1 根据区试结果记载的项目, 给出影响因素集 U 及各单项因素 U_i 的评语集 V

a. 规定因素集 $u = (u_1, u_2, u_3, u_4)$ 。其中 u_1 为产量性状, u_2 为农艺性状(包括株高, 穗位, 百株穗数, 穗长, 秃尖, 穗行数, 每穗粒重, 百粒重)。 u_3 为抗性性状(包括大斑病, 茎腐病, 倒折, 丝黑穗)。 u_4 为生育期。

b. 规定评语集 $V = (V_1, V_2, V_3, V_4) =$ (优, 较好, 一般, 较差)四个档次。

2.2 给出影响因素集 V 中各性状中因素的

评价标准

产量标准: 以对照丹玉 13 的 8 个点 3 年区试平均产量(9141.6 公斤/公顷)为基准, 以增产 15%(即 10512.8 公斤/公顷)为优的最低值, 以减产 5%(即 8685 公斤/公顷)为较差档次的最高值, 即: 大等于 10512.8 公斤/公顷为优, 小等于 8685 公斤/公顷为较差。将最高值, 最低值之差分二等分, 便可得出较好及一般的评价标准范围。较好标准 $10512.7 \sim 10512.8 - \frac{10512.8 - 8685}{2}$, 即 9598.9 ~ 10512.7 公斤/公顷。一般标准为 8685 ~ 9598.7 公斤/公顷。

其它各性状内各因素的评价标准的确定。根据公式 $A_{jvn} = X_{maxij} - \frac{X_{maxij} - X_{minij}}{2} (V_{nj} - 1)$ 。其中 A_{jvn} 为 j 个性状, V_n 档次的评价标准值, V_{nj} 为 j 个性状的 V_n 档次。

X_{maxij} 为第 j 个性状, i 个参试种三年平均试验数据的最大值。

X_{minij} 为相应数据的最小值。

以穗位为例: $X_{maxij} = 122\text{cm}$, $X_{minij} = 100\text{cm}$, 根据上述公式得 $Av_1 = 122\text{cm}$, $Av_2 = 112\text{cm}$, $Av_3 = 100\text{cm}$, 则优的标准为大等于 122cm, 较好的标准为 112~121cm, 一般的标准为 100~111cm, 较差的标准为小于 100cm。同理可确定出性状的各因素的评价

标准(见表 1)。

2.3 计算各参试种主指标性状,即 $u_1, u_2,$

u_3, u_4 的评价矩阵,列出参试种的模糊评价矩阵 R

表 1 晚熟玉米杂交种评价标准

u \ 项 目 \ V		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	
u ₁	产量性状	产量 公斤/公顷	≥10512.8	95989~10512.7	8685~9598.8	<8685
u ₂	农 艺 性 状	株高 cm	≥281	272~280.9	263.0~271.9	<263.0
		穗位 cm	≥122	112~121	100~111	<100
		百株穗数(个)	≥100	98.1~99.0	97~98	<97
		穗长 cm	≥22.3	20.8~22.2	19.1~20.7	<19.1
		秃尖 cm	≤1.1	1.2~1.75	1.76~2.4	>2.4
		穗行数(行)	≥22	19.0~21.9	16~18.9	<16
		百粒重(g)	≥36.7	33.3~36.7	29.6~33.2	<29.6
		每穗粒重(g)	≥238.8	212.6~238.7	206.3~212.5	<206.3
u ₃	抗 性 性 状	大斑病(级)	≤0.5	0.6~1.25	1.26~2.0	>2.0
		茎腐病(%)	≤1.3	1.4~10.4	10.5~19.4	>19.4
		倒折(%)	≤0.8	0.9~1.36	1.37~2.9	>2.9
		丝黑穗(%)	≤0.5	0.6~2.75	2.76~5.0	>5.0
u ₄	生育期	生育期(天)	≥132	130~131	128~129	<128

为了建立 $U \rightarrow V$ 的关系矩阵,以表 1 为根据,再依据参试种每年区试中的 8 个试验点各因素的平均数据资料,计算各品种各性状在各档次内出现的频率,得出单因素的评价矩阵(u_1, u_4 评价矩阵)。各主指标性状(u_3, u_2)的单因素的评价矩阵是将主指标内各性状分品种,分档次相加后求平均,然后将 u_1, u_2, u_3, u_4 指标的单因素评价矩阵一起构成该区试种的模糊评价矩阵 R,见表 2。

2.4 模糊向量 A 的确定

模糊向量是模糊综合评判的核心,根据农学方面的专业理论和提高晚熟玉米产量的主要因素及限制因素,并征求有关专家的意见,给出模糊向量 $A = (0.5, 0.3, 0.1, 0.1)$,即产量性状为 0.5,农艺性状为 0.3,抗性性状为 0.1,生育期为 0.1。

2.5 计算综合评价矩阵,对参试种做出评价

有了模糊评价矩阵 R 及模糊向量 A,按加权平衡法即普通矩阵乘法运算求综合评价矩阵 B。 $B = AOR = (b_1, b_2, b_3, \dots, b_m)$,即公式 $b_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij}r_{ij}$, b_{ij} 为 i 性状第 j 档次的综合评价矩阵, a_i 为第 j 性状的模糊向量, r_{ij} 为第 i

表 2 模糊评价矩阵 R

组合名称	评价档次 主指标因素	V_1 优	V_2 较好	V_3 一般	V_4 较差
CK	u_1	0	0.333	0.333	0.333
	u_2	0.208	0.292	0.292	0.208
	u_3	0.083	0.250	0.583	0.083
	u_4	0	0.333	0.666	0
$M_{011} \times E_{21}$	u_1	0	0.333	0.666	0
	u_2	0.167	0.333	0.208	0.292
	u_3	0.083	0.333	0.333	0.250
	u_4	0	0.333	0.333	0.333
春 ₀₉ × 春 ₁₄₅	u_1	0.333	0.666	0	0
	u_2	0.125	0.375	0.417	0.083
	u_3	0.333	0.333	0.167	0.167
	u_4	0.333	0	0.333	0.333
477 × Y ₅₋₂	u_1	0.666	0.333	0	0
	u_2	0.125	0.542	0.333	0
	u_3	0.167	0.167	0.083	0.083
	u_4	0.666	0	0.333	0
419 × 引 ₁₈	u_1	0.333	0.666	0	0
	u_2	0.167	0.292	0.333	0.208
	u_3	0.083	0.750	0.083	0.083
	u_4	0.666	0	0.333	0
106 × Y ₃₋₂	u_1	0.666	0.333	0	0
	u_2	0.458	0.167	0.208	0.250
	u_3	0.167	0.500	0.083	0.250
	u_4	0.666	0	0.333	0

性状第 j 档次的模糊矩阵。以 ck 为例, $b_1=0 \times 0.5 + 0.208 \times 0.3 + 0.083 \times 0.1 + 0 \times 0.1 = 0.071$ 。同理可求得 $b_2=0.312, b_3=0.379, b_4=0.237$ 。则 ck 的综合评价矩阵为 $(0.071, 0.312, 0.379, 0.237)$ 。同理求出其它参试种的综合评价矩阵, 列表 3, 构成对参试种的综合评价。

表 3 参试种的综合评价

评价档次 组合名称	V1	V2	V3	V4	评价
CK 丹玉 13	0.071	0.312	0.379	0.237	一般
M ₀₁₇ A × E ₂₈	0.058	0.315	0.421	0.146	一般
春 ₀₉ × 春 ₁₄₅	0.271	0.479	0.175	0.075	较好
477 × Y _{S-2}	0.454	0.396	0.042	0.008	优
419 × 引 ₈	0.291	0.496	0.108	0.104	较好
106 × Y _{S-2}	0.554	0.267	0.042	0.100	优

由此表可以看出参试种中除 M₀₁₇A × E₂₈ 之外其它组合综合评价均好于对照丹玉 13。其中 106 × Y_{S-2} 和 477 × Y_{S-2} 为优, 419 × 引₈ 和 春₀₉ × 春₁₄₅ 为较好, M₀₁₇A × E₂₈ 为一般。此结果与 1990~1992 年省玉米杂交种区域试验报告结果相吻合。

3 小结及讨论

3.1 模糊综合评判克服了仅用方差分析法

把产量作为评价一个品种优劣的唯一标准的不足, 而把与品种优劣相关的因素都加以考虑, 进行综合评价。因为一个品种的优劣不仅表现在产量上, 而品种的品质, 经济性状, 植株性状, 生育期, 抗性等因素都直接影响品种的优劣, 因此综合评价能为品种审定提供科学依据。

3.2 模糊综合评判中杂交种评定标准要根据资料合理确定, 否则会影响评定结果。模糊向量的确定既要根据专业理论又要考虑影响因素, 同时又要凭经验, 本文根据给的数据评判的结果与实际相符。

3.3 综合评判能够综合评价参试种, 只能排出其位次, 但不能对品种间的差异作适当的统计检验, 因此此方法若与方差分析法配合使用, 效果会更好。

参 考 文 献

- (1) 张嵩午, 作物品种的模糊评价, 《陕西农业科学》, 1987, (1), 41—43
- (2) 袁志发等, 模糊数学在农业上的应用, 《陕西农业科学》, 1990(6), 40
- (3) 刘治先, 玉米区试参试种的模糊综合评判, 《种子世界》, 1990(1), 21—24