

低酚棉区域试验新品系(种)的综合评价

赵俊莉 齐俊生 王兆晓
张 强 李梦久 邓德旺

(河北省农林科学院棉花研究所, 石家庄 050051)

摘 要 采用模糊综合评判方法对 1991~1993 年低酚棉区试结果进行了分析。通过对每个参试品系(种)的隶属函数值及在给定权重下的模糊综合指标值, 确定品系(种)的优势。结果表明, 品系“省无 303”和“中 1098”为优良和较好品系。这与河北省品种审定委员会审定结果相符。

关键词 低酚棉 品系(种) 区域试验 综合评价

目前对新品系(种)区域试验结果的分析, 都是以产量为基础, 进行方差分析、多重比较、稳定性分析和比对照品种增减产百分比等, 然而, 决定一个品系(种)优劣除产量指标外, 还有品质性状、生育特性、抗逆性等诸多因素。把影响品种优劣的主要因素以统一的综合指标值进行衡量, 较仅用产量指标进行分析的方法能更准确、公正地对参试品种作出正确评价。

1 材料

利用 1991~1993 年河北省低酚棉花新品系(种)区域试验材料, 包括 6 个低酚棉新品系, 1 个对照品种, 在 5 个试验点的试验结果。

2 方法

2.1 建立材料评语集及评价集

根据目前生产中对棉花新品种的要求, 选择霜前皮棉产量、丰产素质、抗病性、纤维品质等四个性状作为评价因素。把对新品系(种)的综合评价分为优良、较好、一般、较差 4 个级别, 分别建立评价因素集和评语集。

评价因素集 $u = \{\text{霜前皮棉产量, 丰产素质, 抗病性, 纤维品质}\}$

评语集 $v = \{\text{优良, 较好, 一般, 较差}\}$

2.2 确定材料的评定标准

2.2.1 霜前皮棉 计算对照品种中 12 在所有区域试验点中的霜前平均皮棉产量。以对照的

平均霜前皮棉产量 45.3kg 为基准,按此对照增产 5% 定为优良下限,即 47.6kg,较差集比对照减产 5%,其上限为 43.0kg,将优良集与较差集上限差值等分为二,定出较好集与一般集的上、下限。

2.2.2 丰产素质 丰产素质包括铃重、衣分、铃数 3 个性状。依下式分别计算各品系(种)3 个性状在各个试点的隶属函数值。

$$\mu(\bar{x}) = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

式中, x_{ij} 为某品系(种) i 性状在 j 试点的具体观察数值, x_{\max} 和 x_{\min} 分别为所有品系(种)在所有试点内 i 性状的最大和最小观察值。然后计算品系(种)在某试点内 3 个性状隶属函数平均值。最后将隶属函数值 0~1 等分为 4 档,即 0.76~1、0.51~0.75、0.26~0.50、0~0.25,分别代表优良、较好、一般、较差 4 个级别。

2.2.3 抗病性 这里的抗病性是指抗黄萎病。因近几年黄萎病严重发生,造成棉花大幅度减产,是影响品种生产力的主要因素,故仅以黄萎病指作为抗病性考查指标。根据河北省地方标准,棉花品种区域试验调查项目指标枯、黄萎病害严重度分级标准规定优良集对黄萎病抗性为抗病(不发病、或病株叶片 10% 以下显病状),较好集为耐病型(病株叶片 11%~25% 显病状),一般集为感病型(病株叶片 26%~40% 显病状,少数叶片凋落),较差集为高感型(病株叶片 41% 以上显病状)。

2.2.4 纤维品质 纤维品质包括绒长、强力、细度 3 个性状,各品系(种)在各试点的隶属函数值

$$\mu(x) = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

分别计算品系(种)在某试点内 3 个性状隶属函数平均值,然后依据上述丰产素质方法,把纤维品质性状分为优良、较好、一般和较差 4 个级别。将上述评定标准列于表 1。

表 1 供试材料评定标准

项 目	优 良	较 好	一 般	较 差
霜前皮棉产量(kg)	≥47.6	45.3~47.6	43.0~45.3	<43.0
丰产素质	≥0.76	0.51~0.75	0.26~0.50	≤0.25
抗病性	抗	耐	感	高感
纤维品质	≥0.76	0.51~0.75	0.26~0.650	≤0.25

表 2 霜前皮棉产量单因素评价矩阵

品种名称	优良	较好	一般	较差
省无 303	0.4	0.0	0.2	0.4
中 1098	0.6	0.2	0.0	0.2
合无 256	0.4	0.0	0.0	0.6
合无 2833	0.4	0.0	0.0	0.6
石无 135	0.4	0.0	0.0	0.6
中 12	0.4	0.0	0.0	0.6
合无 2031 *	0.25	0.0	0.0	0.75

* 2031 品种缺一个试点产量水平

3 结果与分析

3.1 计算品系(种)各评价因素隶属函数值,建立单因素评价矩阵

3.1.1 霜前皮棉产量 依表 1 霜前皮棉产量的评定标准和各品系(种)亩产量在所有试点的点次频率,计算各品系(种)霜前皮棉产量对 4 个模糊子集的隶属函数值,作出霜前皮棉产量单因素评价矩阵(表 2)。以省无 303 为例,在五个试点中,霜前皮棉产量达到优良和较差集的各

有2个点,达到一般集的有1个点,因而省无303对优良、较好、一般、较差4个模糊子集的隶属函数值,分别为0.4,0,0.2和0.4。其他材料的计算方法类同。

表3 供试材料三性状隶属函数值 (沧州点)

性 状	省无303	中1098	合无256	合无2833	石无135	中12	合无2031
铃 重	0.27	0.58	1.00	0.91	0.87	0.90	1.00
衣 分	0.89	0.62	1.00	0.92	1.00	1.00	0.90
铃 数	0.27	0.44	0.42	0.23	0.40	0.26	0.24
平均值	0.48	0.55	0.81	0.69	0.76	0.72	0.71

3.1.2 丰产素质 依隶属函数式(1)先计算每个品系(种)各性状在各试点的隶属函数值和各试点3性状平均值(以沧州点为例,表3),然后依表1评定标准和各品系的点次频率,列出丰产素质的单因素评价矩阵(表4)。

表4 丰产素质因素评价矩阵

品种名称	优良	较好	一般	较差
省无303	0.20	0.40	0.40	0.00
中1098	0.20	0.40	0.20	0.20
合无256	0.20	0.40	0.20	0.20
合无2833	0.20	0.60	0.20	0.00
石无135	0.60	0.00	0.40	0.00
中12	0.20	0.60	0.20	0.00
合无2031	0.25	0.50	0.25	0.70

表5 抗病性单因素评价矩阵

品种名称	优良	较好	一般	较差
省无303	0.8	0.2	0.0	0.0
中1098	0.0	0.2	0.4	0.4
合无256	0.0	0.2	0.8	0.0
合无2833	0.0	0.6	0.2	0.2
石无135	0.0	0.6	0.2	0.2
中12	0.0	0.8	0.2	0.0
合无2031	0.0	0.4	0.6	0.0

3.1.3 抗病性 依表1和各品系的点次频率作出抗病性的单因素评价矩阵(表5)。

3.1.4 纤维品质 本应依据隶属函数式(2)计算各品系(种)在各试点的隶属函数值和各试点的3性状的平均值,然后依表1标准评定出品种的点次频率,但因试验的纤维品质检验结果是一个品种整体评价价值,故不能以点论集。现将总体结果评价列于表6。不再进行模糊综合评判。

表6 纤维品质检验结果

品种名称	细度(m/g)	强力(g)	主体长度(mm)	品级	综合评等级
省无303	5995	3.64	29.0	2+29	一等级级
中1098	6340	3.61	29.7	2 29	上等级级
合无256	6630	3.33	29.7	3 29	上等级级
合无2031	6170	3.29	28.5	2-29	一等级级
中12(对照)	6640	3.38	29.7	2+29	上等级级

3.2 建立各品系(种)模糊综合评价矩阵

为了综合评价低酚棉新品系(种)在生产中推广利用价值,根据单因素评价矩阵,组成各品系(种)模糊综合评价矩阵 R 。

$$R_{303} = \begin{bmatrix} \text{优良} & \text{较好} & \text{一般} & \text{较差} \\ 0.4 & 0.0 & 0.2 & 0.4 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.0 \\ 0.8 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{霜前皮棉产量} \\ \text{丰产素质} \\ \text{抗病性} \end{matrix} \quad R_{\text{中1098}} = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.0 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0.0 & 0.2 & 0.4 & 0.4 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{\text{合无256}} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0.2 & 0.8 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{\text{中12}} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0.2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{\text{合无2833}} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.2 & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{\text{合无2031}} = \begin{bmatrix} 0.25 & 0 & 0 & 0.75 \\ 0.25 & 0.50 & 0.25 & 0 \\ 0 & 0.40 & 0.60 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{\text{石无135}} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0.6 & 0 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.2 & 0.2 \end{bmatrix}$$

3.3 确定各评价因素的权重分配

试验旨在选择适应河北的丰产、抗病、丰产素质好、纤维品质配套的低酚棉新品系(种),据此,可给出各评价因素的权重分配:霜前皮棉产量 0.6,丰产素质 0.1,抗病性 0.3,即权重分配向量 $A = (0.6, 0.1, 0.3)$ 。

3.4 建立各品系(种)模糊综合决策矩阵

模糊综合决策矩阵 B_i ,即新品系(种)的模糊综合评价,由式 $B_i = A \cdot R_i$ 解得。

然后将 B_i 作归一化处理。它是各品系(种)所有评价因素对评语集 4 个模糊子集隶属程度大小的综合反映。

表 7 新品系(种)模糊决策矩阵

品系(种)名称	优 良	较 好	一 般	较 差	综 评
省无 303	0.500	0.100	0.160	0.240	优 良
中 1098	0.380	0.220	0.140	0.260	优良或较好
合无 256	0.260	0.100	0.260	0.380	一般或较差
合无 2833	0.260	0.240	0.080	0.420	较好或一般
石无 135	0.260	0.240	0.080	0.420	较好或一般
中 12	0.260	0.300	0.080	0.360	较好或一般
合无 2031	0.175	0.170	0.205	0.400	一般或较差

3.5 计算各杂品系(种)综合指标值

设 $M = (100 \ 75 \ 50 \ 20)$

$$D_i = M \cdot B_i^T$$

称 D_i 值为 i 品系(种)的综合指标值(表 8),综合指标值越大,表明品系(种)的综合特性越好。

从模糊决策矩阵可以看到,7 个参试材料中,综合性状优于对照的有省无 303 和中无 1098 二个品系,其综合评价分别为优良和优良或较好,尤其是省无 303 以丰产素质和

抗病性为主的综合特性较之对照有较大的突破;综合性状与对照相当的有合无 2833、石无 135,综合评价为较好或一般;合无 256,合无 2031 劣于对照,综评为一般或较差。从表 8 的综合指标值看,省无 303 最高,为 71.5,比对照增加 16.26%,居第一位。其次为中无 1098,综合

表 8 各品系(种)综合指标值

品系(种)名称	D 值	综合指标值	位 次
		比对照增减%	
省无 303	71.5	16.26	1
中 1098	68.0	10.57	2
中 12	61.5	0	3
合无 2833	58.5	-4.88	4
石无 135	58.5	-4.88	4
合无 256	56	-8.94	5
合无 2031	50.5	-17.89	6

指标值为 68.0, 比对照增加 10.57%, 居第二位; 合无 2833 和石无 135, 综合指标值均减少 4.88%, 与对照相近; 合无 256 和合无 2031, 分别比对照减少 8.94% 和 17.89%。

4 讨论

本文结果与刘重光^[3]等的分析一致。从综合指标值大小看, 第一位和第二位品系业已通过省品种审定委员会预审, 因此我们认为, 本研究所用方法能够全面直观地反映品系(种)综合特性, 分析结果可做为今后评价或品种评审的可靠依据。

模糊综合评判方法对各性状权重值的确定, 是依据当前生产实际和有关专家的观点而确定的, 因此评判结果较为合理, 克服了某些审定品种在实际生产田表现不佳, 试验与生产脱节现象, 可使被评为“优良”或通过预审的品种在实际生产中发挥更好的生产作用。

在实际运用中, 方法的使用具有相当的灵活性, 根据生产中的实际需要和棉花某生育阶段的主要限制因子, 适时地加入评价因素, 调整各因素的权重分配, 就可准确、合理地评价品系(种)的综合特性。

参 考 文 献

- 1 苁蓿垆. 实用模糊数学. 北京: 科学技术文献出版社, 1989, 179~242
- 2 黄璜. 模糊数学及在农业上的应用. 作物研究, 1988, 2(1): 44~47
- 3 刘重光. 棉花区试结果的模糊分析方法探讨. 河北农业大学学报. 1991, 14(4): 50~53
- 4 张贤珍等著. BASIC 语言农业数理统计计算程序. 北京: 农业出版社, 1990, 307~317

Comprehensive Fuzzy Analyses of New Varieties in Regional Test of Glandless Cotton (*G. hirsutum* L.)

Zhao Junli Qi Junsheng Wang Zhaoxiao
Zhang Qiang Li Mengjiu Deng Dewang

(Cotton Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang)

Abstract This paper analysed several new lines (varieties) with comprehensive fuzzy analytic method in regional test of glandless cotton from 1991 to 1993. A line, whether better or worse, can be detected with this method by calculating its subordinated functional value and comprehensive fuzzy analytic value which is under given weighting. It is shown that S. W. 303 and Z. W. 1098 are the best or better lines. This result is the same that obtained by the Varieties Examination and Approval Committee of Hebei Province.

Key words: Glandless cotton; Line (Variety); Regional test; Comprehensive fuzzy analysis