

模糊概率应用于玉米品种综合评价的研究

樊景胜

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

摘要 本文运用模糊概率法综合评价了东北区早熟组玉米区域试验中 9 个参试品种。结果表明,各参试品种的优劣次序为:壮 208、龙 212、合 206、九单 10、延单 9、白单 9、绥 202、长单 11、东农 248,本法简便、客观而有效。

关键词 模糊概率 玉米品种 综合评价

中图分类号 S111

在玉米育种过程中,如何评价一个品种的优劣,是一个关键环节。由于评价一个品种优劣的指标较多,而且各项指标在综合考虑时的重要性又不相同,因此单凭直观定性分析难以得出合理的结果。为此,国内一些研究者运用模糊数学中模糊综合评判原理和灰色系统理论中的关联分析法提出了几种定量评价作物品种的方法,并取得了满意的效果。但是,这些方法计算程序多,计算量大。本文旨在探讨运用简便有效的模糊概率法综合评价玉米区域试验中各参试品种。

1 材料与方法

1.1 材料 本文采用东北区早熟组玉米区域试验的 9 个参试品种(含对照品种)。田间随机区组排列,4 次重复,小区面积 35 平方米,田间作业和调查项目按统一规定执行。

1.2 方法 综合评价方法采用模糊概率法。其计算方法及公式为:

$$U_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{imin}}{x_{imax} - x_{imin}} \dots \dots \dots (1)$$

$$i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n$$

公式(1), x_{ij} 表示第 j 品种第 i 性状值; x_{imax} 和 x_{imin} 分别表示 n 个品种第 i 性状集合中最大值和最小值; U_{ij} 表示第 j 品种第 i 性状值对于最大值(x_{imax})的隶属度

$$P(A_j) = \sum_{i=1}^m A(U_{ij})P_i \dots \dots \dots (2)$$

公式(2)中, P_i 是清晰事件 $A(U_{ij})$ 发生的概率; A 是某一品种为模糊集合; $P(A_j)$ 是第 j 品种的模糊概率。

在玉米遗传育种研究中,某一时期性状的权重系数是恒定的。因此,公式(2)中 P_i 可认为就是某一品种第 i 性状的权重系数,同时,某一品种的 m 个性状的隶属度的全体就构成了该品种的模糊集合。它随集合中的性状隶属度的变化而变化,因此是一个模糊随机事件,其概率就是品种模糊概率。

2 综合评价及结果

各参试品种的综合表现结果见表 1。用公式(1)和公式(2)对表 1 的数据进行计算。

表 1 玉米品种区试各参试品种综合结果

性 品 种	生育期* x ₁ (天)	穗粒重 x ₂ (g/株)	公顷产量 x ₃ (kg)	行粒数 x ₄ (个)	抗逆性** x ₅
长单 11	116	156.30	8122.5	33	1.000
九单 10	117	164.95	8562.0	38	0.997
合 206	126	163.75	8484.0	40	0.995
白单 9	119	161.50	8542.5	38	0.993
龙 212	119	172.25	8953.5	38	0.999
东农 248	120	132.00	6861.0	37	1.000
绥 202	117	160.00	8316.0	38	0.995
牡 208	123	168.10	8721.0	40	1.000
延单 9	120	163.80	8473.5	38	0.994

注：* 生育期以 120 天为标准，每提早 1 天加 1，每延晚 1 天减 1。* * 抗逆性(倒折率和丝黑穗病率)全无者为 1，以实际发生率分别减去计值。

2.1 计算性状隶属度 从表 1 可知 9 个待评品种的穗粒重分别为 156.30,164.95,⋯,163.80 克,其最大值 $x_{max}=172.25$ 克,最小值 $x_{min}=132.00$ 克,根据公式(1)可以计算出 9 个品种穗粒重的隶属度分别为 0.6037,0.8186,⋯,0.7901。同样可计算 9 个品种其它各性状的隶属度,全部结果列于表 2。

每一品种的 m 个性状隶属度的全体即为品种模糊集。如表 2 中的延单 9 的模糊集为：
 $A=(0.4,0.7901,0.7706,0.7143,0.1429)$ 。

2.2 计算品种的模糊概率 依据各性状重要性大小给予不同的权重系数,各参评性状的权重系数见表 2 最下一栏。

根据公式(2),可计算出各品种的模糊概率。如延单 9 的模糊概率值为：

$$P(A_9)=(0.4\times 0.15+0.7901\times 0.3+0.7706\times 0.35+0.7143\times 0.10+0.1429\times 0.10)$$
$$=0.6525$$

表 2 东北区试玉米品种的性状模糊集

性 品 种	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅
长单 11	0	0.6037	0.6029	0	1.000
九单 10	0.1	0.8186	0.8129	0.7143	0.5714
合 206	1.0	0.7888	0.7756	1.0000	0.2857
白单 9	0.3	0.7329	0.8036	0.7143	0
龙 212	0.3	1.0000	1.0000	0.7143	0.8571
东农 248	0.4	0	0	0.5714	1.0000
绥 202	0.1	0.6957	0.6953	0.7143	0.2857
牡 208	0.7	0.8969	0.8889	1.0000	1.0000
延单 9	0.4	0.7901	0.7706	0.7143	0.1429
权重系数	0.15	0.30	0.35	0.10	0.10

同理可计算出所有 9 个品种的模糊概率值,其结果分别为：

$P(A_1)=0.4921$; $P(A_2)=0.6737$; $P(A_3)=0.7867$; $P(A_4)=0.6176$; $P(A_5)=0.8521$; $P(A_6)=0.2171$; $P(A_7)=0.5671$; $P(A_8)=0.8852$; $P(A_9)=0.6525$

2.3 对 9 个品种的综合评价 某品种模糊概率的大小全面地反映了品种的优劣,其概率越大,品种的综合表现越优,概率越小,则品种的综合表现越劣。根据各品种模糊概率的大小就可得出品种优劣次序。由上述计算结果可知 9 个参试品种的优劣次序为:牡 208,龙 212,合 206,九单 10,延单 9,白单 9,绥 202,长单 11,东农 248。

3 讨论

3.1 本文运用模糊概率法对 9 个品种的综合评价结果与文献 4 中的灰色关联分析法得出的结果很相附(采用同一资料)。这说明品种模糊概率能客观真实地反映品种的优劣,而且更加简便易行。

3.2 本法改变了沿袭已久的把平均产量作为统计分析的唯一依据和评价参试品种的传统方法。克服了模糊综合评判法及灰色关联分析法综合评估品种的不足,简化了计算程序,减少了计算量,并能比较全面地定量地考虑多项评价指标对品种优劣的影响,是比较客观而简便的综合评价玉米品种的定量方法。

参 考 文 献

- 1 王国印. 模糊概率在棉花品种综合评价中的应用初探. 作物学报, 1992 (6)
- 2 王桂芳等. 试用模糊数学综合评判棉花区试参试品种. 河南农业科学, 1986 (9)
- 3 袁志发等. 模糊数学在农业上的应用. 陕西农业科学, 1987 (6)
- 4 吕邦民. 应用灰色系统关联分析法综合评估玉米新品种利用的初步研究. 黑龙江农业科学, 1993 (2)

Application of the Fuzzy Probability on Multifactorial Evaluation of Corn Varieties

Fan Jingsheng

(Nenjiang Agricultural Science Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sci.)

Abstract Nine corn varieties in the regional test were comprehensively evaluated with Fuzzy probability method in the paper. The results indicated that the order of the tested varieties from good to bad was mu208, Long212, he206, Jiudan10, yan dan9, baidan9, sui202, changdan11 and dongnong248. The method is simple, objective and effective.

Key words Fuzzy probability, Corn varieties, Multifactorial evaluation