

12 个青贮玉米新品种综合评价

任伟¹,侯乐新¹,郭振升²,彭雷¹,王方明¹,张根旺¹,司光辉¹

(1.河南省大京九种业有限公司,河南 商丘 476006; 2.商丘职业技术学院,河南 商丘 476005)

摘要: 为了综合评价青贮玉米新品种,应用模糊概率法对国家黄淮海区试 12 个青贮玉米杂交品种 13 个主要性状进行了综合评价。结果表明,各参试品种的优劣依次为大京九 26 > 柳玉 3 号 > 帮豪玉 108 > BN2932 > 渝青 506 > 先玉 1321 > 雅玉青贮 8 号 > SN13-11 > 云端 12 号 > SAUQ1401 > 衡远 Y1038 > 黔糯青 1 号。其中,大京九 26 的生物产量和模糊概率值均为最高,分别为 18 742.5 kg/hm²、0.884 4。综合性状排名结果与产量排序的秩相关系数达极显著水平,说明模糊概率法能够充分利用产量及其相关多个性状的全部信息,是一种客观、有效评价青贮玉米新品种的方法。

关键词: 青贮玉米; 模糊概率法; 综合评价

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2018)02-0050-03

Comprehensive Evaluation of Twelve New Silage Maize Varieties

REN Wei¹, HOU Lexin¹, GUO Zhensheng², PENG Lei¹, WANG Fangming¹, ZHANG Genwang¹, SI Guanghui¹

(1. Henan Province Dajingjiu Seed Industry Co., Ltd., Shangqiu 476006, China;

2. Shangqiu Vocational and Technical College, Shangqiu 476005, China)

Abstract: The fuzzy probability method was used to comprehensively evaluat the 13 important traits of 12 silage maize hybrids in Huang-Huai-Hai planting area. The results indicated that evaluation order of the tested varieties were Dajingjiu 26 > Liuyu No. 3 > Banghaoyu 108 > BN2932 > Yuqing 506 > Xianyu 1321 > Yayuqingzhu No. 8 > SN13-11 > YunduanNo. 12 > SAUQ1401 > HengyuanY1038 > Qiannuoqing No. 1. The biomass and fuzzy probability value of Dajingjiu 26 were the highest, which were 18 742.5 kg/ha, 0.884 4, respectively. The rank correlation coefficient of the sorted results between comprehensive characters and yield was in an extremely remarkable level, indicating that fuzzy probability method could take all advantage of the total information of yield and its related traits, which was an objective and effective method to evaluate new varieties of silage maize.

Key words: Silage maize; Fuzzy probability method; Comprehensive evaluation

青贮玉米品种综合评价是育种工作的一个重要环节,以往人们在对青贮玉米品种区域试验资料分析时,干物质产量是主要考虑因素,其他性状仅作为参考,分析方法主要采用方差分析法和回归分析法^[1]。除干物质产量外,生育期、品质及抗逆性也是限制新品种推广的重要因素^[1]。同时考虑很多因素,方差分析法和回归分析法已不敷应用。为此,魏铭森等^[2]率先把模糊综合评估法应用于棉花品种评价中。刘录祥等^[3]探讨了灰色关联度法对小麦品种的评估,取得了一些有益的结论。笔者试用

王国印^[4]提出的模糊概率法对 2014 年国家黄淮海区试 12 个青贮玉米品种 13 个主要性状进行量化分析,旨在为青贮玉米新品种选育和利用提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

资料来源于 2014 年国家黄淮海区试青贮玉米品种区域试验结果^[5]。参试品种共 12 个:柳玉 3 号(V₁)、SN13-11(V₂)、帮豪玉 108(V₃)、SAUQ1401

收稿日期:2017-07-11
基金项目:国家农作物育种创新基地项目(豫农计划[2014]91号);河南省科技开放合作项目(132106000033)
作者简介:任伟(1964-),男,河南虞城人,副研究员,本科,主要从事青贮玉米育种与栽培研究。
E-mail:renwei5168@163.com

(V₄)、先玉 1321 (V₅)、衡远 Y1038 (V₆)、BN2932 (V₇)、云端 12 号 (V₈)、大京九 26(原名大京九青贮 10 号) (V₉)、渝青 506 (V₁₀)、黔糯青 1 号 (V₁₁)、雅玉青贮 8 号 (V₁₂)。12 个品种的 13 个性状调查结果见表 1。

表 1 12 个参试玉米品种主要性状调查结果

品种	生物产量(干质量)/(kg/hm ²)	生育期/d	持绿性/级	稳产性/%	倒伏率/%	大斑病病级/级	小斑病病级/级	纹枯病病级/级	丝黑穗病病级/级	中性洗涤纤维含量/%	酸性洗涤纤维含量/%	粗蛋白含量/%	淀粉含量/%
柳玉 3 号 (V ₁)	18 475.5	98.8	1	10.2	15.9	5	7	7	7	49.30	23.99	8.00	18.61
SN13-11 (V ₂)	16 395.0	97.0	2	12.1	25.6	7	5	7	9	38.87	16.28	7.68	33.91
帮豪玉 108 (V ₃)	17 479.5	98.5	2	12.0	10.7	5	3	9	7	40.21	17.04	7.84	30.76
SAUQ1401 (V ₄)	16 428.0	100.3	1	14.7	56.3	7	5	7	7	42.06	19.30	8.36	26.53
先玉 1321 (V ₅)	16 918.5	96.9	3	14.4	7.1	9	5	9	7	40.46	16.83	7.54	32.92
衡远 Y1038 (V ₆)	15 765.0	96.9	2	11.8	15.3	9	5	7	7	37.00	15.87	7.90	33.96
BN2932 (V ₇)	17 508.0	98.2	2	9.5	14.2	7	3	7	7	42.60	19.51	7.70	27.80
云端 12 号 (V ₈)	16 312.5	99.9	2	11.9	41.2	5	3	7	7	41.78	19.18	7.81	27.34
大京九 26 (V ₉)	18 742.5	96.9	2	13.6	4.7	7	3	7	7	40.81	17.09	7.43	31.30
渝青 506 (V ₉)	17 647.5	98.8	2	8.1	27.4	7	5	7	9	39.98	17.33	7.55	31.89
黔糯青 1 号 (V ₁₁)	16 119.0	100.6	4	13.0	27.7	9	5	7	9	48.40	24.30	7.97	20.06
雅玉青贮 8 (V ₁₂)	16 666.5	100.2	2	8.5	6.5	5	5	7	5	43.37	21.40	9.11	26.77

注:持绿性人为赋值,最优为 1,较优为 2,较差为 3,差为 4;稳产性指品种 7 个点点产量平均变异系数;倒伏率是倒伏与倒折二者概率之和。

1.2 方法

根据王国印^[4]提出的模糊概率法,计算公式如下:

$$P(\tilde{A}) = \sum_{i=1}^m \tilde{A}(Xi)Pi \tag{1}$$

其中,Pi 是清晰事件 Xi 发生的概率。

在作物综合评价中,某一评价指标的量值等级常具有模糊性,对于 n 个品种的第 i 性状集合,每一个性状量值对于集合中的大值 max(Xij)的隶属度 A(Xij)是不同的,且 $\tilde{A}(Xij)$ 可用下式计算:

$$\tilde{A}(Xij) = \frac{Xij - Xij_{min}}{Xij_{max} - Xij_{min}} \tag{2}$$

$$i = 1, 2, \cdots, m$$

$$j = 1, 2, \cdots, n$$

m 为评价指标数,n 为待评价的品种数,Xij 表示第 j 品种第 i 性状值,Xij_{max}表示 n 个品种第 i 性状集合中最大值,Xij_{min}表示 n 个品种第 i 性状集合中的最小值,A(Xij)表示第 j 品种第 i 性状值对于最大性状(Xij_{max})的隶属度。对于同一品种 j,m 个性状隶属度值即构成了该品种的模糊集合 $\tilde{A}j$;它随 $\tilde{A}(Xij)$ 变化而变化。因此, $\tilde{A}i$ 是一个随机变量。考虑到在某一个阶段性状权重系数常常是恒定的这一条件,在公式(1)中清晰事件的概率 Pi 即是性状的权重系数 ai,对 m 个性状来说,

$$\sum_{i=1}^m ai = 1。$$

将(2)式及 ai 代入(1)式,可得出品种模糊概率的计算公式:

$$P(\tilde{A}j) = \sum_{i=1}^m \tilde{A}(Xij)ai \tag{3}$$

显然 P($\tilde{A}j$)正好等于 m 个性状隶属度与对应权重系数之乘积的代数和,P($\tilde{A}j$)值越大,品种的综合表现越优,反之亦然。

2 结果与分析

在青贮玉米的性状系统中,有一些性状的量值越大,越符合经济目的,但也有一些性状量值越小,越符合经济目的,考虑到计算隶属度时以大值为标准,对表 1 中的生育期、持绿性、稳产性、倒伏率、大斑病病级、小斑病病级、丝黑穗病病级、中性洗涤纤维含量、酸性洗涤纤维含量,通过 X/1×100(X 为观察值)转变为以大值为标准的性状值。

2.1 青贮玉米品种 13 个性状隶属度分析

以生物产量(干质量)计算为例,从表 1 可知,12 个参试品种的生物产量最大值 = 18 742.5,最小值 = 15 765.0,根据公式(2)可计算出 12 个参试品种生物产量隶属度,如柳玉 3 号生物干质量隶属度 = (18 475.5 - 15 765.0)/(18 742.5 - 15 765.0) = 0.91,以此类推。同理可计算出 12 个参试种其他各性状的隶属度,计算结果列于表 2。从表 2 可以看出,13 个性状的隶属度全体即为参试品种模糊集,它直接随隶属度的变化而变化。

2.2 模糊概率值计算及分析

根据国家青贮玉米品种审定标准、黄淮海地区生产实际,并参考育种家意见,对 13 个性状的权重系数按表 1 中顺序,分别赋予 0.6、0.08、0.02、0.02、0.04、0.02、0.04、0.02、0.04、0.04、0.02、0.04、0.04。将表 2 中的隶属度和相对应的权重系数代入公式(3),求得各参试种的模糊概率值,列于表 3。

表 2 各参试玉米品种主要性状的隶属度

品种	生物产量	生育期	持绿性	稳产性	倒伏率	大斑病病级	小斑病病级	纹枯病病级	丝黑穗病病级	中性洗涤纤维含量	酸性洗涤纤维含量	粗蛋白含量	淀粉含量
柳玉 3 号(V ₁)	0.91	0.47	1.00	0.54	0.23	1.00	0.00	1.00	0.36	0.00	0.02	0.34	0.00
SN13-11(V ₂)	0.22	0.97	0.33	0.26	0.11	0.36	0.30	1.00	0.00	0.81	0.93	0.15	0.99
帮豪玉 108(V ₃)	0.58	0.55	0.33	0.27	0.39	1.00	1.00	0.00	0.36	0.68	0.80	0.24	0.79
SAUQ1401(V ₄)	0.22	0.08	1.00	0.00	0.00	0.36	0.30	1.00	0.36	0.52	0.49	0.55	0.52
先玉 1321(V ₅)	0.39	1.00	0.11	0.03	0.63	0.00	0.30	0.00	0.36	0.66	0.84	0.07	0.93
衡远 Y1038(V ₆)	0.00	1.00	0.33	0.30	0.24	0.00	0.30	1.00	0.36	1.00	1.00	0.29	1.00
BN2932(V ₇)	0.59	0.63	0.33	0.67	0.27	0.36	1.00	1.00	0.36	0.47	0.46	0.16	0.60
云端 12 号(V ₈)	0.18	0.18	0.33	0.29	0.03	1.00	1.00	1.00	0.36	0.54	0.50	0.23	0.57
大京九 26(V ₉)	1.00	1.00	0.33	0.10	1.00	0.36	1.00	1.00	0.36	0.63	0.79	0.10	0.83
渝青 506(V ₁₀)	0.63	0.47	0.33	1.00	0.10	0.36	1.00	1.00	0.00	0.70	0.76	0.07	0.87
黔糯青 1 号(V ₁₁)	0.12	0.00	0.00	0.16	0.09	0.00	1.00	1.00	0.00	0.06	0.00	0.33	0.09
雅玉青贮 8(V ₁₂)	0.30	0.11	0.33	0.89	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	0.26	1.00	0.53

表 3 参试品种生物产量及模糊概率值

品种	生物产量		模糊概率值	
	数值 (kg/hm ²)	位次	数值	位次
柳玉 3 号(V ₁)	18 457.5	2	0.680 0	2
SN13-11(V ₂)	16 395.0	9	0.358 6	8
帮豪玉 108(V ₃)	17 479.5	5	0.573 6	3
SAUQ1401(V ₄)	16 428.0	8	0.274 4	10
先玉 1321(V ₅)	16 918.5	6	0.450 2	6
衡远 Y1038(V ₆)	15 765.0	12	0.254 4	11
BN2932(V ₇)	17 508.0	4	0.572 0	4
云端 12 号(V ₈)	16 312.5	10	0.289 4	9
大京九 26(V ₉)	18 742.5	1	0.884 4	1
渝青 50(V ₁₀)	17 647.5	3	0.564 8	5
黔糯青 1 号(V ₁₁)	16 119.0	11	0.123 2	12
雅玉青贮 8(V ₁₂)	16 666.5	7	0.396 0	7

从表 3 看出,12 个参试品种模糊概率值从大到小排序为大京九 26、柳玉 3 号、帮豪玉 108、BN2932、渝青 506、先玉 1321、雅玉青贮 8 号、SN13-11、云端 12 号、SAUQ1401、衡远 Y1038、黔糯青 1 号,这一结果与生物产量排序结果基本一致,其相关性达 0.838 5**,表明模糊概率法能真实地反映青贮玉米品种的优劣。如大京九 26 生物产量、生育期、抗倒伏率、小斑病病级、纹枯病病级等重要性状的模糊概率值都较大,表现早熟、抗倒、抗病、生物产量高,综合排序居第 1 位;柳玉 3 号生物产量、持绿性、大斑病病级、纹枯病病级等重要性状的模糊概率值也比较大,表现抗病、持绿性强、生物产量高,综合排序居第 2 位;帮豪玉 108 由于较抗倒伏,抗小斑病,品质较优,综合排序由第 5 位上升到第 3 位。

3 结论与讨论

根据研究性状的重要性赋予不同的权重系数,是模糊概率分析法的关键环节^[6-8]。由于各地的生态条件不同,玉米品种各性状的相对重要程度也不尽相同。因此,确定性状权重系数大小时,应根据各地具体生态条件和生产实际,由专家评议或结合育

种目标给出。

本试验结果表明,青贮玉米品种模糊概率值与生物产量排序的秩相关系数达极显著水平,说明:其一,传统的仅按产量评价青贮玉米品种的方法,目前仍不失为一种决定其取舍标准的好方法,因干物产量是青贮玉米品种多个性状综合作用的结果;其二,模糊概率法不仅具有可靠的统计基础,而且能够充分利用产量及与产量相关的其他多个性状的全部信息,使参试种排序更加客观,更加合理^[6]。

应用模糊概率法对 12 个青贮玉米品种 13 个性状分析结果表明,综合性状排名依次为大京九 26 > 柳玉 3 号 > 帮豪玉 108 > BN2932 > 渝青 506 > 先玉 1321 > 雅玉青贮 8 号 > SN13-11 > 云端 12 号 > SAUQ1401 > 衡远 Y1038 > 黔糯青 1 号。该法还可以应用于青贮玉米测交种鉴定。作为综合选择的一种定量指标,其可行性有待进一步研究验证。

参考文献:

[1] 王福亭,郭瑞林,郝国玲,等. 农业试验设计与统计分析[M]. 北京:北京农业读物出版社,1993:1-19,331-364.

[2] 魏铭森,陈荣娟. 棉花品种的多级模糊综合评定方法[J]. 中国棉花,1986,13(5):18-22.

[3] 刘录祥,孙其信,王士芸. 灰色系统理论应用于作物新品种综合评估初探[J]. 中国农业科学,1989,22(3):22-27.

[4] 王国印. 模糊概率在棉花品种综合评价中的应用初探[C]//赵开军. 第二届全国青年作物遗传育种学术会文集. 北京:中国科学技术出版社,1992:150-153.

[5] 全国农业技术推广服务中心. 中国玉米新品种动态[M]. 北京:中国农业科技出版社,2015:423-456.

[6] 苏天增,侯乐新. DTOPSIS 法在甜玉米品种综合评价中的应用[J]. 商丘职业技术学院学报,2009,8(2):92-95.

[7] 杜志宏,张福耀,平俊爱,等. 我国青贮玉米育种研究进展及发展趋势[J]. 山西农业科学,2010,38(2):85-87.

[8] 刘秀红,王庆莉. 高产优质青贮玉米筛选[J]. 山西农业科学,2009,37(12):20-22.