

学术园地

马铃薯杂种群体的模糊数学综合评价*

李文刚 巩秀峰 王林萍 赵秀艳 唐洪明

(内蒙古农科院马铃薯小作物研究所)

摘 要

应用模糊数学综合评判方法, 综合评价了 16 个马铃薯杂种实生薯群体, 结果表明: 801-5×Katahdin、801-5×Baraka、高原 7 号×Katahdin 和高原 7 号×Baraka 4 个组合以小区实际产量、丰产素质和块茎一致性为主, 包括株高一致性和对花叶、卷叶两类病毒抗性在内的 12 个性状的综合评价明显优于对照组合 (自 84040×NS79-12-1), 达到优良的评价标准, 综合指标值分别比对照增加 58.3%, 51.7%, 33.6% 和 25.4%, 综合性状稳定性好。模糊数学综合评判方法, 能够全面、客观和定量地反映杂种群体的综合特征, 能以统一的综合指标评价 TPS 选育的全部目标性状, 克服了组合评价中以单因素独立评价群体优劣的不足, 对于新组合或新品种的审定、推广利用都具有实际意义。

1 前 言

马铃薯杂种 TPS 的优劣是由多种因素决定的, 如群体产量、商品价值、农艺和经济性状的一致性、抗病性及适应性等。但目前 TPS 群体评价, 多以方差分析或百分率比较进行单因素独立水平评价, 未能将影响群体优劣的主要因素统一的综合指标进行衡量, 从而不能做出全面系统的综合评价, 本文采用模糊数学综合评判方法^[1, 2], 定量地建立各杂种群体的综合评价指标, 综合评价了 16 个马铃薯杂种实生薯群体的 12 个目标性状, 旨在探索 TPS 群体评价筛选的新途径, 并为新组合的推广利用提供依据。

2 材料和方法

杂交组合于 1989 年夏配制, 以自 84040×NS79-12-1 (简 Wu1); 自 84081×NS40-37 (简 Wu2) 为对照。1990 年春育苗移植, 秋收单株块茎实生薯群体, 1991 年 5 月 3 日在 3 个肥力水平不同的试验区内随机排列, 整薯播种, 行株距 50 厘米×40 厘米, 每小区 26 株。

根据目前实生薯选育目标和实际情况, 选择小区实际产量、丰产素质、株高一致性、块茎一致性和抗病性作为评价因素, 并将各因素分为优、良、较好、一般、较差和极差 6 个级别进行综合评价, 分别建立评价因素集和评语集。

评价因素集 $U = \{\text{小区实际产量, 丰产素质, 株高一致性, 块茎一致性, 抗病}$

国家自然科学基金资助项目、乌盟农科所同振贵、石俊堂同志提供对照组合, 特此致谢

性}。

评语集 $V = \{\text{优, 良, 较好, 一般, 较差, 极差}\}$ 。

各因素的评定标准:

a. 小区实际产量: 以对照组合 Wu1 在

3 个试验区的小区实际平均产量 6.923 公斤为基准, 比对照增产 20% 为优集下限, 比对照减产 20% 为极差集上限, 将优集下限与极差集上限的差值等分 4 档次, 定出良、较好、一般、较差集的上下限 (表 1)。

表 1 供试材料的评定标准

项 目	优	良	较 好	一 般	较 差	极 差
小区实际产量	>8.304	$7.612 \sim 8.304$	$6.923 \sim 7.612$	$6.226 \sim 6.923$	$5.534 \sim 6.226$	<5.534
丰产素质	>0.834	$0.668 \sim 0.833$	$0.501 \sim 0.667$	$0.334 \sim 0.500$	$0.168 \sim 0.333$	<0.167
株高一致性	<0.167	$0.168 \sim 0.333$	$0.334 \sim 0.500$	$0.501 \sim 0.667$	$0.668 \sim 0.833$	>0.834
块茎一致性	>0.88	$0.84 \sim 0.88$	$0.80 \sim 0.84$	$0.76 \sim 0.80$	$0.72 \sim 0.76$	<0.72
抗病性	<0.167	$0.168 \sim 0.333$	$0.334 \sim 0.500$	$0.501 \sim 0.667$	$0.668 \sim 0.833$	>0.834

b. 丰产素质: 包括商品薯数量、商品薯产量、平均单块茎重、商品薯数率和优良株率 5 个性状, 依下式分别计算各组合各性状在各试验区的隶属函数值:

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

x_{ij} 为某组合之性状 j 试验区的具体观察值, $x_{\max}$ 和 $x_{\min}$ 分别为所有组合在 3 个试验区内之性状的最大和最小观察值。然后计算各组合各试验区内 5 性状的隶属函数平均值(试验区 II 为例, 表 2)。最后将隶属函数值 0~1 等分为 6 档次, 分别代表优、良、较好、一般、较差和极差 6 个级别 (表 1)。

c. 株高一致性: 在各试验区内每小区随机测量株高 20 株, 计算变异系数 (x_{ij}), 依 (1) 式计算各试验区内各组合株高变异的隶属函数值, 并依表 1 标准分级评定。

d. 块茎一致性: 包括薯形、皮色和芽眼深浅, 计算各试验区内各组合各性状分离出的最大表现型百分率及它们的平均值, 以整齐度 80% 为基准, 增加 20% 为优集下限, 减少 20% 为极差集上限, 差值等分为四, 定出良、较好、一般和较差集上下限 (表 1)。

e. 抗病性: 包括对花叶和卷叶两类病毒的抗性。在生育期分三级调查各试验区内

各组合每个单株的花叶和卷叶感病情况, 分别计算各试验区内各组合花叶和卷叶病情指数及其平均值, 将病情指数 0~1 分成 6 个级别, 分别代表优、良、较好、一般、较差和极差 6 个抗性级别 (表 1)。

表 2 丰产素质五性状隶属函数值

组合代号	商品薯数量	商品薯产量	平均单块茎重	商品薯数率	优良株率	平均值
9009	0.644	0.485	0.413	0.486	0.785	0.563
9020	0.378	0.546	0.500	0.400	0.672	0.499
9031	0.444	0.366	0.261	0.371	0.457	0.380
9022	0.533	0.441	0.326	0.514	0.430	0.449
Wu1	0.444	0.419	0.348	0.543	0.285	0.408
9011	0.711	0.727	0.543	0.657	0.785	0.685
9032	0.378	0.489	0.522	0.600	0.235	0.445
9039	0.178	0.132	0.130	0.171	0.694	0.261
9017	0.444	0.419	0.304	0.371	0.606	0.429
9021	0.467	0.419	0.413	0.543	0.357	0.440
9019	0.533	0.445	0.174	0.429	0.383	0.393
9045	0.511	0.683	0.478	0.486	0.828	0.597
Wu2	0.289	0.297	0.370	0.314	0.785	0.411
9046	0.356	0.366	0.174	0.294	0.754	0.389
9038	0.222	0.176	0.152	0.226	0.828	0.321
9018	0.756	0.780	0.587	0.629	1	0.750

3 结果与分析

3.1 杂交组合的单因素评价矩阵及其评价结果

a. 小区实际产量: 依各组合达到表 1 标准的试验区频率, 计算各组合小区实际产量对 6 个模糊子集的隶属函数值, 作出小区

实际产量单因素评价矩阵, 以 Wu1 为例, 在 3 个试验区中, 小区实际产量达到优集有一个试验区, 达到较差集有两个试验区, 因而, Wu1 对优、良、较好、一般、较差和极差 6 个模糊子集的隶属函数值分别为: 0.33, 0, 0, 0, 0.67, 0, 其他材料类同 (表 3)。

小区实际产量模糊评价结果 (表 3) 同

方差分析结果基本相近, 说明这一方法能反映群体的实际生产水平。结果表明: 9009, 9032 表现一般或较差。

b. 丰产素质: 依各组合 5 个性状隶属函数平均值达到表 1 评定标准的试验区频率列出丰产素质单因素评价矩阵 (表 4)。结果表明: 9009, 9011, 9018, 9017 四个组合具有较高的商品价值和丰产性能。

表 3 小区实际产量单因素评价矩阵及评价结果

组合代号	优	良	较好	一般	较差	极差	指标值	位次	评语
9009	1	0	0	0	0	0	100	1	优良
9031	0.33	0.33	0	0	0.34	0	71.6	5	优良
9020	0	0	0.67	0.33	0	0	61.4	7	较好
9022	0.33	0.33	0.34	0	0	0	83.2	3	优良
Wu1	0.33	0	0	0	0.67	0	55.1	10	一般
9011	0.67	0.33	0	0	0	0	94.4	2	优良
9032	0	0	0	0	0.33	0.67	22.3	15	较差
9039	0	0	0.33	0.33	0.34	0	49.8	12	一般
9017	0.33	0.33	0.34	0	0	0	83.2	3	优良
9021	0.33	0	0	0.33	0.34	0	60.7	8	较好
9019	0	0	0.67	0	0	0.33	50.5	11	一般
9045	0.33	0	0	0.67	0	0	66.5	6	较好
Wu2	0	0	0.33	0.67	0	0	55.6	9	一般
9046	0	0	0	0.67	0.33	0	44.4	13	一般
9038	0	0.33	0	0	0.33	0.34	44.1	14	一般
9018	0.67	0	0	0	0	0.33	72.6	4	优良

表 4 丰产素质单因素评价矩阵

组合代号	优	良	较好	一般	较差	极差
9009	0.33	0	0.67	0	0	0
9031	0	0	0.67	0.33	0	0
9020	0	0	0	1	0	0
9022	0	0	0	0.67	0.33	0
Wu1	0	0	0.33	0.67	0	0
9011	0	0.67	0.33	0	0	0
9032	0	0	0	0.67	0.33	0
9039	0	0	0.33	0.33	0.34	0
9017	0	0.33	0.33	0.34	0	0
9021	0	0	0	1	0	0
9019	0	0	0	0.67	0.33	0
9045	0	0	0.33	0.67	0	0
Wu2	0	0	0	1	0	0
9046	0	0	0	0.67	0.33	0
9038	0	0	0	0.33	0.33	0.34
9018	0	0.67	0	0.33	0	0

c. 块茎一致性: 依杂交组合达到表 1 评定标准的试验区频率, 计算块茎一致性对 6 个模糊子集的隶属函数值, 列出块茎一致性单因素评价矩阵 (表 5), 可以看出: 9009, 9039, 9021, Wu2, 9046 块茎整齐度极好, 其他组合的整齐度也均表现优良或较好。

d. 株高一致性: 根据株高变异系数达到表 1 评定标准的试验区频率, 列出株高一致性单因素评价矩阵 (表 6)。结果表明: 9019, 9018, Wu2, 9038, 9032, 9009 株高整齐度优良。

e. 抗病性: 根据各组合对花叶和茎叶两类病毒侵染的病情指数平均值达到表 1 中 6 个模糊子集标准的试验区频率, 列出抗病

性单因素评价矩阵(表7)。结果表明, 各组合对两类病毒的综合抗性均集中于较好或一般两个子集, 说明群体的抗病基本不受环境因素的影响, 以 9011, 9018, 9046, 9038 抗性较好。

表 5 块茎一致性单因素评价矩阵

组合代号	优	良	较好	一般	较差	极差
9009	1	0	0	0	0	0
9031	0.67	0	0	0	0.33	0
9020	0.67	0	0	0.33	0	0
9022	0.33	0.33	0	0.34	0	0
Wu1	0.67	0.33	0	0	0	0
9011	0.67	0.33	0	0	0	0
9032	0	0	1	0	0	0
9039	1	0	0	0	0	0
9017	0.33	0.67	0	0	0	0
9021	1	0	0	0	0	0
9019	0.67	0	0.33	0	0	0
9045	0.67	0.33	0	0	0	0
Wu2	1	0	0	0	0	0
9046	1	0	0	0	0	0
9038	0.33	0.33	0	0.34	0	0
9018	0.67	0	0	0	0.33	0

表 6 株高一致性单因素评价矩阵

组合代号	优	良	较好	一般	较差	极差
9009	0	0.67	0.33	0	0	0
9031	0	0.33	0.67	0	0	0
9020	0	0.33	0	0.67	0	0
9022	0	0	1	0	0	0
Wu1	0	0	0	0.33	0.33	0.34
9011	0.33	0	0.33	0	0.34	0
9032	0.67	0	0	0.33	0	0
9039	0	0.67	0	0	0.33	0
9017	0	0.33	0.33	0	0.34	0
9021	0.33	0	0.33	0.34	0	0
9019	1	0	0	0	0	0
9045	0	0.67	0	0	0.33	0
Wu2	0	1	0	0	0	0
9046	0.33	0.33	0	0	0.34	0
9038	0	1	0	0	0	0
9018	0.67	0	0.33	0	0	0

3.2 杂种群体模糊综合评价矩阵和评价因素的权重分配

表 7 抗病性单因素评价矩阵

组合代号	优	良	较好	一般	较差	极差
9009	0	0	0.67	0.33	0	0
9031	0	0	0.67	0.33	0	0
9020	0	0	1	0	0	0
9022	0	0	0	1	0	0
Wu1	0	0	0	0.67	0.33	0
9011	0	0.33	0.67	0	0	0
9032	0	0	1	0	0	0
9039	0	0	1	0	0	0
9017	0	0	0.33	0.67	0	0
9021	0	0	0	1	0	0
9019	0	0	0	1	0	0
9045	0	0	0.33	0.67	0	0
Wu2	0	0	1	0	0	0
9046	0	0.33	0.67	0	0	0
9038	0	0.33	0.67	0	0	0
9018	0	0.33	0.67	0	0	0

为了对杂交组合进行多因素综合评价, 确定其利用价值, 根据单因素评价矩阵可组成各因素模糊综合评价矩阵 R , 即按小区实产、丰产素质、经济一致性、株高一致性及抗病性各因素组成综合评价矩阵。各组合模糊综合评价矩阵如下:

$$R_{9009} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0 & 0.67 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{9020} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0 & 0 & 0.33 & 0 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{Wu1} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0 \\ 0 & 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.33 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{9032} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0.33 & 0.67 \\ 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0 & 0 & 0.33 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9031} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.33 & 0 & 0 & 0.34 & 0 \\ 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0 & 0 & 0 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9022} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.33 & 0.34 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 \\ 0.33 & 0.33 & 0 & 0.34 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9011} = \begin{bmatrix} 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0 & 0.33 & 0 & 0.34 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9039} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.33 & 0.33 & 0.34 & 0 \\ 0 & 0 & 0.33 & 0.33 & 0.34 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.67 & 0 & 0 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9017} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.33 & 0.34 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.33 & 0.34 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0.67 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.33 & 0 & 0.34 & 0 \\ 0 & 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9019} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.67 & 0 & 0 & 0.33 \\ 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 \\ 0.67 & 0 & 0.33 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9042} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9038} = \begin{bmatrix} 0 & 0.33 & 0 & 0 & 0.33 & 0.34 \\ 0 & 0 & 0 & 0.33 & 0.33 & 0.34 \\ 0.33 & 0.33 & 0 & 0.34 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9021} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0 & 0 & 0.33 & 0.34 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0 & 0.33 & 0.34 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9045} = \begin{bmatrix} 0.33 & 0 & 0 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.67 & 0 & 0 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9046} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0.33 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0.33 & 0 & 0 & 0.34 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{R}_{9018} = \begin{bmatrix} 0.67 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.33 \\ 0 & 0.67 & 0 & 0.33 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0 & 0 & 0 & 0.33 & 0 \\ 0.67 & 0 & 0.33 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.67 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

根据目前实生薯选育高产、较高的商品价值、主要性状基本整齐一致和具有一定的抗病性的选育目标, 确定各评价因素的权重分配为: 小区实际产量 0.60, 丰产素质 0.20, 块茎一致性 0.12, 株高一致性 0.03, 抗病性 0.05, 即权重分配向量 $\underline{A} = (0.60, 0.20, 0.12, 0.03, 0.05)$ 。

3.3 杂种群体的综合评价

3.3.1 杂交组合的模糊决策矩阵

杂交组合的模糊综合评价决策矩阵 B 由下式解得:

$$\underline{B}_i = \underline{A} \cdot \underline{R}_i$$

它是各杂交组合所有评价因素对评语集 6 个模糊子集隶属程度大小的综合反映, 计算结果列于表 8, 可以看出: 9009, 9011 隶属于优集的程度最大, 根据模糊识别原则, 综合评价属于优级, 有推广利用的价值, 9017、9018 综合表现优良。根据其综合性

状隶属函数值在6个模糊子集中的分布, 可以看出这些组合对环境的稳定性较好。

3.3.2 杂交组合的综合指标值

设 $G = (100, 83, 67, 50, 33, 17)$

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

D_i 值为杂交组合的综合指标值 (表9), 综合指标值越大, 杂交、组合的综合特性越好。

表8 杂交组合模糊决策矩阵

组合代号	优	良	较好	一般	较差	极差	综 评
9009	0.7860	0.0201	0.1774	0.0165	0.0000	0.0000	优
9031	0.2784	0.2079	0.1876	0.0825	0.2436	0.0000	良
9020	0.0804	0.0099	0.4520	0.4577	0.0000	0.0000	较好或一般
9022	0.2376	0.2376	0.2340	0.2248	0.0660	0.0000	良
Wu1(CK)	0.2784	0.0396	0.0660	0.1774	0.4284	0.0102	一般或较好
9011	0.4923	0.3881	0.1094	0.0000	0.0102	0.0000	优
9032	0.0201	0.0000	0.1700	0.1439	0.2640	0.4020	差
9039	0.1200	0.0201	0.3140	0.2640	0.2819	0.0000	较好或一般
9017	0.2376	0.3543	0.2964	0.1015	0.0102	0.0000	优或良
9021	0.3279	0.0000	0.0099	0.4582	0.2040	0.0000	较好
9019	0.1104	0.0000	0.4416	0.1840	0.0660	0.1980	一般或较好
9045	0.2784	0.0597	0.0825	0.5695	0.0099	0.0000	较好
Wu2	0.1200	0.0300	0.2480	0.6020	0.0000	0.0000	较好或一般
9046	0.1299	0.0264	0.0335	0.5360	0.2742	0.0000	一般
9038	0.0396	0.2841	0.0335	0.1068	0.2640	0.2720	较差
9018	0.5025	0.1505	0.0434	0.0660	0.0396	0.1980	优或良

表9 杂交组合综合指标值

代 号	组 合	综合指标值 (D 值)	D 值比对照增减 (%)	位 次
9009	801-5 × Katahdin	92.98	58.3	1
9011	801-5 × Baraka	89.11	51.7	2
9017	高原7号 × Katahdin	78.44	33.6	3
9018	高原7号 × Baraka	73.62	25.4	4
9022	85211 × NS79-12-1	72.58	23.6	5
9031	8-2 × Katahdin	69.83	18.9	6
9045	85221 × Katahdin	67.12	14.3	7
9021	85209 × NS79-12-1	63.10	7.4	8
9020	85209 × 8-2	62.03	5.6	9
Wu2	自 84081 × NS40-37	61.21	4.2	10
Wu1(CK)	自 84040 × NS79-12-1	58.73	0	11
9039	克新2号 × Katahdin	57.21	-2.6	12
9019	801-5 × 8-2	55.37	-5.7	13
9046	85211 × 8-2	53.27	-9.3	14
9038	克新2号 × 8-2	48.46	-17.5	15
9032	8-2 × Baraka	36.14	-38.5	16

从表9的综合指标值可以看出: 亲本801-5、高原7号、Katahdin和Baraka是实生种子选育的优良亲本材料, 亲本8-2和克新2号不适于作实生种子选育的亲本材料。杂交组合9009, 9011分别比对照增加58.3%和51.7%, 9017和9018分别比对照增加33.6%和25.4%, 均具有较高的利用价值。

4 讨 论

模糊数学综合评判方法在马铃薯杂种群体的评价筛选上, 综合了实生薯选育的主要目标性状, 克服了单因素独立评价群体优劣的缺陷, 而且能够定量地建立各杂交组合评价的综合指标值, 使组合的综合评价直观易于比较, 对于新组合的审定及推广利用能够

提供全面的参考依据。

该方法不仅可用于杂种群体的综合评价, 对于新品种众多性状的综合评价及其对环境的适应性评价均具有利用价值。还可根据育种和生产的实际需要加入其他评价因素或调整各因素的权重分配, 合理地评价种群体或新品种的综合特性。

本文结果表明, 根据各因素在评语集6个模糊子集的分布, 可以定量地反映杂种群体的稳定性, 对环境反应敏感的材料其隶属函数值在各个子集中均有分布, 而适应性较强的材料, 其隶属函数值主要集中在某个子集内, 因此, 本文综合评价方法对于新品种或组合大规模的多点区域试验资料综合分析可能更具有实用价值, 有待进一步研究。本

文中9009和9011两组合综合评价优良与其对环境的稳定性和适应性有着密切的关系, 如能在不同生态环境设更多的试验区可能对反映杂交组合的这一特性更加有利。

参 考 文 献

- 1 章铎. 实用模糊数学. 科学技术文献出版社, 1989: 179~242
- 2 黄瑛. 模糊数学及在农业上的应用. 作物研究. 1988, 2 (1): 44~47
- 3 Li Wengang, Wang Linpin et al. Correlation Between main economic characters, variation of quantitative characters and their genetic correlations with potato population's productivity. Potato and Sweet Potato Research in China. The International Potato Center Liaison Office for China, 1990: 16~25

COMPREHENSIVE EVALUATION BY FUZZY MATHEMATICS IN POTATO HYBRID POPULATIONS

Li Wengang, Gong Xiufeng, Wang Linpin, Zhao Xiuyan and Tang Hongming

(The Institute of Potato and Minor Crops, Inner Mongolia Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

By the comprehensive appreciating method of fuzzy mathematics, the comprehensive evaluation was made to 16 potato hybrid populations from TPS. The results showed that the combinations of 801-5 $\times$ Katadin, 801-5 $\times$ Baraka, Gao Yuan 7 $\times$ Katahdin and Gao Yuan 7 $\times$ Baraka were significantly superior to the control Zi 84040 $\times$ NS79-12-1 in 12 characters, such as practical yield per block, commercial yield characters, the uniformity in tubers and plant height and the resistance to leaf roll and mosaic viruses. Their performance were superior by evaluation criterion. The value of their comprehensive index increased by 58.3%, 51.7%, 33.6% and 25.4% respectively. Also, they had stable comprehensive characters.

Comprehensive appreciating method of fuzzy mathematics can reflect comprehensive characters of potato hybrid populations objectively and quantitatively. All TPS breeding characters can be evaluated by one united comprehensive index value. The method can overcome the shortcomings of evaluation by dependent factors and have practical meaning to evaluation and release of new combinations or cultivars.