

灰色关联分析在马铃薯杂交 后代选择中的应用

潘 连 公

(甘肃省天水市农科所)

在确定马铃薯重要产量构成因子和提高杂交后代选择效率方面, 国内外利用遗传相关和遗传通径系数的研究报道已不少见, 但多侧重于普遍规律的研究, 而对同一组合不同性状间的相互联系研究较少; 本文利用灰色关联分析方法对马铃薯同一组合不同性状间进行关联度分析, 旨在确定组合的各性状间的内在联系, 找出该组合的后代选择模式, 以期提高选择效果。

1 材料和方法

1.1 材料

选用 1989 年品系鉴定试验 (间比法排

列, 无重复, 3 行区, 行距 0.60 米, 株距 0.37 米) 中第 2 组合 (81—5—26×渭会 2 号) 的 8 个品系的 10 个性状 (见表 1) 为分析材料, 以平均薯重, 小薯重比率, 淀粉含量, 小区产量为参考数列 (母因素); 以株高, 生育天数, 单株块茎数, 小薯数比率, 块茎环腐病株率, 块茎晚疫病薯率为比较数列 (子因素) 进行分析。

1.2 计算方法

- a. 数据预处理: 结果见表 2。
- b. 求差别 Δ , 并以此求出两极最大差和两级最小差。
- c. 取分辨系数 $\sigma = 0.5$, 利用

表 1 试 验 性 状 数 列

性 状	1	2	3	4	5	6	7	8
株 高 (cm)	57.4	54.1	37.0	35.6	49.4	36.2	63.1	61.7
生 育 天 数 (天)	107	122	90	105	91	81	106	106
单株块茎数 (个)	3.65	4.05	2.95	3.33	5.00	3.82	5.06	3.71
小薯数比率 (%)	35.7	16.9	19.3	28.3	37.5	47.7	28.3	21.1
块茎环腐病株率 (%)	15.0	10.5	33.3	22.2	31.3	17.6	6.3	35.7
块茎晚疫病薯率 (%)	11.0	3.9	9.7	16.7	43.8	3.1	6.2	46.2
平 均 薯 重 (克)	105	132	199	195	103	92	127	104
小薯重比率 (%)	15.0	6.9	4.5	11.2	15.9	22.5	11.6	6.5
淀 粉 含 量 (%)	12.975	13.369	13.913	19.502	12.282	15.226	16.232	16.644
小 区 产 量 (公斤)	27.5	31.0	27.0	20.8	23.5	21.7	26.1	16.3

表 2 预 处 理 后 数 列

性 状	1	2	3	4	5	6	7	8
株 高 x_1	1	1.9425	2.5871	3.2073	4.0679	4.6986	5.7979	6.8728
生 育 天 数 x_2	1	2.1402	2.9813	3.9626	4.8411	5.6262	6.6168	7.6077
单株块茎数 x_3	1	2.1096	2.9178	3.8301	5.2000	6.2166	7.6329	8.6493
小薯数比率 x_4	1	1.4734	2.0140	2.8067	3.8571	5.1933	5.9860	6.5770
块茎环腐病株率 x_5	1	1.7000	3.9200	5.4000	7.1867	8.6600	9.0800	11.4600
块茎晚疫病薯率 x_6	1	1.3545	2.2364	3.7545	7.7364	8.0182	8.5818	12.7818
平均薯重 y_1	1	2.2571	4.1524	5.1524	6.1333	7.0095	8.2190	9.2095
小薯重比率 y_2	1	1.4600	1.7600	2.5067	3.5667	5.0667	5.8400	6.2733
淀粉含量 y_3	1	2.0304	3.1027	4.6126	5.5592	6.7327	7.9837	9.2665
小区产量 y_4	1	2.1273	3.1091	3.8655	4.7200	5.5091	6.4582	7.0509

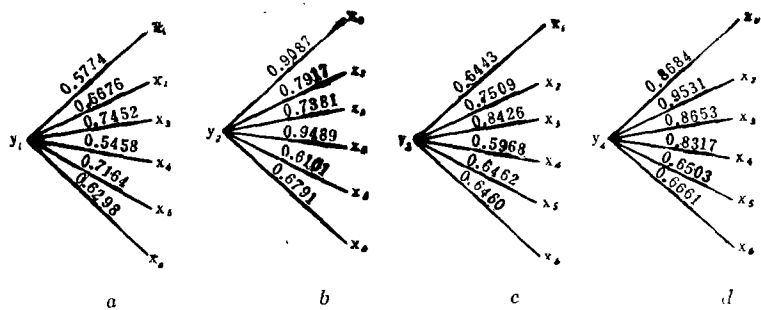
$$\xi_i(K) = \frac{\min_K |y_j(K) - x_i(K)| + 0.5 \max_K |y_j(K) - x_i(K)|}{|\min_K |y_j(K) - x_i(K)| + 0.5 \max_K |y_j(K) - x_i(K)|}$$

求得关联系数。

2 结果与分析

d. 利用 $r_i = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N \xi_i(K)$ 求得关联度。

通过关联度计算，构成参考因子与比较因子之间的 4 棵关联树图如下：



参考因子与比较因子及间的关联树图

a. 平均薯重 由图 a 可见，平均薯重与单株块茎数，块茎环腐株率的关联度最大，与生育天数和块茎晚疫病薯率的关联度居中，而与株高和小薯数比率的关联度最小，说明单株块茎数对平均薯重影响最大，块茎环腐病株率又左右着平均薯重的高低，而其余各性状对平均薯重的影响相对较小。

b. 小薯重比率 (图 b) 小薯重比率与

小薯数比率和株高的关联度最大，分别为 0.9489 和 0.9087 说明株高对小薯重比率影响最大，而小薯重比率的高低又取决于小薯数的多少，所以，在后代选择中应选择株高适当，小薯数较少的个体，才能获得具有较高商品价值的品系。

c. 淀粉含量 (图 c) 淀粉含量与单株块茎数关联度较大，说明就单株生产力而

言, 单株块茎数多, 薯块小的品系淀粉含量较高, 这与有关文献报道相吻合。而其余各性状对淀粉含量影响不大。

d. 产量 由图d可见, 产量与生育天数关系最密切, 其次为株高和单株块茎数,

$$\text{由 } R = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ 0.5775 & 0.6576 & 0.7452 & 0.5458 & 0.7164 & 0.6298 \\ 0.9087 & 0.7917 & 0.7381 & 0.9489 & 0.6101 & 0.6791 \\ 0.6443 & 0.7509 & 0.8426 & 0.5968 & 0.6462 & 0.6460 \\ 0.8684 & 0.9531 & 0.8653 & 0.8317 & 0.6503 & 0.6661 \end{pmatrix} \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{matrix}$$

可见, 第二列相对较其它各列均大, 而第四行较其它各行均大, 说明生育天数为优势子因素产量为优势母因素; 淀粉含量和平均薯重是两个比较稳定的性状, 亲代的遗传力较高, 很少受其它因素的影响。

3 讨 论

a. 综合上述分析结果, 在该杂交组合的后代选择中, 应力足高产品系的选择, 在田间选择植株高大直立, 结薯适中, 小薯较

小薯数比率对产量也有较大影响, 可见, 在后代选择中, 选择株型直立、株高而不倒伏、单株结薯适中, 小薯较少的晚熟品系, 可获得较高产量。

c. 优势分析

少的晚熟新品系, 方能收到较好的选择效果。

b. 从马铃薯育种角度来看, 灰色关联分析可以从侧面揭示杂交后代各性状之间遗传的内在联系, 为后代选择提供依据, 这样可以减少工作中的盲目性, 强化选择效果。

c. 本文取材范围较小, 且不设重复, 具有一定的局限性, 但从育种角度分析, 较接近育种实际, 而通过关联分析可以肯定, 灰色关联分析在马铃薯杂交后代选择中的应用, 将是提高后代选择效果的有效方法。

(上接245页)

次, 产量潜力较大; (3) 东印度甘地平原区, 无霜期 90~105 天, 晚疫病发生较少, 偏重于红皮块茎的选育; (4) 西喜马拉雅山区无霜期 120~140 天日照长, 因之晚疫病常年发病严重; (5) 东北山区无霜期 95~115 天, 气温低, 晚疫病发生严重, 褐腐病也很重; (6) 印度半岛生长条件温和, 马铃薯为旱作栽培, 生育日数为 85~105 天, 有些地方常发生褐腐病; (7) 尼尔基利斯(Nilgris)山区无霜期 85~110 天有较好的自然光照条件, 孢囊线虫严重发生; (8) 北本格尔(North Bengal)山区无霜期为 110~125

天, 有严重晚疫病, 地方癌肿病表现严重。

目前印度的马铃薯育种正在培育具有丰产潜力的品种, 但存在的不利条件是: (1) 要求生育期短的品种, 在印度大多数马铃薯要种植在短生育期(少于110天)地区 (2) 多云天气占据了整个生长季节的大部分时间。基于上述原因, 应培育出高光效的品种, 方可达到高产之目的, 这项工作计已经实施。

王岫芳译自《Asian Potato Association Second Triennial Conference Plenary Papers》

滕宗璠 校