

马铃薯实生种子千粒重、块茎产量及其他形态特性的相关研究

T. R. Dayal, M. D. Upadhya, S. N. Chaturvedi

摘 要

用马铃薯 72 个杂交组合和 18 亲本第一代(F_1) 实生苗的 9 种性状一年的数据计算了表现型的、基因型的和环境的简单相关系数。用 12 个母本系和 6 个父本测交种按品系 $\times$ 测交种的模式做了杂交。试验设计采取了随机区组, 重复 3 次, 在 Kafri, Simla (印度) 于 1979~1980 年作物生长期进行。发现了实生种子千粒重与块茎总产量、主茎叶片数、单株茎数和收获指数的表现型的和基因型的正相关。试验结果指出, 实生种子千粒重能用于对 F_1 代实生苗的产量和其他性状的选择。

前 言

许多工作者对粮食作物和蔬菜作物的种子重量、产量和其他数量性状之间的相互关系进行了研究: Chaudhary (1967) 在芥菜型油菜 (*Brassica juncea*), Mohanty 和 Sahu (1968) 在水稻, Singh 和 Mehn-diratta (1969) 在豇豆, Singh 和 Malhotra (1970) 在绿豆以及 Rindag 等 (1970) 在高粱作了研究。他们报道了种子的百粒重或千粒重与产量及其他数量性状之间有显著相关。Gospodarek 和 Hulewicz (1979) 研究了种子千粒重的可遗传和遗传的效应, 并报道了与萝卜 (*Raphanus. Sativus L.*) 的植株重、肉质根重及直径的高度正相关。相似地, Kalayansundaram (1979) 报道了茄子 (brinjal 品种) (*Solanum Melongena L.*) 的种子千粒重和产量、叶宽、花直径、子房直径、果实重、果实直径及果实体积等性状间的相关。

Saluman (1926) 和 Whithead 等 (1953) 研究了马铃薯不同植株和块茎性状之间的相关, 但是他们的研究仅局限于质量性状和色泽与叶形、花和块茎。虽然在块茎产量和其他数量特性之间的相关性评价已经作过报道 (Maris, 1969; Dayal 等, 1972; Tarn 和 Tai, 1977; Sidhu 和 Pandita, 1979), 然而在实生种子千粒重、块茎产量以及其他的块茎和植株性状之间的相关性还没有进行过评价。

本试验结果揭示了马铃薯在 F_1 实生苗当代某些形态特性、块茎产量和其他块茎性状与实生种子千粒重在表现型、基因型和环境的相关性; 本计算基于在印度 Kafri—Simla 一年的试验数据。

材 料 和 方 法

试验是在印度 Kafri 马铃薯中心 研究站中进行的 (北纬 $31^{\circ}08'$, 东经 $77^{\circ}18'$,

海拔2530米, 平均年降雨量1500毫米)。在大田用人工授粉按规律程序去雄和授粉, 有12个母本系和6个父本测交种按品系 $\times$ 测交种模式进行授粉。杂交种子在1979年6月到7月发育成熟, 平均日照长度约14小时, 温度范围在最低10~13℃和最高15~20℃之间。用同一批种子计算实生种子千粒重和培育供研究的不同杂交组合的实生苗群体。实生苗于4月中旬到8月中旬在砂壤土上生长, 每公顷施100:100:80公斤的N、P、K肥, 没有灌水。

用每个杂交组合和亲本的60株实生苗组成具有生长势大约相近的5400个基因型移栽于随机区组设计的小区的行中, 每小区20株, 重复3次。在每个杂交组合和亲本的开花期对实生苗随机取样并记录9种植株和块茎性状的数据。15个基因型的实生苗平均数代表每个重复中每个杂交组合和亲本的平均数。那么, 这项研究除实生种子千粒重外的全部性状是根据90个参试材料(72个杂交组合和18个亲本)的4050个植株的平均值而进行的。实生种子千粒重是通过每个杂交组合和亲本的浆果洗出1000粒新鲜种子和良好干燥后称重而得到的。不同形态的性状观察是在开花期记录的(表1, 第1—3), 植株地上部鲜重是在完全衰老时记录的, 其他特性(表1, 第5—7)的数据在收获时记录。收获指数是指经济产量(块茎产量)与生物产量(块茎产量+植物地上部鲜重)的比率, 用百分数表示。

用标准方差和协方差分析计算了表现型的、基因型的和环境的相关。表现型的和环境的相关系数是从群体平均数中计算的, 而不同特性的基因型的相关系数是通过期望均方模式处理计算的, 因此, 显著性测验只适用于表现型的和环境的相关。

结果和讨论

本试验表明了不同性状与实生种子千粒重间有令人感兴趣的联系(表1)。块茎总产量和实生种子千粒重之间表现型的($r=0.413$)和基因型的($r=0.451$)正相关, 表明了可以根据 F_1 代实生种子千粒重作块茎产量选择。主茎高和实生种子千粒重间表现型的($r=0.136$)、基因型的($r=0.415$)和环境的($r=0.031$)相关虽不显著, 却是正相关。主茎上的叶片数与种子千粒重间在表现型的($r=0.221$)和基因型的($r=0.239$)的显著正相关和环境的($r=0.031$)低的相关。因此, 选择较高的实生种子的重量有利于增加主茎叶片数。

单株总茎数也表现了与实生种子千粒重表现型的($r=0.219$)基因型的($r=0.255$)显著正相关和较低的环境的($r=0.0102$)相关值, 表明了选择单株较多茎数最终的潜在重要性。地上部分鲜重与实生种子千粒重呈较低的基因型的、表现型的和环境的正相关。单株块茎数和实生种子千粒重间呈显著的表现型的正相关($r=0.307$), 不显著的环境的正相关(0.079)和基因型的正相关($r=0.363$)。这些关系指出了杂种和亲本品系的实生种子重量也可作为选择单株具有较多块茎数基因型的指数。

平均块茎重与实生种子千粒重无任何显著的相关。但是, 收获指数和实生种子千粒重呈正 r 值, 并且基因型的相关为最高。

本研究表明了实生种子千粒重可能是实生苗群体表现的预计值。这样, 选择杂交组合产生杂种马铃薯种子, 用实生种子进行马铃薯生产是可能的, 实生种子千粒重可能证明是一个重要性状。况且, 开始选择适宜的杂交组合。可以根据大量杂交之间的 F_1 代杂种种子的千粒重。

(附表1)

表 1. 马铃薯实生种子千粒重与 F_1 代实生苗不同形态和块茎性状之间简单的表现型的 (P)、基因型的 (G) 和环境的 (E) 相关系数 (r 值)

植株和块茎性状	r 值	植株和块茎性状	r 值
	P+0.136		P+0.413**
1. 主茎高度 (cm)	G+0.145	5. 总块茎产量/株(克)	G+0.415
	E+0.031		E+0.124
	P+0.221*		P+0.307**
2. 主茎叶片数	G+0.239	6. 块茎数/株	G+0.363
	E+0.031		E+0.079
	P+0.219*		P+0.154
3. 茎数/株	G+0.255	7. 平均块茎重(克)	G+0.193
	E+0.102		E+0.009
	P+0.070		P+0.192
4. 地上部鲜重/株(克)	G+0.152	8. 收获指数	G+0.212
	E+0.039		E+0.092

* $P < 0.05$,** $P < 0.01$ r 在 $P < 0.05 = 0.207$ 时, 自由度为 88, 在 0.148 时, 自由度为 177.r 在 $P < 0.01 = 0.270$ 时, 自由度为 88, 在 0.194 时, 自由度为 177

(金黎平译 程天庆校)

(上接112页)

M_w ——是薯块的水中重百分数 (水中重/实际重 $\times 100$);

2.5——是K值, 即干物质在空气内的比重和同物在水中比重之比;

1.5——是测算得的受细胞间空气影响的修正常数。按照这个公式计算, 5 公斤薯块 (此样品数不限) 的水中重等于 260 克试样的 $M_w = 5.2$, $M_t = 2.5 \times 5.2 + 1.5 = 14.5\%$ 。

比重可按下式计算:

$$G = 0.0111M_w + 1$$

当 $M_w = 5.2$ 时, $G = 1.0577$ 。

淀粉含量可按式换算:

$$P_s = 2.4M_w - 3.4$$

当 $M_w = 5.2$ 时, $P_s = 9.08\%$ 。

中国科学院遗传研究所于 1980~1983 年, 为马铃薯高淀粉育种的早期鉴定研究出淀粉简易测定法。对测定方法介绍如下。

先用简易定积取薯钳在块茎的一定部位, 取出一个长为 50 毫米的薯条, 称重鲜重除以其体积 (10 厘米³), 其数值的 1/10 即为该样品的比重; 再将称好的样品分别放入小纸袋内晒干或烘干, 再称干重, 即可求出该样品的干率, 干率乘以 65% 即为该测定样品的淀粉率, 其计算公式为:

$$\text{比重} = \frac{\text{取样鲜重}}{\text{体 积}} = \frac{\text{取样鲜重 (克)}}{10(\text{厘米}^3)}$$

$$\text{干率} = \frac{\text{取样干重}}{\text{取样鲜重}} \times 100\%$$

淀粉率 = 取样干重 $\times 65\%$ (一般工业薯干出粉率)

$$\text{总评价值} = \text{比重} \times \text{干率} \times \text{淀粉率}$$

该所根据 4 年测定结果认为, 干率、淀粉率和总评价值的大样品和小样品平均数的差异不显著。因此, 用小样品取样测定不失其精确的代表性。