

利用人工加倍技术提高马铃薯种间杂交结实率初探*

张丽娟

(黑龙江省农业科学院马铃薯研究所, 克山 161606)

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1001-0092 (2003) 01-024-02

马铃薯野生种资源非常丰富, 在育种工作中的巨大潜力越来越受到世界各国的重视。种间杂交是扩大马铃薯栽培种遗传背景、引进新种质的重要手段, 但由于杂交存在着严重的不亲和性, 因此利用于马铃薯育种上成功的种也只是极少数, 据统计不超过 5%^[1,2]。如何提高结实率一直是开展马铃薯种间杂交研究中一项主要内容。本试验旨在通过染色体人工加倍技术, 探索提高马铃薯种间杂交结实率的可能性, 为开展马铃薯种间杂交工作奠定基础。

1 材料与方 法

1.1 材 料

从本所品种资源圃中选用二倍体 *Solanum chacoense* (简称 *S. chacoense*)、四倍体 *Solanum acaule* (简称 *S. acaule*)、四倍体 *Solanum stoloniferum* (简称 *S. stoloniferum*) 及六倍体 *Solanum demissum* (简称 *S. demissum*) 等四份野生种及普通栽培品种 Katahdin (卡它丁) 为母本; 以普通栽培品种 katahdin、292-20 等两份栽培品种为父本。配置 8 个杂交组合 (见表 1)。

收稿日期: 2002-12-20

* 国家“十五”863 计划子课题“马铃薯优质、高产、多抗、专用新品种选育研究”的部分内容, 课题编号 2001AA241134。

作者简介: 张丽娟 (1969-), 女, 助理研究员, 从事马铃薯种质搜集、保存、创新、利用研究。

表 1 杂交组合配置方式

材料名称	<i>S. chacoense</i>	<i>S. acaule</i>	<i>Solanum stoloniferum</i>	<i>S. demissum</i>	Katahdin
292-20	+	-	+	+	+
Katahdin	+	+	+	+	-

注: “+”表示配置组合; “-”表示没配置组合。

1.2 方 法

本试验于 2002 年在黑龙江省农业科学院马铃薯研究所育种温室内进行。

人工加倍方法采用 0.3%秋水仙素处理野生种子叶期的幼苗: 4 月 20 日在实验室内 (15 °C) 将野生种实生种子催芽育苗, 子叶期 (尚未吐出真叶的小芽), 先用极细小的棉球附着于两子叶之间, 然后向棉球滴注秋水仙液, 处理温度保持在 10 °C 左右, 连续处理 4 d, 始终保持小棉球湿润。处理结束后将苗置温室中生长发育, 待苗长 10 cm 左右之时, 经处理后, 选择肉眼可见变异明显的小苗移栽到大花盆中, 到花期用草帘遮荫, 保持温度 18~20 °C、相对湿度 85% 以上, 在花蕾未开放之前既去雄, 然后于早晚各授粉一次。以未处理的正常植株作对照, 授粉方式相同。于收获期前调查每组合座果数、单果种子数等项目。

2 结果与分析

2.1 经处理幼苗发育状况

经处理的幼苗小叶均有不同程度的变异, 表现

蛋白质、淀粉、纤维素等含量增加, 减少空心, 从而使产量和质量都得到提高。钾肥还对促进茎叶的光合作用和淀粉形成有重要作用。

在本次试验中, 配合施用 N、P 肥的条件下, 施用硫酸钾具有显著的增产效果, 以每 667 m² 施用

硫酸钾 7.5 kg 增产效果最好, 比不施用硫酸钾的对照增产 97.0%, 比常规施用量 (5 kg/667m²) 的对照增产约 54%。若进一步进行土壤中钾肥利用率的测定, 并结合当地的实际情况, 通过测土配方施肥技术则可以确定更加合理和经济的钾肥施用量。

为叶片增厚，颜色变深，节间缩短，生长前期发育缓慢，到后期则超过未处理材料（见表2）。

表2 处理后幼苗变异情况

材料名称	表型变异	生长发育状况	
		未处理	处理
<i>S. stoloniferum</i>	叶片增厚，节间变短	正常	前慢后快
<i>S. chacoense</i>	颜色变深，节间变短	正常	前慢后快
<i>S. acaule</i>	叶片增厚，颜色变深	正常	前慢后快
<i>S. demisum</i>	叶片增厚，颜色变深	正常	前慢后快

2.2 各组合结实情况

各组合收获浆果数、种子数及相关统计结果见表3。

表3 种间杂交结实情况

组合名称	方法	杂交花朵数	座果数	平均座果率 (%)	种子数	平均每果种子数
<i>S. stoloniferum</i> × 卡它丁	处理	95	65	68	1195	18.4
	正常	109	无			
<i>S. stoloniferum</i> × 292-20	处理	27	18	67	无	
	正常	234	无			
<i>S. chacoense</i> × 卡它丁	处理	462	143	31	4595	32.1
	正常	176	无			
<i>S. acaule</i> × 卡它丁	处理	288	120	42	2166	18.1
	正常	312	无			
<i>S. chacoense</i> × 292-20	处理	27	4	15	133	33.8
	正常	195	无			
<i>S. demisum</i> × 卡它丁	处理	186	65	35	2379	36.6
	正常	106	31	29.24	1341	43.2
<i>S. demisum</i> × 292-20	处理	14	4	29	108	27
	正常	51	12	23.53	362	30.1
卡它丁 × 292-20 (CK)		27	13	48	1397	107.5

由表3可见，本试验配制了：*S. stoloniferum* × 卡它丁、*S. stoloniferum* × 292-20、*S. chacoense* × 292-20、*S. demisum* × 卡它丁、*S. demisum* × 292-20等7个种间杂交组合，从每个野生种中选择经正常及加倍处理两类植株进行组配，在正常植株上所配置的杂交，除*S. demisum* × 卡它丁、*S. demisum* × 292-20两组合获得种子外，其余组合均未获得种子；而在经加倍处理的植株上配置的

组合，除*S. stoloniferum* × 292-20未能获得种子，其余组合均分别获得一批杂交种子。从加倍处理的组合平均每果含种子数看与前苏联的种间杂交研究报道结果相符，如*S. demisum* × *S. tuberosum*类组合平均每果含种子较高的超过40粒，而我们的*S. demisum* × 292-20及卡它丁，分别为27及34粒；前苏联的*S. stoloniferum* × *S. tuberosum*组平均每果含种子数为10.6~47.0，我们用*S. stoloniferum* × 卡它丁组平均每果含种子数为18.4，介于此范围之内；*S. chacoense* × *S. tuberosum*杂交时浆果平均种子粒数为2~17或更多，我们以*S. chacoense*与卡它丁及292-20杂交浆果得到的种子数为32.1~33.8^[1~5]。在所选用的野生种中只有*S. demisum* × *S. tuberosum*类组合可不经加倍处理，直接作母本利用，而其它三个野生种必须加倍后才能利用。另外，所有种间杂交组合平均浆果种子数都低于普通栽培种内杂交组合。这说明预先多倍化，创造人工多倍体对提高种间杂交效果是有益的，也说明我们选用的父本与这几个野生种为母本配置杂交组合是适宜的。

3 讨论

2002年从7个组合共得到9532粒种子，因工作量大，未能测定各母本植株对病毒病的感抗情况，并且没能对表型变异植株进行镜检，以确定染色体数是否加倍。预计2003年将对它们的后代进行测定与筛选，并开展野生种之间的杂交，累加抗病因子，筛选具多抗性的材料^[3~5]。

参 考 文 献

- [1] B B 赫乌斯特娃主编. 1973年, 唐洪明等译. 马铃薯遗传. 农业出版社, 1981.
- [2] 黑龙江省克山农业科学研究所孙慧生编著. 马铃薯育种和良种繁育. 农业出版社, 1976.
- [3] Van Soest L J M. The crossability of *Solanum tuberosum* with two wild species, series *Longipedicellata*, resistant to late blight. Proceedings of "Potato Research of Tomorrow", 1986, 161-166.
- [4] Hermsen J G Th. Crossability, fertility and cytogenetic studies in *Solanum acaule* × *S. bulbocastanum*. Euphytica, 1996, 15: 149-155.
- [5] Hermsen J G Th. Efficient utilization of wild and primitive species in potato breeding.