

马铃薯近缘栽培种杂种后代性状的研究初报

王广金 耿月伟 陈伊里

(黑龙江省农科院)

(东北农学院)

1 前言

目前国内外马铃薯育种工作仍以利用马铃薯普通栽培种进行品种间杂交为主要育种途径,但由于亲缘关系较近,基因库不丰富,加之马铃薯四倍体遗传的复杂性,入选率很低,难于育成突破性品种。短日型安第斯栽培种 (*Solanum andigena*) 具有很多优良的基因。然而,用它直接同普通栽培种 (*Solanum tuberosum*) 杂交,往往会出现匍匐枝长、结薯不集中、晚熟和块茎小等特点[1]。近年来,一些国家将短日型安第斯种经轮回选择,育成适应长日照的新型栽培种 (*Neo-tuberosum*, *Ns*),用它与普通栽培种杂交,表现出块茎在产量方面的优势[2],一般超产19%,最高的可达49%。为了进一步明确近缘栽培种杂种与普通栽培种杂种在产量、淀粉含量和抗病性方面的分布及近缘栽培种杂种后代这3个性状间的关系,为选育高产、抗病、质佳的品种提供一些参考,设计了本试验,连续进行了3年,现将结果报告如下。

2 材料和方法

2.1 材料

普通栽培种 (*Solanum tuberosum*) 品

顾思平、余会生等同志参加部分工作

种间的杂种后代,即 $T \times T$,共88份;普通栽培种与新型栽培种 (*Neo-tuberosum*, *Ns*) 即 $T \times Ns$,共200份材料。以上均为第2代无性系。

2.2 方法

原垄沟浅耧后扣种,行株距为70厘米 $\times$ 25厘米,行长12米,单行区,整薯点播。在开花期按5级分级标准[3]调查花叶病、卷叶病。收获时,每份材料随机取8株进行测产;采用水中称重法测定淀粉含量,即每份材料取0.5公斤,计算公式为:

$$\text{块茎比重} = A / (A - B);$$

A:块茎在空气中的重量;B:块茎在水中的重量;然后查比重表即可。

3 结果与分析

3.1 $T \times Ns$ 和 $T \times T$ 后代产量、淀粉含量和抗病性分布

对88份 $T \times T$ 的后代和200份 $T \times Ns$ 的后代的单株产量、淀粉含量和抗病性进行分析比较,从表1中可以看出, $T \times Ns$ 组合的产量、淀粉含量和单株淀粉产量的分布范围均比 $T \times T$ 组合广泛,高峰值也均比 $T \times T$ 组合高。不同组合的后代的感病情况也不同(表2)。从表2中可见 $T \times Ns$ 组合感病程度为0级的频率比 $T \times T$ 组合高,且差异达到极显著的水平

表1 不同杂交组合后代几种性状的比较

组 合	单株产量 (kg)			淀粉含量 (%)			单株淀粉含量 (kg)		无病率
	大于1.6% 概率	变异范围	分布高峰	大于16% 概率	变异范围	分布高峰	分布高峰	变异范围	
T×Ns	4.5%	0.11~2.00	0.90	17%	8.3~20.4	15.0	0.09	0.04~0.27	73.06
T×T	3.0%	0.27~1.70	0.58	10%	8.8~18.0	13.0	0.06	0.03~0.24	79.55

表2 不同组合后代各级数感病率分布

组 合	0	1	2	3	4	5
T×Ns	28	15	18	21	13	5
T×T	19	14	28	19	14	6

以上结果表明,要选育产量高、淀粉含量高且抗病的品种,利用T×Ns组合表现优于T×T组合。这主要是由于最初从南美洲引入欧洲的*S. andigena*材料很少,应用这些材料育成的品种也不多。新型栽培种含有安第斯种的丰富基因,因此T×Ns组合变异广泛,在其后代中较T×T组合易获得产量、淀粉含量和抗病性均好的无性系。

3.2 T×Ns组合的产量、淀粉含量及抗病性间的相关性

对T×Ns后代性状间相关性的分析,从表4和表5看出,感病程度与产量呈负相关,与淀粉含量呈正相关;产量与淀粉含量呈负相关,1980年用3代无性系所得结果与此相同。

表3 病毒级数、产量和淀粉含量情况

病毒级数	淀粉含量 (%)	单株产量 (kg)
0	16.90	1.1488
1	16.99	1.0100
2	17.15	0.8783
3	17.22	0.7190
4	17.76	0.5800

表4 病毒、淀粉含量和产量的相关关系

关 系	相关系数	决定系数
病毒-淀粉	+0.9189*	0.8445
病毒-产量	-0.9975**	0.9950
淀粉-产量	-0.9173**	0.8414

感病程度与淀粉含量呈正相关,并不意味着在感病群体中可以得到高淀粉的材料,因为马铃薯是无性繁殖作物,感染病毒后,随着无性世代的增加,退化加重,产量大幅度下降,而淀粉含量相对有所增加。因此,在育种过程中,首先要对杂种后代的抗病性进行选择。就目前育种水平而言,宜选择具有田间抗病性的品种,这样品种退化速度较慢,产量较稳定。从感病级数与单株淀粉含量来看(见表5),它们则呈负相关

表5 病毒级数与单株淀粉含量情况

病毒级数	单株淀粉含量 (kg)
0	0.194
1	0.172
2	0.151
3	0.124
4	0.103

($r = -0.999^{**}$),即随着感病程度的增加,单株淀粉产量下降,经济价值低。

感病级数与产量呈负相关,这与很多研究者的结果是相同的[4,5]。病毒的侵染,使叶片的光合能力下降,干物质积累少,因而影响块茎的产量。

(下转22页)

成分还不是影响花粉去分化启动的直接因素。是否是离体培养过程中培养物吸收培养基中的营养成分而合成的物质, 以及这些物质与培养基成分存在什么关系等, 均有待进一步研究。

参考文献

- 1 Guha S and Manashwari S C. *Nature*, 1964, 204: 497~502
- 2 Tulecke W. *Science N Y*, 1953, 117: 559~560
- 3 陆文梁. 中国科学B辑, 1982, (1): 25~31

(上接35页)

淀粉与产量呈负相关, 所以要育成产量和淀粉均高(超过16%)的品种是比较困难的, 一般来说, 淀粉含量高的品种在产量上要低于淀粉含量低的品种, 而产量高的品种在淀粉含量上大都偏低, 在育种上宜兼顾这两个性状。若1个品种的产量较高, 但淀粉含量低, 就不能适于马铃薯加工业的需要, 且由于含水量大, 不耐贮运、加工损耗大, 经济效益低。真正有营养价值的是干物质。因此, 育种上经抗病性淘汰后宜以单位面积的干物质收获量作为选择优良无性系的指标。

4 结 语

马铃薯经济性状及抗病性均受微效多基因控制, 属数量性状, 而且又是四倍体遗传, 所以杂种后代的分离范围大, 极易受环境影响。马铃薯育种现在仍是从种植同一组合的大量实生苗成为品种的机率为万分之一, 种间杂交仅为十万分之一。因此, 丰富亲本资源, 扩大变异范围并探讨马铃薯产

- 4 顾淑荣. 植物学报, 1979, 21(1): 30~35
- 5 王瑞丰等. 遗传学报, 1979, 6(1): 7
- 6 Nitsch C and Norreell B. *CRA and Sci*, 1973, 267D: 303~306
- 7 Sangwan R S et al. *Nature*, 1975, 257: 222~223
- 8 Wenzell R S et al. *Molec Gen Gent*, 1975, 138: 93~297
- 9 陈英等. 遗传学报, 1981, 8(2): 158~163
- 10 Brettell RIS et al. *The Plant Geneone*, 1979, 252
- 11 Sharp WR. Raskin R S and Sommer. *HE plant* 1972, 104: 357~361
- 12 Nitsch C. *J Kacha*, 1974, 123~134

量、淀粉含量及抗病性间的关系, 以寻找正确的选择方法、提高入选率是非常必要的。

本试验是结合育种工作进行的, 试验中难免有人为选择的影响, 如材料是在无性世代经过2~3次病毒淘汰, 淀粉含量则选择大于16%的杂种后代等。

我们建议, 在马铃薯高产、质佳、抗病新品种选育工作中, 宜选用T×Ns组合。针对优良性状选择时, 首先要淘汰不抗病的单株, 然后以单位面积干物质质量作为选择优良无性系的标准, 注重单位面积干物质质量而不是片面强调产量或淀粉含量的高低。

参考文献

- 1 新型栽培种作为育种原始材料的应用价值. 国外农业科技(马铃薯专刊), 1977, 6
- 2 Landco J A 斯德永译自《Potato Research》1982, 25: 227~237
- 3 戴万亚、张维峰. 马铃薯, 1985, 2: 22~23
- 4 马铃薯科学, 1984, 2: 63~69
- 5 姜兴亚有关马铃薯育种的几个问题. 马铃薯, 1980, 2