

# 我国马铃薯育种的回顾及今后的发展方向

王新伟

(黑龙江省农业科学院马铃薯研究所 克山 161606)

中图分类号: S532.03

文献标识码: A

文章编号: 1001-0092 (2000) 01-0044-04

建国以来,我国马铃薯育种迅速发展,突出地表现在耐晚疫病、抗病(类)毒、早熟性和丰产性的选育上。然而,存在的问题也十分明显,如遗传背景狭窄,选育方法单一,实生苗群体规模偏小,单位间协作交流少等,严重束缚了我国马铃薯育种工作的进展<sup>[1]</sup>。

随着商品经济的发展,高产、优质、高效农业对育种工作的要求日益复杂化、综合化和高标准化。单靠一个单位和单一的育种方法难以实现新的突破。因此,应在思想观念上有所更新,在育种方法和策略上有必要作进一步的探讨。

## 1 我国马铃薯育种的回顾

建国以来,根据马铃薯生产发展的需要,我国马铃薯育种先后经历了四个阶段。第一阶段,1947年至50年代中期,国外引进杂交种子的筛选阶段。第二阶段,50年代中期至60年代中期,为抗晚疫病育种阶段。当时晚疫病流行严重,部分地区成为毁灭性病害。所以,这一时期利用40年代引入的高产、抗晚疫病材料作亲本开展杂交育种。第三阶段,60年代中期至70年代末,抗病毒病育种阶段。这一时期由于大量品种资源的引入和生产上较多品种的推广,病毒危害日趋严重,60年代选出的品种,有些虽然高抗晚疫病,由于易感病毒,减产严重已销声匿迹。所以该时期在抗晚疫病育种的同时重视了对病毒病抗性的选择。第四阶段,80年代到现在,为专用化品种的选育阶段。这一时期除兼顾对主要病毒抗性和高产的选择外,重视了早熟、高淀粉等专用化品种的选育,如出口品种东农303、郑薯6号等;高淀粉加工品种克新12号;低还原糖的炸片品种双丰收、克新11号等;鲜食品种坝薯10号、中薯2号等<sup>[2]</sup>。

## 2 面临的主要问题及采取相应的解决办法

### 1 种质资源贫乏,遗传背景狭窄

目前,全国没有一个正式的种质资源搜集、保存、评价、分发中心,各单位自行搜集,少而乱。多年来各育种单位一直应用60年代引入的几个野生种,近缘栽培种间杂交产生的优良中间材料作亲本利用,长期下去,势必造成后代近亲繁殖现象,很难育成具有特异性状的品种<sup>[3]</sup>。为此,今后要进一步加强资源的引进、筛选与创新工作的研究。

### 2.2 育种材料(亲本)带毒,后代优良性状潜力发挥受阻

“无病毒和类病毒亲本材料的筛选”是“八五”攻关课题的一项重要内容,然而至今各育种单位仍没有几家采用双无(无病毒和类病毒)资源作亲本,结果选育出的品系当升入区域试验时,植株已退化,束缚了产量和品质性状的发挥,被迫中途淘汰,这严重影响了新品种的选育。今后,各育种单位应与检测单位相结合,确定所用的亲本材料为无病(类)毒的优质资源,而且还要对育种各圃场进行严格管理,低级到高级各世代圃场,一旦发现病株,立即拔除<sup>[4]</sup>。这样,选择的后代才能将其优质特性充分发挥出来,增加优良品种的入选率。

### 2.3 参加马铃薯育种攻关队伍减少

据统计,“六五”参加马铃薯攻关的科研单位为13家,攻关人数为110人。而到“九五”却降到5家,47人。而且参加“九五”攻关的47人中仅有8人参加过“六五”、“七五”、“八五”攻关任务。这显示出育种攻关队伍人员大多都比较年轻,育种经验不足,势必影响马铃薯育种的进展。

### 2.4 各育种单位彼此孤立,育种效率低

由于地理位置相隔较远,经费不足,各育种单位之间来往困难,育种材料、育种方法、育种目标

彼此封闭,使各组合材料仅在一个生态条件下进行筛选,限制了优良品种选育的机率。为此,各育种单位应在农业部领导下,制定统一育种方案,统一配制组合,多单位异地筛选,各取所需,真正达到目标一致,联合攻关的作用,提高育种效率。

## 2.5 杂交组合太少,优良品种选择机率小

荷兰的育种经验为培育 100 万株实生苗能获得一个较重要的品种,按这个比例我国各单位很少有达到这个标准的,再加上前述的多种原因,要想获得一个理想品种难度就更大了。因此,今后要花大力气多投入进行杂交组合的配制,同时采取先进的育种方法和手段增加重要品种的筛选机率。

## 3 马铃薯育种的主要任务

### 3.1 高产育种

目前,我国马铃薯单产水平仅为  $12 \text{ t/hm}^2$ , 低于世界单产 ( $15 \text{ t/hm}^2$ ) 和亚洲单产 ( $13 \text{ t/hm}^2$ ), 相当于荷兰、比利时、瑞士等国单产的  $1/4 \sim 1/3$ 。所以,提高单产水平,进行马铃薯高产育种仍为一定时期内育种的主攻方向,到本世纪末使马铃薯单产提高到  $15 \text{ t}$  的水平。

### 3.2 抗病育种

抗病毒和抗晚疫病育种,在国际上已由多繁种保种措施所代替,但从我国当前的种薯生产和更换水平出发,抗耐病育种仍有必要列入育种目标之内。其中北方地区应以抗 PVX、PVY、PSTV、晚疫病、环腐病为主,中原地区以抗 PVX、PVY、PLRV 和环腐病、疮痂病为主,南方以 PVX、PVY、PLRV、青枯病、晚疫病为主,有些地区还应将抗癌肿病列入主要育种方向<sup>[5]</sup>。

### 3.3 品质育种

#### 3.3.1 鲜薯出口和食用品种的选育

对于鲜薯出口和食用品种的选育,首先是就熟期分组育种。

早熟品种:选育熟期早于克新 4 号,产量较克新 4 号高 10%,淀粉含量 14%以上, Vc 含量在每 100 g 鲜薯 13 mg 以上,还原糖低于 0.4%,茄素含量每 100 g 鲜薯不超过 5 mg,食味好,块茎圆形或扁圆形,芽眼浅,表皮光滑,商品率 80%左右,耐贮运。

晚熟品种:选育熟期与克新 2 号相近,较克新 2 号增产 10%~15%,淀粉含量 15%以上, Vc 含

量在每 100 g 鲜薯 15 mg 以上,茄素含量 100 g 鲜薯不超过 5 mg,食味好,薯形好,芽眼浅,表皮光滑,商品率 80%左右,耐贮运<sup>[6]</sup>。

#### 3.3.2 加工专用型品种的选育

##### 3.3.2.1 淀粉加工专用品种的选育

目前我国生产上已推广几个淀粉含量在 20% 以上的淀粉加工专用型品种,如克新 12 号、内薯 7 号,但受遗传限制,这些高淀粉品种其商品薯率、抗逆性等某个性状尚不理想,所以,到本世纪末选育出淀粉含量在 20% 以上<sup>[7]</sup>,产量与对照品种相近,块茎圆形或扁圆形,芽眼浅,抗 PVX、PVY、PLRV 两种以上病毒,抗晚疫病,南方兼抗青枯病,抗逆性强,耐贮运的淀粉加工专用型品种仍是育种工作者的重要任务之一。

##### 3.3.2.2 炸片(条)品种的选育

随着人民生活水平的提高,炸制产品(French Evid)日益看好,适于炸食品种的选育上升到重要日程。高质量的炸薯片应该是浅金褐色,且含油量少。理想的炸薯片品种应具有优良的品质<sup>[8]</sup>。要求收获时还原糖不高于 0.25%,在冬季正常贮藏条件,经 2 个月贮藏并加暖后还原糖不高于 0.4%,块茎淀粉含量在 14% 以上,块茎大小适中、均一,芽眼浅。而炸薯条品种除要求炸薯片品种的加工性状外,还应具有薯形长型的特点。

### 3.4 抗旱(盐碱)育种

多年来,干旱问题一直是我国农业生产中的头号难题,马铃薯的播种面积 70%~80% 分布在干旱地区<sup>[9]</sup>;我国还有 10% 的盐碱地,在其上很难找到正常生长的作物。马铃薯是抗逆性强,适应范围广的高产作物,与其它作物相比,从中选出抗旱、抗盐碱的品种比较容易。所以,为解决我国干旱环境的困扰和充分利用国家盐碱地资源,培育抗旱和抗盐碱品种十分迫切。

## 4 我国马铃薯育种手段的取向

### 4.1 改进远缘杂交技术,开辟马铃薯育种新纪元

今后马铃薯育种仍应以系谱法为主,利用品种间杂交获得新品种仍居重要地位,不过马铃薯栽培种(*S. tuberosum*)遗传背景狭窄,必须将新型栽培种(*Neo-tuberosum*)和野生种(*Wild species*)的种质(有用基因)导入栽培种中,对栽培种的改良才有较大的突破,但野生种与栽培种亲缘关系

远, 杂交不易成功, 杂种后代野生种性状明显, 需要经过多次轮回选择, 育种年限长, 为此, 对野生种的利用需要在技术上改进。

#### 4.1.1 二倍体野生种加倍法

野生种中有 75% 为二倍体种, 它们与四倍体栽培种杂交产生的三倍体很难发育, 限制了这些野生种质资源的利用<sup>[10,11]</sup>。为此, 如何将二倍体野生种加倍成四倍体予以利用是今后马铃薯育种中的一个重要课题。

#### 4.1.2 群体改良

马铃薯育种沿用的系谱法和回交法对扩大品种的遗传基础、选育多抗性、高增产潜力和多用途品种有一定局限性。为弥补常规育种方法的不足, 采用群体改良途径, 即以轮回选择为理论基础的表現型轮回改良。这样, 能为育种创造高水平的变异, 为选择综合性状优良的个体提供遗传基础。

#### 4.1.3 双单倍体 (2n 配子) 的应用

2n 配子是二倍体材料减数分裂重组的结果, 其形成又分为 FDR 和 SDR。FDR 配子是传递野生种中有效基因的最佳配子, 这在解决马铃薯栽培品种种质资源贫乏问题方面起着很重要的作用。

### 4.2 生物工程技术

该技术是 70 年代发展起来的一项新技术, 它可以通过染色体工程、细胞工程、基因工程等技术从根本上改变动、植物的遗传性。目前生产中存在的青枯病和 PSTV 问题靠杂交育种的方法很难得到圆满的解决, 因两者都没有免疫的抗源。所以, 要从根本上解决这些难题应利用遗传工程和生物技术进行免疫基因切割或转移 DNA 片段等技术来完成。当然, 这些技术对一般的育种单位还是不能在短时间内应用, 不过可以和大专院校联合, 走共同攻关的道路, 这样此项工作就能得以完成。

### 4.3 实生种子的利用

对马铃薯实生种子的利用有两重任务, 即近期解决产量和一般整齐度问题; 远期解决把杂合的四倍体改造成纯合的四倍体问题。而解决这两方面问题在于找到 2n 花粉 (雄配子) 和 2n 卵 (雌配子), 这便要求利用染色体工程, 采取“分解-综合育种法” (analytic-synthetic breeding)<sup>[12,13]</sup> 诱导未受精配子单性发育的孤雌生殖或孤雄生殖, 利用它们杂交, 这项工作就会完成, 关于马铃薯四倍体诱导产生 2n 配子技术戴朝曦先生已有报道<sup>[14,15,16]</sup>

### 4.4 早代选择法在育种中的应用

实践证明, 马铃薯育种工作应用早期选择法可以增加优良基因型的频率<sup>[17]</sup>, 它是提高选择效率的一项重要措施。但马铃薯杂交后产生的 F<sub>1</sub> 实生苗分离程度大。如何正确选择实生苗是马铃薯杂交育种的关键, 即要准确地淘汰不良个体, 以减少群体数量, 又要保留优良个体供进一步选择。这样便要求每位育种工作者都应了解实生苗与其以后的无性繁殖系在一些性状上的相关性。一般抗病性、熟性及块茎形状、皮色、芽眼深浅, 匍匐茎长短等性状在实生苗世代就应选择, 而产量、淀粉含量、商品率等性状必须在以后世代中选择。

### 参 考 文 献

- [1] 程天庆. 马铃薯栽培. 北京: 中国农业出版社, 1996
- [2] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所. 中国马铃薯栽培学. 北京: 中国农业出版社, 1994
- [3] 利用野生种改良马铃薯品种. 国际马铃薯中心通讯, 1989 (2): 115~121
- [4] 暴成光, 张生. 克山马铃薯研究所的马铃薯育种. 中加马铃薯项目国际学术研讨会论文集, 1991, 108~110
- [5] 程天庆. 中国马铃薯育种任务与取向. 中加马铃薯项目国际学术研讨会论文集, 1991, 120~124
- [6] 盛万民. 克山马铃薯研究所当前育种任务及对策. 马铃薯杂志, 1996, 17 (2): 119~120
- [7] 唐洪明. 马铃薯育种. 马铃薯杂志, 1988, (2): 109~112
- [8] 王仁贵. 加拿大马铃薯育种体系对加工品种品质的要求及其分析方法简介. 马铃薯杂志, 1992, (3): 182~183
- [9] 山西省人民政协研究所. 马铃薯大全. 北京: 海洋出版社, 1992
- [10] 屈冬玉, 程天庆. 2n 配子在马铃薯育种中的应用. 马铃薯杂志, 1988 (2): 102~105
- [11] 戴朝曦等. 马铃薯生物工程技术的研究. 甘肃农业科学, 1990 (1): 1~13
- [12] Chanse, S. C. Analytical breeding of solanum tuberosum. Can. J. en. cry., 1963, 5: 359~363
- [13] Wenzel, G. et al., Comparison of single cell clture derived solanum tuberosum plants and model for their application in breeding programs. Theor. Appl. Gen., 1979, 55: 49~55
- [14] 戴朝曦. 用花药培养法诱导马铃薯产生双单倍体植株的研究. 科学通报, 1982, 27 (24): 1529~1532
- [15] 戴朝曦. 用花药培养法培养马铃薯双单倍体植株的研究. 几个因素对诱导结果的影响. 马铃薯, 1985, (1): 1~6
- [16] 戴朝曦. 用花药培养法诱导马铃薯产生双单倍体植株的研究. 花药培养中出现的一些特殊现象及对双单倍体植株的初步观察, 马铃薯, 1985 (2): 3~7
- [17] 许增柱译. 卡. M. 期维也钦斯基. 早代选择法在波兰马铃薯育种中的应用. American potato Journal Vol. 61 Jaly, 1984, Nuber 7: 383~393