

# 中国马铃薯育种对策浅见

隋 启 君

(云南省农科院生物技术研究所, 云南 昆明 650223)

**摘 要:** 简要回顾国内外马铃薯育种发展历程和发展趋势, 指出我国马铃薯育种领域正处于激烈变动时期, 僵化的体制、机制正在被打破, 新的体制、机制尚未建立, 面对中国加入 WTO 和产业结构调整, 马铃薯还将继续发展的新形势, 尽快确立我国马铃薯育种新体制和新机制, 是当前急需解决的问题。建议在西北、华北、西南各建立一个中国马铃薯育种分中心, 在云南建立中国马铃薯资源创新中心, 利用生物技术手段系统开展马铃薯野生种利用研究。在育种方法上, 仍以常规育种为主, 大力开展生物技术利用研究, 通过基因图谱和分子标记等技术, 使依靠表现型选择转为直接选择基因型, 提高育种效率。

**关键词:** 马铃薯; 育种; 野生种; 生物技术; 品种

**中图分类号:** S532, S311 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0092 (2001) 05-0259-06

世纪之交, 中国马铃薯生产一跃成为世界第一大生产国<sup>[1]</sup>, 人均占有量的不足、马铃薯加工产业的发展、入世后中国马铃薯价格低廉的优势和产业结构调整中马铃薯比重的提高都有可能继续扩大中国马铃薯的生产。巨大的市场背后潜伏着很大的危机, 技术储备严重不足已经显现, 如不及时采取有力措施, 可能在影响马铃薯生产的同时, 影响到马铃薯产业的发展和经济发展。旧的马铃薯研究体系, 特别是原有马铃薯育种体系正在瓦解, 新的体系尚待形成。市场对马铃薯生产技术, 特别是新品种的迫切需求和马铃薯研究体系低效率运作、产出不足将产生尖锐的矛盾, 积累到一定程度将爆发危机。几十年来, 我国马铃薯科技事业取得了很大成绩, 但育种等方面因资源、投入、体制等的先天不足, 与国际先进水平的差距拉大。因此, 探讨我国马铃薯育种战略这个核心问题是必要的。

## 1 国外马铃薯育种概况及发展趋势

### 1.1 国外马铃薯育种进程

在马铃薯的起源中心——南、中美洲, 当马铃薯

薯作为栽培作物时, 无意识的选择就开始了, 但这还谈不上育种。16 世纪末, 西班牙殖民者把美洲的马铃薯四倍体栽培种 (*S. tuberosum ssp. andigena*) 带到欧洲, 这些马铃薯属于短日照结薯类型, 在种植中人们不得不筛选长日照下能结薯的材料留种, 一些有心人采集天然实生种子种植、筛选, 这就是最早的育种。有文字记载的马铃薯杂交育种开始于 1807 年, 英国人 Knight·T·A. 首开先河, 开始马铃薯育种工作, 但未得到认可和普及, 人们仍沿袭天然实生种子后代筛选。1851 年, 一个特别的智利普通栽培种品种 Rough Purple Chili, 通过巴拿马引到美国, 与欧洲品种杂交, 后代表现突出, 引起了广泛关注, 杂交育种开始被广泛利用, 至今仍是全世界的主要育种方法, 野生种的价值也开始被育种专家所认识。该品种的后代被广泛用于育种, 选育出 Garnet Chile, Russet Burbank, Early Rose, Triumph 等著名马铃薯品种。在美洲马铃薯协会的出版物《北美洲的商品马铃薯生产》中, 列了 177 个品种, 其中 156 个具有 Rough Purple Chili 的血缘, 另 21 个则不知道它们的系谱<sup>[2]</sup>。这也使 19 世纪的马铃薯育种取得了辉煌的成绩。

20 世纪初, 人们开始认识到马铃薯的起源中心在中、南美洲, 在中、南美洲有许多欧洲缺乏的

收稿日期: 2001-08-10

作者简介: 隋启君 (1964—), 男, 云南省农科院生物技术研究所研究员, 从事马铃薯的栽培育种研究

抗病品种资源。1925年,苏联科学家布卡索洛夫带着马铃薯科学考察队到南美洲收集马铃薯野生种质资源,拉开了利用野生种育种的新篇章。随后,德国、英国、美国、阿根廷、智利和CIP都先后组织考察队,多次收集马铃薯资源。建成了Vavilov(俄罗斯)、Dutch-German基因库(德国)、Sturgeon Bay(美国)、CPC(英国)和CIP等多个马铃薯种质资源库。

野生种资源的收集和保存为科学家利用它奠定了基础。早在1909年,Salaman利用*S. demissum*杂交后代回交选育抗晚疫病品种。同时,德国科学家也用相同的办法选育出抗晚疫病的“W系列”品种。胚乳平衡系数(EBN)为2的二倍体和四倍体杂交,大大促进了二倍体资源在马铃薯育种上的应用。据统计(Hermesen, 1989)4/5的欧洲马铃薯品种和1/3的美洲马铃薯品种有野生种质资源的背景<sup>[3]</sup>。由于74%的马铃薯种质资源是二倍体,三倍体、五倍体、六倍体也占有相当的比例,野生种质资源利用很困难,实际利用的很少。目前马铃薯品种的基因库仍很狭窄,马铃薯野生种资源的利用潜力还很大。随着科技的进步,非四倍体的种质资源将会越来越多地利用在马铃薯育种上。

1959年,英国的Simmonds利用*Andigena*在欧洲进行长日照轮回选择,证实传统欧洲马铃薯品种是由南美洲短日照的*Andigena*四倍体亚种,经长日照条件适应选择的结果。经数个世代选出的群体叫*Neo-tuberosum*,*Neo-tuberosum*对晚疫病有水平抗性及其他优良基因。这大大增强了人们利用野生种和原始栽培种的信心,*Neo-tuberosum*开始在世界各国广泛用于育种,并取得了一定的成效<sup>[4]</sup>。

## 1.2 当前国外马铃薯育种概况和发展趋势

无论从育种水平还是育种规模方面看,欧洲和北美都在世界上处于领先地位,欧洲有23个国家321位马铃薯育种家,北美有22个马铃薯育种项目,他们每年培育1200万株实生苗<sup>[5]</sup>。育种体制方面有下列几种模式:美国和加拿大的体制相似,马铃薯育种主要由国家进行,美国在11个马铃薯主产州和2个农业部试验站建立育种站,加拿大在全国建有35个国有马铃薯试验站,同时大力支持私立育种站,鼓励私人育种;荷兰等西欧国家的马

铃薯基础研究多在大学开展,育种全部为私立育种站承担;东欧国家的马铃薯育种工作与我国相似,全为国有育种单位承担。亚洲国家整体落后,印度马铃薯育种相对发达,早在1935年,印度就有周密的育种计划。目前,品种改良在全国8个马铃薯气候生态区域建立的11个试验站进行,统一由中央马铃薯研究所负责<sup>[6]</sup>。

在欧美国家,与19世纪相比,20世纪马铃薯育种的规模大、新技术发展快,但进展要相对慢一些。与其他作物相比,马铃薯育种进展也相对慢,特别是在产量水平上,整个世纪几乎没有进展<sup>[7]</sup>。遗传基础狭窄是主要原因,此外,固有的依靠经验积累的育种方法效果差也是重要原因。目前全世界进行基因型的选择都是依靠表现型,而普通马铃薯栽培种是四倍体种,遗传方式复杂,马铃薯生长发育受环境影响很大,选择效果很差,选择效率低。21世纪马铃薯育种的根本变化将是依靠新的技术手段,直接选择基因型<sup>[8]</sup>。转基因技术将在抗病性等质量性状的改良方面得到应用。基因定位和分子标记技术将在产量等数量性状的改良方面发挥作用,避免环境的影响,提高育种效率。

野生种和原始栽培种的利用仍是21世纪马铃薯的重要研究内容,是育种取得突破的关键。细胞融合技术和倍性操作技术的进展,将逐渐打破有性杂交障碍,使更多的野生资源被用于育种。二倍体水平育种将大大提高选择效果,得到广泛利用。一直困扰马铃薯实生种子利用的后代分离难题,很可能在花药培养和 $2n$ 配子(FDR)利用技术的完善中得以解决。

21世纪,生物技术育种方法将被广泛利用在马铃薯育种上,但是,它不能代替传统的马铃薯育种方法,仅仅是增加更多的工具和手段,提高育种效率。

## 2 国内马铃薯育种进程及概况

杨洪祖先生是中国马铃薯育种事业的开拓者之一,1936~1945年,他先后5次从英、美、苏引进普通品种74个,野生种16个,杂交实生种子组合62个,自交实生种子组合45个。筛选出卡它丁(Katahdin)、七百万(chippewa)、纹白(warba)、西北果(sebago)、火玛(Houma)<sup>[6]</sup>。这些品种曾在生产上大面积应用。1947年,杨洪祖从美国育

种学家 F. J. Stevenson 处征集 35 个杂交组合, 选育出巫峡、小叶子等马铃薯品种<sup>[9]</sup>, 这是中国选育出的第一批品种, 50 年代曾在生产上发挥了很大作用。

1951 年, 马铃薯晚疫病大流行, 由于当时的主栽品种男爵等不抗晚疫病, 造成全国马铃薯产量锐减, 引起有关方面的高度重视, 使抗晚疫病成为 50~60 年代我国引育种的主要目标。50 年代我国科研机构以引种试验、推广为主, 先后从苏联、东欧引进马铃薯品种 250 余份, 主要有阿普它、克疫、米拉 (mira)、北斗星、白头翁 (Anemone)、波兰一号 (Epoka)、波兰二号 (Everest)。这些品种高抗晚疫病、高产, 成为当时的主栽品种。50 年代中后期才正式开始育种工作。60 年代末, 我国各育种单位陆续育出自己的品种。我国最重要的品种克新 1 号于 1968 年育成<sup>[10]</sup>。

70 年代, 随着马铃薯晚疫病的危害减轻, 病毒病成为生产的主要障碍, 抗病毒病自然成为当时的主要育种目标。克新系列、高原系列、坝薯系列品种纷纷育成并大面积推广。我国最重要的早熟品种东农 303 于 1981 年育成。

80 年代以来, 对外合作交流的增多, 引种数量和频率增加, 范围扩大, 荷兰、美国、加拿大、俄罗斯、白俄罗斯均成为我国的引种国家。特别是从 1985 年与国际马铃薯中心合作研究以来, 在资源引进等多方面取得很大进步, 在西南地区尤其成功, 直接引进的中心 24 在云南、甘肃大面积推广; 利用中心资源选育出克 10、克 11、合作 88、榆薯 CA 等。随着脱毒种薯繁育体系的建立和马铃薯加工业的兴起, 病毒病引起的退化得以解决, 加工和优质品种选育自“七五”开始成为马铃薯育种的主要目标。据滕宗璠统计<sup>[11]</sup>, 至 1987 年, 我国自己育出的品种迅速增加到 100 余个, 在生产上有一定规模的大约 50 个。

90 年代, 中薯、晋薯、内薯、鄂薯、春薯、郑薯、垆薯、青薯等系列品种渐成气候, Favorita 和 Atlantic 也被炒的火热。资源也更加丰富, 仅黑龙江省克山马铃薯研究所就保存马铃薯资源 900 余份。目前, 我国自己选育的加工和优质品种正陆续进入市场。马铃薯育种体系也处于不稳定状态, 育种工作因此受到一定影响。

### 3 我国马铃薯育种中亟待解决的问题

#### 3.1 育种体制变革

我国农业科技体制是参照苏联的模式, 在 50 年代中后期建立的, 曾发挥了巨大作用。马铃薯育种也不例外, 作为农业科技主体的科研院所, 是农业科技的主力军, 育出了全国 95% 以上的马铃薯品种。笔者根据《全国马铃薯品种编目》和《马铃薯杂志》等不完全统计<sup>[12]</sup>, 到目前为止, 我国共育出 170 个马铃薯品种 (见表 1), 8 个省级农科院育出 63 个, 占 37.2%; 16 个地级农科所育成 90 个, 占 52.9%; 县级农科所育出 10 个, 占 5.9%, 省、地、县三级农科院所共育出 163 个马铃薯新品种, 占全国育出总品种的 95.9%。然而, 随着社会的发展, 我们的科技逐渐脱离了经济建设主战场, 科技投入减少, 科技人员的收入和地位降低, 导致拔尖科技人才流出去、进不来, 许多科技人员无所事事, 而农业生产急需科技, 造成人才资源极大浪费。不得不改革以求发展。上述 35 个育种单位中, 10 个县级农科所已转成了县农业技术推广服务中心。16 个地级农科所中, 有的已经停止了马铃薯育种工作, 如内蒙古乌盟农科所、兴安盟农科所 (原乌兰浩特农科所), 有的处于徘徊, 等待变成推广机构或企业的改革, 有的主要精力放在经营和开发上, 育种工作搁置一边或急功近利, 人为缩短育种进程等等。8 个省级农科院的境遇比地区所好一些, 但也面临同样的问题。本来我国的育种水平就低, 再耽误下去, 差距会更大, 拖生产的后腿。世界上第一马铃薯生产大国, 靠进口品种怎么得了。

表 1 马铃薯育种单位类别及贡献

单位属性	单位数	单位比重	育成品种数	品种比重
省农科院	8	22.8	63	37.1
高等院校	2	5.7	5	2.9
地区农科所	16	45.7	90	52.9
地区农校	1	2.9	1	0.6
地区农技站	1	2.9	1	0.6
县农科所	7	20.0	10	5.9
合计	35	100	170	100

\* 据《全国马铃薯资源编目》、《马铃薯杂志》不完全统计; 统计期间: 1949~2000 年

### 3.2 育种布局

表2 马铃薯各生产区域育种单位分布及育出品种数

生产区域	所属 各区域 省份 育种省数	主要育种单位	各省育出 品种数	
北方一作区	黑龙江	黑龙江省农科院克山所	26	
		东北农业大学		
		黑龙江北安农校		
	辽宁	辽宁本溪马铃薯研究所	4	
		辽宁省农科院		
	内蒙古	内蒙古呼盟农科所	16	
		内蒙古乌盟农科所		
		原乌兰浩特分所		
	河北	河北张家口坝上农科所	22	
		河北坝上尚义县农科所		
河北围场县农科所				
山西	山西省农科院高寒作物所	14		
	山西宁武县良种场			
	原雁北所, 平鲁县农科所			
陕西	陕西安康地区农科所	6		
	陕西榆林地区农科所			
甘肃	甘肃临夏州农科所	11		
	甘肃省农科院作物所			
宁夏	宁夏固原农科所	6		
青海	青海省农林科学院	9		
	青海互助县农科所			
合计	9	21个育种单位	114个品种	
中原二作区	北京	中国农科院蔬菜所	5	
		河南郑州蔬菜所	6	
	山东	山东省农科院蔬菜所	7	
	合计	3	3个育种单位	18品种
西南混作区	四川	四川省农科院	18	
		四川万县地区农科所		
		凉山州农技站		
		四川阿坝州农科所		
		昭觉农科所		
	湖北	湖北南方马铃薯研究中心	7	
	湖南	湖南怀化地区农科所	6	
	贵州	贵州威宁	3	
	云南	会泽县农技中心	2	
	西藏	西藏农科所	1	
合计	6	10个育种单位	37个品种	
南方冬作区	广东	1	华南农业大学	1
总计	19个省	35个育种单位	170个品种	

我国马铃薯育种单位的布局极不合理, 面积和总产均占全国42%左右的西南地区, 十里不同天, 气候、地理、土壤等自然条件和经济、人文、社会环境差异极大, 需要更多的育种布点, 而该区域搞过育种的仅11个单位(见表2), 且多数早已停止了马铃薯育种, 余下的也困难重重。难怪60年代推广的米拉至今仍是西南地区的主栽品种, 种植面积还占西南地区马铃薯总种植面积的70%~80%。马铃薯生产很有潜力的南方冬作区, 目前已无一家育种单位。而自然条件相对单调的北方一作区, 拥有21家育种单位, 育出了114个马铃薯品种, 占全国育出品种的67.1%。由于自然条件类似, 育出的大部分品种没有特色、没有多大面积, 同样是浪费, 低水平重复劳动。

### 3.3 育种内容

育种内容方面, 主要存在以下几方面的问题:  
 ①育种资源匮乏: 虽然我们从世界各国和CIP引进了大批资源, 进行保存和利用, 做出了很大成绩, 而且从“七五”攻关起, 就提出资源创新, “九五”攻关专攻资源, 但由于先天不足和科研前景不明朗等原因, 我国的资源创新工作尚未深入开展。  
 ②育种效率低下, 缺乏必要的辅助手段: 同样采用常规育种方法, 我们的育种家仅靠自己的眼睛, 摆脱不了一支铅笔一个本, 一切都靠田间表现, 而国外发达国家对抗病性和品质的筛选多在实验室中完成。并在不断探索提高选择效率的各种新技术。由于眼睛所看到的是马铃薯的表现型而不是基因型, 判断一个好的基因型当然要花费更大的代价。  
 ③育繁脱节: 一个新品种的育出一般需要十几年的田间种植评价, 连续种植的结果是退化, 常常造成“品种审定命名之日, 就是它的寿终正寝之时”; 为了杜绝类似情况再度发生, 建议采纳国外的做法, 即从无性一代选种起, 边试验、边繁殖种薯, 规模同步扩大, 每年每代所用的种薯均不带毒, 均匀一致。  
 ④育种规模偏小: 据统计, 一个新品种的育出机率是二十万分之一, 一个重要新品种的育出机率是一百万分之一。规模小, 为了完成任务, 不得不“矮子里面拔大个”, 人为拔高, 选育没有价值的品种。为了育种突破, 扩大规模是基本保证。而我国各育种单位的规模普遍偏小, 少的仅几千株, 多的不过几万株。  
 ⑤育种目标雷同、重复劳动: 我国马铃薯育种单位因多没有特色, 常犯一窝蜂的毛病, 60年代都搞抗

晚疫病育种, 70年代都搞抗病病毒育种, 目前, 都搞加工品种选育, 缺乏分工和侧重, 本来就少得可怜的经费, 因重复劳动而再次造成不必要的浪费, 也影响了育种手段的改善。

#### 4 设想和对策

针对我国国情和马铃薯育种领域存在的问题, 参照国外发达国家的做法, 提出以下设想。

##### 4.1 统筹规划, 合理布局, 均衡发展

马铃薯育种体系要按照马铃薯生产区划和各区域的农业气候特点, 重新布局, 在国家设立一个育种中心的基础上, 再设立4~5个马铃薯育种分中心, 使东北、西北、华北、西南、至少有一个马铃薯育种中心或分中心。为了从根本上解决育种资源缺乏、基因库狭窄的难题, 建议在与马铃薯发源地生态条件非常相似的云南省建立全国马铃薯种质资源创新基地, 招揽优秀人才, 参与马铃薯资源创新研究, 克服大部分野生种在北方长日照条件下不能很好结薯, 影响野生种资源利用的局面。马铃薯资源研究作为应用基础内容, 由国家支持、资助, 种质资源基地由国家投资建设, 由马铃薯育种中心管理。育种分中心由国家统筹安排, 由国家和地方共同投资兴建, 业务由马铃薯育种中心指导, 行政由地方政府领导。资金来源于国家、地方财政支持和品种权收益。育种分中心负责本区域马铃薯育种研究, 可根据农业生态区划和产业发展规划, 分别设立育种站, 这些育种站可由种薯公司、私人个体按分中心目标运作, 资金自筹, 利益共享, 也可由分中心直接投资管理。可在全国建立40~60个育种站。育种中心每年培育10万株实生苗, 育种分中心每年培育5万~6万株实生苗, 每个育种站每年培育5000~20000株实生苗, 我国马铃薯育种体系每年培育实生苗100万株, 每年育出4~5个马铃薯品种, 每两年选育出一个有影响的马铃薯品种。满足我国及周边国家和地区对马铃薯新品种和优质种薯的需要。

##### 4.2 加快科技体制改革, 建立适应社会主义市场经济体制的马铃薯品种改良新机制

科研院所要加快改革步伐, 对号入座, 建立马铃薯育种中心、分中心的单位要按照现代科研院所的管理办法, 建立开放、竞争、有序、充满生机和活力的新机制, 建成学术交流和人才培养基, 吸引

有关交叉学科的学者和大批优秀人才参与马铃薯育种工作, 创新方法、改善设施、提高育种效率。面临企业化转制或解散重组的科研单位, 有马铃薯育种基础或马铃薯产业开发基础的应成立马铃薯种业开发公司, 争取建立马铃薯育种站, 保存、开发自己的品种, 选育将来开发的品种, 为自己打造更大的饭碗, 使自己在未来激烈的市场竞争中生存和发展。在马铃薯主产区, 有眼光和经济实力的私人老板和其他投资人应抓住这个发展机遇, 建立马铃薯育种站, 从事马铃薯育种和种薯经营工作, 获得高额利润。

高等院校要发挥自身的人才优势, 积极参与马铃薯育种的基础研究工作, 在新技术、新方法、新理论方面发挥作用, 积极探讨育种新领域。

企业, 特别是加工企业应根据加工原料质量要求, 向育种部门提供部分资助, 使育种部门的选育目标符合自己的需要, 育出好的品种, 解决原料问题, 提高产品质量, 降低生产成本。

##### 4.3 抓资源创新, 采用先进的育种技术和方法, 提高我国马铃薯的育种水平

资源创新是马铃薯育种的基础, 没有资源创新, 就没有育种大的突破。60~70年代, 我国马铃薯育种实现突破, 育出克新1号、虎头、东农303等品种, 完全得力于40~50年代从美国、东欧、苏联引进的疫不加(Epoka)、多子白(292-20)、卡它丁(Katahdin)、白头翁(Anemone)、米拉(Mira)。据程天庆先生统计(1985), 全国育出的93个品种中, 上述品种作亲本的数分别为14、23、14、6、8<sup>[13]</sup>。遗憾的是, 我国很少有系统的资源创新研究, 虽然克山、湖南怀化地区农科所等单位曾经搞过普通栽培种和野生种的种间杂交<sup>[14, 15]</sup>, 但没有大的规模和突破。70年代后期在全国开展的马铃薯新型栽培种和60年代开展的自交系选育工作是我国马铃薯资源系统、合作研究的典范<sup>[16]</sup>, 取得了一定的进展, 选出了内薯7号、晋薯8号、克新10号、克新11号等一批新品种。今后, 要支持一批资源创新的长期项目, 重点利用染色体技术开展二倍体育种和资源创新, 力争在资源创新上有较大的突破。

今后20年内, 马铃薯育种方法仍以常规育种技术为主, 以生物技术育种为辅<sup>[17]</sup>, 二者必须紧密结合, 最后走向融合。常规育种将逐渐摆脱经验

主义, 充分利用基因图谱和分子定位技术等生物技术, 使马铃薯育种从依靠表现型选择向依靠基因型选择飞跃, 缩短育种年限, 提高育种效率<sup>[18]</sup>。因多数重要经济性状是多基因控制的, 这就要求生物技术发展的重点放在为常规育种服务上。当然, 对少数基因控制的性状的改良, 如抗病性等应大力使用转基因技术等生物技术。野生资源的利用和优良资源的创新要充分利用细胞工程技术、染色体工程技术和基因工程技术等生物技术手段。这就要求育种工作者在开展常规育种的同时, 要密切关注生物技术的发展, 将一切成熟的可提高育种效率的生物技术和手段都用于常规育种。

感谢孙慧生研究员、王培伦副研究员在百忙之中审阅, 提出宝贵意见。

### 参 考 文 献

[1] FAO. 1997-2000年马铃薯生产数据库.  
 [2] Hoopes, R. W. and R. L. Plaisted (1987) Potato. In: Principles of cultivar development. Volume 2. Crop species. W. R. Fehr, E. L. Fehr, H. J. Jessen, eds. Macmillan Publishing Company, N. Y. pp. 385-436.  
 [3] Iwanaga, M and Schmiediche, P. 利用野生种改良马铃薯品种. 国际马铃薯中心通讯, 1989, 17; 2.  
 [4] 蔡元林译. 一个世纪以来美国马铃薯育种进展的评价 (Douches, D. S). 杂粮作物, 1998, 18 (2); 23-26.  
 [5] 屈冬玉等. 马铃薯遗传育种的几点设想[M]. 中国马铃薯学术研

讨文集. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1996, 15-21.  
 [6] 王岫芳. 亚太国家马铃薯生产科研现状与我国的对策 [J]. 马铃薯杂志, 1989, 2, 101-105.  
 [7] Bradshaw, J. E. and Mackay, G. R. 21 Breeding strategies for clonally propagated potatoes. In Potato genetics. Wallingford, UK; CAB INTERNATIONAL (1994) 467-497.  
 [8] 杨鸿祖. 我国马铃薯生产事业的历史概况 [J]. 乌盟农业科技, 1978, 2.  
 [9] 佟屏亚, 赵国馨. 马铃薯史略 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1991, 8.  
 [10] 叶超林. 我国马铃薯生产和科研的发展与回顾 [J]. 马铃薯杂志, 1987, 1 (1): 43-45.  
 [11] 滕宗璠. 40年来我国马铃薯科技事业的发展与取得的主要成就 [J]. 马铃薯杂志, 1989, 3; 129-133.  
 [12] 黑龙江省农科院马铃薯研究所等. 全国马铃薯品种资源编目 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1983.  
 [13] 程天庆. 关于改进我国马铃薯育种的商榷 [J]. 马铃薯杂志, 1987, 2; 32-36.  
 [14] 李万先. 湖北省马铃薯育种概述 [J]. 作物研究, 1991, 5 (3); 47-48.  
 [15] 陈伊里等. 新型栽培种的群体改良及其在实生种子上的应用 [M]. 中国马铃薯学术研讨文集. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1996, 1-6.  
 [16] 柳俊等. 我国马铃薯育种研究浅析. 中国马铃薯学术研讨文集 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1996, 39-44.  
 [17] 戴朝曦. 生物工程技术在马铃薯遗传育种研究中的应用 [J]. 马铃薯杂志, 1991, 3; 161-166; 1991, 4; 229-236; 1992, 1; 49-56.  
 [18] 纪颖彪等. 分子标记在马铃薯遗传育种中应用的研究进展. 中国马铃薯学术研讨文集 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1996, 39-44.

## SOME SUGGESTIONS OF IMPROVING THE WORK OF POTATO BREEDING IN CHINA

SUI Qi-jun

(Institute of Biotechnology, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650223)

**ABSTRACT:** After having a bird view of the history and tzend of potato bieeding both home and alnoad, it is deeply fely that a reeonifraction of the word of patato breeding in China is uigently needed. Some Auggestions are purt forward. A branch of Chinensis Potato Breeding Center should be set up i n each of the south east, north and aouthwest of China. A Chinese Potato Resource Creating Center should be established in Yunnan to carry out Aystematic research of using wild potato species in breeding with biotechnology. On the side of breed-ing method, conventional breeding is till the basic, but it is important to exploit the potential of biotchnology. By help of gene map and molecular marer, direct selection of genet type will be used instead of selection based on plant morphology, thus, the efficiency of breeding will be mostey raised.

**KEY WORDS:** potato; breeding; wild species, biotechnology, cultivar