

中国马铃薯产业 10年回顾

—— 屈冬玉 金黎平 谢开云 主编 ——

1998~2008

中国农业科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

中国马铃薯产业 10 年回顾/屈冬玉, 金黎平, 谢开云主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 5

ISBN 978-7-5116-0152-0

I. ①中… II. ①屈…②金…③谢… III. ①马铃薯-栽培-研究-中国 IV. ①S532

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 063585 号

责任编辑 邬震坤

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话 (010) 82106626 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传真 (010) 82106626

网址 [http:// www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 19

字数 470 千字

版次 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

定价 60.00 元

中国马铃薯产业 10 年回顾 (1998 ~ 2008)

主 编 屈冬玉 金黎平 谢开云

参加编写人员 (以姓氏拼音为序)

白小东	曹先维	常 勇	陈浩明	陈明芳	陈伊里
邓淑珍	董 玲	董淑英	杜 珍	杜志贵	冯怀章
冯 琰	高中强	巩秀峰	何 卫	黄振霖	姬青云
籍立杰	贾景丽	姜成模	康哲秀	亢建斌	雷尊国
李 飞	廖华俊	廖文华	刘连成	刘正玉	柳 俊
卢学兰	罗文彬	罗正乾	马 恢	倪 萌	盛万民
石 璜	隋启君	孙周平	汤 浩	田 忠	王 蒂
王凤义	王 舰	王培伦	王晓雪	韦本辉	吴承金
吴焕章	吴早贵	谢 江	熊兴耀	杨琼芬	杨玉田
尹 江	张俊莲	张若芳	张胜利	张希近	周 云



P R E F A C E

马铃薯耐干旱、耐脊薄、抗灾力强、稳产高产，是世界第四大粮食作物。其适口性好、营养丰富、产业链长，是重要的粮菜兼用经济作物和工业原料作物。也是高效、优质、创汇、生态农业的重要组成部分，在西部开发、贫困地区脱贫致富中是重要的支柱产业。马铃薯是唯一能在我国各省、市、自治区大面积种植的农作物。我国马铃薯种植分为四个栽培区：1) 北方一作区：本区种植面积占全国的 50% 左右；2) 中原二作区：本区种植面积占全国的 7% 左右；3) 南方冬作区：本区种植面积占全国的 5% 左右；4) 西南单双季混作区：本区种植面积占全国的 38% 左右。从 1998 年到 2008 年，我国马铃薯种植面积、总产量和单产都呈增加趋势。种植面积从 1998 年的 406 万 hm^2 增加到 2008 年的 466 万 hm^2 ，增加了 60 多万 hm^2 (近 1 000 万亩)，增加幅度达 15%。总产量从 1998 年的 5 626 万 t 增加至 7 078 万 t，增加了 1 452 万 t，增加幅度达 25%。单产水平也从 1998 年的 13.85t/ hm^2 增加到 2008 年的 15.18t/ hm^2 ，增加幅度达到 9.6%。由 14 国科学家组成的“国际马铃薯基因组测序协作组”2009 年 9 月 24 日同时在北京、阿姆斯特丹、伦敦、纽约、利马等地宣布了马铃薯基因组序列框架图的完成。此次公布的马铃薯的基因“蓝图”主要是由中国农业科学院蔬菜花卉研究所和深圳华大基因研究院组成的中国马铃薯基因组测序团队完成的，对于这一重要农作物的遗传改良和育种将发挥巨大的推动作用。这是中国科学家主导的科技团队在高科技领域作出的新贡献，也是中国科学家向祖国 60 大庆献上的一份厚礼。

马铃薯在保障国家粮食安全、推进农业结构调整和促进农民持续增收等方面有着不可替代的重要作用，最近十年一直得到党和国家的高度重视与关心。胡锦涛同志、回良玉同志 2007 年春节期间深入甘肃定西生产一线看望马铃薯农户和科技部门，2000 年 8 月温家宝总理对马铃薯产业首次批示“我国土豆种植面积占世界的四分之一，产量占世界的五分之一。加快引进和培育优良品种，努力提高土豆的加工转化程度，不断开拓消费市场，我们完全应该而且能够把小土豆办成大产业”。2008 年人代会上说“……小土豆、大产业、管大用”。2003 年 10 月 1 日曾庆红同志看望中国作物学会马铃薯专业委员会主任屈冬玉博士，对全国马铃薯业界和广大农民是一巨大鼓舞与鞭策。1998 年农业部在中国农业科学院与美国百事食品联合设立了农业发展中心。2006 年出台了 9 号文件《农业部关于加快马铃薯产业发展的意见》，成立产业专家组。2007 年农业部首次主持召开全国马铃薯生产大会。2008 年又进一步把马铃薯纳入优势农产品区域布局规划，提出了中长期发展目标。温



家宝总理 2009 年 4 月 22 日主持国务院常务会议,通过了马铃薯原种繁育补贴的意见,推动了我国马铃薯产业更好更快地发展,造福广大人民特别是有利于贫困地区农民的脱贫致富。2009 年全国人大常委会把“加快宁夏马铃薯脱毒种薯三代繁育体系建设”列为八大重点建议之一,宁夏成为首个全国马铃薯种薯“三代繁育”体系试点省区,盛华仁、陈昌智副委员长及中央有关部委调研组先后来宁调研、督办、支持。2010 年在中共中央 1 号文件中,明确提出有“扩大马铃薯补贴范围”。另外其他有关马铃薯农机补贴优惠政策、马铃薯贮藏库补贴优惠政策等都给薯农带来了实惠,极大地促进了农民种植马铃薯的积极性,强有力地推动了马铃薯生产的发展。马铃薯产业已成为农民增收的“朝阳产业”。

我国马铃薯的发展潜力巨大,包括马铃薯种植面积的增加潜力和马铃薯单产增加的潜力。首先是马铃薯种植面积增加的潜力。近年来,我国马铃薯种植面积稳定在 8 000 万亩左右 (530 万 hm^2),但在南方稻区和干旱、半干旱地区,种植面积都有增加的潜力。2006 年,在南方 12 个水稻生产省区,有冬闲稻田近 2.45 亿亩 (1 633 万 hm^2),目前只种植马铃薯 960 万亩左右 (64.25 万 hm^2),只占冬闲稻田的 3.93%。如果种植比例能提高到 10% 左右,就可以增加冬作马铃薯面积近 1 500 万亩 (100 万 hm^2),总冬作马铃薯面积可达到 2 450 万亩左右 (163 万 hm^2)。与 1998 年相比,2008 年在内蒙古、甘肃、宁夏、青海和新疆等省区,共增加马铃薯种植面积 1 052 万亩 (70.11 万 hm^2)。主要原因是在干旱、半干旱地区,马铃薯、春小麦、春谷子、荞麦和莜麦等是主要粮食作物,其中以马铃薯抗旱性最强,生产潜力最大,光合生产效率最高。其次是马铃薯单产提高的潜力。根据 FAO 的统计资料,2008 年有近 20 个国家的马铃薯平均单产超过了 $30\text{t}/\text{hm}^2$ (2 000kg/亩),其中新西兰和荷兰的平均单产分别为 $50.2\text{t}/\text{hm}^2$ (3 346.7kg/亩) 和 $45.6\text{t}/\text{hm}^2$ (3 040.0kg/亩)。而 FAO 估计 2008 年我国马铃薯的平均单产为 $12.8\text{t}/\text{hm}^2$ (853.0kg/亩),在全世界 156 个种植马铃薯的国家和地区中排名第 102,仅为世界平均水平的 74.0%。由于各地生产条件、经营管理水平的差异,全国马铃薯产量差异较大。有些省区的单产水平超过和接近了世界先进水平,如西藏单产达到了 $48\text{t}/\text{hm}^2$ (3 200kg/亩),而安徽、吉林和四川的单产水平达到了 $30\text{t}/\text{hm}^2$ (2 000kg/亩)。而有些省产量极低,如陕西、山西的单产水平都只在 $10\text{t}/\text{hm}^2$ (666kg/亩)。所以无论与世界先进水平相比,还是与国内先进水平相比,都说明我国马铃薯单产确实有较大的增加潜力。马铃薯新品种应用的潜力。而随着国家对科研投入,特别是新品种选育方面的投入增加,现在每年都有一批新品种问世。这些新品种聚积了多种优良性状,如抗病毒、抗晚疫病、抗旱和适合加工 (淀粉加工和油炸加工),而且产量比当地主栽品种要高。马铃薯新生产技术推广的潜力。目前我国在世界上有两项重要的栽培技术走在世界前列,一是冬作马铃薯栽培技术,二是马铃薯旱作栽培技术。冬作马铃薯栽培:马铃薯稻田免耕稻草全程覆盖栽培技术是在水稻收获后,稻田免耕,直接开沟成畦,将种薯摆放在土面上,施肥之后用稻草全程 (全生育期) 覆盖,配合适当管理措施,直至收获鲜薯的一项马铃薯省工节本、高产高效栽培技术。马铃薯旱作栽培:马铃薯生育期短而高产,再生能力强,对干旱等自然灾害有较强的抵抗力,是很好的抗旱避灾作物。例如,在宁夏中部干旱带和南部山区春季干旱少雨,降雨多集中于夏秋季,日照充足,昼夜温差大的恶劣自然环境下,虽然极不利于小麦等夏作物的生长,但却为喜凉喜光、耐寒耐旱、优质高效的马铃薯生长提供了得天独厚的生存空间。近年来,春旱频繁、夏秋降雨相对较多的气候特点越发明显,使得马铃薯较其他作物具有更显著的比较优势。针对干旱



的特点，采用不同的播种方式，可提高马铃薯产量。覆盖减少蒸发量是旱作马铃薯生产的重要节水措施。目前全膜双垄侧播种、全膜双垄沟播栽培技术和秋覆膜马铃薯种植技术是干旱区常用的新型栽培技术。

回顾十年，弹指一挥。给我们很多启示：

第一，领导重视是关键，尊重四个规律是前提。发展壮大马铃薯产业、建设现代农业需要各级领导倍加关心、大力支持，同时要尊重生物规律，自然规律，市场规律和社会发展规划。

第二，苦干、实干、持之以恒的干，是成功的途径。成绩是干出来的，广大干部群众、科技人员、企业各界苦干、实干、持之以恒的干，是马铃薯产业成功的途径。

第三，尊重科学，尊重创造，尊重人才，尊重人民群众的首创精神，是一切工作的要领。

第四，发挥政府、农民和社会（包括产业协会、企业、学界等等）的作用，形成合力，是可持续发展的基本力量。

第五，政府主动、专家行动、企业活动、农民互动，四位一体联动是壮大马铃薯产业不竭的力量源泉。

第六，建设现代农业不是发达地区的专利。落后地区发展马铃薯产业，建设区域优势现代农业的成功实践，进一步证明了建设现代农业不是发达地区的专利，只要我们充分尊重四个规律，换个角度看劣势，利用后发优势，完全可以作出新亮点，实现新突破，再造新优势。

马铃薯产业现代化必须要有现代科技、现代管理、现代人才、现代企业。学习学习再学习，团结团结再团结，奋斗奋斗再奋斗！



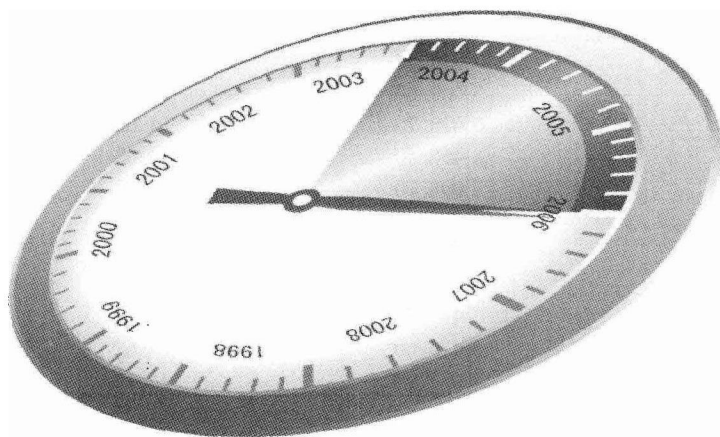
CONTENTS

前言	1
中国马铃薯产业 10 年回顾 (1998 ~ 2008)	1
一、1998 ~ 2008 年中国马铃薯生产发展回顾	1
二、1998 ~ 2008 年中国马铃薯科技发展回顾	8
三、1998 ~ 2008 年中国马铃薯加工业发展回顾	30
各地区马铃薯产业 10 年回顾 (1998 ~ 2008)	41
一、安徽省马铃薯产业 10 年回顾	41
二、重庆市马铃薯产业 10 年回顾	49
三、福建省马铃薯产业 10 年回顾	57
四、甘肃省马铃薯产业 10 年回顾	61
五、广东省马铃薯产业 10 年回顾	66
六、广西壮族自治区马铃薯产业 10 年回顾	70
七、贵州省马铃薯产业 10 年回顾	72
八、河北省马铃薯产业 10 年回顾	76
九、河南省马铃薯产业 10 年回顾	81
十、黑龙江省马铃薯产业 10 年回顾	85
十一、湖北省马铃薯产业 10 年回顾	90
十二、湖南省马铃薯产业 10 年回顾	95
十三、吉林省马铃薯产业 10 年回顾	99
十四、辽宁省马铃薯产业 10 年回顾	102
十五、内蒙古自治区马铃薯产业 10 年回顾	106
十六、宁夏回族自治区马铃薯产业 10 年回顾	111
十七、青海省马铃薯产业 10 年回顾	119
十八、山东省马铃薯产业 10 年回顾	122



十九、山西省马铃薯产业 10 年回顾	128
二十、陕西省马铃薯产业 10 年回顾	136
二十一、四川省马铃薯产业 10 年回顾	139
二十二、西藏自治区马铃薯产业 10 年回顾	146
二十三、新疆维吾尔自治区马铃薯产业 10 年回顾	149
二十四、云南省马铃薯产业 10 年回顾	152
二十五、浙江省马铃薯产业 10 年回顾	157
中国主要马铃薯科研单位和科技人员	162
一、中国主要马铃薯科研单位	162
二、中国主要马铃薯科研人员	193
中国主要马铃薯企业和企业家	251
一、中国主要马铃薯企业	251
二、中国主要马铃薯企业家	279

中国马铃薯产业 10 年回顾 (1998 ~ 2008)



一、1998 ~ 2008 年中国马铃薯生产发展回顾

(一) 马铃薯生产现状

马铃薯是我国种植分布最广泛的农作物，是我国的第五大粮食作物。根据种植栽培制度和类型、品种类型，结合马铃薯生物学特性，参照地理、气候条件和气象指标，将我国马铃薯种植分为四个栽培区：1) 北方一季作区：包括黑龙江、吉林和辽宁省除辽东半岛以外的大部、华北地区的河北北部、山西北部、内蒙古全部以及西北地区的陕西北部、宁夏、甘肃、青海全部和新疆的天山以北地区，马铃薯生产为一年一季，栽培季节生长期一般为 5 ~ 9 月份。本区为我国马铃薯最大的主产区，种植面积占全国的 50% 左右；2) 中原二作区：包括辽宁、河北、山西等省的南部，以及河南、山东、江苏、浙江和安徽的全部，江西省大部，湖南和湖北东部，福建省北部，马铃薯春、秋二季栽培，春季一般商品薯生产，栽培季节一般为 1 ~ 6 月份，而秋季多为种薯生产，一般为 8 ~ 12 月份。本区种植面积占全国的 7% 左右；3) 南方冬作区：包括广西、广东、海南和台湾的全部、福建大部，江西南部以及云南、贵州南部部分地区，栽培季节多在冬、春二季，秋季水稻收获后利用冬闲田种植一季马铃薯，10 ~ 11 月份播种，第二年 2 ~ 3 月份收获，本区种植面积占全国的 5% 左右；4) 西南一二季混作区：包括云南、贵州、四川、重庆、西藏等省(区、市)，湖南和湖北西部地区，以及陕西的安康市，依不同的海拔高度，一、二季作交互出现，一年四季均有马铃薯收获。本区种植面积占全国的 38% 左右。

从 1998 年到 2008 年，我国马铃薯种植面积、总产量和单产都呈增加趋势。种植面积从 1998 年的 406 万 hm^2 增加到 2008 年的 466 万 hm^2 ，增加了 60 多万 hm^2 (近 1 000 万亩^①)，增加幅度达 15%。总产量从 1998 年的 5 626 万 t 增加至 2008 年的 7 078 万 t，增加

^① 1 hm^2 = 15 亩，全书同



了 1 452 万 t, 增加幅度达 25%。单产水平也从 1998 年的 $13.85\text{t}/\text{hm}^2$ 增加到 2008 年的 $15.18\text{t}/\text{hm}^2$, 增加幅度达到 9.6% (见表 1-1)。

表 1-1 1998 ~ 2008 年中国马铃薯生产概况

年份	播种面积 (万 hm^2)	总产量 (万 t)	单产 (t/hm^2)
1998	406.21	5 626.30	13.85
1999	441.77	5 609.60	12.70
2000	472.34	6 628.20	14.03
2001	471.88	6 456.40	13.68
2002	469.75	7 008.20	14.92
2003	452.24	6 810.00	15.06
2004	459.67	7 208.00	15.68
2005	488.09	7 086.50	14.52
2006	501.57	7 435.50	14.82
2007	443.03	6 479.00	14.62
2008	466.34	7 077.90	15.18

注: 1) 数据源自《中国农业年鉴》(1998 ~ 2008)

2) 2003 年开始, 山东没有将马铃薯进行单独统计

根据中国农业统计年鉴, 2008 年共有 22 个省、市、自治区进行了马铃薯生产统计。全国马铃薯种植面积超过 20 万 hm^2 (300 万亩) 的省区达到了 9 个。其中内蒙古、甘肃和贵州三省的种植面积均超过了 60 万 hm^2 (900 万亩), 种植面积最大的是内蒙古, 总面积近 68 万公顷 (1 020 万亩)。从总产量来看, 前五位的分别是甘肃、内蒙古、四川、贵州和云南, 其总产量都在 700 万 t 以上, 其中甘肃的总产量超过了 1 000 万 t。从单产来看, 除西藏外, 安徽、辽宁和四川等 3 省的单产水平在 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 左右, 超出全国单产水平一倍。

与 1998 年相比, 2008 年种植面积增加较快的省区有甘肃、云南、内蒙古、贵州和宁夏, 分别增加了 30.71 万 hm^2 (460 万亩)、21.36 万 hm^2 (320 万亩)、18.14 万 hm^2 (272 万亩)、17.05 万 hm^2 (256 万亩) 和 13.59 万 hm^2 (203 万亩) (见表 1-2)。

由于马铃薯的多用途, 有些省区将其统计蔬菜作物中或者经济作物中, 一些重要的省区都没有将马铃薯数据列于中国农业统计年鉴中, 例如山东、广西和河南等省区。根据各省提供的资料, 表 1-3 列出了 2008 年没有出现在统计年鉴中的省区的马铃薯生产概况。由此可见, 我国马铃薯统计上, 面积有 9% 左右的偏差, 产量上则有 17% 左右的偏差。

(二) 马铃薯生产中存在的主要问题和改进措施

1. 种植技术问题

尽管我国马铃薯种植面积很大, 但马铃薯主产区 (约占全国种植面积的 70%) 集中在自然环境较差、土地瘠薄、无灌溉条件的地区, 易遭干旱、霜冻等自然灾害和真菌、细菌、虫等生物灾害, 绝大多数生产处于一种盲目的状态, 大部分农民仍然采用传统的栽培模式, 生产管理方式粗放, 小农户生产规模小、水肥和农药等生产投入不足, 品种选择、栽培技术、生产目的和市场需求等知识严重缺乏, 生产基本采用手工操作方式, 机械化程度只有 1% 左右, 与国际先进水平的 70% 相比差距甚远, 在播种时, 采用手工点籽播种, 播种质量差, 种植密度无法保证。在收获时, 通常采用粗制农具收获, 劳动强度大, 机械损伤重, 直接影响外观质量。

表 1-2 2008 年与 1998 年中国不同省、市、自治区马铃薯生产变化

省区 (直辖市)	1998 年			2008 年			1998 - 2008	
	千 hm ²	万 t	t/hm ²	千 hm ²	万 t	t/hm ²	千 hm ²	万 t
河北	170.00	214.50	12.62	149.10	173.90	11.67	-20.90	-40.60
山西	293.50	330.50	11.26	183.70	180.90	9.85	-109.80	-149.60
内蒙古	498.10	625.00	12.55	679.50	941.70	13.86	181.40	316.70
辽宁	67.61	145.00	21.45	64.60	191.50	29.64	-3.01	46.50
吉林	85.60	237.50	27.75	88.20	118.50	13.44	2.60	-119.00
黑龙江	265.50	326.00	12.28	244.90	282.50	11.54	-20.60	-43.50
浙江	66.69	92.50	13.87	51.20	81.40	15.90	-15.49	-11.10
安徽	9.40	19.00	20.21	7.70	24.40	31.62	-1.70	5.40
福建	87.90	141.00	16.04	62.90	115.60	18.39	-25.00	-25.40
山东	67.10	207.90	30.98	—	—	—	—	—
湖北	214.29	338.00	15.77	127.50	207.40	16.26	-86.79	-130.60
湖南	92.90	124.50	13.40	72.30	142.50	19.71	-20.60	18.00
广东	52.17	109.50	20.99	36.50	81.00	22.19	-15.67	-28.50
海南	—	—	—	0.10	0.20	22.50	0.10	0.20
重庆	310.70	415.50	13.37	310.10	508.50	16.40	-0.60	93.00
四川	295.40	434.50	14.71	277.10	806.00	29.09	-18.30	371.50
贵州	435.30	544.00	12.50	605.80	751.60	12.41	170.50	207.60
云南	252.60	346.00	13.70	466.20	722.10	15.49	213.60	376.10
西藏	0.10	0.50	50.00	0.50	2.40	48.11	0.40	1.90
陕西	299.80	325.50	10.86	259.30	280.50	10.82	-40.50	-45.00
甘肃	350.30	441.50	12.60	657.40	1 073.00	16.32	307.10	631.50
青海	37.50	74.50	19.87	85.60	180.90	21.13	48.10	106.40
宁夏	97.40	100.40	10.31	233.30	211.40	9.06	135.90	111.00
新疆	12.20	33.00	27.05	—	—	—	—	—
全国	4 062.06	5 626.3	13.85	4 663.40	7 077.90	15.18	601.34	1 451.60

注：根据中国农业统计年鉴 1999 年和 2009 年统计资料（其中 1998 年山东省数据已校正，因为书中数据比实际大了 5 倍。别的省区也出现过类似问题，是因为 5kg 马铃薯折 1kg 粮食造成的，有些省区上报时折了，有的没有折）；山东 2008 年没有统计，而不是没有马铃薯种植，因此不能按 0 计算

表 1-3 统计年鉴中没有统计的省区马铃薯生产概况 (2008 年)

省区名	种植面积 (千 hm ²)	总产量 (万 t)	单产 (t/hm ²)
广西	133.0	274.1	20.6
山东	177.6	602.6	33.90
河南	68.7	200.2	29.93
新疆	40.8	139.6	34.23
合计	420.1	1 216.5	—

注：资料来源于以上四省区的产业回顾

采取的解决方式有：1) 在全国主产区集成并推广脱毒种薯应用、测土配方施肥、抗



旱节水栽培、种植模式和病虫害综合防治等因地制宜的高效种植技术,建立优质高产高效试验示范区,通过示范带动提高全国马铃薯种植水平。2) 对马铃薯主产区的农民和技术人员进行技术培训,提高农民的商品意识,提高农民自觉地选择适宜的品种和采用适宜的生产技术措施。3) 加强综合配套生产技术研发,针对不同生态条件的区域,不同的生产条件,集成不同的综合配套栽培技术。4) 加强马铃薯病虫害的综合防治技术研究与应用,建立马铃薯晚疫病和蚜虫等主要病虫害的预警系统,指导农民及时有效适量的施用农药。5) 加速研制和推广应用中、小型马铃薯种植、田间管理、收获和运输机械设备,并推广小型农机具进村入户,减轻马铃薯生产劳动强度,提高劳动生产率。

2. 种薯体系和种薯质量问题

马铃薯单产水平较高的山东、辽宁和广东等省,除了栽培水平高外,“优质种薯”的利用和推广也较广泛,但种薯质量差是限制我国马铃薯单产水平提高的最主要的因素之一。我国种薯生产基本上还处于一种自发的状态,缺少权威的部门组织、管理和协调马铃薯种薯生产,优质种薯供应能力严重不足,很多农民还是采用自留种的方法进行马铃薯再生产,真正优质的种薯应用比例仅为 25%;种薯质量差,马铃薯种薯质量监督体系不健全,没有形成真正有效的种薯质量控制体系,种薯的生产和经营缺乏严格的管理和监控,以次充好,假冒伪劣,坑害农民的事件发生较多

为解决我国马铃薯种薯质量问题,建议采用如下措施:1) 根据我国种薯生产的实际情况,建立三代种薯繁育体系,加快新品种的推广和生产水平的提高。2) 研发病毒及类病毒高效脱除技术、高效低成本脱毒快繁原原种生产技术、适宜各地区的种薯繁育体系,全国统一规划建设试管苗扩繁、微型薯生产、原种和良种生产基地,建立种薯生产资格认证和市场准入制度。3) 研发各种病害的高效检测技术,建立适合我国国情的覆盖种薯生产各个环节的种薯质量控制体系,建设国家和地方的专门权威机构进行监督。

3. 种质资源与品种选育问题

我国不是马铃薯起源国,品种资源相对匮乏,由于缺乏长期稳定的支持,资源改良和重要性状遗传研究滞后,育种缺乏优质亲本,育种规模小、难以育成突破性品种,我国自主育成的 300 多个品种中,有 137 个来源于 7 个亲本材料,存在着明显的共祖关系;育种目标滞后于产业发展,长期以来我国马铃薯育种以高产、抗病为主要目标,早熟和加工专用型品种选育难度大,几乎全部品种以高产、鲜食为主,用途单一而且抗病、抗逆性差,尤其是晚疫病、病毒病和青枯病抗性弱,产量不稳定,严重影响马铃薯生产。目前在生产上普遍应用的一些品种仍是相对较老的品种,一批新育成的专用型品种还未在生产上发挥作用。

改进措施:1) 加强对我国现有资源的评价和筛选,从中挖掘出优良的品种资源用于生产或用作育种;2) 加强国际合作与交流,引进国外优异的品种资源和种质资源,并应用于我国优良专用品种的选育中;3) 应用综合育种技术加强资源改良,加速新型栽培种、二倍体野生种和原始栽培种资源的利用;4) 加强重要性状的遗传分析和鉴定评价、分子育种等研究,常规育种结合分子生物学技术加速优良品种的育成。

4. 潜力挖掘与用途拓展问题

马铃薯是高产、适应性强、营养丰富的粮、菜、饲、工业原料兼用的农作物,在我国种植业结构调整中占有重要地位,也是高效、优质、创汇、生态农业的重要组成部分,在



西部开发、贫困地区脱贫致富、农副产品出口创汇中是重要的支柱产业，还是食品加工和工业生产中的重要原料。但目前产供销各环节脱节，信息不畅，新产品新技术推广和重大成果转化速度慢，产后贮藏以农户分散贮藏为主，设施简陋，贮藏量小，损耗大，供应周期短，贮藏损失高。要正确处理总产量的增加与经济效益和市场需求量之间的关系，必须考虑拓展马铃薯用途，防止出现卖薯难的现象。

改进措施：1) 扶持中小型贮藏库建设，建立马铃薯物流体系，增加和通畅马铃薯的销售渠道。2) 拓宽马铃薯的消费渠道，特别是增加马铃薯在膳食结构中的比例，增加马铃薯的加工比例，增加马铃薯及其制品的出口量（特别是增加对东南亚国家的出口），研发新的马铃薯加工产品等。3) 扶持农村经济合作组织建设，培训马铃薯各级营销组织和协会（经纪人），加强对马铃薯的宣传，使人们重新认识马铃薯在营养价值、脱贫致富中的作用。4) 建立信息网络，发布新品种、新技术、产业发展动态、种植、销售的信息，进行市场预测和生产指导等。5) 组织品种应用和生产技术培训，我国南方的冬闲田、西北干旱地区及东北和内蒙古等土地资源丰富的地区增加马铃薯种植面积。

(三) 马铃薯生产发展的潜力

我国马铃薯生产存在着巨大的发展潜力，表现在如下几个方面。

1. 种植面积增加的潜力

近年来，我国马铃薯种植面积稳定在 8 000 万亩左右（530 万 hm^2 ），但在南方稻区和干旱、半干旱地区，种植面积都有增加的潜力。表 1-4 是 2006 年，南方部分省区稻田中种植马铃薯的情况，在南方 12 个水稻生产省区，有冬闲稻田近 2.45 亿亩（1 633 万 hm^2 ），目前只种植马铃薯 960 万亩左右（64.25 万 hm^2 ），只占冬闲稻田的 3.93%。如果种植比例能提高到 10% 左右，就可以增加冬作马铃薯面积近 1 500 万亩（100 万 hm^2 ），总冬作马铃薯面积可达到 2 450 万亩左右（163 万 hm^2 ）。

表 1-4 2006 年部分省区、直辖市冬闲稻田马铃薯种植情况

省区、 直辖市	冬闲水稻田面积 (万 hm^2)	冬闲稻田种植马铃 薯面积 (万 hm^2)	占水稻田面积 的百分比 (%)	占当地马铃薯 面积的百分比 (%)	实现粮食增产 (万 t)
湖南	247.46	3.57	4.81	30	80.33
四川	207.78	4.43	2.13	13	66.45
安徽	188.35	0.76	0.40	80	14.80
江西	186.95	0.42	0.22	100	10.50
湖北	173.14	6.39	12.30	30	94.25
广西	119.50	12.07	10.10	100	271.60
广东	108.89	4.28	3.93	100	94.00
云南	100.00	17.00	17.00	30	271.15
浙江	89.23	5.14	5.76	100	80.00
重庆	74.31	2.00	2.69	6	30.00
贵州	71.64	2.34	3.27	4	74.59
福建	66.14	5.85	8.84	67	105.30
合计	1 633.39	64.25	3.93	—	1 192.97

注：1) 休闲稻田面积按中稻和一季稻与双季晚稻之和计算，水稻种植面积数据来源于中国农业年鉴（2007，总第 28 卷）

2) 休闲稻田种植马铃薯面积来自各省 2006 年调查或统计数据



从表 1-2 和表 1-3 的数据可以看出,与 1998 年相比,2008 年在内蒙古、甘肃、宁夏、青海和新疆等省区,共增加马铃薯种植面积 1 052 万亩 (70.11 万 hm^2)。主要原因是在干旱、半干旱地区,马铃薯、春小麦、春谷子、荞麦和莜麦等是主要粮食作物,其中以马铃薯抗旱性最强,生产潜力最大,光合生产效率最高。研究表明,如果以丰水年的产量为 100%,各种作物在干旱年份的产量分别为:谷子 55%,荞麦 57%,春小麦 58%,扁豆 63%,豌豆 65%,马铃薯 76%。在水分条件受限的条件下,各种粮食作物的水分利用率均不及马铃薯高。马铃薯的产量是随着生产季节的延长而逐步累积起来,即使后期有严重干旱,也不至于绝收。而其他收获种子的粮食作物则是在生产季节后期形成的,一旦遇到严重干旱条件,可能会颗粒无收。近几年进行的抗旱育种研究和抗旱栽培技术的研究也为这些地区种植面积的增加起到了重要的推动作用。

2. 单产提高的潜力

根据 FAO 对 2008 年全球马铃薯生产的统计,有近 20 个国家的马铃薯平均单产超过了 $30\text{t}/\text{hm}^2$ (2 000kg/亩),平均单产在 $43.5\text{t}/\text{hm}^2$ (2 900.0kg/亩) 以上的国家有新西兰、荷兰、美国、比利时、德国和法国等 6 个国家,其中新西兰和荷兰的平均单产分别为 $50.2\text{t}/\text{hm}^2$ (3 346.7kg/亩) 和 $45.6\text{t}/\text{hm}^2$ (3 040.0kg/亩),而 FAO 估计 2008 年我国马铃薯的平均单产为 $12.8\text{t}/\text{hm}^2$ (853.0kg/亩),在全世界 156 个种植马铃薯的国家和地区中排名第 102,仅为世界平均水平的 74.0%。

由于各地生产条件、经营管理水平的差异,全国马铃薯产量差异较大。有些省区的单产水平超过和接近了世界先进水平,如西藏单产达到了 $48\text{t}/\text{hm}^2$ (3 200kg/亩),安徽、吉林和四川的单产水平达到了 $30\text{t}/\text{hm}^2$ (2 000kg/亩)。而有些省产量极低,如陕西、山西和宁夏的单产水平都只在 $10\text{t}/\text{hm}^2$ (666kg/亩) (见表 1-2)。所以无论与世界先进水平相比,还是与国内先进水平相比,都有很大差距,说明我国马铃薯单产确实有较大的增加潜力。

3. 马铃薯新品种应用的潜力

根据有关部门不完全统计,我国目前马铃薯种植面积最大的 10 个品种依次为克新 1 号、威芋 3 号、费乌瑞它、米拉、陇薯 3 号、会-2 号、鄂马铃薯 3 号、青薯 168、东农 303 和虎头,它们基本上都是 20 世纪 90 年代以前育成的品种。而随着国家对科研投入,特别是新品种选育方面的投入增加,现在每年都有一批新品种问世。这些新品种聚积了多种优良性状,如抗病毒、抗晚疫病、抗旱和适合加工(淀粉加工和油炸加工),而且产量比当地主栽品种要高。表 1-5 列出了 1998~2009 年我国审定通过的国家级和省级马铃薯新品种。

限制我国马铃薯新品种推广应用的原因主要有:1) 马铃薯本身的原因。由于马铃薯主要是以块茎为繁殖材料,繁殖系数低、一般只有 10 倍左右,一个新品种要种植 10 万 hm^2 ,需要种植种薯 1 万 hm^2 左右。2) 农民自留种薯比例较大,很多人仍没有购买种薯的习惯,没有机会获得新品种。3) 新品种推广应用没有和种薯生产体系有机地结合起来,新品种推广的力度有限。

4. 马铃薯新生产技术推广的潜力

目前我国在世界上有两项重要的栽培技术走在世界前列,一是冬作马铃薯栽培技术,二是马铃薯旱作栽培技术。

冬作马铃薯栽培。马铃薯稻田免耕稻草全程覆盖栽培技术是在水稻收获后,稻田免



耕, 直接开沟成畦, 将种薯摆放在土面上, 施肥之后用稻草全程 (全生育期) 覆盖, 配合适当管理措施, 直至收获鲜薯的一项马铃薯省工节本、高产高效栽培技术。该技术的主要优点可以概括为四个方面: 一是操作方便, 省工节本, 它改“种薯”为“摆薯”, 改“挖薯”为“拣薯”, 整个过程“摆一摆, 盖一盖, 拣一拣”, 省去了翻耕整地、挖穴下种、中耕除草和挖薯收获等诸多工序; 二是生产出来的马铃薯薯块圆整, 表皮光滑, 商品性好, 产量高; 三是通过稻草水旱轮作, 秸秆还田, 有利于改善土壤结构, 提高土壤肥力, 实现稻草资源的综合利用; 四是稻草覆盖后杂草少, 病虫害少, 可以降低农药、化肥和化学除草剂的用量, 有利于改良生态环境。但这一技术同时存在以下三个弊端: 一是稻草用量大, 一般种 1hm^2 马铃薯需要 3hm^2 以上稻田的稻草, 增加了购草及搬运等成本; 二是覆盖厚度难以掌握, 太厚则影响出苗, 太薄则造成薯块外露变绿, 且稻草在生育后期易被大风刮跑; 三是对播种期天气情况要求较高, 如播后干旱少雨, 则种薯水分会被稻草吸收而出苗不齐或缺株。针对以上缺点, 目前正在推广稻草包芯等稻田轻简化栽培技术: 改播前开沟为播后开沟; 改稻草全畦覆盖为播种行条状覆盖; 改稻草单一覆盖为稻草地膜双重覆盖; 改播后立即覆膜为适当推迟覆膜采用双重覆盖。经过改良的马铃薯免耕覆草栽培技术在保留了原有技术省工高产等诸多优点的前提下, 减少了稻草用量, 进一步提高了产量, 更好地发挥了该技术的省工节本和高产高效优势, 有利于促进该技术的推广和应用。

马铃薯旱作栽培。马铃薯生育期短而高产, 块茎中含有较多的水分, 萌芽出苗期间具有较强的抗旱能力, 加之再生能力强, 对干旱等自然灾害有较强的抵抗力, 是很好的抗旱避灾作物。在西北干旱和半干旱地区春季干旱少雨, 降雨多集中于夏秋季, 日照充足, 昼夜温差大的自然环境下, 虽然极不利于小麦等夏作物的生长, 但却为喜凉喜光、耐寒耐旱、优质高效的马铃薯生长提供了得天独厚的生存空间, 尤其近年来, 春旱频繁、夏秋降雨集中的气候特点越发明显, 使得马铃薯较其他作物具有更显著的比较优势。针对干旱的特点, 覆盖减少蒸发量是旱作马铃薯生产的重要节水措施, 目前全膜双垄侧播种、全膜双垄沟播、膜下滴灌等栽培技术是干旱区常用的新型栽培技术, 显著增加了产量和改善块茎品质。

5. 国家惠农政策对促进马铃薯生产发展的潜力

鉴于马铃薯在保障国家粮食安全、推进农业结构调整和促进农民持续增收等方面的重要作用, 农业部 2006 年出台了《农业部关于加快马铃薯产业发展的意见》, 提出了具体的发展目标是: 力争到 2010 年全国马铃薯种植面积达到 667万 hm^2 (1 亿亩), 比 2005 年增加 180万 hm^2 (2 700 万亩); 单产达到 $22.5\text{t}/\text{hm}^2$ (亩产达到 1 500kg 以上), 比 2005 年提高 $7.5\text{t}/\text{hm}^2$ (500kg/亩以上); 总产达到 1.5 亿 t 以上。脱毒种薯比率达到 55% 以上, 比 2006 年提高 30 个百分点; 加工转化率达到 25% 以上, 比 2005 年提高 10 个百分点。

2007 年又进一步把马铃薯纳入优势农产品区域布局规划, 提出了中长期发展目标: 到 2015 年, 优势区马铃薯播种面积达到 733万 hm^2 (1.1 亿亩), 占全国总面积的 91.7%; 产量达到 1.39 亿 t, 占全国的比重达到 92.7%。建成高产高效的良种繁育体系和完善的种薯质量控制体系, 脱毒种薯面积占总种植面积的 50% 以上, 专用薯面积和订单面积分别占 20% 和 30% 以上, 加工比例达到 25%。贮藏损失率控制在 10% 以下。

2009 年国家财政在全国马铃薯重点生产省区对马铃薯原种补贴 2 亿元, 2010 年在中共中央 1 号文件中, 明确提出要“扩大马铃薯补贴范围”。



另外其他有关马铃薯农机补贴优惠政策、马铃薯贮藏库补贴优惠政策等都给薯农带来了实惠,极大地促进了农民种植马铃薯的积极性,强有力地推动了马铃薯生产的发展。

二、1998 ~2008 年中国马铃薯科技发展回顾

随着我国对马铃薯科研投入的增加,特别是国家马铃薯产业技术体系的建立,有力地促进了我国马铃薯学科的发展,各方面研究都得到了加强。同时由于经费充足,特别是农业部 948 和引智项目的设立,增加了我国马铃薯科学家与世界同行交流合作的机会,并能更好更快地引进国外先进的马铃薯生产技术、最新的研究成果和各种优良的种质资源,促进我国马铃薯研究和学科发展与世界同步,特别是在国际马铃薯基因组测序协作组项目中(Potato Genome Sequencing Consortium, PGSC),我国从参与国地位开始走向主导国地位,对世界马铃薯的学科发展起到了重要的作用。

(一) 马铃薯品种资源研究

马铃薯的产量、品质性状、抗病虫性及对各种逆境的耐性等重要农艺性状被保存在各种各样的种质资源中。通过对马铃薯资源的分类和鉴定,已得到一批高产、抗病、耐旱、油炸品质优良的等资源,并应用于品种选育中,目前应用最多的有高产、抗晚疫病、抗病毒病和高淀粉的材料。近年来,利用各种手段和技术利用马铃薯近缘种和品种资源挖掘重要性状有利性状或基因。

1. 种质资源的收集、保存和鉴定

我国的马铃薯资源分别保存在国家马铃薯资源库和各育种单位,其中克山国家马铃薯种质资源库的试管苗库共收集整理保存了种质资源 1 700 份,包括地方品种 63 份,国内育成品种(系) 352 份,外引品种(系) 1 285 份,田间圃地每年种植复份种质约 800 余份,所有资源均建立了名录档案,并对其中的 1 100 份进行了编目及建立了数据库,此外以种子方式保存的野生种共 9 个种,原始栽培种 3 个种。近 10 年来,随着国际合作和交流的增加,尤其是“十一五”948 重大项目“马铃薯产业发展关键技术引进创新与示范推广”,从国外引进了各类资源,在进行品质、抗性鉴定、适应性评价和利用的同时,应用于国内的品种选育中。各育种单位陆续从国外马铃薯研究机构和单位引进了品种、野生种和原始栽培种、中间育种材料等 1 000 多份,正在进行进一步的鉴定评价,并用于育种中。

克山国家马铃薯资源库对保存的 1 100 多份种质资源进行了农艺性状、生物学特性、遗传多样性、品质性状、抗病抗逆性状和利用价值的系统鉴定评价,其中早熟种质为 8.18%,高产的种质为 23.64%,高淀粉含量的为 3.90%,高维生素 C 的为 0.73%,低还原糖的为 2.91%,食味优良的为 5.09%,抗晚疫病的为 13.82%,抗癌肿病的为 3.55%,抗疮痂病的为 0.82%,抗环腐病的为 2.64%,抗青枯病的为 1.27%,抗黑胫病的为 0.64%,抗马铃薯 X 病毒病的为 3.00%,抗马铃薯 Y 病毒病的为 7.18%,抗马铃薯卷叶病毒病(PLRV)的为 2.36%,抗马铃薯 A 病毒病的为 2.27%,耐旱的为 1.82%,还有抗寒的、耐涝的和抗二十八星瓢虫的少量资源,筛选出抗 PVY 病毒种质 79 份、中抗 PVX 病毒种质 56 份、抗晚疫病种质 76 份、抗青枯病种质 11 份、高蛋白含量(2.5%以上)种质 7 份、高维生素 C 含量(20mg/100g 鲜重)种质 8 份、低还原糖适于加工炸条炸片种质 15 份。