



新农民必读系列

就这样致富系列

特种作物种植技术系列

特种水产养殖技术系列

特种经济动物养殖技术系列

实用蔬菜栽培技术系列

农业常备技术手册系列

农业科学家服务台系列

农业综合技术系列

农民工手册系列



马铃薯

的繁殖与栽培技术

MALINGSHU DE FANZHONG YU ZAIPEI JISHU

柯利堂 郭英 杨新笋 主 编

湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

马铃薯的繁种与栽培技术 / 柯利堂, 郭英, 杨新笋主编. — 武汉: 湖北科学技术出版社, 2009·11 (2009·12 重印)
(新农村书屋)
ISBN 978-7-5352-4334-8

I. 马… II. ①柯…②郭…③杨… III. 马铃薯—栽培
IV. S532

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 083400 号

责任编辑: 曾 素

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社 电话: 027-87679468
地 址: 武汉市雄楚大街 268 号 邮编: 430070
(湖北出版文化城 B 座 12-13 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 石首市印刷一厂

邮编: 434400

787 × 1092 1/32

5.25 印张

106 千字

2009 年 6 月第 1 版

2009 年 12 月第 3 次印刷

定价: 8.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

编 委 会

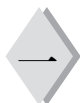
主 编	柯利堂	郭 英	杨新笋
副主编	雷 剑	刘克文	柴婷婷
	汤灏军	张友刚	刘盛景
	张 勇	陈亮树	韩庆忠



目 录

一、概况	1
(一) 马铃薯的历史及分布	1
(二) 发展马铃薯生产的意义	3
(三) 马铃薯研究工作的主要成就	5
(四) 湖北省马铃薯生产概况及存在的主要问题	8
(五) 湖北省发展马铃薯产业的优势及发展建议	11
二、马铃薯的营养及加工	16
(一) 马铃薯的营养	16
(二) 马铃薯的加工	17
三、马铃薯的生物学特性	26
(一) 形态特征	26
(二) 生物学特性	29
四、马铃薯繁殖技术	39
(一) 马铃薯种性退化现象及其原因	39
(二) 马铃薯脱毒种薯	41
(三) 马铃薯种薯的分级	44
(四) 马铃薯种薯繁育技术与体系	47
(五) 马铃薯的三圃生产技术	67
五、马铃薯高产栽培技术	76
(一) 常规高产栽培技术	76

(二) 不同类型地区的栽培技术	83
(三) 马铃薯的田间管理	94
(四) 马铃薯的特殊栽培法	97
六、马铃薯病虫害及其防治	105
(一) 马铃薯的病害	105
(二) 马铃薯的虫害	115
(三) 马铃薯病虫害综合防治措施	121
七、马铃薯种植制度与立体间套	124
(一) 间作与套种的概念	124
(二) 间作套种的效益	125
(三) 间作套种的基本原则	125
(四) 间作套种模式	130
八、马铃薯的收获与贮藏	138
(一) 收获期的确定	138
(二) 马铃薯的贮藏	139
(三) 马铃薯的贮藏条件与科学管理	144
(四) 马铃薯的贮藏方式	147
主要参考资料	158



概 况

马铃薯原产于南美洲秘鲁和智利的高山地区，从南纬 50°起，经南美、中美等国家延伸到美国南部各州，共有 150 个马铃薯种，其中绝大部分生长在南美洲。根据科学的考证，马铃薯有两个起源中心：栽培种主要分布在南美洲哥伦比亚、秘鲁、玻利维亚的安第斯山山区及乌拉圭等地，其起源中心为秘鲁和玻利维亚交界处的的喀喀湖盆地；野生种的起源中心则是中美洲及墨西哥。马铃薯为一年生草本块茎植物。在我国有 20 多种别名，或因其源，称为荷兰薯、爪哇薯、爱尔兰薯；或缘其形，称为土豆、地豆、土卵、地蛋、山药蛋；或因区别于山芋，而称为番芋、番人芋、羊芋、洋山芋、阳芋、洋芋等，有些地区还称其为黄独、鹌芋、番鬼慈姑等。而在东北和华北大部地区最为常用的名称为土豆，西北和西南地区多称为洋芋，山西和内蒙古一带多称为山药蛋，全国通称之为马铃薯。

（一）马铃薯的历史及分布

根据近年来我国科学家对资料的考证认为：马铃薯最早传入中国的时间是在明万历年间（1573—1619），明末万历年间蒋一葵撰著的《长安客话》卷二《皇都杂记》中，记述北京地区种植的马铃薯称为土豆。作者描述 “土豆，

绝似吴中落花生及香芋，亦似芋，而此差松甘。”康熙 21 年（1682）编纂的《畿辅通志》物产部中记述“土芋一名土豆，蒸食之味如藉薯。”这是我国记载马铃薯最早的志书，比福建松溪县志早 18 年。此外还有雍正年间的《深州志》、乾隆年间的《祁州志》和《丰润县志》等均有马铃薯的记载，说明在 18 世纪中叶京津地区已有较广泛的种植。

由于我国幅员辽阔，地理气候因素有显著差异，北起黑龙江，南抵海南岛，一年四季均有马铃薯的种植。目前我国马铃薯分布情况以东北、华北、西北和西南等地区为多，为我国重点产区，中原和东南沿海各地较少。但也要看到，通常认为不适于马铃薯栽培的地方，近年来随着新品种的育成和推广，留种技术的改进，种植面积也在逐渐扩大。过去认为中原地区气候炎热，退化严重，不适于马铃薯种植，由于进行了技术改进，推行间、套作和采取有效的防退化留种方式，现已成为马铃薯高产地区，并成为商品薯、出口种薯生产基地之一。东南沿海的闽粤等省，利用稻作后的冬闲地栽培马铃薯，除供应当地市场外，还可出口港澳。利用冬闲地栽培马铃薯，具有广阔的发展前景。

根据我国各地马铃薯栽培制度、栽培类型、品种类型及分布等历年资料，结合马铃薯生物学特性，参照地理、气候条件和气象指标，将我国划分为四个马铃薯栽培区。①无霜期在 170 天以内，年平均温度不超过 10℃，最热月平均温度不超过 24℃，无论是商品薯生产，还是种薯生产，均为一年一季，故属北方一作区。②无霜期在 300 天以内，年平均温度在 10~18℃之间，最热月平均温度可高达 22~

28℃，商品薯的生产多安排在春季，而种薯的生产则被安排在秋季，一年春秋两季栽培，属于中原二作区。③无霜期300天以上，年平均温度18~24℃，最热月气温在28℃以上，最冷月平均气温在16℃以上，故马铃薯主要为冬作生产，秋播生产商品薯，冬播生产种薯，属南方二作区。④云南、贵州、四川、西藏等因立体农业的影响，依不同的海拔高度，一作、二作交互出现，故称为西南一、二季作垂直分布区。

（二）发展马铃薯生产的意义

马铃薯是一种分布广泛，适应性强，产量高和宜菜、宜饲、宜做工业原料等具有多种用途的经济作物。

1. 产量高、增产潜力大

马铃薯一般亩（1亩折合667平方米，下同）产可达1 000~1 500吨，高产者可达5 000吨以上，比其他粮食作物单位面积的干物质产量高2~4倍，若以每亩所产的淀粉量作标准，在主要经济作物中很少有一种作物能与马铃薯相比。

2. 马铃薯的用途多种多样

马铃薯既是粮又是菜，在我国生育期短的北方或高寒山区，当地人多以马铃薯作为主要粮食。马铃薯除蒸、煮、煨食用外，还可通过烹饪制成多种多样的食品。

在发展畜牧业方面，马铃薯是一种良好的饲料，不仅块茎可作饲料，其茎叶还可作青贮饲料和青饲料。据试验，每50千克块茎用以喂猪，可长肉2.5千克；用以喂奶牛可产牛奶40千克或奶油3.6千克。对家禽而言，马铃薯的蛋

白质很容易消化，是较有价值的饲料。在单位面积内，马铃薯可获得的饲料单位和可消化的蛋白质数量是一般作物所不及的。

马铃薯在作物轮作制中是肥茬，宜做各种作物的前作，因为农民在种植马铃薯时有施有机肥的习惯，有效地改善了土壤的理化性，增加了养分。同时马铃薯要进行中耕除草和培土，消灭了杂草，疏松了土壤，又因地下结薯也可使土壤膨松，显示了它在轮作制中的优越性。马铃薯生育期短，播种期伸缩性大，一般早熟品种从出苗到收获仅 60 天左右，晚熟品种也只有 100 天左右，只要能保证它生育日数的需要，则可随时播种，因而当其他作物在生育期间遭受严重的自然灾害而无法继续种植时，马铃薯则又是良好的补救作物。马铃薯还有很强的适应性，它对土壤要求不高，土壤 pH 值 4.8 ~ 7.1 之间都能正常发育，肥沃的沙质土壤最为适宜，在较黏重的土壤中也能获得满意的产量。由于马铃薯的适应性强，许多地区将不适宜种植水稻、小麦的土地种植了马铃薯，都获得了较好的收益。

马铃薯又是理想的间、套、复种的作物，可与粮、棉、菜、烟、药等作物间、套、复种，有效地提高了土地与光能利用率，增加了单位面积产量。

马铃薯的茎叶还适合作绿肥，一般每亩马铃薯可产鲜茎叶 2 000 千克，其氮、磷、钾含量比绿肥作物紫云英还高。如云南省昭通地区多年来推广马铃薯收获后用茎叶翻压作绿肥，有效地提高了后茬水稻作物的产量。

马铃薯是制造淀粉、糊精、葡萄糖和酒精的主要原料，淀粉也是纺织业、医药制造业、食品业和铸造业所需的原

料。据资料介绍：每吨马铃薯一般可制成淀粉 140 千克，或糊精 100 千克，或 40°的酒精 95 升，或合成橡胶 15 ~ 17 千克。以单位面积作比较，每亩平均所产的马铃薯可制造酒精 1 660 升，而大麦仅可制造 360 升，黍稷则更少，只有 250 升。

（三）马铃薯研究工作的主要成就

60 年来，针对马铃薯的科技事业和科学研究工作，在各个领域都有所发展，并取得了明显的成就。

1. 马铃薯科技事业的发展

我国关于马铃薯的科学研究工作是从 20 世纪 50 年代初开始的，研究工作面向生产，坚持理论联系实际，以应用研究为主而相应地开展基础理论研究，走一条试验、示范、推广相结合的路子，针对生产上存在的关键性问题开展协作研究。当时的主要研究内容多为品种整理和比较试验、播种期试验、总结群众丰产经验、防止退化留种试验等。

据 1988 年统计，全国有 4 个马铃薯专业研究所（中心）、74 个科研机构 and 20 个农业院校所设的马铃薯研究室（组）或课题组开展马铃薯的研究工作。从事马铃薯研究的科技人员出版的著作和发表的论文，也取得了可喜的成绩。已出版的学术著作、译著和科普读本约有 60 多种，已发表的论文在 1 000 篇以上。这些不仅活跃了学术思想，介绍了先进技术经验，也推动了科研与生产的不断发展。

2. 马铃薯研究工作的主要成就

（1）种质资源工作。我国马铃薯地方品种资源丰富，不少品种具有很多优良特性，是品种改良的重要种质资源。

因此,1956年农业部组织了一次全国范围内以县为单位的地方品种征集工作,当时共征集到地方品种567份。1950年以后陆续从前苏联和东欧一些国家引进品种和材料共250余份。1960年克山马铃薯研究所编印了《马铃薯品种解说》一书,向全国马铃薯育种单位介绍了一批较好的品种材料,推动了杂交育种工作的开展。

在种质资源保存和利用方面也取得了突破性的进展。1985年已有800余份材料,采用了组织培养、试管保存技术,有效地防止了各种病害的侵染,并为育种提供了优质无病的亲本材料。在研究利用方面,采用轮回选择方法,获得许多有价值的性状和特征。对近缘二倍体栽培种的利用也取得了较好的进展,除将它用作抗病、早熟、休眠期短的亲本材料外,还利用它具有能诱发孤雌生殖的隐性基因,诱发四倍体栽培种产生了双单倍体。

(2) 新品种选育。我国马铃薯育种工作主要是从国外引种、鉴定,并同时开展了品种间杂交和种间杂交育种工作,因而卓有成效地解决了生产用种的要求。20世纪50年代前期用于生产的马铃薯品种比较单一,主要有男爵、大名红、五台白、里外黄、深眼窝、巫峡、河坝和蓝花等,这些品种多不抗晚疫病和病毒病,产量不高,稳定性差。针对这些问题,从50年代中期开始,通过国内外引种鉴定,于1957—1959年在国内品种中鉴定出多子白等和在国外品种中鉴定出米拉等一批抗病、高产品种用于生产。我国的马铃薯杂交育种工作,自50年代中期开始到1988年共育成新品种100多个,生产上推广应用的有50多个。目前这些品种约占全国马铃薯总种植面积的85%以上,一般都增产

20%左右。在育种途径上也有不断创新,如通过轮回选择培育出具有突出性状的新栽培种,进而应用新型栽培种材料制作杂交组合,种间杂交和近缘二倍体栽培种的利用都有新的进展。特别是在实生薯选育和杂种优势利用方面取得了较大进展,生产出来的实生薯群体整齐,分离小,抗晚疫病,产量高。

(3) 栽培技术方面。我国马铃薯栽培研究人员在不断总结经验的同时,从单一学科、单项措施的试验开始,逐步发展到多学科综合配套栽培技术的研究,为提高马铃薯产量做出了重大贡献。

运用先进科学技术,指导农民科学种田,扩大成果推广与配套应用,实现大面积增产,在全国出现了许多大面积高产典型。黑龙江省讷河县 1982—1984 年落实国家嫩北高产攻关计划,在太和乡 12 750 亩大面积上采取综合高产措施,平均亩产由原来的 1 000 千克提高到 1 638 千克。

间、套、复种与改制,充分地利用地力,提高了产量。马铃薯和其他作物的间、套、复种,在我国中原二作区和西南单双季混作区,自 20 世纪 70 年代以来发展很快,对粮食等作物以及马铃薯的增产十分显著,间、套、复种的形式多种多样。在我国南方种两季水稻后的冬闲地增种一季马铃薯获得成功,并得到了较广泛的应用,促进了稻薯双丰收。

增产效果显著的栽培技术方法主要有利用小整薯作种实行整薯栽培,这是一项防病、抗旱、增产的有效措施,增产幅度为 32% ~ 39%。此外,还有土豆抱窝栽培法、丰产坑栽培法、覆膜促早法等等。

（四）湖北省马铃薯生产概况及存在的主要问题

1. 湖北省马铃薯生产概况

（1）马铃薯种植面积不断扩大。20 世纪 90 年代，全省种植面积基本保持在 300 万亩左右，主产区鄂西地区种植面积一直稳定在 225 万亩左右。“十五”期间，湖北省马铃薯栽培面积迅速增长，达到 405 万亩左右，增长约 35%。山区、平原、城郊马铃薯发展迅速，使湖北省山区和平原的马铃薯种植面积各占半壁江山。

（2）马铃薯生产效益逐步提高。由于马铃薯具有粮菜兼用、单产相对较高等特点，“十五”期间，湖北省马铃薯已向平原、城郊地区快速扩展，并成为这些地区重要的冬季和早春经济作物。据全省多点冬作马铃薯生产效益统计，仅马铃薯一项，种植区的农民人平均收入增加 120 元以上。

（3）种薯生产技术日趋成熟。鄂西山区具有高海拔生态隔离优势，马铃薯病毒的传播媒介少，一直是脱毒种薯的重要繁殖基地。优质马铃薯的推广，带动了鄂西种薯产业的发展，为自然劣势转变为生态优势和产业发展优势提供了新途径。同时，依托高新技术生产高质量的健康种薯——生物技术产业也在平原地区开始示范推广。

（4）新品种选育和推广步伐加快。“十五”期间，湖北省先后选育了鄂马铃薯 3 号、鄂马铃薯 4 号和鄂马铃薯 5 号等新品种，还育成了一批具有不同优良性状的新品种，为今后的马铃薯产业可持续发展奠定了基础。“十五”期间，结合鄂西山区高海拔的自然隔离条件，示范推广了“试管

薯—微型薯—标准种薯”的二年制种薯生产体系；并根据低山平原的特点，从技术途径上重点解决当地气温高、马铃薯病毒传播媒介多等不利生产条件，建立了“试管薯—微型薯”一年制种薯工厂化生产体系。这两种体系的建立，为湖北省马铃薯种薯产业的发展打下了坚实基础。

(5) 高产、高效栽培技术有了新的突破。“十五”期间，湖北省各地在马铃薯栽培技术上积累了一些经验，探索了多种高产、高效模式。在鄂西山区以间、套作为主的种植制度下，推广了“育芽带薯移栽”技术。该技术在保证全苗、壮苗的前提下，通过控制单株主茎数，达到了提高商品薯率的目的，年推广面积达到了100万亩左右。在平原和城郊地区，根据不同地区的产业结构，总结、示范、推广了“马铃薯下山”的高产、高效种植模式，即地膜马铃薯—花生（西瓜）—甘蓝、地膜马铃薯—棉花、地膜马铃薯—水稻、免耕秋马铃薯—中稻、免耕春马铃薯—中稻—免耕秋马铃薯等，集中连片的示范面积达到10万亩左右，马铃薯商品薯生产优势板块雏形已经形成。

2. 存在的问题

(1) 脱毒种薯应用率低。马铃薯易受病毒感染而导致品种退化，严重影响马铃薯的产量和品质。湖北省虽有先进的脱毒种薯生产技术，但目前脱毒种薯的覆盖率不到10%，规模化的种薯产业尚未形成。

(2) 病害为害严重。马铃薯病害的为害，对马铃薯生产具有较大的影响，尤其是马铃薯晚疫病、病毒病在湖北省部分地区发生日趋严重，一般田块常年发病率在20%。2008年，由于冰冻雨雪天气的影响，不少田块发生了晚疫

病，一般田块发病率达 30%，重点田块发病率高达 70% ~ 80%。晚疫病的发生严重地挫伤了薯农的积极性。

(3) 储藏设施简陋。目前，湖北省平原丘陵地区马铃薯主要是以鲜售为主，储藏设施几乎是空白，山区基本上以农户为单位，利用凉爽的自然条件采用地窖储藏，设施简陋，储藏量小，常年发生烂薯现象。2008 年极度低温导致全省马铃薯普遍受冻，特别是鄂西地区马铃薯受冻最为严重，损失最大。简陋的马铃薯储藏设施已成为制约湖北省马铃薯生产发展的瓶颈。

(4) 鲜薯销售不畅。湖北省山区马铃薯产品进入市场受到品种、交通、市场诸多方面条件限制，大部分以自产自销为主，产品多了，销售就是难题；城郊以鲜薯销售为主，但受市场影响大，容易产生大起大落，效益极不稳定；平原丘陵鲜薯市场主要立足于南北季节差的优势，抢占北方 4 ~ 5 月份马铃薯供应的淡季市场，但因所需要的早熟和极早熟品种缺乏，常常出现贱价出售，价格落差过大，极易挫伤薯农的积极性。

(5) 加工工业滞后。由于多方面原因，湖北省马铃薯加工业几乎是空白，目前，仅剩存五峰县“五东薯业”一家，其主要是生产全粉，年消耗鲜薯能力只有 1 400 吨，规模很小，加之设备落后，技术落后，原料价格承受能力低，企业经常处于半停产状态。近两年来，一些薯条、薯片加工企业相继在湖北省投产，但因缺乏专用加工品种，加工原料供应没有保障，长期下去也将危及到企业的生存和发展。

（五）湖北省发展马铃薯产业的优势及发展建议

1. 湖北省发展马铃薯产业的优势

（1）可利用面积空间大。从湖北土地资源现状来看，湖北是农业大省，土地资源丰富，特别是冬闲田可利用潜力大。据不完全统计，全省有冬闲田近千万亩，目前利用还不到1%，因此，发展马铃薯生产的土地资源还有很大的空间，尤其是鄂东及江汉平原水稻产区，耕作层深厚，土壤肥沃，呈沙性，适宜马铃薯生长，该地区冬闲田占全省80%，如果仅利用一半冬闲田发展马铃薯，全省就可以新增马铃薯面积400万亩，是全省现有马铃薯面积的一倍。

（2）可推广高效模式多。近几年来，湖北省各级农业推广部门开展了多点试验示范，在山区推广了玉米套种马铃薯，在平原地区推广了“马铃薯—中稻”、“马铃薯—棉花”和“马铃薯—西瓜—芥菜”等高效栽培模式。其中，薯稻模式亩总产值达4000元左右，效益是传统栽培模式的2.5倍；薯棉模式亩总产值达4400元左右，效益是传统栽培模式的3倍；薯瓜菜模式总产值达5100元左右，效益是传统栽培模式的4倍。在配套技术上，主推了马铃薯垄作、免耕、稻草覆盖、地膜覆盖、配合防治、配方施肥等技术，其中，垄作定植、地膜覆盖技术应用面达80%，有20多个县、市实行了配方施肥，其中主产乡镇配方施肥应用面积达70%，重点示范村、示范户配方施肥达100%。

（3）可适宜种植季节长。湖北省地处长江中游，气候条件南北兼备，全省地貌类型多样，既有肥沃开阔的江汉

平原，又有连绵起伏的丘陵山地，还有层峦叠嶂的广大山区，这些地区均适宜马铃薯的种植。为了适应湖北省南北兼备独特的气候条件，根据马铃薯生长发育特点，结合湖北省耕作制度现状，近年来在以“冬种夏收”为主的基础上，平原地区成功示范推广了大棚促成“秋种冬收”马铃薯种植技术，水稻产区示范推广了秋马铃薯稻草覆盖栽培技术，效益十分明显。目前，湖北省在马铃薯种植季节已逐步实现了“冬种夏收、秋种冬收、秋种秋收”一年三季种植。这样不仅有效地延长了马铃薯上市时间，而且缓解了马铃薯买难卖难的矛盾，提高了薯农的收益。

(4) 可选择良繁基点广。湖北省东西南北层峦叠嶂，长江两岸群山环绕，在这些山区中选择海拔高、风速大、气候冷凉、生态隔离条件好、传播媒介少的区域作为马铃薯良种繁育的基地。在鄂西南有武陵山区，鄂西北有秦巴山区，鄂东北有大别山区，鄂中有大洪山山区，鄂南有幕阜山区。特别是鄂西南恩施土家族苗族自治州一带的武陵山区，繁殖马铃薯良种环境优势明显，是湖北省脱毒种薯的重要繁殖基地。

(5) 可运作的经营机制活。近年来，湖北省马铃薯产业坚持“面向市场建企业、依托企业建基地、围绕基地建良繁”的发展思路，坚持走“公司+基地+农户”的路子，使马铃薯产业化开发迈出了坚实的一步，一批马铃薯中介组织有力地促进了新品种和脱毒种薯的推广应用和商品薯的销售。一些县市重点乡镇成立了马铃薯产销协会，以网络销售方式帮助农民跑销路，产销会分别与各生产基地村、组、户或农村合作经济组织、经济人签订马铃薯生产收购