



农业科技入户丛书



薯芋类蔬菜

栽培与贮藏加工新技术

巩庆平 主编



S632
2

中国农业出版社

农业科技入户丛书

薯芋类蔬菜 栽培与贮藏加工新技术

巩庆平 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

薯芋类蔬菜栽培与贮藏加工新技术 / 巩庆平主编.
北京: 中国农业出版社, 2005.6
(农业科技入户丛书)
ISBN 7-109-10123-1

I. 薯 ... II. 巩 ... III. ①薯芋类蔬菜 - 蔬菜园艺
②薯芋类蔬菜 - 贮藏 ③薯芋类蔬菜 - 蔬菜加工
IV. S632

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049389 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

策划编辑 何致莹

文字编辑 郭永立

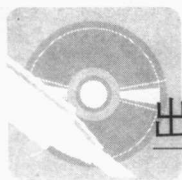
中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 3

字数: 68 千字 印数: 1~12 000 册

定价: 3.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



前 言

薯芋类蔬菜在我国种植范围广、产量高、品质优，是人们日常生活中必不可少的蔬菜。近年来，随着对外贸易的扩大，极大地调动了农民、企业和经销商的积极性，种植、加工、销售的规模越来越大。在许多地方已成为农民增加收入、发家致富的主要来源，在蔬菜生产中占有重要的地位。

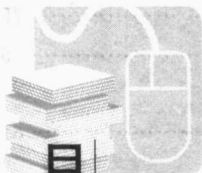
为将这几种作物的高效栽培技术尽快推广到农民手中，同时配合农业部“农业科技入户工程”，我们编写了《薯芋类蔬菜栽培与贮藏加工新技术》一书。该书主要包括：简单的栽培史，营养经济价值，生产现状，经济效益和市场前景；当前主要推广的品种及特性；生长发育对光、热、土壤、水、肥的要求；优质高产栽培技术；病虫害防治技术和贮藏加工技术等内容。在编写中，注重新品种、新技术的收集和汇编；突出种植技术和病虫害防治技术；注重在内容上深入浅出、通俗易懂、可操作性强；尽量使读者看得懂、学得会。该书主要供农业生产一线的农民技术员、种植企业和广大农民朋友使用。

本书由科研、推广单位的农业专家和生产一线的农业科技人员共同编写，在编写过程中，得到了许多同行的帮助和

支持，同时也引用了许多相关文献资料，在此一并致谢。

由于编写时间所限，难免有不妥之处，敬请读者和同行指正。

编 者



目 录

出版说明

前言

一、马铃薯	1
(一) 主要推广品种	1
(二) 马铃薯生长发育及对 环境条件的要求	6
(三) 马铃薯高产栽培技术	9
(四) 马铃薯病虫害防治	14
(五) 包装、加工、贮藏	27
二、山药	30
(一) 品种与繁育	31
(二) 生长发育及对环境条件的要求	36
(三) 山药栽培技术	41
(四) 山药病虫害防治	49
(五) 贮藏与加工	56
三、生姜	57
(一) 生姜的主要品种	59
(二) 生姜的植物学特性与 生长发育的环境条件	62
(三) 生姜优质高产栽培技术	65
(四) 病虫害防治技术	71

（五）收获	75
（六）生姜贮藏与加工技术	75
主要参考文献	81

一、马铃薯

马铃薯（又名土豆、洋芋、荷兰薯）原产于南美洲的秘鲁、玻利维亚等地，大约于17世纪初由传教士引入我国。马铃薯是粮菜兼用的作物，在世界上种植面积是仅次于水稻、小麦、玉米的四大作物之一。在我国广大地区均能种植，特别在北方和西南山区种植面积最大。马铃薯营养价值高，富含碳水化合物、蛋白质、纤维素、脂肪、多种维生素和无机盐等营养成分。其中淀粉含量一般为11%~20%，高淀粉品种含量可达25%以上；蛋白质含量一般为2%~4%，蛋白质含有18种氨基酸，含有多数人体不能合成的必须氨基酸，且容易消化、吸收，营养性好于其他作物的蛋白质。特别是维生素C的含量较高，维生素C可防止坏血病、刺激造血功能等，而大米和面粉中是不含维生素C的。近年来，马铃薯的保健功能越来越引起人们的重视，被人们视为廉价的保健食品。马铃薯用途及其广泛，社会需求量巨大。它不仅可直接成为多数人不可缺少的食品、菜肴，而且，还可加工成丰富多彩的马铃薯食品，马铃薯淀粉、糊精、葡萄糖等深加工产品，其中马铃薯淀粉是主要工业原料。据有关资料报道，目前国内年需求马铃薯淀粉35万~40万吨，而实际国内市场加工为19万吨，需求缺口较大。此外，马铃薯还是我国出口创汇的主要农产品，且近年来呈上升趋势。由此可以看出，我国马铃薯生产市场前景较好，发展空间较大。

（一）主要推广品种

马铃薯的品种较多，依据出苗到收获的时间可分为：特早熟品

种(60天),如东农303、鲁引薯一号、中薯2号(3号、4号)、费乌瑞它、超白等;早熟品种(70天),如鲁马铃薯2号、早大白、克新4号(9号)、春薯1号(2号)、豫马铃薯1号(2号)、呼薯4号、川芋早等;中早熟品种(85天内),如郑薯4号、金冠、内薯3号、陇薯1号、万芋9号、东农304、系薯1号等;中熟品种(105天内),如克新1号(2号、3号)、晋薯5号(2号)、新芋4号、乌盟684、呼薯1号、坝薯9号、陇薯3号、鄂芋7831-1、夏波蒂(原名:Shepody)等;中晚熟品种(120天内),如米拉、底西芮(Desiree)、大西洋、高原7号(4号)、宁薯1号(3号、6号)、虎头、陇薯2号、克新10号、坝薯10号等;晚熟品种(120天以后),如高原3号、渭会2号、跃进、疫不加、克新11号、晋薯7号(8号)、青薯168号、宁薯5号等。以上是我国马铃薯栽培的主要品种。由于品种繁多,在此不一一介绍,每个类型只选2~3个品种进行简单介绍。

1. 特早熟品种

(1) 东农303 由东北农业大学农学系育成。株高45厘米,茎直立、绿色,生长势强,花冠白色。薯块扁卵圆形至椭圆形,个头中等而整齐,黄皮黄肉,表皮光滑芽眼浅,结薯集中。淀粉含量13%~14%,还原糖0.03%,适合加工和出口。植株抗花叶病毒,中感晚疫病,不抗青枯病,耐涝。每667米²种植4500株左右,产量2000千克左右。种植的适应性较广。

(2) 中薯2号 由中国农业科学院蔬菜研究所培育。株高65厘米左右,分枝较少,株型扩散,叶色深绿,生长势强,花紫红色。单株结薯4~6块,结薯集中,薯块大而整齐,大、中薯率可达90%以上。薯块圆形,白皮白肉,芽眼少而浅,表皮光滑,淀粉含量14%,还原糖含量0.2%以下,食用和炸片品质优良。块茎休眠期45天左右。植株较抗卷叶病毒病和轻花叶病毒病,感重花叶病毒病和疮痂病。春薯每667米²产1500~2000千克,高产可达3000千克;秋薯每667米²产1000~1500千克。该品种适合早

熟栽培，可与玉米、棉花等作物间作套种。北京地区春季在3月下旬播种。

2. 早熟品种

(1) 鲁马铃薯2号 由山东省农业科学院蔬菜研究所育成。株高70厘米左右，分枝较少，花冠白色，生长势强。结薯集中，单株结薯7~8块。淀粉含量13%左右。休眠期较短，耐贮藏。对皱缩花叶病有较强的抗性，轻感卷叶病毒病，不抗晚疫病。块茎形成早，膨大快，适宜在二季作地区种植，每667米²种植3800~4000株，产量1500千克左右。

(2) 早大白 株高60~70厘米，分枝少，薯形长扁圆形，部分圆形，花白色，白皮白肉，芽眼浅，表皮光滑，整齐度好，休眠期中等，适宜密度每667米²3500~4000株，产量2500千克左右。不抗晚疫病和环腐病。

(3) 克新四号 由黑龙江省农业科学院马铃薯研究所培育。株型直立，株高65厘米左右，分枝少，茎绿色，生长势中等，花冠白色。块茎扁圆形，黄皮、淡黄肉，表皮光滑，芽眼浅，结薯集中，块茎休眠期短，极耐贮藏。淀粉12%~13%，还原糖0.04%。植株感晚疫病，但块茎对晚疫病有较高的抗性。蒸食品质优，加工品质好，特别适于加工马铃薯全粉。适宜密度为每667米²4000株左右，产量2000千克左右。生产上应采用脱毒种薯。适宜二季作栽培，东北、华北种植面积较大。

3. 中早熟品种

(1) 陇薯1号 由甘肃省农业科学院粮食作物所育成。株高80~90厘米，株型较开展，茎绿色，花冠白色，生长势强。块茎扁圆形，皮和肉均为淡黄色，表皮粗糙，芽眼较浅。结薯集中，块大而整齐。休眠期短，耐贮藏。淀粉含量14%~15%。抗X病毒和Y病毒，耐卷叶病毒，轻感晚疫病，感环腐病和黑胫病。每667米²种植5000株左右，产量2000千克左右。主要栽培在西北、西南地区。

(2) 金冠 是由荷兰品种费乌瑞它芽变植株中选育而成。中早熟品种，生育期 85 天左右。干物质含量 19.9%，淀粉含量 14%，品质好、食味佳、抗褐变力强，符合出口和加工要求。块茎长椭圆形，黄皮、黄肉，表皮光滑，芽眼浅，结薯集中，块大而整齐，商品薯率高，其突出特点为外观极美，适于出口。较抗 PVX、PVY，中抗青枯病，对晚疫病具有田间抗性。一般每 667 米² 产 1 300~1 800 千克，高产可达 2 500 千克以上。该品种适应性较广，抗逆性强，适于北方一季作和中原二季作地区种植。

(3) 内薯三号 块茎卵圆形或圆形，黄皮、黄肉，芽眼浅。干物质 20.1%，淀粉 12%~16%，还原糖 0.02%，粗蛋白 1.6%，维生素 C 12.5 毫克/100 克。烹调品质非常好，深受城镇居民喜爱；炸片色泽和质量优良，相当于大西洋，是一个非常好的加工品种。该品种出苗快，块茎形成和膨大早，耐贮藏。植株对卷叶病毒 (PLRV) 抗性较好，对花叶病毒有很强的耐病性，病毒病退化缓慢。在水肥条件较好的地区种植，产量可达 3 000 千克以上，具有块大、整齐、结薯集中的特性。适应性与产量：该品种喜水肥，适于在肥沃土地和城郊种植。一般每 667 米² 播种 3 500~4 000 株，产量为 1 500~2 500 千克，最高可达 3 000 千克以上。

4. 中熟品种

(1) 克新一号 由黑龙江省农业科学院马铃薯研究所培育。株型开展，分枝多，株高 70 厘米左右，花冠淡紫色，生长势强。块茎椭圆形或圆形，淡黄皮、白肉，表皮光滑，块大而整齐，芽眼深度中等，块茎休眠期长，耐贮藏。干物质 18.1%，淀粉 13%~14%，品质优良。植株抗晚疫病，高抗环腐病，抗 Y 病毒和卷叶病病毒。每 667 米² 种植 3 500 株左右，产量一般为 1 500 千克，高产可达 3 000 千克以上。适宜在东北、华北等地区种植。

(2) 新芋 4 号 由湖北省恩施南方马铃薯研究中心培育而成。植株直立，株高 50 厘米左右，茎绿色，花冠紫色，生长势强。块茎筒形，表皮光滑，芽眼中等深度，皮肉均淡黄色，结薯集中，块

茎大而整齐，休眠期短，耐贮藏。淀粉含量 16% 左右，品质优。植株抗晚疫病、青枯病和粉痂病，轻感花叶病毒病。一般每 667 米² 种植 4 500 株左右，产量 1 500~2 000 千克。适宜在中南、西南地区种植。

(3) 夏波蒂 (原名: Shepody) 1980 年加拿大育成，1987 年从美国引进我国。茎绿粗壮，多分枝，株型开张，株高 60~80 厘米。叶片卵圆形交替覆盖且密集较大，浅绿色。块茎长椭圆形，一般长 10 厘米以上，大的超过 20 厘米，白皮白肉，表皮光滑，芽眼极浅。大薯率 (超过 280 克的比率) 高。块茎干物质含量 19%~23%，还原糖 0.2%，商品率 80%~85%。一般每 667 米² 产量 1 500~3 000 千克。退化快，对早疫病、晚疫病、疮痂病敏感，易感 PVX, PVY 病毒，块茎感染率高。该品种主要用于炸薯片、薯条。

5. 中晚熟品种

(1) 米拉 20 世纪 50 年代从原东德引入的品种。株型开展，株高 60 厘米左右，分枝较多，花冠白色，生长势强。块茎长圆形，黄皮黄肉，表皮稍粗，芽眼中等深度，结薯较分散，薯块中等大小，休眠期长，耐贮藏。淀粉含量 18% 左右，品质优良。植株抗晚疫病和癌肿病，不抗粉痂病，轻感卷叶病毒病和花叶病毒病。一般每 667 米² 种植 3 500 株左右，产量 2 000 千克左右。主要分布在中南、西南地区。

(2) 高原 7 号 由青海省农林科学院培育。株型直立，株高 80 厘米，分枝 3~5 个，花冠白色，生长势强。块茎椭圆形，表皮光滑，黄皮黄肉，芽眼较深，结薯集中，块茎大而整齐，耐贮藏。淀粉含量 14%~18%，品质中等。植株轻感晚疫病，较抗环腐病，抗卷叶病，感花叶病毒病，耐涝。一般每 667 米² 种植 3 000~3 800 株，产量 2 000 千克左右。主要在西北和二作区种植。

(3) 底西芮 (Desiree) 荷兰品种。植株生长繁茂，结薯早，块茎膨大快，商品薯率较高。对马铃薯 Y 病毒的抗性极强。块茎椭圆形，红皮、淡黄肉，表皮光滑，芽眼浅。干物质 23.5%，淀

粉 16.6%，还原糖 0.4%，鲜薯油炸色泽较好，适于炸片生产、淀粉加工和鲜食。该品种水、旱地均可种植，特别适合旱地栽培。采用脱毒种薯，一般每 667 米² 种植 2 800~3 500 株，产量 1 700 千克，高产可达 2 500~3 000 千克。

(4) 大西洋 (原名: Ttatlantic) 1978 年由美国农业部审定，1980 年由我国农业部种子局引进。株型直立，叶肥大，茎粗，中等长势。块茎圆形，中薯率高且整齐，薯皮浅黄，有麻点网纹，薯肉白色，芽眼较浅，结薯集中。淀粉含量高，达 18% 左右，还原糖 0.1% 以下。块茎耐贮。易感晚疫病和环腐病，退化快。一般每 667 米² 种植 4 500 株左右，产量 1 500 千克左右。该品种为炸薯片最佳品种。

6. 晚熟品种

(1) 高原 3 号 由青海省农林科学院培育而成。株型直立，株高 85 厘米左右，茎绿色，叶深绿色，花冠紫色，长势强。结薯集中，块茎圆形或卵圆形，中等大小、整齐，表皮光滑，黄皮黄肉，芽眼较浅，耐贮藏。淀粉含量 18% 左右，品质优良。植株抗晚疫病，耐花叶病毒病，轻感卷叶病毒病，抗旱。一般每 667 米² 种植 3 500 株左右，产量 2 000 千克左右。主要分布在西北地区。

(2) 疫不加 20 世纪 50 年代从波兰引入的品种。植株直立，株高 70 厘米左右，分枝较多，花冠淡紫红色，生长势强。块茎长筒形，表皮光滑，皮肉白，芽眼中等深度，结薯集中，块茎大而集中，休眠期长，耐贮藏。淀粉含量 15% 左右，品质优良。植株抗晚疫病、环腐病和癌肿病，抗 Y 病毒病和卷叶病毒病，感青枯病。一般每 667 米² 种植 3 500 株左右，产量 2 000 千克左右。主要分布在西南地区。

(二) 马铃薯生长发育及对环境条件的要求

1. 马铃薯植物学特征 马铃薯为茄科植物，多用块茎繁殖，但也可用种子繁殖。马铃薯的植物学特征包括：根、茎、叶、花、

果实。

(1) 根 马铃薯用块茎种植时，没有直根，为须根。当块茎芽长出3~4厘米时，从幼芽基部发出幼根，随后又长出许多侧根，形成须根系。马铃薯的根系主要分布在土壤表层下40厘米，一般不超过70厘米。

(2) 茎 马铃薯的茎包括地上茎、地下茎、匍匐茎和块茎。马铃薯出土后，在地面上着生枝叶的茎为地上茎，茎高一般在40~100厘米之间。埋在土壤内的茎为地下茎。随后在地下茎节上长出的为匍匐茎。匍匐茎顶端膨大后形成的为块茎。匍匐茎茎长一般在3~10厘米，一般幼苗出土后10天左右长出匍匐茎，半月左右匍匐茎顶端开始膨大，形成块茎。

(3) 叶 马铃薯的叶，在幼苗期为单叶，随着植株的生长随后长出的为复叶，称为奇数羽状复叶。顶部小叶比侧小叶稍大，形状也略有不同，通常可根据顶小叶的特征进行品种鉴定。侧小叶一般有3~7对不等，侧小叶之间还有大小不等的次生裂片。

(4) 花 马铃薯的花，由5个花瓣相连接形成轮状花冠，花中雄蕊5枚，雌蕊1枚。由若干个小花组成花序。花色有白、粉红、紫、蓝紫等多种颜色。花朵持续开放的时间约5天，一个花序可持续开放15~40天。一般上午8时左右开花，下午5时左右闭花。

(5) 果实 马铃薯为自花授粉作物。其果实为浆果，圆形或椭圆形，浆果直径2厘米左右（品种间差异较大），因受精情况不同，浆果内的种子多少差异很大，多的可达300多粒。

2. 生长发育规律 马铃薯在生长发育过程中要经过休眠期、发芽期、幼苗期、发棵期、结薯期。

(1) 休眠期 马铃薯块茎收获后，在一段时期内，在适宜发芽的条件下而不能发芽，这一时期称为休眠期。休眠期的长短因品种而异，少的1个月，多的3个月以上。休眠期可以人为延长或打破。如：在0~4℃条件下贮藏，块茎可保持长期休眠；用适宜浓度的激素可打破休眠等。

(2) 发芽期 从块茎上长出萌芽到芽露出地面为发芽期。此期主要是主茎、根的伸长和形成。此期的长短受温度、品种的影响较大，一般1~2个月不等。

(3) 幼苗期 从出苗到第6叶或第8叶展平时，为马铃薯的幼苗期。此期以茎叶和根的生长为主，约2天长出一片叶。幼苗期一般15天左右。

(4) 发棵期 从幼苗期结束到第12或16叶展平，早熟品种以第一花絮开花，晚熟品种以第二花絮开花为马铃薯的发棵期。此期以营养生长为主，主茎达到总高度的50%左右，根系继续增多、扩展，块茎膨大到鸽蛋大小。

(5) 结薯期 从发棵期结束到收获。此期茎叶生长逐渐减少，随着时间的推移底部叶片逐渐变黄、枯萎。植株制造的有机物不断向块茎输送，块茎不断膨大。此期的长短受品种、气候、病虫害危害程度的影响较大，一般30~50天。此期的时间越长产量越高。

3. 马铃薯生长发育对环境条件的要求

(1) 温度 马铃薯通过休眠后，当10厘米地温达到7~8℃时开始发芽，10~12℃时幼芽茁壮生长，并很快出土。茎叶生长最适宜温度为1~21℃，温度超过25℃，茎叶生长缓慢，超过29℃或降至7℃以下茎停止生长。一般气温降到-0.8℃时，幼苗即受冷害，降到-2℃时，幼苗受冻害，部分茎叶全部枯死、变黑，但在气温回升后还能从节部发出新的茎叶。最适宜块茎生长的土温为15~18℃，夜间较低的气温比土温对块茎形成更为重要，植株处在土温18~20℃的情况下，夜间气温12℃能形成块茎，夜间气温低于2℃和高于29℃则块茎停止生长。

(2) 光照 马铃薯是喜光作物。种植过密则相互遮荫，光照不足，影响光合作用，造成减产。长日照对茎叶生长和开花有利；短日照有利于养分积累和茎块膨大。一般短日照比长日照使茎的伸长停止较早。光对薯块的幼芽有抑制作用，过暗则幼芽又细又长。所以，块茎在散射光条件下长出的幼芽粗壮发绿。

(3) 土壤 马铃薯对土壤的适应范围较广，但最适宜于栽培马铃薯的土壤为轻壤质的中性或微酸性土壤。这种土壤通气透水性和保肥供肥性好，地温升高快，发芽快，出苗整齐，生产的块茎表皮光滑，薯形好，商品性好，且易于收获。砂土虽然通气透水好，土壤升温快，但保水保肥性差，不利于肥水管理和高产栽培。黏土虽然保水保肥性好，但通气透水性差，土壤升温慢，土壤温差变化小，不利于块茎养分积累。黏土上种植马铃薯若加强通气透水性管理，往往可得到较高的产量，但块茎的商品性较差。另外，马铃薯在钙质土壤和微碱性、碱性土壤上生长不好，产量较低。

(4) 水分 马铃薯不同生长时期对水分要求不同，发芽期芽条仅凭块茎内贮备的水分便能正常生长。待芽长出，根系须从土壤中吸收水分后才能正常出苗，此期土壤相对含水量 50%~60% 为宜；幼苗期适宜的土壤相对含水量为 60%~70%，低于 40% 茎叶生长不良；发棵期为 70%~80%；结薯期前期应及时供给水分，保持土壤见干见湿，最适宜的土壤相对含水量为 80% 左右，以后逐渐降低含水量；收获时土壤相对含水降至 50% 左右为宜。

(5) 矿质营养 马铃薯是高产作物，需要肥料较多。一般每生产 1 000 千克马铃薯块茎约需氮 (N) 5 千克、五氧化二磷 (P_2O_5) 2 千克、氧化钾 (K_2O) 11 千克，N : P_2O_5 : K_2O 的比例为 1 : 0.4 : 2.2。由马铃薯的需肥规律可以看出，马铃薯需钾最多，其次是氮，需磷最少。此外，马铃薯还需钙、镁、硫、锌、铜、硼等微量元素，虽然需要量较少，缺少这些元素也可引起病症，影响块茎的形成膨大，产量降低，品质下降。

(三) 马铃薯高产栽培技术

1. 露地栽培技术

(1) 品种选择 我国马铃薯的种植范围非常广泛，在长期的种植过程中，各地都选育或引进了一些适合本地种植的优良品种。种植时应优先选用。选用优良品种时，最好选用脱毒的马铃薯品种。