

郭 静 滕康开 编著

薯类作物

高产高效栽培技术

SHULEI
ZUOWU
GAOCHAN GAOXIAO
ZAIPEI JISHU



化学工业出版社

薯类作物 高产高效栽培技术

郭 静 滕康开 编 著



化学工业出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

薯类作物可为农民带来较高的经济效益,是农民增收的重要途径。

本书以甘薯、马铃薯、山药和木薯为对象,介绍了薯类作物的产业现状、发展趋势、品种,以及植株形态、繁殖特性和生长环境条件等基本内容;依据不同薯类的特性和特点,重点介绍了其常规栽培技术和专项栽培技术,着力解决生产上存在的实际问题。

本书内容先进实用,语言深入浅出,图文并茂,便于读者学习应用,可有效促进大面积薯类作物的高产栽培,获得更高的效益。

本书可作为农民培训教材供广大农民朋友学习使用,也适合作为农业科技工作者以及中高职院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

薯类作物高产高效栽培技术/郭静,滕康开编著.

北京:化学工业出版社,2012.6

ISBN 978-7-122-14536-9

I. ①薯… II. ①郭…②滕… III. 薯类作物-栽培技术 IV. S53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 127877 号

责任编辑:梁静丽 李植峰
责任校对:周梦华

文字编辑:焦欣渝
装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张6 $\frac{3}{4}$ 彩插2 字数172千字

2012年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:20.00 元

版权所有 违者必究

前言

薯类作物又称为根茎类作物。我国常见的薯类作物有甘薯、马铃薯、山药、木薯、魔芋、凉薯、芋头等。它们在植物学分类中科属不一，但主要收获物都为营养器官，即生长在地下的块根、球茎或块茎等。由于产品器官形成简单，经济系数比较高。薯类作物适应性广，抗逆力强，抗风、耐旱、耐瘠，遇到严重干旱时生长虽暂时受到抑制，但旱象解除后仍可恢复生长，这种高产稳产的特性是禾谷类作物所不及的。

世界上甘薯在亚洲栽培最广。在亚洲，我国的栽培面积最大、产量最高，而且分布较广，大部分地区都有种植。在世界粮食作物生产中马铃薯的总产和面积仅次于小麦、水稻、玉米和大麦。我国的马铃薯收获面积和总产量均居世界第一位。近年加工业（如甘薯脯、淀粉、粉丝、酒精、葡萄糖等加工）的发展促进了这两种薯类的栽培。

随着我国加入世界贸易组织（WTO），我国的农业产业结构也在进行大幅度的调整，以便顺应国内外新的形势。很多地方政府和众多商家已经把在国际市场上有竞争力的蔬菜产品作为新的经济增长点进行开发，并且投入了大量人力、物力和财力。国内生产的山药、马铃薯不仅在产量上居世界第一位，而且在国际市场上也是具有很强竞争力的蔬菜产品。

薯类作物用途广泛，可食用，可作饲料，可为食品加工提供原材料，也可深加工生产淀粉、燃料乙醇、化工产品、天然色素等。薯类作物食用部分的主要成分是淀粉，同时含有一定量的蛋白质、维生素、纤维素及矿物质等，特别是维生素的含量明显高于其它粮食作物，具有较高的营养价值和保健价值。随着人们对

其营养保健价值认识的不断深入，薯类作物的消费量逐年增加，加工和深加工技术也得到了较大的发展。种植薯类作物可获得较高的经济效益、社会效益，意义重大。

本书集中总结了几种主要薯类作物的生产现状、发展趋势、栽培生物学基础及栽培技术（常规栽培技术及专项栽培技术）。内容上注重系统性、科学性、时效性、针对性及实用性，图文并茂，深入浅出，简单易懂。

本书编写的目的是为我国粮食作物的生产及栽培技术的推广尽一份绵薄之力。但因水平有限，书中不足或纰漏之处在所难免，敬请广大读者指正！

编者
2012年7月



第一章 甘薯栽培	1
第一节 甘薯的产业现状与发展趋势	3
一、甘薯的产业现状	3
二、甘薯市场的发展趋势	7
第二节 甘薯的生物学特性	9
一、甘薯的形态特征	9
二、甘薯的生长阶段	11
三、甘薯对环境条件的要求	12
第三节 甘薯的品种	14
一、高产、高淀粉型品种	14
二、高糖、高维生素型品种	18
三、高营养保健型品种	22
四、高饲料转化率型品种	25
五、茎叶菜用型品种	29
第四节 甘薯常规栽培技术	34
一、甘薯育苗	34
二、施肥技术	39
三、薯苗栽插	41
四、田间管理	45
五、病虫害防治	47
六、收获	48
七、贮藏	49
第五节 甘薯专项栽培技术	52
一、甘薯地膜覆盖高产栽培	52

二、脱毒甘薯培育	54
第二章 马铃薯栽培	56
第一节 马铃薯的产业现状与发展趋势	57
一、马铃薯的生产与分布	57
二、种薯生产现状与发展趋势	58
三、鲜薯市场现状与消费趋势	60
四、对马铃薯产业的认识和重视程度不够	61
五、马铃薯栽培上存在的问题	61
第二节 马铃薯的生物学特性	63
一、马铃薯的形态特征	63
二、马铃薯的繁殖特性	67
三、马铃薯的生长阶段	67
四、马铃薯对环境条件的要求	69
第三节 马铃薯的优良品种	72
一、适合北方一季作区栽培的品种	73
二、适合中原春秋二季作区栽培的品种	85
三、适合南方秋冬或冬春马铃薯二季作区栽培的品种	93
四、适合西南马铃薯一二季作垂直分布区栽培的品种	98
第四节 马铃薯常规栽培技术	102
一、选用优良品种	102
二、地块选择及整地	103
三、适期播种	103
四、水肥管理	104
五、种薯准备与处理	104
六、播种与合理密植	106
七、田间管理	107
八、收获	109
九、贮藏	110
第五节 马铃薯专项栽培技术	113

一、冬闲田马铃薯免耕稻草覆盖栽培	113
二、冬种马铃薯深沟高垄全覆膜栽培	115
三、马铃薯退化及防止	119
四、马铃薯微型薯“雾培”繁育	122

第三章 山药栽培 125

第一节 山药的产业现状与发展趋势 126

一、山药的产业现状	126
二、山药市场的发展趋势	127

第二节 山药的生物学特性 128

一、山药的形态特征	128
二、山药的繁殖特性	132
三、山药的生长发育阶段	133
四、山药对环境条件的要求	133

第三节 山药的优良（新）品种 134

一、农大长山药 1 号	134
二、农大短山药 1 号	134
三、农大双胞胎山药 1 号	135
四、日本白山药	135
五、镇平山药	136
六、田园佳长山药	136
七、花籽山药	136
八、河南怀山药	136
九、太谷山药	137
十、济宁米山药	137
十一、水山药	138
十二、牛腿山药	138
十三、梧桐山药	139
十四、麻山药	140
十五、铁棍山药	140

第四节 长山药常规栽培技术	141
一、选用优良品种	141
二、种薯制备	141
三、种薯处理	142
四、选地、整地、消毒	143
五、播种	144
六、田间管理	145
七、收获与贮藏	148
第五节 长山药省工增效栽培新技术	150
一、山药定向槽浅生栽培	150
二、开沟栽培	152
三、打洞栽培	153
四、套管栽培	155
五、窖式栽培	157
第六节 紫山药、圆（扁）山药的栽培技术	160
一、紫山药栽培	160
二、圆山药栽培	163
三、扁山药栽培	169
第七节 地爬山药栽培技术	176
一、品种选择	176
二、双胞山药开沟栽培	176
三、高产配套栽培	177
四、双膜保温催芽	177
五、种植及田间管理	178
第四章 木薯栽培	179
一、食用	179
二、饲用	180
三、在工业上的开发利用	181
第一节 木薯产业的现状与发展趋势	181

一、木薯的产业现状·····	182
二、木薯产业技术的发展·····	183
三、木薯市场的前景与展望·····	187
第二节 木薯栽培的生物学特征·····	189
一、木薯的植株形态·····	189
二、木薯的器官·····	189
三、木薯的生长发育阶段·····	191
四、木薯生长对环境条件的要求·····	192
第三节 木薯的品种·····	193
一、华南 9 号（鲜食）·····	193
二、华南 8 号·····	194
三、华南 7 号·····	194
四、华南 6 号·····	195
五、华南 5 号·····	195
六、华南 8013 ·····	196
七、华南 8002 ·····	197
八、华南 124 ·····	197
九、华南 205 ·····	198
十、华南 6068 ·····	198
十一、华南 10 号 ·····	199
第四节 木薯栽培技术·····	199
一、选地和整地·····	199
二、精选种茎·····	200
三、种植方法·····	200
四、田间管理·····	200
五、收获、加工与贮藏·····	203
参考文献 ·····	205

第一章 甘薯栽培

甘薯是旋花科、甘薯属的一个重要栽培种，又名红薯、白薯、番薯、红苕、地瓜、山芋、土瓜、红土瓜。甘薯是一种高产稳产、营养丰富、用途广泛的重要农作物，并且具有抗旱、耐瘠薄、少病虫害等特点，是淀粉、燃料酒精和轻工产品加工的重要原料。联合国粮农组织（FAO）认为，甘薯是 21 世纪解决粮食短缺和能源问题的重要农作物之一。

随着我国人口不断增加，农产品需求不断增长，耕地面积不断减少，水资源愈显不足，生态环境日益恶化。我国粮食需求面临着巨大压力，粮食供求长期处于不平衡状态。甘薯投入少，产出多，单位面积可食用的干物质居各种作物之首。甘薯抗灾力强，耐旱，耐瘠薄，丘陵山区也能种植，在作物较难生长的地方，甘薯也能获得较好的产量。

随着我国国民经济的持续增长，农业产业结构的不断调整和优化，甘薯在保障国家粮食安全和能源安全中的作用日益突显。甘薯不仅具有种植面积大、增产潜力大的优势，而且保健功能好，转化利用效率高，除用作饲料和保健食品外，还是理想的淀粉资源和能源作物。许多专家认为：甘薯将成为 21 世纪最理想的食物之一。同时，甘薯也是最重要的可再生资源原料之一，“新型能源专用甘薯新材料创制和新品种选育”已经列入国家“863”计划，旨在培育高产、高淀粉含量、高抗病的新型能源用的甘薯新品种。甘薯作为新型能源植物，将在我国能源安全中扮演重要角色。

甘薯属于低脂、低热量、高纤维食品，块根中除含有大量淀粉、可溶性糖、多种维生素和多种氨基酸外，还含有蛋白质、脂肪、食物纤维以及钙、铁等矿物质，营养价值不亚于米、面（表 1-1）。其中所含维生素 C 的量是苹果、葡萄、梨的 10~30 倍，甘薯所含的食物纤维质地细腻，不伤肠胃，对预防疾病与维护身体健康具有重要功能，是医学营养学家所推崇的食物纤维来源。红心甘薯富含维生素 A，食用甘薯可避免维生素 A 缺乏症。据研究和临床试验，紫甘薯有明显改善肝功能的效应，白甘薯有预防糖尿病作用。另外，甘薯还是独特的碱性食物，具有促进和保持人体血液的酸碱平衡的功能，是世界卫生组织（WHO）评选出来的“十大最佳蔬菜”的冠军，被营养学家称为“营养最均衡的保健食品之一”。日本、美国等国家还把甘薯作为婴幼儿良好的辅助食品。

表 1-1 甘薯和其它几种主要食物每 100 克重的成分含量

食物种类	热量 / 卡	蛋白质 / 克	脂质 / 克	糖类 / 克	食物纤维 / 克	Ca / 毫克	P / 毫克	Fe / 毫克	维生素 A / 国际单位	维生素 B ₁ / 毫克	维生素 B ₆ / 毫克	维生素 C / 毫克
甘薯	113	2.3	0.3	25.8	1.2	46	51	1.0	7100	0.08	0.05	20
米饭	158	2.8	0.4	34.5	0.1	4	51	0.9	0	0.01	0.01	0
麦面	131	1.8	1.0	29.4	0.1	19	42	1.2	0	0.01		0.4
马铃薯	75	2.3	0.1	16.9	0.4	7	58	0.7	0	0.07	0.04	7
芋头	112	3.1	0.2	25.2	1.1	41	100	1.2	0	0.28	0.07	16

此外，甘薯茎尖、嫩叶的营养也十分丰富，粗蛋白质含量为干重的 12.1%~25.1%，与猪、牛肉相当。粗纤维含量 11.4%，总糖含量 20%~25%，维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 C 等含量超过一般叶类蔬菜，是大白菜、芹菜、苋菜的 1.6 倍。甘薯在美国被誉为“太空保健食品”、“航天食品”，在香港地区被称作“蔬菜皇后”，日本、中国台湾把甘薯称为“长寿食品”。我国广西有 2 个长寿之乡，农民常年以甘薯作主食。

研究发现,甘薯以及甘薯的茎尖和嫩叶中含有多种功能因子(表1-2),具有减缓动脉硬化、避免心脑血管疾病、抑制恶性肿瘤、控制血糖、抗糖尿病等多种生理作用。中医学理论认为,甘薯块根味甘、性平、微凉,入脾、胃、大肠经;补脾益胃,生津止渴,通利大便,益气生津,润肺滑肠;叶味甘、淡、性微凉,入肺、大肠、膀胱经;具有利小便、排肠胀去腐、补虚乏、强肾、延缓衰老等功能。

表 1-2 甘薯及甘薯的茎尖和嫩叶中含有的功能因子

功能因子	功 效
特殊功能的黏蛋白	具有增强心血管壁的弹性,防止动脉粥样硬化,保持呼吸道、消化道、关节腔的润滑等功效
纤维素和果胶	具有刺激消化液分泌及肠胃蠕动功效,利于通便,减少肠癌的发生
脱氢异雄固酮	对乳腺癌、肠癌有着特殊疗效
原花青素(OPC)	一种新型高效抗氧化剂,是目前为止所发现的最强效的自由基清除剂,抗自由基氧化能力是维生素E的50倍,可以降低心脏病、癌症、早衰、糖尿病、关节炎发病率,增强血管壁抵抗力,降低毛细血管脆性,保持毛细血管适当通畅;能够溶解在水和乙醇中,且色泽亮丽,被广泛加入到饮料和酒中
多酚化合物	抑制艾滋病发病的重要物质
糖脂复合物	具有抑制胆固醇的作用

第一节 甘薯的产业现状与发展趋势

一、甘薯的产业现状

1. 种植范围广,产量高

甘薯原产于秘鲁、厄瓜多尔、墨西哥一带,其具有适应性强、繁殖力强、栽培简便、高产稳收、营养丰富、用途广泛等特点。全世界有111个国家或地区种植甘薯,但主要分布在三大块:一个是亚洲(80%以上),一个是非洲(12%左右),另一个

是南美洲（4%左右）。甘薯主要产区位于北纬40°以南。世界甘薯总种植面积近年稳定在940万公顷左右，总产量约为13000万吨，它是世界上第五大粮食作物。其中，亚洲是世界上最主要的甘薯产区，其种植面积和总产量分别占全世界的80%和90%以上。

我国于明朝万历年间最初引入甘薯，已有400多年的栽培历史，现在甘薯在我国普遍栽种。目前我国甘薯种植面积和产量居世界首位，已成为世界上最大的甘薯生产国。我国的甘薯种植面积近年来保持在620万公顷左右，约占全世界的70%~75%，总产量稳定在1亿吨以上，约占全世界的80%。单产达到19吨/公顷，是世界平均水平的130%。在我国的农作物主产中，甘薯产量仅次于水稻、小麦和玉米，居第4位。

目前，在我国已经出现鲜薯超过5000千克/亩的超高产地块，山东省全省800余万亩的甘薯单产已经达到2100千克/亩，然而全国平均单产只有约1300千克/亩，这些数据表明我国甘薯的增产空间巨大。

2. 我国甘薯的生产区划

甘薯在我国种植的范围很广泛，南起海南省，北到黑龙江，西至四川西部山区和云贵高原，均有分布。四川盆地、黄淮海、长江流域和东南沿海各省是我国甘薯主产区。根据甘薯种植区的气候条件、栽培制度、地形和土壤等条件，一般将我国的甘薯栽培区域划分为五个。

① 北方春薯区，包括辽宁、吉林、河北、陕西北部等地，该区以种植春薯为主。

② 黄淮流域春夏薯区，是我国甘薯的最大产区，种植面积约占全国总面积的40%。

③ 除青海和川西北高原以外的长江流域甘薯种植区。

④ 南方夏秋薯区，主要指北回归线以北，长江流域以南的地区。主要包括福建、江西、湖南三省的南部，广东和广西的北部，云南省中部、贵州的南部及台湾嘉义以北的地区。夏薯一般

在5月间栽插,8~10月收获,秋薯一般在7月上旬至8月上旬栽插,11月下旬至12月上旬收获,甘薯生长期约120~150天。

⑤ 南方秋冬薯区,主要指北回归线以南的沿海陆地和台湾等岛屿的热带湿润气候的地区。包括海南全省,广东、广西、云南和台湾的南部。秋薯一般在7月上旬至8月中旬栽插,11月中旬至12月上旬收获,生长期120~150天。秋薯也可以越冬栽培,延迟到第二年春收获,成为冬薯。而冬薯一般在11月栽插,次年4~5月收获,生长期170~200天。

北方薯区以淀粉加工业为主,长江中下游薯区主要作为饲料,南方薯区则在食品加工业方面有较大发展空间。

3. 甘薯已成为重要的粮食、饲料、工业原料及新型能源作物

从20世纪80年代初至现在,为我国甘薯的平稳发展时期,甘薯的主要用途由原来单一的粮食转变为粮食、饲料和工业原料兼用。这一时期,我国育成工业原料用、食用、饲料用等各种专用型、兼用型甘薯品种50余个,从而改变了我国过去甘薯品种类型单一的局面。加上对甘薯营养价值的再认识,甘薯已不仅仅是所谓的“粗粮”、“救灾糊口粮”,而是养分齐全,并且具有重要保健和防治疾病功能的食物。进入21世纪,甘薯用途进一步向多样化和专用型发展,已成为重要的粮食、饲料、工业原料及新型能源作物。

4. 甘薯加工业有较大发展,但仍存在一些问题

(1) 甘薯加工业现状 甘薯除小部分直接作为食物消费外,绝大多数是用作加工原料。虽然简单的加工技术和初级加工产品仍然占有相当大的比例,但是近几年来甘薯加工技术和产品的加工深度都有了很大进步,新甘薯加工食品不断涌现,如薯条、薯脯、面包、饼干、糕点、煎饼、冰淇淋、快餐、粉丝等。另一方面,高附加值的工业加工产品的研究开发也取得了很大的进展。

甘薯的初加工在我国已有较大的发展,甘薯的主要初级加工品是淀粉。甘薯淀粉具有支链淀粉含量较高(80%以上)、高黏

性、成膜性好及口味特别温和的独有特性,这使得甘薯淀粉在食品、轻工、医药等行业得到广泛的应用。

我国甘薯的深加工基本上还处于探索起步阶段,目前对甘薯的精深加工产品主要是对淀粉的发酵、水解及改性,主要产品有:酒精、味精、柠檬酸、乳酸、丁酸、氨基酸、酶制剂、葡萄糖、果糖、饴糖、变性淀粉等。在天然色素提取等深层次产品的生产方面也取得了一定的进展,但是形成规模化生产的只有酒精。

(2) 甘薯加工业存在的主要问题

① 加工技术落后,产品质量差。我国的甘薯加工虽有较大发展,但绝大多数仍然采用传统的作坊手工生产。机械化程度低,存在产品质量差且不稳定、劳动强度大、污染严重、经济效益低等问题。

② 缺乏先进的配套加工技术和生产设备,资源的综合利用程度低。由于甘薯加工技术落后且缺乏配套技术,加工设备简单,只能进行单一产品的生产,造成大量有价值的成分在加工过程中流失;另一方面,甘薯的茎叶含有多种功能因子,仅仅作为畜禽饲料,是一种极大浪费。所以,我国甘薯产业的综合经济效益一直不高。

③ 贮藏保鲜技术缺乏,加工周期短。甘薯属于季节性农作物,收获期集中,目前我国甘薯大规模的贮藏保鲜技术非常缺乏,鲜薯的存放期短,一般为1~2个月。这使得甘薯加工周期短,设备利用率低,大大制约了甘薯加工业的发展。

④ 甘薯原料品质参差不齐,加工利用率低。在我国的大部分甘薯产区,都是一家一户小规模种植,由于受到传统意识的影响,只重视产量,很少关心原料的食用及加工品质,所以种植的甘薯品种、质量、形状、大小参差不齐。而高质量的现代化工业生产对原料的品种、营养成分比例甚至形状、大小规格都有很高的要求。如淀粉加工要求原料薯的淀粉含量要高,甘薯食品的加工则要求原料薯含有较高的可溶性糖和维生素等,而饲料加工

用品种则要求高的蛋白质含量。原料品质不等导致加工利用率低，这在一定程度上限制了甘薯的产业化发展。

⑤ 加工品销售方式落后，销售量小。目前，甘薯食品的销售多以原料薯的形式在农贸市场出售，缺乏包装和对甘薯营养价值的宣传，同时缺乏甘薯加工产品的优势品牌，这些都限制了甘薯加工品的销售量。

二、甘薯市场的发展趋势

国外甘薯深加工产品已达 2000 多种，广泛应用于医药、食品、日化、调味、植物生长调节剂、除草剂、杀虫剂、有机玻璃、塑料等行业。随着人们对甘薯营养和保健功能认识的不断深入，以及石油等不可再生资源的供应紧张，为我国甘薯食品和工业产品生产提供了广阔的发展空间，其发展趋势主要体现在以下几方面。

1. 开发培育新型专用甘薯新品种

针对不同产品加工需要开发和培育优质专用型甘薯品种，如：适合淀粉生产的高淀粉、低多酚氧化酶型的甘薯，适宜食品加工的高糖型甘薯，适宜生产保健食品的药用甘薯，适合茎尖加工的蔬菜型甘薯，适合鲜食的水果型甘薯，培育耐冷藏的品种提高甘薯的耐冷藏性等。同时还需要制定专用型甘薯的质量标准。

2. 加强甘薯保鲜贮藏技术研究及应用，延长加工周期

针对甘薯原料的季节性、不耐储藏性及前处理烦琐等原因导致的甘薯生产及消费受限问题，应对甘薯进行保鲜、冻藏、干藏，同时开发甘薯的中间产品，如速冻薯块、速冻薯泥、速冻蒸红薯、脱水甘薯、甘薯全粉等，延长企业加工时间，提高设备利用率，提高甘薯的深加工和综合利用水平。

3. 综合利用甘薯茎叶，提高综合利用效益

甘薯营养生长旺盛，茎叶再生能力强，可从秧蔓封垄采摘到 10 月中下旬，长达 5 个多月，其产量之高和生长期之长是其它作物无法相比的。此外，甘薯病虫害极少，很少使用农药，基本