

# 山药

## 高效栽培 关键技术

高效栽培  
关键技术

丛书

张海燕 主编



👉 手把手教你学技术    👉 要点详解 · 一本足够



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 山 药

## 高效栽培关键技术



主 编 张海燕  
副主编 李爱贤 解备涛 董顺旭  
参 编 王庆美 侯夫云 段文学  
王红日 戴海英

机械工业出版社

本书由长期从事山药栽培与育种科研工作的专业技术人员编写而成，主要内容包括山药概述、山药品种、山药栽培技术、山药间套作栽培技术、山药主要病虫害及其防治技术、山药的收获储藏与加工技术等方面，突出各个栽培环节的关键知识点，以及遇到各种问题时的处理小技巧。本书设有“关键知识点”“提示”“注意”等小栏目，并附有山药高效栽培实例，可以让读者更好地掌握山药高效栽培的技术要点。

本书可供广大种植户、基层农业技术人员使用，也可作为农业院校相关专业的师生参考用书。

## 图书在版编目（CIP）数据

山药高效栽培关键技术/张海燕主编. —北京：机械工业出版社，2019.5

（高效栽培关键技术丛书）

ISBN 978-7-111-62103-4

I. ①山… II. ①张… III. ①山药—栽培技术 IV. ①S632.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 037006 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：高伟 责任编辑：高伟 陈洁

责任校对：孙丽萍 责任印制：孙炜

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2019 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

147mm × 210mm · 4.75 印张 · 2 插页 · 131 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-62103-4

定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：010-88361066

机工官网：[www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

读者购书热线：010-68326294

机工官博：[weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

金书网：[www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

封面防伪标均为盗版

教育服务网：[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)



彩图1 山药零余子



彩图2 嘉祥细毛长山药



彩图3 细毛长山药



彩图4 铁棍山药



彩图5 大和长芋



彩图6 九斤黄



彩图7 扁块山药



彩图 8 大久保德利 2 号



彩图 9 徐农紫药



彩图 10 麻山药



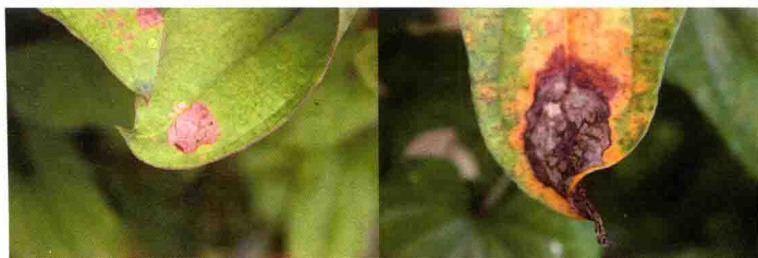
彩图 11 桂淮 2 号



彩图 12 桂淮 6 号



彩图 13 山药抗重茬栽培试验



彩图 14 山药炭疽病的叶片症状



彩图 15 山药线虫病



彩图 16 山药根腐病



彩图 17 褐斑病



彩图 18 常见金龟子成虫

(左为暗黑鳃金龟成虫；中为华北大黑鳃金龟成虫；右为铜绿丽金龟成虫)



彩图 19 金龟子幼虫 (蛴螬)



彩图 20 金针虫幼虫



彩图 21 金针虫成虫



彩图 22 小地老虎成虫



彩图 23 小地老虎幼虫



彩图 24 蝼蛄



彩图 25 斜纹夜蛾成虫



彩图 26 斜纹夜蛾幼虫



彩图 27 叶蜂

## 前言

山药，为薯蓣科一年生或多年生草本蔓生植物，以肉质根状块茎、零余子为主要利用产品，又名薯蓣、山芋、诸薯、延草、薯药和大薯等，在中药材上称之为淮山、山药、怀山药等，北方地区称之为山药、怀山药等，南方地区尤其是广西、广东等地称之为淮山。随着人民生活水平的提高，市场对山药的需求量增加，为我国山药产区农民增收提供了新的路径，也丰富了我国城乡人民食品的来源。近年来，随着山药研究的深入，我国山药新品种、新技术不断涌现，种植面积不断拓宽，全国山药种植面积由2008年的300万亩左右，发展到2018年的800多万亩，单产水平也有了较大提高。

我国山药种植区域广，历史悠久，但长期以来一直被视为小作物，属于自然性生产状态，人们缺乏对山药生产重要性的认识，也缺乏对其应有的科学系统研究和生产规划。据资料记载，在我国栽培的山药品种就有350多种，但山药品种名称各种各样，存在同种异名或同名异种现象，这一现状给山药的生产和科研工作带来诸多不便。另外，我国山药产区较多，各地生态环境、生产条件及种植传统存在差异，山药种植产业的发展水平也不均衡。一些地区栽培品种退化、更新缓慢、栽培管理技术落后，造成产量下降、品质变劣、商品性不佳等问题，影响了山药的销售和出口增收，极大地挫伤了农民的生产积极性。鉴于上述情形，我们组织长期从事山药栽培与育种科研工作的专业技术人员，搜集了全国各地山药高效栽培的关键技术，结合多年的工作经验和生产实际，编写了本书。旨在通过本书进一步提高我国山药高效栽培的技术水平，普及推广山药栽培关键技术，帮助广大种植者和技术人员解决一些生产上的实际问题。

需要特别说明的是，本书所用药物及其使用剂量仅供读者参考，不可照搬。在实际生产中，所用药物学名、常用名与实际商品名称有差异，药物浓度也有所不同，建议读者在使用每一种药物之前，参阅厂家提供的产品说明以确认药物用量、用药方法、用药时间及禁忌等。

在本书编写过程中，我们查阅、借鉴了大量的相关资料，在此一并向原著作者表示衷心感谢！由于编者水平有限，书中不足和错漏之处在所难免，敬请广大读者不吝批评指正。

编 者

# 目录

## 前言

## 第一章 山药概述 ..... 1

- 一、山药的起源与分布 ..... 1
- 二、山药的营养价值 ..... 2
- 三、山药的保健与药用价值 ..... 4

## 第二章 山药的生长发育 ..... 7

- 第一节 山药的生长发育过程 ..... 7
  - 一、山药种薯的萌发 ..... 8
  - 二、生育前期 ..... 11
  - 三、生育盛期 ..... 13
  - 四、生育后期 ..... 13
  - 五、成熟期 ..... 14
  - 六、休眠期 ..... 14
- 第二节 山药生长的环境条件 ..... 15
  - 一、光照 ..... 15
  - 二、温度 ..... 16
  - 三、水分 ..... 16
  - 四、土壤 ..... 17
  - 五、养分 ..... 18

## 第三章 山药的分类和品种 ..... 19

- 第一节 山药的分类 ..... 19
  - 一、传统与形态学分类 ..... 19
  - 二、植物学分类 ..... 20
  - 三、按照生育期长短分类 ..... 23
- 第二节 山药品种 ..... 23
  - 一、北方山药品种 ..... 23
  - 二、南方山药品种 ..... 35

## 第四章 山药栽培技术 ..... 41

- 第一节 山药产区划分 ..... 41
  - 一、东北产区 ..... 41
  - 二、西北产区 ..... 42
  - 三、华北产区 ..... 42
  - 四、华中产区 ..... 43
  - 五、华南产区 ..... 43
- 第二节 山药传统栽培技术 ..... 44
  - 一、北方地区人工挖沟栽培技术 ..... 44
  - 二、南方地区传统栽培技术 ..... 48

三、铁棍山药栽培技术	50
第三节 山药栽培新技术	52
一、山药粉垄栽培技术	53
二、山药定向结薯栽培技术	58
三、塑料小拱棚设施化栽培技术	64
四、山药“21111”栽培技术	67
第四节 山药机械化栽培技术	69
一、山药大垄双行机械化栽培技术	69
二、山药小垄单行机械化栽培技术	72
三、山药机械打洞栽培技术	74

第五节 山药抗重茬栽培技术	78
一、山药重茬栽培的减产原因	79
二、山药抗重茬栽培应注意的问题	80
第六节 山药生产中的常见问题及预防措施	81
一、山药畸形	82
二、山药烂种死苗	83
三、山药种性退化	84
四、山药苗小苗弱, 生长势不强	85
五、山药塌架和捂秧	85

## 第五章 山药间套作栽培技术 87

第一节 山药套种苦瓜(菜豆)高效栽培模式	87
一、整地与茬口安排	88
二、山药栽培技术要点	88
三、苦瓜栽培技术要点	90
四、菜豆栽培技术要点	91
第二节 山药套种沙姜立体栽培模式	92
一、选地、整地	93
二、种薯种苗准备	93
三、适时种植	93
四、田间管理	93

五、病虫害防治	94
六、适时采收	94
第三节 山药与黑小麦套种高效栽培模式	95
一、紫山药两段式育苗	96
二、黑小麦收获	96
三、紫山药栽插	96
四、紫山药田间管理	97
五、紫山药收获	97
六、黑小麦播种	98
七、黑小麦田间管理	98

<b>第六章 山药主要病虫害及其防治技术</b> .....	<b>99</b>
<b>第一节 山药主要病害</b> .....	<b>99</b>
一、炭疽病 .....	100
二、山药线虫病 .....	102
三、根腐病 .....	104
四、褐斑病 .....	105
五、叶斑病 .....	106
六、枯萎病 .....	107
七、褐腐病 .....	108
八、斑枯病 .....	109
九、斑纹病 .....	109
<b>第二节 山药主要虫害</b> .....	<b>110</b>
一、金龟子 .....	111
二、金针虫 .....	113
三、小地老虎 .....	115
四、蝼蛄 .....	116
五、斜纹夜蛾 .....	118
六、叶蜂 .....	119
<b>第三节 病虫害综合防治技术</b> .....	<b>120</b>
一、病害综合防治措施 .....	120
二、虫害综合防治措施 .....	121
<b>第七章 山药的收获储藏与加工技术</b> .....	<b>124</b>
<b>第一节 山药收获技术</b> .....	<b>125</b>
一、山药成熟的基本特征 .....	125
二、山药的收获 .....	125
<b>第二节 山药储藏技术</b> .....	<b>127</b>
一、自然条件下的储藏技术 .....	127
二、高温愈合保存及储藏技术 .....	128
<b>第三节 山药加工技术</b> .....	<b>129</b>
一、山药全粉的加工技术 .....	130
二、山药甾体总皂苷元粉末加工技术 .....	131
三、山药奶汁加工技术 .....	132
四、山药蜜汁加工技术 .....	132
五、山药罐头加工技术 .....	133
六、山药酸奶加工技术 .....	133
七、山药枸杞果酱加工技术 .....	134
<b>第八章 山药高效栽培实例</b> .....	<b>135</b>
<b>第一节 山药定向结薯标准化栽培技术</b> .....	<b>135</b>
一、适宜地区 .....	135
二、技术要点 .....	135
三、技术效果 .....	137
<b>第二节 紫山药标准化栽培技术</b> .....	<b>137</b>
一、适宜地区 .....	137
二、技术要点 .....	138
三、技术效果 .....	139

第三节 山药抗重茬标准化栽培技术.....	140	五、技术效果 .....	141
一、适宜地区 .....	140	第四节 其他栽培实例 .....	142
二、山药重茬减产的原因 ...	140	一、嘉祥细毛长山药标准化栽培技术.....	142
三、山药重茬栽培应注意的问题 .....	140	二、寿光市大和长芋山药标准化栽培技术 .....	143
四、技术要点 .....	141		
参考文献 .....			144

## 第一章 山药概述

山药，又名薯蕷、山薯蕷、怀山药、山芋、诸薯、延草、薯药、大薯、淮山等，为百合目，薯蕷科，薯蕷属，周生翅组薯蕷及其近缘种植物的块茎，为一年生或多年生、具有双子叶植物特征特性的单子叶草本蔓生（缠绕性藤本）植物，以肉质根状块茎、零余子为主要利用产品。在中药材上称之为淮山、山药、怀山药等。在我国北方地区称之为山药、怀山药等，南方地区尤其是广西、广东等地称之为淮山。山药富含淀粉、多糖、黏液蛋白、矿物质及其他营养物质，是当前国际上最为重要的十大块根块茎类食用植物之一，年产量仅次于马铃薯、甘薯和木薯，是热带及亚热带许多国家和地区人民用以维持生计的主要淀粉类作物。许多国家都将山药列为药食两用作物。我国早就将山药和地黄、菊花、地膝一同合称为“四大怀药”。美国、英国和日本也将山药列入药典。山药因其中的直链淀粉含量高而被许多国家列为生产燃料乙醇的重要候选植物之一。

### 一 山药的起源与分布

山药属于高温短日照植物，起源于热带和亚热带地区，按起源地可分为亚洲群、非洲群和美洲群。主要的栽培种有 *D. opposita*、*D. alata*、*D. trifida*、*D. japonica*、*D. bulbifera*、*D. esculenta*、*D. hispida*、*D. rotundata*、*D. cayenensis* 等。各个种的栽培驯化是相互独立进行的，历史久远。经过几千年的演化和生产过程逐渐形成了多个栽培驯化中心，有中国、东南亚、西非、加勒比海及南美等栽培驯化中心，并不断向其他国家和地区传播的趋势。关于薯蕷科植物的起源有 4 个起

源和栽培中心之说：一是亚洲南部起源中心，包括我国的海南、广东、广西、云南、贵州、西藏、台湾、南海诸岛，以及印度东北部、中南半岛的热带和亚热带地区，主要食用的薯蓣属植物有参薯、薯蓣、日本薯蓣、褐苞薯蓣、甜薯等；二是亚洲中部起源中心，包括我国华北、华中、华东、华南、西南、西北、东北的部分省、自治区、直辖市，以及朝鲜、日本等，主要食用的薯蓣属植物是山药；三是非洲西部起源中心，主要食用圆薯蓣和非洲苦薯蓣等；四是加勒比海地区起源中心，包括其周边各国，主要食用加勒比薯。由此可见，我国的亚热带地区是山药的原产地和栽培驯化中心之一。在全球范围内，山药主要分布于热带和亚热带地区。美洲的南美，非洲的西非，亚洲的中国和日本等，都是山药栽培较多的地区。在我国主要分布于西南和东南各省，西北和北部地区相对较少。据联合国粮食与农业组织（2014）统计，非洲山药年产量最大，其中尼日利亚的年种植面积和产量均居世界首位。英国、法国和德国等欧洲国家将适应性极强、高光效、易栽培、病虫害少的山药视为马铃薯未来的替代作物。

山药在我国已经有 3000 多年的栽培历史，栽培驯化始于我国南方。经过长期的栽培驯化，除西北黄土高原和东北北部一些地区外，各地区的自然环境条件都比较适合栽培山药。南起海南、北至黑龙江，西自新疆、东到台湾，均可栽培山药。最近十几年，由于山药较好的栽培效益，重视程度得到提高，现已在全国范围内大面积栽培。其中有两个较大的栽培区域：一是河南、山东、江苏一带，该区域以铁棍山药、嘉祥细毛长山药、水山药、麻山药、太谷山药等长山药类型为主；二是广西、广东、江西一带，该区域以桂淮系列、瑞昌山药、南城山药等品种为主。

## 二 山药的营养价值

山药是粮菜兼用作物，可炒食也可煮食。山药营养丰富，自古以来就被视为物美价廉的补虚佳品，既可作为主粮，又可作为蔬菜。块茎（根状茎）富含淀粉和各种营养成分，可用来制造淀粉和各种营养

食品。科学研究已经明确，山药块茎营养丰富，含有淀粉、蛋白质、无机盐和多种维生素 [如维生素 B<sub>1</sub> (硫胺素)、维生素 B<sub>2</sub> (核黄素)、烟酸、维生素 C] 等营养物质，还含有膳食纤维及胆碱、黏液质等成分 (表 1-1)。山药中含有 18 种氨基酸，包含人体必需的 8 种氨基酸。其中，谷氨酸的含量最高，达 292 毫克/100 克鲜重，半必需氨基酸精氨酸的含量也较高 (表 1-2)。山药中微量元素锌、铁、锰、铜、硒和常量元素钙、镁的含量也比较高 (表 1-1)。

表 1-1 鲜山药 (块茎) 中的主要营养成分

成分名称	含量	成分名称	含量	成分名称	含量
水分	84.8%	维生素 B <sub>1</sub>	0.05 毫克/100 克	钙	16.0 毫克/100 克
蛋白质	1.9 克/100 克	维生素 B <sub>2</sub>	0.02 毫克/100 克	镁	20.0 毫克/100 克
脂肪	0.2 克/100 克	烟酸	0.3 毫克/100 克	铁	0.3 毫克/100 克
碳水化合物	11.6 克/100 克	维生素 C	5.0 毫克/100 克	锌	0.27 毫克/100 克
膳食纤维	0.8 克/100 克	维生素 E	0.24 毫克/100 克	铜	0.24 毫克/100 克
维生素 A	3.0 毫克/100 克	钾	213 毫克/100 克	锰	0.12 毫克/100 克
胡萝卜素	20.0 毫克/100 克	钠	18.6 毫克/100 克	硒	0.55 毫克/100 克

注：本表数据来源于韦本辉等著的《中国淮山药栽培》。

表 1-2 鲜山药 (块茎) 中的氨基酸含量

成分名称	含量/ (毫克/100 克)	成分名称	含量/ (毫克/100 克)	成分名称	含量/ (毫克/100 克)
丙氨酸	83	谷氨酸	292	胱氨酸	24
缬氨酸	64	赖氨酸	61	苯丙氨酸	54
亮氨酸	114	精氨酸	169	酪氨酸	45
异亮氨酸	74	甘氨酸	52	组氨酸	27
甲硫氨酸	22	丝氨酸	115	色氨酸	28
天冬氨酸	114	苏氨酸	54	脯氨酸	30

注：本表数据来源于韦本辉等著的《中国淮山药栽培》。

另外，山药部分品种的嫩芽叶片中的营养成分也较高，可作为蔬菜食用。据韦威泰等（2004）报道，南方山药品种桂淮2号的嫩叶、芽条中的蛋白质含量可达2.82%，低于豌豆苗但高于蕹菜苗、辣椒尖、萝卜芽、佛手瓜尖和芦笋，是佛手瓜尖、芦笋的2倍多；膳食纤维含量达4.46%，比蕹菜苗、辣椒尖、萝卜芽、佛手瓜尖和芦笋等高3~8倍。将桂淮2号的嫩叶清炒，菜色鲜亮美观，菜汁为粉红色，叶片略为脆口，略有纤维感，食味甜香，与豌豆苗相似；将芽条清炒，芽条和菜汁呈紫红色，口感爽脆嫩滑，无纤维感，食味甜香；嫩叶煮汤，叶片为青绿色，脆口，食味与豌豆苗相似，汤水为粉红色，清甜，具有独特的类似天麻汤的幽香。

**提示** 山药不但可以炒食、煮食，部分山药品种也可以生食。广西农业科学院经济作物研究所的韦本辉研究团队，在国内率先开展了山药生食营养价值研究，部分山药品种在不经过蒸煮的情况下，直接去皮生食，营养、无毒、安全，并且容易被人体消化利用，能最大限度地利用山药的营养价值和药用价值。目前可生食的山药品种有桂淮2号、桂淮5号、桂淮6号。这3个品种营养丰富而全面，除淀粉外，还含有丰富的可溶性糖、粗蛋白质、皂苷、各种矿物质及多种氨基酸。

### 三 山药的保健与药用价值

山药是我国传统的药食同源食物之一，也是我国保健食品的重要原料之一。山药性平，味甘，归脾、肺、肾经，具有健脾益胃、生津益肺、滋肾养精、益肺止咳等功效，是一种优质的保健食品。山药的保健与药用价值备受关注，在我国的传统医学上，人们很早就已经认识了它的用途。山药一直被视为补中益气的佳品，是传统的延年益寿、驻颜美容的补品。《神农本草经》中记载，山药“久服耳目聪明”。《药性论》中记载，山药能“补五劳七伤，祛冷气；至腰痛，镇心气不足，患人体虚弱加而用之”。《日华子诸家本草》中记载，山药“助五脏，强筋骨，长志安神，主泄精健忘”。

山药的保健及药用价值与其成分密切相关。山药的块茎中含有薯