



新农村建设丛书

丛书主编：袁隆平院士 官春云院士

番木瓜大棚栽培技术

林碧英 编著



中国三峡出版社农业科教出版中心

• 新农村建设丛书 •

番木瓜大棚栽培技术

林碧英 编著

中国三峡出版社农业科教出版中心

图书在版编目 (CIP) 数据

番木瓜大棚栽培技术/林碧英编著. —北京: 中国三峡出版社, 2007.5

(新农村建设丛书/袁隆平, 官春云主编)

ISBN 978-7-80223-229-7

I. 番… II. 林… III. 番木瓜-温室栽培 IV. S628

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 046979 号

责任编辑: 杨 昕

中国三峡出版社农业科教出版中心

(北京市西城区西廊下胡同 51 号 100034)

联系电话: (010) 52606678; 52606692

[http: //www.e-zgsx.com](http://www.e-zgsx.com)

E-mail: sanxianongye@sina.com

北京东海印刷有限公司印制 新华书店经销

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.5 字数: 90 千

ISBN 978-7-80223-229-7 定价: 6.80 元

《新农村建设丛书》

编辑委员会

主 编：袁隆平 官春云

副主编：王慧军 王思明 李付广 张云昌

策划、执行主编：冯志杰

编 委：（以姓氏笔画为序）

马文晓	马国辉	石文川	史跃林
吕建华	朱永和	刘庆昌	刘忠松
兴连娥	许 英	许尚忠	邢朝柱
李亚东	李存东	吴 琪	宋德友
辛业芸	汪炳良	陈秀兰	郑彦平
孟昭东	赵政文	钟国跃	侯乐峰
郭书普	郭庆法	曹立勇	曹红路
董金皋	惠富平	赖钟雄	蔡立湘

前 言

番木瓜是我国南方特产名优水果,岭南佳果之一,名列世界十佳水果综合营养之首,有极高的经济价值和营养价值,具有重要的食用和工业价值,在科研、食品、医药、化妆品、烹调、洗涤、皮革等领域具有广泛用途。深受广大消费者喜爱。

近年来,随着农村产业结构的调整和社会主义市场经济的发展,南方番木瓜生产面积不断扩大,产量有了很大提高。与此同时,由于棚室等保温设施的应用,番木瓜在北方也开始种植,并收到较好的经济效益。然而,目前番木瓜生产中存在一些亟待解决的问题。华南地区番木瓜花叶病毒病发生严重,影响了番木瓜生产与发展。棚室生产也存在不少问题急需解决。

为了满足南方番木瓜生长需要,普及番木瓜大棚栽培新技术,克服番木瓜生产中存在的问题,笔者收集了国内外有关番木瓜生产和科研应用资料,结合多年的教学、科研和生产技术指导的经验,编写成这本小册子。

本书介绍了番木瓜生产概况、番木瓜主要生物学特性及优良品种的选择、优质栽培技术、大棚高效栽培技

术、病虫害防治技术、采后处理及加工技术、番木瓜蛋白酶的生产与应用技术等方面内容,力求内容新颖,技术先进,方法实用。本书在编写过程中,得到有关专家的热情支持与帮助,特别感谢罗燕华、郑诚乐、林仁辉、佟智慧等同志为本书提供部分参考资料。在此表示深切的谢意。由于水平所限,加之时间仓促,书中错误在所难免,敬请专家、读者批评指正。

林碧英

2007年3月

目 录

前言

第一章 概述	(1)
一、番木瓜的经济价值高.....	(1)
二、番木瓜的营养丰富.....	(2)
三、番木瓜有极高的药用价值.....	(2)
四、番木瓜具有广阔的发展前景.....	(3)
第二章 番木瓜主要种类和优良品种	(6)
一、番木瓜的主要种类.....	(6)
二、番木瓜的优良品种.....	(7)
第三章 番木瓜的生物学特性	(24)
一、番木瓜植物学特性	(24)
二、番木瓜对环境条件的要求	(33)
第四章 番木瓜优质栽培技术	(42)
一、番木瓜种植园的建立	(42)
二、番木瓜育苗技术	(45)
三、苗木栽植	(56)
四、种植园管理技术	(58)
第五章 番木瓜大棚栽培技术	(66)
一、番木瓜塑料大棚的类型与建造	(67)
二、番木瓜塑料大棚栽培技术	(71)
第六章 番木瓜主要病虫害及其防治	(84)
一、番木瓜主要病害及防治	(84)

二、番木瓜主要虫害及防治	(96)
三、番木瓜贮藏期间的病害	(102)
第七章 番木瓜采收及采后处理与加工技术	(103)
一、番木瓜的采收	(103)
二、番木瓜采后处理技术	(105)
三、分级、包装和运输	(108)
四、番木瓜贮藏与保鲜技术	(112)
五、番木瓜加工技术	(114)
第八章 番木瓜蛋白酶的生产与应用	(127)
一、番木瓜蛋白酶的组成结构与采集	(127)
二、番木瓜蛋白酶的应用	(129)

第一章 概 述

一、番木瓜的经济价值高

番木瓜(*Carica papaya* L.)别名木瓜、乳瓜、万寿果、乳果等,属双子叶植物纲番木瓜科番木瓜属,为多年生大型草本果树,速生性热带果树。原产热带美洲,广泛分布于热带及亚热带地区,以印度、泰国、印度尼西亚、巴西、越南、缅甸、墨西哥、马来西亚、菲律宾、哥伦比亚、刚果民主共和国、乌干达、美国、古巴等国家栽培为多。17世纪传入中国,至今已有300多年历史,主要栽培于广东、广西、福建、江西、海南以及云南等省(自治区),尤其中国台湾栽培较多。

番木瓜适应性强,栽培比较容易,是多年生草本植物,也可作一年生栽培,秋播育苗,春季种植,能在当年开花结果。在气温高、雨水充沛地区种植,结果早,投产快,产量高,不同的品种其产量有所不同。在适宜栽培条件下,果园管理得当,多数品种亩产量为2500~3000公斤,市场收购价格为4~6元/公斤,亩产可创造产值达1万~1.2万元,扣除生产成本后,每亩纯收入达6000~8000元。目前,广西全区番木瓜种植面积约1000公顷,主要集中在横县,达533公顷,其中加工型、菜用型品种有400公顷,新开发的水果型品种有133公顷。番木瓜是横县传统的水果品种。在水果品种结构调整过程中,该县根据市场需要,以加工番木瓜蛋白酶、番木瓜丁等产品为依托,促进番木瓜产业的发展。2005年,横县番木瓜蛋白酶产量达90吨,每吨价格为25万元,总产值

2250 万元;番木瓜丁 250 吨,产值达 250 万元。横县番木瓜在全国有了一定的知名度和销售市场,瓜农的收入明显提高,社会效益和经济效益越来越显著。番木瓜种植发展还可带动其它行业的发展,如加工业、美容业、医药行业等,又能解决当地农民的就业问题,因此,种植番木瓜是广大农民脱贫致富的一条好途径。

二、番木瓜的营养丰富

番木瓜果实可食率一般在 85% 左右,每 100 克可食部中含:能量 27 千卡,蛋白质 0.4 克,脂肪 0.1 克,碳水化合物 7 克,膳食纤维 0.8 克,灰分 0.3 克,钙 17 毫克,磷 12 毫克,钾 18 毫克,钠 28 毫克,维生素 A145 毫克,胡萝卜素 870 毫克。另外还有维生素 C、硒、铜等。番木瓜的胡萝卜素含量是菠萝的 20 倍;维生素 A 比苹果、桃等水果高出 10~20 倍;维生素 B、C 含量也很高,维生素 C 含量是芒果的 3 倍,菠萝的 4 倍。成年人每天吃 100 克番木瓜即可满足人体对维生素 C 的需要。番木瓜含 17 种以上氨基酸,还含有木瓜蛋白酶、番木瓜碱等。因此,番木瓜被誉为“岭南佳果”和世界水果营养之王。

三、番木瓜有极高的药用价值

番木瓜的药用价值极高,番木瓜的果实、种子、根、茎、叶等均可入药。医学上认为:番木瓜味甘、性平,有健胃肠、助消化、润肺燥、除热痰、通乳汁、益身体等功效。番木瓜所有绿色部分均含有番木瓜碱和木瓜蛋白酶。番木瓜碱具有抗肿瘤功效,能阻止人体致癌物质亚硝胺的合成,同时可以抑制结核菌,杀灭阿米巴原虫;木瓜蛋白酶能帮助消化蛋白质,可用于治疗胃炎和消化不良。番木瓜所含的齐墩果酸是一种具有护肝降酶、抗炎抑菌、降低血脂、软化血管等功效的化合物。番木瓜还可治疗各种过敏性出血、灼

伤、便秘及椎间盘突出等症,还能强壮筋骨,舒筋活络,祛风除湿。未成熟的果实流出来的乳汁含有活动性蛋白质分解酵素番木瓜酶,有消化蛋白质的功能,可供药用。番木瓜未熟果实的汁液中含脂肪酶,分解脂肪能力强,有减肥作用。其乳制品促消化、强心及治疗湿疹,还可以驱绦虫、蛔虫、鞭虫,治疗疣和鸡眼。番木瓜含大量维生素 A,适量食用番木瓜对于用眼过度消耗维生素 A 引起的视力疲劳有较好的缓解作用。番木瓜还具防高血压之功效,亦是糖尿病患者的保健食品,其保健药用是多方面的。

番木瓜是美容佳果。新鲜番木瓜熟果不但清心润肺,还可助消化、健胃脾、美容养颜、补虚通乳等。据报道,番木瓜在丰胸水果中排行首位,因番木瓜酶对乳腺发育很有帮助,乳汁缺乏的妇女食用番木瓜有很好的催乳效果。此外,未成熟果实的汁液中所含的番木瓜蛋白酶、番木瓜凝乳酶、番木瓜肽酶等多种成分在医药、食品、化工、染色、皮革上均有特殊用途。

番木瓜全身是宝,既是名果又是特殊的原料作物。果实营养丰富,是药食兼用的上品。青果可作蔬菜食用或加工腌制,是制作蜜饯、果脯、果酱、果酒、饮料等理想的原料,同时也是很好的饲料来源。番木瓜全身都是可作食料,如番木瓜的青果是极好的精食料;番木瓜的叶、根、茎都含有一定量的淀粉,也可作为畜牧的食料。给奶牛喂番木瓜,能促进牛奶的分泌,提高产奶量。目前,利用番木瓜为原料开发成功的产品有活性番木瓜粉、番木瓜 SOD 酒、番木瓜果脯、番木瓜果酱以及多种丰胸美白产品等。

四、番木瓜具有广阔的发展前景

2004 年,我国番木瓜栽培面积为 6200 公顷,产量为 16.5 万吨,分别占世界的 2.5% 和 1.7%。与 10 年前相比,2004 年我国番木瓜产量增长了 12.7%,面积增加了 45.8%。在国际贸

易方面,2004年,我国番木瓜进口量为3978吨,进口额为292万美元,分别占世界总进口量、进口额的1.7%和1.5%;2003年,我国番木瓜出口量为5811吨,出口额为88万美元,分别占世界总出口量、出口额的2.3%和0.5%。与1994年相比,我国番木瓜进口量增加了248倍,出口量增加了7.7倍。由此可见,近10年来我国番木瓜的进、出口量都有大幅度提高。

目前,全球每年番木瓜收获面积36.7万公顷,产量近700万吨,而我国番木瓜栽培面积为9700多公顷,产量为52万吨。其中主要分布于广东、广西、海南等地,且呈迅猛发展的态势。近年来,广东省根据市场需求,引进和选育了穗中红48、优8、美中红、苏罗、台农、红妃等20多个优良品种,全省推广种植番木瓜面积接近3万亩。仅广州市种植面积就达1.5万亩,主要集中在南沙区和番禺区,面积约7000亩。南沙区万顷沙镇建立番木瓜示范基地后,辐射带动番木瓜生产快速发展,2006年全镇种植面积超过5000亩,参与种植农户达200多户,每年产量1.5万吨,产值3000万元。目前,广州已成为国内最大的番木瓜集散地和消费市场,仅以果用型番木瓜计算,每天从这里出货约3.5万标准箱(5.5~6.0公斤/箱),全年约1260万箱。货源主要来自海南、广东和广西3个省(区),少数从马来西亚进口。这些产品半数销往北京、上海等大城市,其余在广州、香港、澳门和深圳等地销售。价格波动依不同时期、不同品种而异,国产番木瓜价格为20~70元/箱,进口番木瓜为80~140元/箱。有关专家指出,目前广东番木瓜市场还处于未饱和状态,特别是绿色无公害栽培的优质番木瓜仍存在较大的缺口。在未来几年,高档优质、无公害番木瓜市场前景看好,如果开展针对港澳地区的番木瓜生产经营,有望占领港澳市场。广西主产地为横县、金光农场,其中广西南宁市郊的金光农场从2005年开始引种抗病日升(中国台湾)、改良日

升(中国台湾)、台农2号等优良品种,现在番木瓜种植面积已达180公顷,每亩产量达2500~3000公斤。近几年,番木瓜市场平均收购价为4元/公斤。每亩产值达1万~1.2万元。产品以鲜销为主,主要销往南宁市,冬、春市场价格更高。

此外,番木瓜酶应用空间广阔。目前,番木瓜提取物已广泛应用于食品、医药保健、美容化妆品、纺织、饲料、皮革和日用化工产品等领域。据英国研究报道,番木瓜蛋白酶是一种有效的避孕药。据统计,目前全世界番木瓜蛋白酶年产量为粗酶1800~2000吨,精酶50~80吨。印度产量最多,约年产粗酶800吨。番木瓜蛋白酶主要消费国家是美国,年销量为400~600吨;欧洲年消费量为200~300吨;日本年消费量为300~550吨,俄罗斯年消费量和日本相当,印尼、韩国消费量也很大。总体来讲,目前全球番木瓜蛋白酶还处于供不应求的状态。

我国番木瓜蛋白酶生产是从1982年开始发展起来的,主要分布在番木瓜种植较为集中的广西、云南、海南、广东等地,其中广西是我国最大的番木瓜蛋白酶生产基地,番木瓜蛋白酶的产量占全国番木瓜蛋白酶产量的85%以上。特别是广西成功开发植物生物技术种植番木瓜,采用无土栽培技术,研究营养成分、环境条件对番木瓜植物次生代谢产物番木瓜蛋白酶调控的规律,并实现工厂化种植番木瓜,生产出高活力番木瓜蛋白酶,从而使我国番木瓜蛋白酶酶制剂的生产实现了规模化绿色生产,改变了过去利用微生物发酵法生产番木瓜蛋白酶酶制剂的传统方式,番木瓜蛋白酶的生产得到了迅速的发展。据资料报道:目前我国番木瓜酶年产量,粗酶约100吨,精酶3吨。国内生产的番木瓜蛋白酶约有40%出口,60%国内销售。国内应用番木瓜蛋白酶的行业主要是:啤酒酿造业占45%,食品行业占45%,其他占10%。因此,未来的番木瓜蛋白酶的发展还有很大市场空间。

第二章 番木瓜主要种类 和优良品种

一、番木瓜的主要种类

番木瓜属于番木瓜科番木瓜属植物,本属有 40 个种,主要分布在美洲热带地区。除番木瓜外,其它番木瓜属植物果型细小,品质差,但其抗逆性和抗病力强,作为育种材料具有较大利用价值。主要有以下几种:

1. 番木瓜

原产热带美洲,现世界各地广泛作为经济栽培树种,大多数栽培品种都属此种,是番木瓜属植物中经济价值最高的一种。

2. 山番木瓜

原产哥伦比亚和厄瓜多尔海拔 2400~2700 米的高山地区,抗病及抗寒性强,在 $-2\sim-2.2^{\circ}\text{C}$ 也不受害。但其果小,味酸,不适于鲜食,主要用作腌制或糖渍。

3. 槲叶番木瓜

原产玻利维亚、厄瓜多尔、乌拉圭与阿根廷等地, -4.4°C 以下的气温也不致冻死。果型较山番木瓜细小,味涩,可加工食用。

4. 秘鲁番木瓜

原产秘鲁,一年生,雌雄异株,树形小,早熟,播种后 3~4 个月开始连续结果数月,果、叶及幼株均可煮食。

此外,还有五棱番木瓜、兰花番木瓜、戟叶番木瓜,这 3 种番

木瓜都是南美洲安第斯山区的原产,果细小,肉薄,少香味,可作蔬菜用。有天然单性结果现象,耐寒力较强。

兰花番木瓜有抑制病毒类似干扰素的物质,可作为番木瓜的育种材料。

二、番木瓜的优良品种

1. 岭南种

是经过长期驯化选育的地方品种的总称,约于 1910 年自夏威夷引入,以后又由华侨先后从国外带回不同的品种,因自然杂交,后代变异大,所以岭南种是个统称。由于栽培历史悠久,已适应在广州地区生长。该品种较耐寒,在短暂 -4°C 的条件下,有老叶遮盖的嫩叶亦不致凋萎,叶大且厚,缺刻较浅,具有矮茎、早熟、高产的特性。其两性株,果型长,果肉厚,单果较重,平均单果重 1.3~2 公斤,肉色橙黄,味甜带桂花香,可溶性固形物在 12% 左右。耐湿性较强。该品种在 20 世纪 40~50 年代栽培较多,60 年代后由于番木瓜环斑花叶病的流行,逐渐被新品种所取代,现栽培面积较少。

从岭南种中选出“岭南 5 号”和“岭南 6 号”等品系。“岭南 5 号”长势中等,着果部位低,坐果率高;果形较圆,平均单果重 1 公斤多,色泽橙黄,清香味甜。“岭南 6 号”叶片较大,缺刻较浅,叶柄灰绿,长 95 厘米,平生;果实长圆形,果端尖而有浅沟,果较大,单果重 2~3 公斤,肉厚呈橙黄色,味甜带香。

2. 蓝茎

印度及东南亚栽培较多。其特点是茎粗大,有紫色斑,带绿点,矮生,株高 50~60 厘米即开始结果。叶柄呈紫色,叶柄节间较密,叶片较肥厚,叶色浓绿。坐果率高,对土壤适应能力强。果长圆形,平均单果重 1~2 公斤,果肉厚,橙黄色,味甜,品质一

般,产量中等。引入中国多年,由于自然杂交变异较大,而且产量不及当地栽培品种。种子数少,约 10~100 粒。较耐花叶病。

3. 夏威夷

由美国引进,属质优、水果型品种。其株矮、早生,一般亩产 2500 公斤左右。果小,平均单果重 0.5~0.6 公斤。挂果密,果鹅蛋型,果肉红色,糖度 13%~14%。耐贮藏,适应长途运输。其果实售价是目前所有品种中最高类型。

4. 泰国红肉

20 世纪 70 年代中期从泰国引入我国。经多年选育,逐渐成为地方品种。茎灰绿色,较细而韧,叶片大,缺刻少而深。两性花果实长椭圆形,雌花果实心脏形,果中等大,果肉厚、红色、肉质细滑,味清甜。可溶性固形物可达 12%,品质好,产量中等。抗风力较差,易受台风吹倒。

5. 惠中红 48

是广州地区的主栽优良品种之一。由广州市果树科学研究所惠中红中经过多元杂交选育出的,具茎矮、早结果、丰产、优质、结果部位低、花性稳定等特性。第 25~28 片叶开始现蕾,花期早,坐果早。冬苗春植,190~200 天可采果。果型美观,两性株果实长圆形,雌性株果实椭圆形,平均单果重 1.1~1.5 公斤,可溶性固形物 11.5%~12.5%。高产稳产,亩产量可达 3500~4000 公斤(如图 2-1,2-2,2-3)。高温干旱条件下,两性花性趋雄程度较轻,间断结果不明显;缺点是耐寒性稍差。

6. 美中红

是 1996 年广州市果树研究所引进国外小果型品种与本地中果型品种杂交选育出的适宜广东地区栽培的鲜食小果型品种,株高 153~156 厘米,茎周 29~32 厘米。冬播春植,始蕾期在 5 月上旬,始收期在 9 月底至 10 月初。中熟种,群体的株性

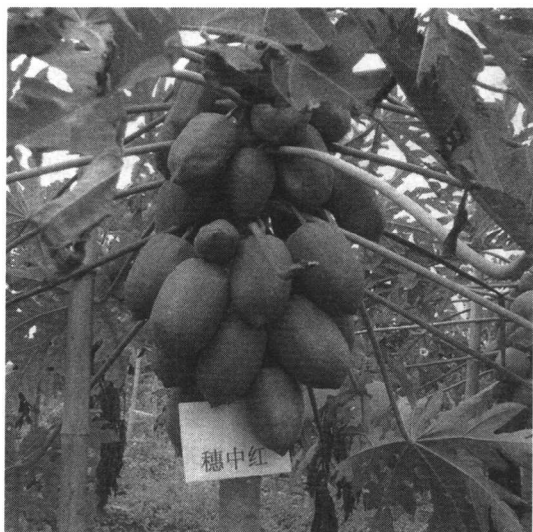


图 2-1 穗中红品种植株

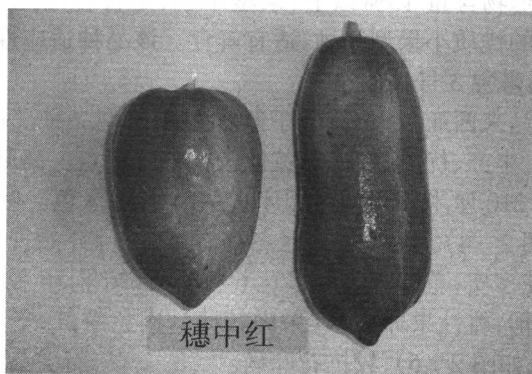


图 2-2 穗中红雌性株果实椭圆形,两性株果实长椭圆形