




“十三五”国家重点图书出版规划项目

画说温室豆角绿色生产技术

中国农业科学院组织编写

薛其勤 编著



 中国农业科学技术出版社



“十三五”国家重点图书出版规划项目

画说温室豆角绿色生产技术

中国农业科学院组织编写

薛其勤 编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

画说棚室豆角绿色生产技术 / 薛其勤编著. — 北京:
中国农业科学技术出版社, 2019.1
ISBN 978-7-5116-3725-3

I . ①画… II . ①薛… III . ①菜豆—温室栽培—图解
IV . ① S626.5-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 111083 号

责任编辑 闫庆健 陶 莲
责任校对 马广洋

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 82109708 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82106650
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 880mm × 1 230mm 1/32
印 张 4
字 数 115 千字
版 次 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷
定 价 28.00 元

————— 版权所有 · 侵权必究 —————

编委会

《画说『三农』书系》

主 任	张合成			
副主任	李金祥	王汉中	贾广东	
委 员	贾敬敦	杨雄年	王守聪	范 军
	高士军	任天志	贡锡锋	王述民
	冯东昕	杨永坤	刘春明	孙日飞
	秦玉昌	王加启	戴小枫	袁龙江
	周清波	孙 坦	汪飞杰	王东阳
	程式华	陈万权	曹永生	殷 宏
	陈巧敏	骆建忠	张应禄	李志平


序

言

《画说“三农”书系》

农业、农村和农民问题，是关系国计民生的根本性问题。农业强不强、农村美不美、农民富不富，决定着亿万农民的获得感和幸福感，决定着我国全面小康社会的成色和社会主义现代化的质量。必须立足国情、农情，切实增强责任感、使命感和紧迫感，竭尽全力，以更大的决心、更明确的目标、更有力的举措推动农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展，谱写乡村振兴的新篇章。

中国农业科学院是国家综合性农业科研机构，担负着全国农业重大基础与应用基础研究、应用研究和高新技术研究的任务，致力于解决我国农业及农村经济发展中战略性、全局性、关键性、基础性重大科技问题。根据习总书记“三个面向”“两个一流”“一个整体跃升”的指示精神，中国农业科学院面向世界农业科技前沿、面向国家重大需求、面向现代农业建设主战场，组织实施“科技创新工程”，加快建设世界一流学科和一流科研院所，勇攀高峰，率先跨越；牵头组建国家农业科技创新联盟，联合各级农业科研院所、高校、企业和农业生产组织，共同推动我国农业



科技整体跃升，为乡村振兴提供强大的科技支撑。

组织编写《画说“三农”书系》，是中国农业科学院在新时代加快普及现代农业科技知识，帮助农民职业化发展的重要举措。我们在全国范围遴选优秀专家，组织编写农民朋友用得上、喜欢看的系列图书，图文并茂展示先进、实用的农业科技知识，希望能为农民朋友提升技能、发展产业、振兴乡村做出贡献。

中国农业科学院党组书记

张合成

2018年10月1日

内容提要

《画说棚室豆角绿色生产技术》

《画说棚室豆角绿色生产技术》一书，系统介绍了棚室豆角（豇豆）绿色生产关键技术。内容包括：绪论，豆角的生物学基础，豆角棚室的选址与建造，豆角品种选购与优良品种介绍，棚室豆角栽培管理技术，豆角主要病虫害的识别与防治，棚室豆角的采后处理、储藏和深加工技术，豆角良种繁殖等。该书采用图文结合的形式，内容活泼生动，通俗易懂，介绍的技术实用先进。可供基层农业技术人员和广大菜农阅读参考。

《画说棚室豆角绿色生产技术》受到了潍坊科技学院和“十三五”山东省高等学校重点实验室设施园艺实验室的项目支持，在此表示感谢！

目 录

第一章 绪论 / 1

- 第一节 豆角概述 / 1
- 第二节 豆角的起源与传播 / 2
- 第三节 豆角生产的重要性 / 2
- 第四节 豆角生产现状及存在的问题 / 4

第二章 豆角的生物学基础 / 7

- 第一节 豆角的植物学特征 / 7
- 第二节 豆角的生长发育周期 / 11
- 第三节 豆角对环境条件的要求 / 13

第三章 豆角棚室的选址与建造 / 17

- 第一节 豆角棚室的选址 / 17
- 第二节 常见塑料大棚类型及结构要求 / 18
- 第三节 寿光冬暖式大棚（日光温室）类型、性能及建造 / 24

第四章 豆角品种选购与优良品种介绍 / 33

- 第一节 豆角品种选购 / 33
- 第二节 优良品种介绍 / 36

第五章 棚室豆角栽培管理技术 / 52

- 第一节 育苗技术 / 52
- 第二节 棚室冬春茬豆角栽培关键技术 / 54
- 第三节 早春露地小拱棚长豆角栽培技术 / 56
- 第四节 日光棚室早春茬豆角栽培关键技术 / 59
- 第五节 日光温室秋冬茬豆角栽培关键技术 / 64
- 第六节 提高大棚豆角结荚率的措施 / 68

第七节 日光温室豆角防重茬的几种栽培措施 / 69

第六章 豆角主要病虫害的识别与防治 / 75

第一节 豆角主要病害 / 75

第二节 豆角主要虫害 / 84

第三节 豆角生理性病害 / 91

第七章 棚室豆角的采后处理、贮藏和深加工技术 / 99

第一节 豆角采后保鲜技术 / 99

第二节 豆角的深加工技术 / 102

第八章 豆角良种繁殖 / 111

附 录 / 112

温室豆角绿色食品栽培技术规程 / 112

参考文献 / 118

第一章 绪论

第一节 豆角概述

豆角是各种豆科植物果实的统称，其中包括豇豆（图 1-1-1）、菜豆（图 1-1-2）、扁豆（图 1-1-3）等，但一般特指豇豆。豇豆在很多地方直接被叫作豆角，特别是在北方地区豆角特指长豇豆，在有的地方为了和传统的豆角区别，叫豇豆为长豆角。本书主要介绍棚室长豆角（豇豆）绿色生产技术。

豆角隶属蝶形花科菜豆族菜豆亚族豇豆属，该属约有 150 个种。豆角作为全球范围内最重要的豆类作物之一，广泛栽培于热带亚热带地区和部分温带地区如非洲、亚洲、南美洲、地中海盆地和美国南部。我国是长豇豆的主要生产和消费国之一，年栽培面积约占世界的 1/5。



图 1-1-1 豆角（长豇豆）



图 1-1-2 菜豆



图 1-1-3 扁豆



第二节 豆角的起源与传播

豆角（豇豆）的野生类型广泛分布于热带非洲和马达加斯加，在亚洲没有分布，因此豆角起源于非洲的说法得到一致认同。一般认为豆角起源于热带非洲，在早期通过埃及和其他阿拉伯国家传至亚洲及地中海区域。公元前 1500 到前 1000 年传入亚洲和印度，并演化出短豆角和长豆角两个亚种，它们从印度传到南亚和远东，再传入欧洲。

我国关于豆角的最早记载见于公元 3 世纪初张揖撰写的《广雅》中，我国种类约占本属种类的 1/10。长豆角主要分布于印度、东南亚和中国等地，我国是长豆角次生起源中心，栽培历史悠久，品种资源十分丰富，近年来又从国外引进了一些优良品种。关于豆角品种分类最早主要依据质量性状，如李曙轩根据种子性状、颜色等将我国普通豆角、短荚豆角分为 11 类；王素综合荚形和荚色将长豆角分为 6 个品种群；1990 年出版的《中国农业百科全书·蔬菜卷》仍沿用荚色划分法。后又将数量分类学方法应用于豆角分类研究中，如张渭章等对 39 份长豆角品种的 14 个重要农艺性状进行聚类分析，将长豆角分为三个性状组；李耀华等（1997）对来自国内外的 120 个豆角品种的 16 个性状进行聚类分析，将豆角分为 4 个品种群和 8 个品种亚群。

第三节 豆角生产的重要性

豆角（豇豆），是夏天盛产的蔬菜。豆角含有各种维生素和矿物质等营养。嫩豆荚肉质肥厚，炒食脆嫩（图 1-3-1），也可烫后凉拌或腌泡（图 1-3-2）。豆荚长而像管状，质脆而身软，常见有白豆角和青豆角两种。豆角不仅营养价值高，还具有很好的食疗效果。

一、豆角营养价值

豆角的嫩荚，营养丰富，鲜嫩味美。每 500 克鲜荚含蛋白质 11.4 克、糖类 19 克、脂肪 1.0 克、粗纤维 6.7 克、无机盐 2.9 克、



图 1-3-1 炒豆角



图 1-3-2 凉拌豆角

胡萝卜素 4.23 毫克、硫胺素 0.43 毫克、维生素 B₂ 0.38 毫克、烟酸 4.8 毫克、维生素 C 90 毫克及钙 252 毫克、磷 299 毫克、铁 4.8 毫克、热量 548 千焦。耐贮藏，易运输，货架期长，深受客商欢迎。嫩荚既可以炒食，也可以凉拌和腌渍、制干。老熟的豆荚也可蒸食，子粒可与米混煮或作豆馅使用，也很受大众的欢迎。

豆角所含的丰富维生素 B、C 和植物蛋白质，能使人头脑宁静，调理消化系统，消除胸膈胀满。可防治急性肠胃炎，呕吐腹泻。有解渴健脾、补肾止泄、益气生津的功效。豆角含有较多的优质蛋白和不饱和脂肪酸（好的脂肪），矿物质和维生素含量也高于其他蔬菜，它们还具有重要的药用价值。中医认为，豆类蔬菜的共性是性平、有化湿补脾的功效，对脾胃虚弱的人尤其适合。但是，根据种类的不同，它们的食疗作用也有所区别。

豆角除了有健脾、和胃的作用外，最重要的是能够补肾。李时珍曾称赞它能够“理中益气，补肾健胃，和五脏，调营卫，生精髓”。所谓“营卫”，就是中医所说的营卫二气，调整好了，可充分保证人的睡眠质量。此外，多吃豆角还能治疗呕吐、打嗝等不适。小孩食积、气胀的时候，用生豆角适量，细嚼后咽下，可以起到一定的缓解作用。

豆角除了有健脾、和胃的作用外，最重要的是能够补肾。李时珍曾称赞它能够“理中益气，补肾健胃，和五脏，调营卫，生精髓”。所谓“营卫”，就是中医所说的营卫二气，调整好了，可充分保证人的睡眠质量。此外，多吃豆角还能治疗呕吐、打嗝等不适。小孩食积、气胀的时候，用生豆角适量，细嚼后咽下，可以起到一定的缓解作用。

二、营养分析

第一，豆角提供了易于消化吸收的优质蛋白质，适量的碳水化合物及多种维生素、微量元素等，可补充机体的招牌营养素。

第二，豆角所含 B 族维生素能维持正常的消化腺分泌和胃肠道蠕动的功能，抑制胆碱酶活性，可帮助消化，增进食欲。

第三，豆角中所含维生素 C 能促进抗体的合成，提高机体抗病毒的作用。

第四，豆角的磷脂有促进胰岛素分泌，参加糖代谢的作用，是糖尿病人的理想食品。

第四节 豆角生产现状及存在的问题

豆角营养丰富，蛋白质含量高，富含纤维素、碳水化合物、维生素和铁、磷、钙等矿质营养元素，且适应性强、栽培范围广，是我国春夏秋季节主要的上市蔬菜种类之一。我国长豆角种植分布面积广，除青海和西藏外，全国各省市均均有种植。近年来，我国长豆角种植面积维持在 33 万公顷以上。河北、河南、江苏、浙江、安徽、四川、重庆、湖北、湖南、广西壮族自治区等地每年栽培面积超过 1 万公顷，并形成了浙江丽水、江西丰城、湖北双柳等面积超过 1 000 公顷的大型专业化长豆角生产基地。每 1 公顷产量以北京、天津、河北、山西、内蒙古自治区等华北地区最高，正常年份在 30 吨以上；其次为东北地区，接近 30 吨；上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南等地也在 20 吨以上。

我国长豆角的品种资源丰富，拥有种质资源近千份，在育种方面也取得了很大进展。由于新优品种的不断推广，以及育苗移栽、地膜覆盖、温室大棚等技术的广泛应用，长豆角品质和产量有了较大提高。近年来，脱水、速冻、腌制长豆角等加工业的发展和出口有了长足发展，为适应国内外需求，我国长豆角的生 产规模将有望持续增长。但我国豆角生产还存在一些问题，主要体现在以下方面。



一、良种普及程度不高

目前生产上豆角品种良种覆盖率偏低，农家品种繁多，农家品种在生产中仍占据一定的比例和市场份额；这些地方品种效益较低，加上许多种植户仍采用自行留种方式，没有相应采取提纯复壮措施，从而因机械混杂、生物学混杂或自然变异等原因导致品种的种性退化十分严重。

二、品种单一，满足不了市场需求

蔬菜主产区豆角品种结构还比较单调，缺乏优良矮生型豆角品种，荚色类型也不多，存在对新特优品种的强烈需求。目前大量种植的是蔓生型豆角品种，特别是其中的油青色豆荚的早熟品种比较多，而紫红色豆荚和白色豆荚的品种相对较少。矮生型豆角适于大面积连片栽培，节省架材，便于机械化操作，发展前景看好；但目前在当地优良品种匮乏，品质较差，熟性偏迟，荚色单一。

三、育繁推体系不健全

由于缺乏育繁推体系和专业供种单位，许多农民采用自家留的农家种，种子质量难以保证，形成品种多、乱、杂局面，优质良种难以在生产中推广应用，从而制约了豆角产量和质量的提高，导致种植户经济效益降低。

四、栽培技术落后，高产高效示范基地少

受多方因素的制约，豆角高产高效示范基地少，良种良法不配套，成果转化速度慢，应用新品种新技术的辐射、带动力差。部分农户以传统种植方式进行豆角生产，耕作粗放，水肥管理不科学，病虫害防治重视不够，造成产量、品质下降，以致好品种不能发挥出好效益，制约了豆角生产的发展。



五、加工企业少，产品销路狭窄

目前豆角加工仅限于干制、腌制等小作坊加工。而大量产品只能依赖本地鲜菜销售，且无储藏保鲜设施，给种植户带来了较大风险，严重制约了豆角产业化发展。

六、无公害生产意识不强

在豆角生产过程中，滥用化肥、农药等现象严重，造成部分产品品质不佳。甚至出现了一些农残超标致人中毒的事件，对豆角的生产和销售造成了极坏的影响，也影响了整个豆角产业的发展，虽然各地编制了《无公害农产品豆角生产技术规程》，但在实际中真正贯彻应用甚少。

近年来豆角的大棚栽培面积不断增加，而相应的大棚豆角绿色生产技术不够系统、完善，针对这些问题，本书主要介绍了豆角的生物学基础、豆角棚室的选址与建造、豆角品种选购与优良品种介绍、棚室豆角栽培管理技术、豆角主要病虫害的识别与防治和棚室豆角的采后处理、贮藏和深加工等方面，以期为大棚豆角高效绿色栽培提供技术参考。

第二章 豆角的生物学基础

栽培技术通俗来说,就是给植物生长提供合适的土、肥、水、温、光、气等条件,并根据植物的生长特性调节其生长平衡和生长中心的一系列措施和方法。因此,要想种好豆角,一是要了解它的特性、适宜生长的条件;二是知道怎样利用它的特性、怎样提供这些条件。

第一节 豆角的植物学特征

一、根

豆角的根系都有不同形状和质量的根瘤共生,有从空气中固氮的作用,栽培豆类作物,能提高土壤肥力。豆角根系较发达,主根深20~80厘米,主要分布在15~18厘米的土层中,能吸收土壤下层的水分,比较耐旱。土壤湿度过高时,根瘤菌活动能力降低,固氮作用变差。根系的木栓化程度较高,侧根再生能力较弱,有根瘤共生(图2-1-1)。因此,栽培上以直播为主,温室大棚早熟栽培可在各种保护地育苗。



图2-1-1 豆角根系

二、茎(蔓)

豆角属无限生长类型,主蔓长度一般是3~4米,25节左右,但也有30节以上的植株。总的来说,早熟品种蔓短,节少;晚熟品种相反,蔓长而节多。低节位的节间短,有的仅2厘米左右,



图 2-1-2 豆角茎(蔓)



图 2-1-3 豆角叶

随着节位升高而节间相应地延长，最长者可达 33 厘米左右，多在第 10~13 节，往上节间逐渐缩短。日平均增长量为 3.9~7.4 厘米。侧蔓相较于主蔓，节间短，节数少，蔓径也更小。茎(蔓)近无毛(图 2-1-2)。

三、叶

叶为三出复叶，羽状复叶具 3 小叶；托叶披针形，长约 1 厘米，着生处下延成一短距，有线纹；小叶卵状菱形，长 5~15 厘米，宽 4~6 厘米，先端急尖，边全缘或近全缘，有时淡紫色，无毛(图 2-1-3)。

四、花

总状花序腋生，具长梗；花 2~6 朵聚生于花序的顶端，花梗间常有肉质密腺；花萼浅绿色，钟状，长 6~10 毫米，裂齿披针形；花冠黄白色而略带青紫，长约 2 厘米，各瓣均具瓣柄，旗瓣扁圆形，宽约 2 厘米，顶端微凹，基部稍有耳，翼瓣略呈三角形，龙骨瓣稍弯；子房线形，被毛。

豆角全株的开花习性：豆角 2~3 片复叶展开时，在一般情况下，其腋芽就转变为花序芽，花序轴原始体逐渐分化为花序和花。总状花序轴分化过程中，顶部逐渐肥大，每节各生一花，由于花序轴节间很短，相邻两花靠拢，貌似二花。(图 2-1-4、图 2-1-5) 通常基部二花，结成一对果，在营养条件良好时，第 3~4 朵花也能结果，但较第一对果小。全株的开花顺序，通常是主蔓上第 3~4 节花序上的花先开，侧蔓上的较主蔓