



新农村建设实用技术丛书

设施辣(甜)椒栽培

科学技术部中国农村技术开发中心

组织编写



中国农业科学技术出版社



新农村建设实用技术丛书

设施辣(甜)椒栽培

科学技术部中国农村技术开发中心

组织编写



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

设施辣 (甜) 椒栽培/王怀松等编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2006
(新农村建设实用技术丛书)
ISBN 7-80233-040-8

I. 设… II. 王… III. 甜辣椒—栽培 IV. S641.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 089073 号

责任编辑 徐 毅
责任校对 贾晓红 康苗苗
整体设计 孙宝林 马 钢

出版发行 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) 68919704 (发行部) (010) 62189012 (编辑室)
· (010) 68919703 (读者服务部)
传 真 (010) 68975144
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京雅艺彩印有限公司
开 本 850 mm × 1168 mm 1/32
印 张 3.375 插页 1
字 数 80 千字
版 次 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷
印 数 1 ~ 5 000 册
定 价 8.00 元

❖ 版权所有 · 侵权必究 ❖

序

丹心终不改，白发为谁生。科技工作者历来具有忧国忧民的情愫。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村的重大历史任务，广大科技工作者更加感到前程似锦、责任重大，纷纷以实际行动担当起这项使命。中国农村技术开发中心和中国农业科学技术出版社经过努力，在很短的时间里就筹划编撰了《社会主义新农村建设系列科技丛书》，这是落实胡锦涛总书记提出的“尊重农民意愿，维护农民利益，增进农民福祉”指示精神又一重要体现，是建设新农村开局之年的一份厚礼。贺为序。

新农村建设重大历史任务的提出，指明了当前和今后一个时期“三农”工作的方向。全国科学技术大会的召开和《国家中长期科学技术发展规划纲要》的发布实施，树立了我国科技发展史上新的里程碑。党中央国务院做出的重大战略决策和部署，既对农村科技工作提出了新要求，又给农村科技事业提供了空前发展的新机遇。科技部积极响应中央号召，把科技促进社会主义新农村建设作为农村科技工作的中心任务，从高新技术研究、关键技术攻关、技术集成配套、科技成果转化和综合科技示范等方面进行了全面部署，并启动实施了新农村建设科技促进行动。编辑出版《新农村建设系列科技丛书》正是落实农村科技工作部署，把先进、实用技术推广到农村，为新农村建设提供有力科技支撑的一项重要举措。

这套丛书从三个层次多侧面、多角度、全方位为新农村建设

提供科技支撑。一是以广大农民为读者群，从现代农业、农村社区、城镇化等方面入手，着眼于能够满足当前新农村建设中发展生产、乡村建设、生态环境、医疗卫生实际需求，编辑出版《新农村建设实用技术丛书》；二是以县、乡村干部和企业为读者群，着眼于新农村建设中迫切需要解决的重大问题，在新农村社区规划、农村住宅设计及新材料和节材节能技术、能源和资源高效利用、节水和给排水、农村生态修复、农产品加工保鲜、种养殖等方面，集成配套现有技术，编辑出版《新农村建设集成技术丛书》；三是以从事农村科技学习、研究、管理的学生、学者和管理干部等为读者群，着眼于农村科技的前沿领域，深入浅出地介绍相关科技领域的国内外研究现状和发展前景，编辑出版《新农村建设重大科技前沿丛书》。

该套丛书通俗易懂、图文并茂、深入浅出，凝结了一批权威专家、科技骨干和具有丰富实践经验的专业技术人员的心血和智慧，体现了科技界倾注“三农”，依靠科技推动新农村建设的信心和决心，必将为新农村建设做出新的贡献。

科学技术是第一生产力。《新农村建设系列科技丛书》的出版发行是顺应历史潮流，惠泽广大农民，落实新农村建设部署的重要措施之一。今后我们将进一步研究探索科技推进新农村建设的途径和措施，为广大科技人员投身于新农村建设提供更为广阔的空间和平台。“天下顺治在民富，天下和静在民乐，天下兴行在民趋于正。”让我们肩负起历史的使命，落实科学发展观，以科技创新和机制创新为动力，与时俱进、开拓进取，为社会主义新农村建设提供强大的支撑和不竭的动力。

中华人民共和国科学技术部副部长

刘燕华

2006年7月10日于北京

目 录

一、概述	(1)
二、辣 (甜) 椒的形态特征、生长发育及对环境条件的要求	(3)
(一) 形态特征	(3)
(二) 生长发育周期	(6)
(三) 对环境条件的要求	(8)
三、辣 (甜) 椒优良新品种	(11)
(一) 甜椒新品种	(11)
(二) 辣椒新品种	(14)
(三) 彩椒新品种	(17)
四、辣 (甜) 椒育苗技术	(22)
(一) 育苗的主要设施类型与建造	(22)
(二) 营养土的配制	(24)
(三) 种子处理	(26)
(四) 播种及苗期管理	(28)
(五) 育苗期间的管理	(29)
五、辣 (甜) 椒设施栽培技术	(33)
(一) 辣 (甜) 椒塑料大棚栽培技术	(33)
(二) 辣 (甜) 椒日光温室栽培技术	(46)
(三) 辣 (甜) 椒现代大型温室栽培技术	(64)
(四) 彩色甜椒现代大型温室长季节高产栽培技术	(74)

六、辣（甜）椒病虫害及其防治	(80)
(一) 辣（甜）椒病害及其防治	(80)
(二) 辣（甜）椒虫害及其防治	(85)
七、辣（甜）椒采收、贮藏与保鲜	(91)
(一) 辣（甜）椒的采收	(91)
(二) 辣（甜）椒的贮藏方式与方法	(92)
(三) 辣（甜）椒的贮藏特性	(93)
(四) 品种选择和采收要求	(94)
(五) 贮藏方法	(94)
参考文献	(98)

一、概 述

辣椒 (*Capsicum frutescens* L.) 系茄科辣椒属作物, 起源于中南美洲地区的墨西哥、秘鲁等地, 16 世纪末期至 17 世纪初期传入亚洲。目前我国已成为世界辣(甜)椒主要生产国。

辣(甜)椒为辣味(甜味)浆果的一年或多年生草本植物, 通常依据其味道称为辣椒或甜椒, 别名为海椒、辣子、青椒、菜椒等, 分别为长椒类和甜柿椒类。辣(甜)椒以嫩果或成熟果供食用, 可生食也可炒食, 其维生素 C 含量较高, 达 73 ~ 342 毫克/100 克。辣椒经干制后则为日常生活中的重要调味品。

随着我国蔬菜生产技术及市场消费水平的提高, 人们对辣(甜)椒的产量、品质及周年供应的需求越来越高。已在广东、云南等地大面积建立的辣(甜)椒商品基地, 于秋冬种植, 运销北方市场, 以满足北方各大城市冬季对辣(甜)椒的需求。随着甜椒保护地栽培面积的扩大, 甜椒在温室中的栽培面积也越来越大, 目前, 我国甜椒设施栽培面积约 17.9 万公顷, 占设施总面积的 13% 左右。在我国北方日光温室蔬菜生产中, 已逐渐有用甜椒代替黄瓜或番茄作为主茬栽培的趋势。北方广大地区利用大棚、温室等设施进行保护性栽培, 做到了提早或延后上市及周年供应, 不但增加了效益, 也满足了市场需求。黄色、橙色、白色、紫色、褐色等彩色品种以其色泽鲜艳、果大肉厚、商品性好、耐贮运等特点, 深受消费者欢迎, 同时也是农业示范园区和观光农业必种的果菜之一。

国外将辣(甜)椒作为温室蔬菜主栽品种, 在培育品种、研究与栽培技术等方面不断进行更新。如荷兰 1986 年的温室甜椒栽培面积超过 380 公顷, 比 1979 年增加了 65%, 产量达 5 万吨/

年，而到1991年，甜椒栽培面积已达750公顷，产量达15万吨/年。近十几年来，荷兰甜椒的平均单产提高了50%，每公顷产量达30万公斤以上，其中优良品种起了较大的作用。以色列的辣（甜）椒育种及栽培技术亦享有盛誉。

我国农业科研、院校等单位也在不断进行着辣（甜）椒的品种更新与技术创新，并取得了较好的经济与社会效益。如中国农业科学院蔬菜花卉研究所培育的中椒系列品种、湖南辣椒研究所的湘研系列等，以及其他单位培育的新品种。目前，已培育出了从早熟到晚熟、从微辣到辣、从长羊角到长方灯笼形的系列配套品种。栽培技术上，从露地栽培、地膜覆盖栽培到大棚、温室等保护地栽培，并充分利用加温温室、高效节能日光温室及软管滴灌、增施二氧化碳气肥、合理整枝、蜜蜂授粉、长季节栽培等设施及技术措施均取得了发展，产量与品质不断提高。

然而，辣（甜）椒在生产中还存在着许多问题，主要是产量低而不稳。我国设施辣（甜）椒每公顷产量平均4.5万公斤左右，仅为荷兰温室栽培单位产量的1/5；栽培中，由于管理不善，造成落花落果现象普遍发生，如遇高温干旱，则日灼病、僵果、腐烂果等发生率很高；在温室、大棚内，如果湿度偏高，则易引起疫病等。目前，疫病已成为我国辣（甜）椒生产中的主要病害之一，要做到周年供应市场充足的鲜椒也较困难。

解决这些问题的主要途径为：采用包括充分利用设施性能、高产抗病品种、配套栽培管理技术等有效的综合农业技术措施，并配以对鲜椒的贮藏加工，以供应淡季市场，可做到提高辣（甜）椒的单位产量及周年供应。

二、辣（甜）椒的形态特征、生长发育及对环境条件的要求

（一）形态特征

1. 根

辣（甜）椒属浅根系植物，根系由主根、侧根和根毛组成，主要作用是从土壤中吸收和输送水分和养分，供应茎、叶、果实等生长发育的需要和固定植株使其不倒伏。辣（甜）椒的根系发育较弱，根量少，再生能力弱，侧根随主根的生长而不断形成。主根分布在疏松的土壤中，一般可伸入土层 40~50 厘米，侧根则主要分布在 5~20 厘米深处。辣（甜）椒的根系怕涝，不耐旱，好氧性强，需要通透性好的土壤。

在栽培中要保护根系，促使辣（甜）椒不断地产生新根、发生根毛。育苗时，采取割坨切方、晒坨囤苗等措施，促使根系发育旺盛；采用草炭、蛭石等基质进行无土基质育苗，配合育苗盘、钵等容器，可为根系提供良好的生长环境，从而促进根系发育，并起到保护作用。

2. 茎

辣（甜）椒茎的分枝习性、开展度和直立性因品种而异。早熟品种一般生长势弱，分枝多，节间短；晚熟品种一般生长势强，分枝少，节间长；甜椒长势强于辣椒长势。

茎（第一果实以下的主枝）上的每一个叶腋部均有芽，并可萌发出枝条，为侧枝，应及时打掉，以减少其对植株养分的

消耗。

茎在长到7~15片叶时，顶端出现花蕾，花蕾下分枝，一般为2个，少数为3个。它们继续分枝发育成骨干枝。其分枝称为假二杈分枝，呈几何级数增加，对称式上升，但实际往往是一强一弱。一个分枝上的节数多少与肥水管理和果实采收有关。肥水不足、挂果过多则分枝停止抽生；反之，肥水充足，挂果少，分枝抽生多而长。生产中通过肥水促控和果实采摘，来调节分枝数和节的长短。在足够的水肥供应条件下，初期果实要及时采收以促进新枝的发生；中、后期则应注意增加采收次数。每次采收要“摘老留嫩”、“摘多留少”，达到果不空树，以果压树的目的，从而形成一个分枝均匀、节长适度、株型紧凑的株体。在越冬长季节甜椒栽培中，需进行整枝管理，仅保留两条主枝，并用吊绳分别将两条主枝向上引伸固定。

3. 叶

辣（甜）椒的叶分为子叶和真叶。幼苗出土后，最早出现的两片扁长形的叶子为子叶，以后生出的叶子为真叶。

真叶为单叶，互生，卵圆形、披针形或椭圆形，全缘，先端尖。叶面光滑，微具光泽。叶色因品种不同而异。叶片是光合作用的场所，是制造养分物质的主要器官；叶片是辣（甜）椒高产的基础，其叶片的生长状况往往反映了植株的健壮程度。因此，可根据叶片的长势与色泽作为判断植株长势的指标。若氮肥施用过量，则叶片宽，叶肉肥厚，颜色深绿，叶面光亮；若施肥浓度过大，叶面则变得皱缩，凸凹不平，顶部心叶相继变黄并有油光；夜温高时，叶片较长，先端的嫩叶凸凹不平；夜温低时，叶柄较短；土壤干燥时，叶柄稍弯曲，叶身下垂。

4. 花

辣（甜）椒的花为雌雄同花的两性花。花小，为白色或绿白色。雄蕊由5~6个花药组成，围生于雌蕊外面，与雌蕊的柱头平齐或稍低于柱头，称为正常花或长柱花，稍高于柱头的称为短

柱花。辣（甜）椒的花朝下开，花药成熟后开裂，撒出花粉，落在柱头上，长柱花授粉好，短柱花由于柱头低，很少授到花粉，授粉机会少而落花或结实不良。

早熟品种一般7~8片叶时，出现第一个花蕾；中晚熟品种为11~14片叶时才出现花蕾。第一朵花所结的果实为“门椒”，此后随分枝，按二、四、八、十六这样的几何级数增加。第二层花结的果为“对椒”；第三层花结的果称为“四门斗”；再向上依次称为“八面风”、“满天星”。实际生产中，受天气状况、环境、土壤、营养状况等因素影响，辣（甜）椒的开花、结果不可能很规律，常落花、落果。

5. 果实

辣（甜）椒的果实为浆果。果实形状有扁柿形、长灯笼形、方灯笼形、牛角形、羊角形、长指形、樱桃形等多种形状。果重从几克到400~500克不等。

辣（甜）椒果实从开花授粉到商品成熟（绿或黄色）需25~30天，生物学成熟（红或黄色）45~50天，甚至60天。果实的颜色由于成熟度或品种而异，有绿、红、黄、橙、白、紫等颜色，甚至一株上的果实也呈多种颜色。嫩果色有紫色、白色、浅绿色、绿色；成熟果有黄色、橙色、褐色、红色等。果皮、果肉的厚薄也因品种而异，由0.1厘米到0.8厘米不等。辣（甜）椒果实中的辣椒素含量也因品种、成熟度、栽培环境、不同部位而定。一般小果型、成熟期长的辣椒品种果实辣椒素含量多，味较辣。高温、强日照下含量亦高，果实胎座和隔膜中的含量多。大果、灯笼形品种多为不辣品种，并稍带甜味，称为甜椒。

辣（甜）椒果实的发育需要吸收大量的养分，而使植株茎、叶的生长受到抑制，所以，果实要适时采收而促进茎叶的生长。供给充足的营养及合理的管理措施是果实肥大期的关键。植株营养状况不良、夜温过低、光照较弱、土壤干燥等均易抑制果实肥大，而形成小果甚至“僵果”；土壤干旱、土温高、水分与钙的

吸收受阻时易发生果实顶腐病。

6. 种子

辣（甜）椒种子着生于果实胎座上。成熟种子呈短肾形，扁平、浅黄色、有光泽，种皮较厚，不如番茄种子易发芽，一般需3~5天。种子一般千粒重6~7克，每克160余粒。寿命可达5~7年，生产使用期限为2~3年。目前我国使用的彩色甜椒种子多为国外进口，其多为种衣剂处理过，一般为蓝色、绿色或红色。使用适期为1~2年。

（二）生长发育周期

辣（甜）椒的生育周期分为发芽期、幼苗期、开花坐果期、盛果期和商品成熟期5个发育时期。

1. 发芽期

从种子发芽到第一片真叶出现为辣（甜）椒的发芽期在正常温度下，一般为7~10天。

发芽期的关键是应尽力促使种芽迅速出土，否则，种子养分消耗殆尽，幼苗却不能很快由异养转入自养，极易使幼苗生长柔弱。

发芽期是否顺利主要决定于温度、适度、通风条件及覆土厚度等。较大而充实的种子能产生较早的整齐一致的幼苗，且其长势强，为其丰产打下基础。覆土过浅，易产生“带帽”出土，影响幼苗质量。若播种后土壤透气性差，又持续出现较长时间过饱和的土壤湿度，则极易因缺氧窒息引起烂种烂芽，并导致出苗不齐。

2. 幼苗期

由第一片真叶出现至开始现蕾为幼苗期。在幼苗期一般要进行一次分苗移栽，时间为当幼苗长到3~4片真叶、花芽分化开始前。分苗后要加强管理，促进花芽分化，为丰产、丰收打下基

础。夏季育苗时，采用定植小苗，苗期 40 天左右，4~5 片真叶，可直接播种在幼苗钵或 50 孔和 72 孔育苗穴盘中，而不再分苗。幼苗期管理的主要任务是创造良好的环境，防止幼苗徒长和老化，保证幼苗健壮生长及花芽分化与发育。

3. 开花坐果期

辣（甜）椒是连续开花和结果的作物，这里所指的开花着果期是指从门椒出现花蕾到着果的一个不长的阶段，是辣（甜）椒从以营养生长为主过渡到营养生长与生殖生长同等发展的转折时期。

这一时期，辣（甜）椒植株的营养生长与生殖生长的矛盾表现突出。一方面，植株正处于定植缓苗后期的发秧阶段，是营养体形成的关键时期；另一方面，又是植株早期花蕾开花坐果、前期产量形成的重要时期。此期植株若营养生长过旺，将引起开花结果的延迟，甚至落花落果，这在保护地栽培中尤其明显。反之，若定植后管理不善，坐果早，出现果赘秧的现象，植株将发育迟缓，而影响产量。适当蹲苗，促进早发根，发好根，保花保果是这一时期栽培管理的主要任务。

开花坐果对于植株生长发育是一个负担，叶子中制造的养分有优先向果实运输的特征。因此，在坐果前期，特别对于彩色甜椒栽培，要促进植株营养生长旺盛，可摘除门椒，对保证植株健壮生长和开花坐果有重要意义。

4. 结果期

从门椒坐住果到结果采收都属于这一时期。由于辣（甜）椒是连续开花和结果的作物，因此，这一时期内坐果呈周期性变化，营养生长与果实生长高峰相继周期性出现，营养生长与生殖生长的矛盾始终存在。正在生长的果实对植株营养生长的影响较显著，且影响花器的正常形成和开花授粉。因此，要加强肥水管理和病虫害防治，避免由于营养不良引起的落花、落果、僵果，促进果实迅速膨大，维护茎叶正常生长，延迟植株衰老；同时要

适时采收，以保证植株正常生长、开花、结果。

（三）对环境条件的要求

辣（甜）椒具有喜温暖怕寒冷，忌光照；喜潮湿又怕水涝，较耐肥；喜光而又耐弱光的特点。

1. 温度

不同的生长发育时期对温度有不同的要求。种子发芽的适宜温度为 25 ~ 30℃，温度超过 35℃或低于 10℃都不能发芽。幼苗期白天 20 ~ 25℃，夜间 15 ~ 18℃。20℃时开始花芽分化，低于 15℃则花芽分化受到抑制。开花授粉以 20 ~ 27℃的温度较为适宜，低于 15℃，难以授粉，易引起落花落果，低于 10℃不能正常开花，这是影响冬季保护地栽培的主要因素。高于 30℃则授粉结实率下降，越夏栽培时受此影响较大。果实发育期和转色期的适宜温度为 25 ~ 30℃。

辣（甜）椒整个生育期内，温度范围为 15 ~ 30℃，低于 15℃生长发育停止，持续低于 12℃，就要受到伤害，低于 5℃则植株完全死亡。生长发育时期适宜的昼夜温差为 6 ~ 12℃。

2. 光照

辣（甜）椒是好光性植物，除种子在黑暗条件下易发芽外，其他生长发育阶段均需要充足的光照。辣（甜）椒又较耐弱光，其光饱和补偿点为 3 万勒克斯，但光照若低于光补偿点，则易引起冷害落果或果实畸形、膨大速度减慢等。光照不足也影响花的质量。

实际栽培中，辣（甜）椒对日照长短的要求不太严格，无论日照长短都能开花结实，被视为中光性作物。但较短日照有利于提早开花，而长日照可促进果实的肥大。

3. 水分

辣（甜）椒耐旱、怕涝。大果型品种耐旱能力较弱，小果型

品种耐旱力强。辣（甜）椒植株淹水数小时，就会萎蔫，严重时死亡。

辣（甜）椒在各个生长发育期的需水量不同。种子发芽需要吸收较多水分，因其种皮厚，吸水慢，所以，催芽前需要先浸种数小时，使其充分吸水，以促进发芽。幼苗期需水不多。定植后，植株生长量加大，需水量增加，但要适当控水蹲苗，促进发根，控制茎叶徒长。初花期需水量增加，果实膨大期需要充足水分，如果缺水，果实膨大慢、果面皱缩、弯曲、色泽黯淡，会降低产量和质量。所以，结果期供给适当、足够的水分，是辣（甜）椒栽培获得高产优质的措施。

空气湿度对辣（甜）椒的生长发育影响很大，在空气湿度为60%~80%时生长良好。幼苗期空气湿度大，易引起苗期病害；初花期湿度过大和盛花期空气过于干燥，均会造成落花。

4. 土壤

辣（甜）椒对土壤的选择并不严格，各类土壤均可种植，但以土层深厚肥沃、有机质多、透水性好的沙土或沙壤土种植较好。其对土壤酸碱性反应敏感，在pH值6.2~7.2的中性和微酸性土壤中生长良好。

5. 营养

辣（甜）椒的生长需要充足的养分，对氮、磷、钾三要素肥料均有较高的要求，此外，还要吸收钙、镁、铁、硼等多种微量元素。

在不同的生长时期，辣（甜）椒对各种营养物质的需要量不同。幼苗期需肥量少，但肥料要优质、养分要全面，氮和磷肥对幼苗发育和花芽分化均有显著影响。磷肥不足，花形成少且花数也少。初花期，枝叶全面生长，适当施用氮、磷肥可促进根系发育，若氮素过多，则会引起植株徒长而导致落花落果、枝叶嫩弱。结果后则需要供给充足的氮、磷、钾养分，促进枝叶发育、根系生长和果实膨大及增加果实色泽，以提高产量和品质。大果

型的彩色甜椒相对需要的氮肥较多。

由于辣（甜）椒为陆续成熟、多次采收的作物，结果期消耗的营养较多。因此，每采收一次果实，均应施肥一次，以补充养分，施肥宜在采收前 1~2 天进行。

6. 气体

辣（甜）椒种子和根系对空气要求较高。氧气对种子影响较大，若种子吸水过多，催芽供氧不足，播种后土壤或营养土不疏松，氧气含量低于 10%，则种子会因缺氧而不萌发。

若栽培中土壤水分过多，或通透性差，造成氧气足，亦会引起根系死亡，从而造成植株枯萎。

二氧化碳是植物光合作用所必须的原料，辣（甜）椒对二氧化碳的需求更为重要，特别在保护地栽培中，在日出至放风这段时间内，棚室内二氧化碳含量很低，此时人为施放二氧化碳气肥，可促进辣（甜）椒的光合作用，制造更多养分，以提高其产量。