

蔬菜设施栽培与 良种高产繁育技术



蔬 菜 设 施 栽 培 与 良 种 高 产 繁 育 技 术

陈振德 主编

青 岛 出 版 社

鲁新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜设施栽培与良种高产繁育技术/陈振德主编.
青岛:青岛出版社,2001

ISBN 7-5436-2573-3

I. 蔬… II. 陈… III. ①蔬菜-温室栽培 ②蔬菜-良种繁育 IV. S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 084183 号

书 名 蔬菜设施栽培与良种高产繁育技术
主 编 陈振德
出版发行 青岛出版社
社 址 青岛市徐州路 77 号(266071)
邮购电话 (0532)5814750 5814611-8666
责任编辑 张化新
封面设计 范开玉
印 刷 青岛胶南印刷厂
出版日期 2002 年 7 月第 1 版,2002 年 7 月第 1 次印刷
开 本 32 开(850×1168 毫米)
印 张 16.5
字 数 450 千
定 价 28.00 元

(青岛版图书售出后发现缺页、散页、错装、倒装、字迹模糊等,
请寄回承印厂调换。电话:0532-8183519 邮编:266400)

《蔬菜设施栽培与良种高产繁育技术》组委会

主 任 丁相军

副主任 徐洪才 陈振德

委 员 (按姓氏笔画为序) 艾希珍 孙小镭 吉玉玲

张守才 张宏斌 张振贤 焦自高

《蔬菜设施栽培与良种高产繁育技术》编委会

主 编 陈振德

副主编 孙小镭 艾希珍 焦自高 吉玉玲

张振贤 张守才 张宏斌

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 瑛 王 媛 王永强 车豪杰 付静尘

曲士松 李 磊 李玉真 李保强 位绍文

连之新 杨晓云 杨秀华 张业中 张淑霞

苟晓诗 姜玉兰 赵相增 侯丽霞 徐增林

黄婷婷 崔 健 袁 珺 崔志峰 彭 涛

出版说明

新中国成立以来,党和政府十分重视解决人民群众的生活问题,特别是近几年,对“菜篮子”工程的建设非常重视,先后出台了发展和提高“菜篮子”质量的一系列政策,使“菜篮子”工程得到了长足发展。目前,青岛市蔬菜播种面积已达到 97753 公顷,蔬菜总产量 445 万吨,其中设施蔬菜面积 14713 公顷,占蔬菜播种总面积的 15.1%;设施蔬菜总产量 97 万吨,占蔬菜总产量的 21.7%;设施蔬菜总产值占蔬菜总产值的 39.3%。

为进一步提高“菜篮子”质量,促进蔬菜生产向绿色化、优质化、产业化方向发展,大力推广蔬菜生产新技术,解决目前蔬菜生产中存在的主要问题,青岛市蔬菜副食品办公室邀请山东农业大学、山东农业科学院以及青岛市农业科学研究所等单位的长期从事蔬菜科研、教育、技术推广的专家、学者编写了这本《蔬菜设施栽培与良种高产繁育技术》。全书共分三篇,内容包括黄瓜、番茄、茄子、辣椒、生姜、西葫芦、菜豆、豇豆等蔬菜的设施栽培技术、稀特蔬菜栽培技术以及蔬菜良种高产繁育技术。本书内容全面、新颖,技术实用,通俗易懂,是广大菜农、基层农业技术推广人员、基层领导干部的工具书,也可供农业院校、科研院所从事蔬菜育种、栽培等方面的科技人员参考。

本书的编辑出版,不仅对推动青岛市“十五”期间的“菜篮子”工程建设、丰富蔬菜花色品种、提高人民生活质量具有重要的现实意义,而且对促进农业产业结构调整和提高农民收入、发展农村经济具有重要的指导作用。通过该书向广大菜农、科技示范户传播和普及当前蔬菜栽培的新技术、新方法、新成果和新品种,可提高青岛市蔬菜栽培的科技水平,推动青岛市“菜篮子”工程持续、稳定、健康地发展。

青岛市蔬菜副食品办公室

2001 年 12 月

目 录

第一篇 蔬菜设施栽培技术

第一章 辣椒	1
一、概述	1
二、生物学特性	2
三、设施栽培的适宜品种	10
四、栽培设施的建造与性能	15
五、育苗技术	27
六、栽培技术	42
七、病虫害防治	63
第二章 生姜	90
一、概述	90
二、姜的类型及优良品种	91
三、生物学特性	96
四、姜的生理特性与产量形成	107
五、露地栽培技术	114
六、保护地栽培技术	145
七、收获与贮藏	151
八、轮作与间作套种技术	155
九、姜芽栽培技术	163
第三章 番茄	165
一、概述	165
二、生物学特性	166
三、早春大棚栽培技术	169
四、秋棚栽培技术	176
五、冬暖棚越冬栽培技术	179

六、病虫害防治	181
第四章 茄子	195
一、概述	195
二、生物学特性	196
三、早春中小拱棚栽培技术	198
四、冬暖棚越冬栽培技术	205
五、病虫害防治	208
第五章 黄瓜	212
一、生物学特性	212
二、优良品种	219
三、育苗	223
四、栽培技术	228
五、病虫害防治	237
第六章 西葫芦	247
一、生物学特性	247
二、优良品种	249
三、育苗	251
四、栽培技术	254
五、病虫害防治	262
第七章 菜豆	264
一、生物学特性	264
二、优良品种	270
三、育苗	271
四、栽培技术	273
五、病虫害防治	279
第八章 豇豆	284
一、生物学特性	284
二、优良品种	288
三、育苗	289
四、栽培技术	290
五、病虫害防治	294

第二篇 稀特蔬菜栽培技术

第一章 概述	298
一、我国稀特蔬菜的发展现状与前景	298
二、稀特蔬菜的种类与营养价值	301
第二章 甘蓝类	305
一、紫甘蓝	305
二、抱子甘蓝	311
三、羽衣甘蓝	317
四、绿菜花	322
五、芥蓝	328
第三章 绿叶菜类	334
一、西芹	334
二、生菜	341
三、香芹菜	349
四、菊苣	352
五、紫苏	358
六、菊花脑	360
七、薄荷	363
八、紫背天葵	365
第四章 根菜类	368
一、牛蒡	368
二、樱桃萝卜	373
第五章 芽苗菜	380
一、豌豆苗	380
二、萝卜芽	384
三、香椿芽	387
四、荞麦芽	390
第六章 野生及多年生类	393
一、荠菜	393
二、黄秋葵	396

三、桔梗	401
四、枸杞	405
五、萎蒿	407
六、食用仙人掌	409
 第三篇 蔬菜良种优质高产繁育技术	
第一章 葫芦科蔬菜制种技术	413
一、黄瓜	413
二、甜瓜	418
第二章 茄科蔬菜制种技术	425
一、番茄	425
二、茄子	434
三、辣椒	442
第三章 十字花科蔬菜制种技术	449
一、大白菜	449
二、萝卜	461
第四章 豆科蔬菜制种技术	470
一、菜豆	470
二、豇豆	480
第五章 无性繁殖蔬菜制种技术	484
一、马铃薯	484
二、大蒜	489
第六章 百合科蔬菜制种技术	493
一、大葱	493
二、洋葱	497
三、韭菜	503
第七章 其他蔬菜制种技术	509
一、菠菜	509
二、芹菜	513
三、莴苣	517

第一篇 蔬菜设施栽培技术

第一章 辣 椒

一、概述

辣椒原产于中南美洲热带地区,属于茄科辣椒属植物。15 世纪传至日本等国家,约在 17 世纪传入我国,至今已有 300 多年的栽培历史。辣椒适应性强,全国各地均有栽培,成为大宗蔬菜作物之一。据有关资料统计,我国辣椒栽培面积和生产量均居世界各国的首位。按照辣味的轻重,辣椒可分为辣椒、甜椒、半辣椒 3 个主要类型。由于生态环境和食用习惯不同,不同地区栽培辣椒的类型有所不同。西南、西北及湖南、江西等地,多种植辣味强的品种;东北、华北、华南地区,多栽种半辣或甜椒品种。带辣味的辣椒一般果实较小,如尖辣椒、朝天椒、线椒等,果实多呈细长形或羊角形;甜椒是无辣味的辣椒,果实大,多为灯笼形。辣椒之所以有辣味,是由于果实中含有辣椒素,辣椒素含量的多少决定辣味程度。成熟过程中,辣椒素的含量逐渐增加,未成熟的果实辣味较淡,成熟的果实辣味较浓。多数辣椒品种的辣椒素含量在 0.2% ~ 0.5% 之间。果实的不同部位,辣椒素的含量不同,其中以胎座和隔膜组织中含量最高,可达到干重的 2%。

辣椒可以食用青果,也可以食用红熟果,所以,采收期并不十分严格。辣椒果实未熟时为绿色,成熟后为红色,也有少数品种成

熟后为黄色。辣椒是一种营养丰富的蔬菜,每 100 克可食部分(鲜重)含碳水化合物 5 克、灰分 0.5 克、蛋白质 1.2~2.0 克、糖 4 克、纤维 2.0 克、胡萝卜素 1.6 毫克、脂类 0.4 克、钙 1 毫克、磷 28 毫克、铁 0.5 毫克,还含有丰富的维生素 C,维生素 C 含量居各种蔬菜之首位,达到 73~342 毫克,约为番茄的 5 倍、茄子的 20 倍。由于品种及成熟度的不同,维生素 C 含量差异很大,辣椒比甜椒含量高,成熟果比未成熟果高 2~3 倍。干辣椒中富含维生素 A。辣椒的辛辣味可作调味之用,还可刺激食欲,促进血液循环。辣椒可以生吃,也可以炒食,生食营养价值较高,还可腌制或加工成辣椒酱、辣椒粉等。干制辣椒是我国出口创汇的重要蔬菜之一。

辣椒生产中存在的主要问题:一是露地辣椒栽培产量不稳,高温干旱的年份,某些地区辣椒病毒病为害相当严重,发病率达 50% 以上,更甚者可导致绝产;二是辣椒收获期间,遇到高温、干旱,则日烧果、烂果、僵果的比例较高;三是辣椒的落花、落果、落叶现象普遍存在。为解决这些问题,同时为达到辣椒的周年生产与供应,各地近几年大力发展辣椒的设施栽培,利用温室、塑料大棚、中拱棚、小拱棚等各种保护设施,春季可使辣椒提早采收上市,在秋末冬初则可延迟收获,提高产量和效益。又因为辣椒有一定的耐阴能力,通过设施栽培,适当遮荫可减少暴晒,增加辣椒的光合生产能力。所以,在设施栽培条件下,辣椒产量比露地栽培大幅度提高。如在日光温室中越冬茬栽培,其亩产量可达到 4000 千克以上。同时,通过设施栽培,辣椒的产量较稳定,病毒病等为害明显减轻。目前,辣椒设施栽培已成为菜农致富的重要途径之一。

二、生物学特性

(一)植物学特征

1. 根:与番茄、茄子相比,辣椒的根系不发达。根较细,根量少,入土浅,主要根群分布在 10~15 厘米的土层中。辣椒主根长出后不断分权,形成一级侧枝、二级侧枝、三级侧枝等,构成根系。根系的主要作用是从土壤中吸收水分和矿质营养。辣椒根系吸收

肥水的能力较弱,不耐干旱和水涝,也不耐高浓度盐分。在管理中,要注意施用充分腐熟的有机肥作追肥,追肥要少施勤施。在设施栽培中,不可大水漫灌,应浇小水。

辣椒根系的木栓化较早,不易产生不定根,根系的再生能力较弱。育苗时要采取护根措施,用塑料营养钵育苗或用纸筒、营养土块育苗。要减少移栽的次数,尽量在小苗时移栽。定植起苗时防止散坨,注意少伤根。育苗用苗床土,栽培的土壤要疏松透气、肥沃。

2. 茎:辣椒茎直立,茎基部木质化,较坚韧。茎的高度因品种和栽培环境条件不同而异,一般为 30 ~ 150 厘米。

根据辣椒茎的分枝习性可分为无限分枝型和有限分枝型,多数品种属于无限分枝型。无限分枝型品种的特点是,当主茎长到 9 ~ 16 片真叶时,顶端分化花芽,形成第一朵花,在花蕾下 2 ~ 3 节形成 2 ~ 3 个侧枝,以后每个侧枝顶芽又分化为花芽,形成第二层花,花蕾下又可形成 2 ~ 3 个侧枝,在生长条件良好时,可不断分化花芽和形成分枝。果实着生在分枝处。多数品种在主茎或分枝顶端形成花芽后,形成两个分枝,即二杈分枝,但当温差较大,营养条件好时,可形成三杈分枝。在育苗及田间管理中,创造适宜的环境条件,使植株不断形成健壮的分枝,对辣椒高产有利。有限分枝型品种的特点是,植株生长矮小,主茎长到一定叶数后,顶部出现花簇封顶,在植株顶部形成多个果实。下部的叶腋处还可产生一级侧枝,在生长良好时,一级侧枝上还可产生二级侧枝,侧枝顶端也以花簇封顶。

按照坐果的先后,在主茎上第一次分杈处形成的果实称为“门椒”,在侧枝上分杈处的果实称为“对椒”,以后各次分杈中形成的果实依次称为“四门斗椒”、“八面风椒”、“满天星椒”等。辣椒侧枝的发生能力与品种有关。有限生长类型的品种产量低,一般作干椒或观赏栽培。如生产干椒的天鹰椒就属于此类型。

辣椒的主茎各节位上均可抽生侧枝,侧枝的过度生长,往往会

消耗大量的养分,又会造成田间郁闭,因此,对于易形成侧枝的品种,应及时将底部的侧枝除去。

3. 叶:辣椒的叶分为子叶和真叶。子叶展开初期呈浅黄色,以后逐渐变为绿色。真叶出现以前,植株主要依靠子叶制造营养。子叶的发育状况主要取决于种子本身的质量和栽培条件,种子发育不充实,会使子叶瘦弱、畸形。当土壤水分不足时,子叶不舒展;水分过多或光照不足时,子叶发黄。

辣椒的真叶为单叶,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,叶色因品种不同而有深浅之别。一般大果型品种叶片较大、微圆、较短。小果型品种叶片较细长。

叶片的生长状况可反映植株的健壮程度。健壮的植株叶片舒展,颜色较深,叶面有光泽,新叶色较浅,很有生机。反之,叶片不舒展,颜色暗淡,没有光泽,或者叶片变黄,皱缩。土壤水分状况、营养状况、夜温等均对叶片有影响。如土壤干燥时,叶柄稍弯曲,叶身下垂;而土壤湿度过大,则整个叶片下垂。氮素多时,叶形偏长;钾素充足,叶形较宽;氮肥过多或夜温过高时,叶柄长,先端嫩叶凹凸不平;夜温低时,叶柄较短。

4. 花:无限分枝类型花单生,果实下垂生长;有限分枝类型花簇生,果实多朝天生长。属常异交作物,虫媒花,两性花,异花杂交率5%~30%,不同品种间差异较大。所以,辣椒在采种的时候应注意隔离,隔离距离一般不少于500米。

花白色或绿白色。花的结构由花萼、花冠、雄蕊、雌蕊等组成。雄蕊由5~6枚花药组成,围在雌蕊的外面。根据花药与雌蕊柱头的相对位置,可分为短柱花、中柱花和长柱花。雌蕊的柱头低于花药的为短柱花,高于花药的为长柱花,柱头与花药等高的为中柱花(图1)。中柱花和长柱花为正常花,可正常授粉受精,结果;短柱花花粉不易落到柱头上,一般坐不住果。植株营养状况好时,花冠大,长柱花多;营养不良时,短柱花增多,落花率高。

辣椒幼苗生长正常时,在植株有3~4片真叶时就开始进行花

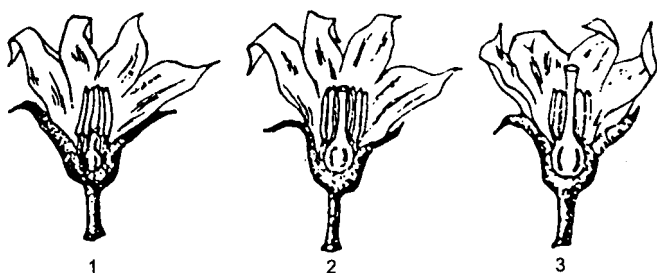


图1 辣椒花的类型

1.短柱花 2.中柱花 3.长柱花

芽分化,育苗前期的营养条件对花芽的分化及前期坐果具有重要的影响。从花芽分化到开花需30天左右。

5.果实:辣椒果实为浆果,由子房发育而成,食用部分为果皮,果实的性状因品种而异,有线形、牛角形、羊角形、灯笼形、指形、樱桃形等。果实的性状也受环境条件的影响。如在植株营养不良、夜温过低、光照较弱时,果实内种子少,果实膨大受到抑制,往往形成“僵果”;在水分供应不足或因土壤溶液浓度过高而影响水分吸收时,果实也变短;夜温低时,果实先端变尖,颜色暗淡。不同品种的果实,大小差异很大,从几克到500克。果实多为2室,圆形或灯笼形果多为3~4室。

辣椒果实从开花授精到发育成具有商品价值的果实需要25~30天,呈绿色或黄绿色。生物学成熟需50~60天,呈红色或黄色。红色果皮中含有茄红素、叶黄素及胡萝卜素,黄色果皮中主要含有胡萝卜素,绝大多数栽培品种在成熟过程中由绿直接转红,也有少数品种先由绿变黄,再由黄变红。

青果的成熟过程可分为4期:①未熟期:果实和种子尚未充分膨大,果皮表现为浅绿色;②绿熟期:果实和种子充分膨大,完成了形态发育,果实的果皮变硬,呈暗绿色,此期为采收期;③红熟期:果皮带红色,此时果皮叶绿素含量减少,茄红素显著增加;④完熟

期:果皮中的叶绿素完全消失,成为红色果皮。

辣椒大型果品种的辣味轻,微甜,果皮较厚。小型果品种果皮薄,辣味浓。

随着植株的生长,叶片及果实的生长位置上移,枝头不断扩大。生长发育正常的植株形态是:在结果位置以上有适宜厚度的枝叶层,一般厚度为 20~25 厘米,并在开花位置上有 3~4 片展开叶;徒长枝节间显著伸长,结果位置上的枝叶层过厚,花器小,质量差;抑制株则相反,开花位置距先端很近,节间很短。

6. 种子:种子呈肾形,扁平,淡黄色,有光泽,采种或保存不当时为黄褐色,胚轴弯曲。千粒重 4.5~7.5 克,种子寿命 3~7 年,使用年限为 2~3 年。

(二)生育周期

辣椒的一生可分为 4 个阶段,即发芽期、幼苗期、开花着果期、结果期。

1. 发芽期:从种子萌动到第一片真叶显露(破心)为发芽期,一般为 15 天左右。此期所需要的营养主要来源于胚乳中贮藏的营养。在适宜的温度、水分和气体条件下完成发芽期。种子的质量会影响出苗和苗整齐度及健壮程度。

2. 幼苗期:从破心到第一花现蕾为幼苗期。幼苗生长到具有 3~4 片真叶时开始花芽分化,分苗可在幼苗具有 3~4 片真叶以前进行,过晚会影响花芽分化。花芽分化的早晚与品种的属性有关,早熟品种分化早,晚熟品种分化晚。较短的日照和较低的夜温能促进辣椒的花芽分化。花芽分化以前为营养生长阶段,该时期的生长为以后的花芽分化打下基础。育苗前期要保证子叶和真叶肥大。幼苗开始花芽分化后,营养生长与生殖生长同时进行。该阶段要注意培育茎秆粗壮的幼苗,防止出现徒长苗和老化苗,以免影响以后的开花结果。

3. 开花着果期:从第一花现蕾到门椒坐住(2~3 厘米长)为开花着果期。该期是植株由以营养生长为主过渡到以生殖生长和营

养生长共同发展的转折时期,也是幼苗期到结果期的过渡阶段,此期时间较短,一般为 20 ~ 30 天。管理上既要促进茎叶生长,以搭起丰产架子,又要适度控制茎叶长势,以促进开花结果。在大棚栽培中,最易出现茎叶生长过旺,造成落花落果,但过度控制水分,又往往造成植株生长矮小,出现小果坠秧。这些都要通过正确管理加以克服。

4. 结果期:从门椒坐果到拉秧为结果期。在结果期内,植株生长与开花结果同时进行,营养生长与生殖生长之间存在着营养分配的矛盾。正在生长的果实往往对植株茎叶的生长及花的分化有较大影响。当植株结果较多时,新枝叶抽生较弱,新开的花质量差,结实率也下降。为避免这种情况的发生,在辣椒生育前期,即达到结果盛期以前,应给植株提供良好的营养条件,促进其生长,早发棵,发大棵,奠定丰产基础。前期所结的果实应适当早采,以防坠秧。这样可使植株开花量增加,花的质量好,坐果率也提高。

(三)对环境条件的要求

1. 温度:辣椒属于喜温蔬菜。种子发芽适宜温度为 25 ~ 30℃。种子出苗后,耐低温的能力逐渐增强,白天幼苗生长的适宜温度为 25 ~ 30℃,夜间 20 ~ 25℃;开花着果期适宜昼温为 20 ~ 25℃,夜温 16 ~ 20℃,低于 15℃易落花,高于 35℃时,开花、受精不良而落花落果。结果期适宜昼温为 25 ~ 28℃,适当降低夜温,加大昼夜温差,有利于果实膨大。据观察,夏季结果期间,如果阳光直射地面使地温过高,对根系的发育不利,易诱发病病毒病。不同品种对温度要求也有很大差异,大果型品种比小果型品种耐高温差。

2. 光照:辣椒要求中等光强,光照过强容易引起日烧病。栽培密度过大时,光照偏弱,通风不良,会造成落花落果。辣椒属短日照植物,在 10 ~ 12 小时的日照下开花结果较早,但对较长的日照也能适应。在冬春季设施栽培中,由于光照差,往往使植株生长不良而落花落果,要注意改善光照条件,促进植株的生长发育。

3. 水分:辣椒不耐旱,也不耐涝。单株需水量不大,但因根系

较弱,需经常供给水分才能生长良好。大果型品种对水分的要求比小果型严格。辣椒不耐涝,田间积水数小时,植株就易萎蔫,严重时成片死亡。因此,设施栽培要防止大水漫灌和田间积水。

辣椒在不同生育期对水分的需求特点是,种子发芽需要吸收较多的水分。辣椒种皮厚,吸水慢,所以在催芽前要先行浸种催芽,使种子吸足水。幼苗期需水不多,冬春茬栽培时正是低温季节,土壤水分过多,则根系发育不良,易产生沤根。定植后,植株生长量加大,需水量随之增加,要适当控制水分,促进地下部根系发育,防止地上部徒长。进入结果期,需要充足的水分,浇水及时适当,果实则鲜嫩、产量高。

空气湿度过高,易引起病害和落花,但空气湿度过低,也会引起落花落果。土壤过于干燥,易诱发病害。

4. 土壤和矿质营养:辣椒适于在中性及微酸性土壤中栽培,适宜的 pH 值为 6.2~7.2。小果型品种对土壤条件要求不严格,大果型品种适于在土层深厚且排水良好的肥沃壤土中栽培。

辣椒的生长需要充足的养分,对氮、磷、钾三要素肥料要求较高。从辣椒的一生看,对氮、钾需要量大,需磷较少,氮、磷、钾比例为 1:0.5:1。幼苗期植株幼小,吸收养分较少,但对肥料质量要求较高,同时辣椒在幼苗期就开始进行花芽分化,氮、磷肥对幼苗的发育和花的形成都有显著影响。磷不足,幼苗发育不良,花的形成迟缓,生成的花数少,并极易形成不能结实的短柱花。初花期需肥量不太多,应避免施用过多的氮肥,以防止造成植株徒长,推迟开花坐果。应适当供给氮、磷肥,以促进根系发育。盛果期是氮、磷、钾肥需求量最多的时期,氮、磷、钾的吸收量分别占各自吸收总量的 57%、61%、69% 以上。氮肥供枝叶发育,磷、钾肥促进根系的生长、果实的膨大以及增加果实的色泽。同时,辣椒的辛辣味也受氮、磷、钾肥含量比例的影响。氮肥多,磷、钾肥少则辛辣味低;氮肥少,而磷、钾肥多,则辛辣味浓。所以,生产上,控制好氮、磷、钾肥的比例,在提高辣椒产量的同时,也可以改善其品质。设施栽培