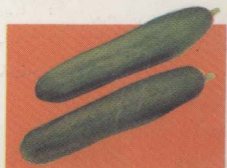
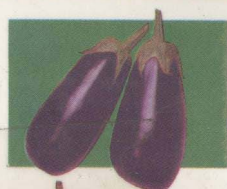


日光温室蔬菜栽培新技术丛书

日光温室 辣椒栽培新技术

吴国兴 李树志 编著



中国农业出版社

日光温室蔬菜栽培新技术丛书

日光温室

辣椒栽培新技术

吴国兴 李树志 编著

中国农业出版社

日光温室蔬菜栽培新技术丛书

日光温室辣椒栽培新技术

吴国兴 李树志 编著

* * *

责任编辑 孟令洋 张本云

中国农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号）
新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.375印张 70千字
1996年9月第1版 1996年9月北京第1次印刷

印数 1—10,300册 定价 5.70元

ISBN 7-109-04408-4/S·2734

出 版 说 明

90年代以来,随着“三高”农业的发展,“菜篮子工程”的进一步实施,蔬菜生产出现了新形势。栽培种类(品种)不断增加,科研成果、新技术、高产高效益典型不断涌现。特别是日光温室蔬菜生产,投资少、见效快,投入产出比高,经济效益和社会效益显著,已经成为广大农民脱贫致富、奔向小康的新兴产业。1995年全国日光温室已超过150万亩,并将有进一步大发展的势头。

日光温室蔬菜生产技术性较强,从设施的结构建造、性能和环境调控,到各种蔬菜的栽培配套技术,很多农民尚未掌握,急需一套系统介绍日光温室蔬菜栽培技术的书籍,供广大农民朋友在生产中学习参考。为此特约请对日光温室蔬菜生产理论造诣较深,实践经验丰富,能掌握科技前沿动态的专家及长期从事蔬菜科研、教学,熟悉生产情况的科技人员,编写了此套《日光温室蔬菜栽培新技术丛书》。

丛书包括:《日光温室瓜类栽培新技术》、《日光温室番茄栽培新技术》、《日光温室辣椒栽培新技术》、《日光温室茄子栽培新技术》、《日光温室绿叶菜栽培新技术》,鉴于日光温室蔬菜是在控制条件下连续栽培,各种生理障害和病虫害发生较多,因此增加了《日光温室蔬菜生理障害和病虫害防治》一书,共6个分册。

这套丛书请吴国兴任主编,潘宏强任副主编。各分册作

者由杨春玲、王礼、李克贵、吴国兴、迟淑娟、李淑琴牵头，主编和副主编进行技术把关。

本书特点是从当前的生产实际出发，着重实用性和可行性，理论深入浅出，文字通俗精炼，内容新颖科学，可操作性强，既可指导广大农民从事日光温室蔬菜生产，又可供农业科技工作者和农业院校学生参考。

本书在审稿过程中得到大连市种子公司的的大力支持，在此表示感谢。

1996年1月

目 录

一、概述	1
二、辣椒的生育规律及其对日光温室的适应性	4
(一) 辣椒的形态特征	4
(二) 花芽分化	5
(三) 生育特点	7
(四) 对环境条件的要求	10
三、日光温室类型结构建造施工性能及环境调控	13
(一) 日光温室的发展概况	13
(二) 日光温室的类型结构	17
(三) 日光温室的采光设计	20
(四) 日光温室的保温设计	23
(五) 日光温室建造场地选择与规划	30
(六) 日光温室建造施工	33
(七) 日光温室的性能	39
(八) 日光温室环境的调节	45
(九) 日光温室遇到灾害性天气的对策	48
四、日光温室辣椒栽培技术	50
(一) 茬口安排	50
(二) 品种选择	51
(三) 育苗	55
(四) 秋冬茬辣椒栽培	61
(五) 冬春茬辣椒栽培	63
(六) 早春茬辣椒栽培	69

五、不同环境条件下辣椒的形态表现	72
(一) 幼苗期的形态表现	72
(二) 结果期的形态表现	73
六、辣椒的包装保鲜与贮藏	75
(一) 辣椒采收后的生理特征	75
(二) 辣椒产品的包装运输	76
(三) 辣椒的贮藏	77
七、辣椒的病虫害防治	80
(一) 辣椒疫病	80
(二) 辣椒灰霉病	81
(三) 辣椒炭疽病	82
(四) 辣椒软腐病	83
(五) 辣椒白粉病	84
(六) 辣椒疮痂病	85
(七) 辣椒白星病	86
(八) 辣椒菌核病	86
(九) 辣椒病毒病	88
(十) 辣椒青枯病	90
(十一) 辣椒枯萎病	91
(十二) 蚜虫	91
(十三) 烟夜蛾	93
(十四) 棉铃虫	94
(十五) 蝼蛄	94
(十六) 地老虎	95
(十七) 棉红蜘蛛	97
(十八) 茶黄螨	98
(十九) 温室白粉虱	99

一、概 述

辣椒原产中南美洲热带地区，1493 年传到欧洲，1583 年传入日本，大约在 16 世纪分两路传入中国：一路经海上传到广东、广西、云南等地；另一路经丝绸之路传到甘肃、陕西等地。我国关于辣椒的记载始于明代。

辣椒在世界各地都有栽培，我国栽培也很普遍，分布范围较广。

根据辣椒的不同性状，分为四个种：①毛辣椒，分布于中南美。为多年生植物，叶表光亮，稍带革质，花紫红色，果实圆形或卵圆形，果长不超过 5 厘米，成熟时黄色，极晚熟。属于典型的多湿热带地区的植物；②长柄辣椒，分布于南美。野生型、栽培型均有，叶面平滑，花冠黄色或褐色，果柄细长，晚熟，具有较强的抗旱性及抗寒性；③木本辣椒，多年生木本植物，叶皱缩，花乳白色或绿白色，果实光亮，形状不一。果实为红色或黄色，辣味强；④一年生辣椒，叶平滑，绿白，花白色，果实成熟后红色或黄色，果型大小差异很大。

一年生辣椒可分为五个变种，即灯笼椒、长辣椒、簇生椒、圆锥椒、樱桃椒。各地栽培以灯笼椒和长辣椒为主，各有很多品种。

辣椒是营养丰富的一种果菜类蔬菜，每 100 克鲜果中，除含有 70—93 克水分外，含碳水化合物 5 克，灰分 0.5 克，胡萝卜素 1.56 毫克，尼克酸 0.3 毫克，蛋白质 1.2—2.0 克，钠

2.0 克, 纤维 2.0 克, 脂类 0.4 克, 钙 1.0 毫克, 磷 28 毫克, 铁 0.5 毫克, 维生素 C 73—342 毫克, 糖 4.0 克, 而且都是单糖, 容易吸收。辣椒中的辣椒素能刺激食欲, 促进血液循环。干椒富含维生素 A, 具有重要的食用价值。

辣椒的辣味是由于果实组织中含有一种辣椒素。果实成熟过程中, 辣椒素的含量逐渐增加。所以嫩果辣味较淡, 老熟的果实辣味较浓, 但品种间的差异较大。大果型品种如灯笼椒类型多数无辣味, 称为甜椒, 其中也有微辣型; 而小果型品种如尖椒、朝天椒、线辣椒辣味很浓, 但尖椒中也有无辣味或微辣品种。

一个果实的不同部位, 辣椒素的含量也有差异, 以胎座及隔离组织中辣椒素含量最高, 种子中较少。在果皮中的含量, 则以果实中段较多, 近萼片一端次之, 近顶端最多。

辣椒在长江以南亚热带地区, 终年无霜冻可周年生产; 北方广大地区只能在无霜期栽培, 所以纬度越高, 生育期越短。北方长期以来采用温床、冷床育苗, 终霜后定植到露地, 利用风障改善小气候, 进行露地早熟栽培, 仅解决夏秋季节的供应。60—70 年代随着地膜覆盖和大、中、小塑料棚的发展, 采收期有了一定程度的延长, 但是冬季、早春只能靠南方调运。由于运输能力严重不足, 包装保鲜技术设施比较落后, 长途调运不但给铁路运输增加压力, 还影响辣椒的新鲜度, 降低品质。

近年来随着国民经济的发展, 人民生活水平的提高, 人们对反季节蔬菜的需求日趋迫切, 为了满足新年、春节、冬季、早春新鲜辣椒的供应, 开始利用日光温室栽培辣椒。实践证明, 日光温室生产辣椒不但商品质量高, 产量也比较可观, 经济效益和社会效益都很明显。栽培面积逐年增加, 配

套栽培技术也在不断完善，有广阔的发展前景。

北方广大地区的辣椒生产，以日光温室为龙头，大、中、小塑料棚和露地配套栽培，是实现周年生产周年供应的有效途径。

二、辣椒的生育规律及其对日光温室的适应性

(一) 辣椒的形态特征

1. 根 辣椒的初生根垂直向下伸长，经过育苗移栽，主根被切断，发生较多侧根，主要根群分布在 10—20 厘米土层中。

辣椒的侧根在主根的两侧，与子叶方向一致，排列整齐生出，根系发育弱，再生能力差，根量少，茎基部不发生不定根。根系对氧要求严格，不耐旱，又怕涝，必须选择疏松、透气性良好的土壤，增施有机肥，才能获得丰产。

根据根系再生能力弱的特点，育苗移栽必须加强根系保护，所以普遍采用容器育苗。

2. 茎 辣椒的茎直立生长，腋芽萌发力较弱，株冠较小，适于密植。茎端出现花芽后，花芽以下 2—3 节生出 2—3 个侧枝，成为双权分枝或三权分枝，继续生长。

辣椒的分枝结果习性很有规律，可分为无限分枝和有限分枝两种类型：无限分枝类型植株比较高，长势旺盛。主茎第 7—15 节顶端出现花蕾，开始分枝，果实着生在分叉处。每个侧枝上又形成花芽和叉状分枝，但生长到上层后，由于果实生长发育的影响，分枝规律有所改变，或枝条强弱不等。

有限分枝型植株矮小，主茎长到一定节位后，顶部发生花簇封顶，植株顶部结出多数果实。花簇下部抽生分枝，分

枝的叶腋还可发生副侧枝，在侧枝和副侧枝的顶部仍然形成花簇封顶，但多不结果。以后植株不再分枝生长。

有限分枝类型，不但株冠小，果实也很小，很少栽培，多作为观赏用。

3. 叶 辣椒的叶为单叶互生，卵圆形或长卵圆形。氮素充足，叶形长，钾素充足，叶幅宽，氮肥过多或夜间温度高，叶柄较长，先端嫩叶凹凸不平，夜温偏低，叶柄较短，土壤水分不足，叶柄稍弯曲，叶身下垂，土壤湿度过大，整个叶身下垂。

4. 花 辣椒的花是完全花，花较小。因品种不同，有单生也有丛生，丛生 2—5 朵。花冠绿白色，基部合抱，先端分开五裂，基部有蜜腺，能吸引昆虫；花萼基部连成筒呈金钟形，有雌蕊一枚，雄蕊 5—6 枚，雄蕊基部连合；花药为长圆形，纵向开裂。

5. 果实 辣椒的果实为浆果。果皮与胎座分离，形成较大的空腔。细长形果多为 2 室，圆形或灯笼形果多为 3—4 室。果实达到生理成熟度时为红色或黄色。红果含有茄红素、叶黄素及胡萝卜素，黄果主要含胡萝卜素。绝大多数品种果实发育由绿变黄，再由黄变红。

栽培条件能影响果实的形状，植株营养状况不良，夜温过低，光照不足，土壤干燥及密植情况下，果实种子少，果实肥大生长受抑制，往往形成小果，严重时形成僵果。

6. 种子 辣椒种子扁平，长卵形或圆形。种子大小因品种而有差异，平均千粒重 5.24 克，其中最小种子只有 1.2 克，最大 7.2 克。新鲜种子有光泽，陈旧的种子黄褐色失去光泽。

种子寿命 2—3 年，使用适期 1—2 年。

(二) 花芽分化

1. 花芽分化过程 辣椒的花芽分化大致是在4片真叶展开,株高3—4厘米,茎粗1.5—2.0毫米,茎叶鲜重0.5—1.0克时开始。

当幼苗分化出一定的叶片数时,生长点由圆锥状突起变成扁平的形状,形成第一朵花。其后各节相继分化花芽。按花器构造自外向内可以分为萼片形成期、花瓣形成期、雄蕊形成期、雌蕊形成期、柱头形成期和花粉、胚珠形成期。当花芽分化到萼片形成期或花瓣形成期时,在花芽的两侧各生出一个突起(生殖器托),它再分化成两个生长点而逐步发育成侧枝。从花芽分化到显出萼片和花瓣的生长点突起需7—8天,雄蕊和雌蕊发生还需7—8天,花粉和胚珠形成约需10天,到开花尚需5天。所以,从花芽分化到开花约需1个月时间。

2. 花芽分化的外界条件 辣椒的花芽分化属于营养支配型。幼苗生长旺盛有利于花芽分化,而促进幼苗旺盛生长的环境条件中以温度最为关键,与光照强度、日照长短、土壤水分、肥料因素、育苗密度也有一定的关系。

(1) 温度 白天气温27—28℃利于叶子同化作用,对花芽分化有利。

夜温对幼苗的生长速度、开花的迟早有影响。设25、20、15、10℃四个夜温处理,其结果如表1所示。

表1 夜温对辣椒幼苗生长速度的影响

夜温 (℃)	第一朵花以前 的叶数(片)	从处理开始的日数(天)			
		第一朵花出现	第一朵花开花	第二朵花开花	第三朵花开花
25	8.8	34.3	51.3	58.0	64.9
20	9.4	45.1	61.7	68.2	73.7
15	9.9	47.8	64.0	70.3	75.5
10	10.3	50.8	67.2	72.0	77.3

随着夜温的降低，第一序花之前的叶数增加，开花延迟。可是在低温下，花的重量、子房的重量增加，花的素质好。

据调查，辣椒幼苗期地温以 24°C 为最好，地温提高花芽分化节位上升，但花数多，始花期早，而落蕾落花增多。地温降低，根系发育受抑制，地上部的发育也容易受抑制，而使花数减少。育苗期间气温高地上部容易徒长时，稍稍降低地温，抑制根系发育，有控制地上部徒长的作用，可使花数增多；气温低地上部的生长发育受抑制时，提高地温促进根系伸长，可促进地上部的发育，能增加花数。

(2) 光照 辣椒属于中光性植物，日照时间长短均能开花结果，但长日照对花芽分化有促进作用。光照强弱对花芽分化的影响不十分明显，不像温度那样影响强烈。但是光照度小会使同化功能降低，幼苗营养状态不良，会降低花的素质，而引起落蕾落花。所以育苗期间提高光照强度非常重要。

(3) 密度 适当加大苗间距离，有利于根系发育及光合作用，可促进花芽分化，提高花的素质。特别是在光照较弱季节尤为重要。

(4) 土壤营养和水分 氮素充足，幼苗叶片大，茎粗，花数多，花的素质好。氮不足则植株矮小，幼苗发育不良，虽然花芽分化不像受温度影响那样明显，但是与多氮区比较，花数较少，花的素质也差。缺磷花形成晚，钾对花的形成关系不太大。

土壤水分多，花形成良好，开花结实也好，茎叶发育也正常，如果土壤水分不足，花的形成推迟，花的素质也不好，坐果率也降低。

(三) 生育特点 辣椒从种子萌发到第一片真叶出现为发芽期；从第一片真叶展开到现大蕾为幼苗期；从第一花穗

显露到门椒坐住为开花期；坐果后一直到拔秧为结果期。

辣椒种子催出小芽后，播种于苗床，在温度、水分条件适宜时，5—8天出土，出土后15天左右第一片真叶出现。幼苗期的长短因栽培季节、育苗方式和管理水平而有较大差异，一般60—70天，有时70—90天，甚至超过100天。但温度、光照、水分均适宜的条件下，40—50天即可完成。

从第一花穗显露到门椒坐住为开花期，此期较短，仅为20—30天。

坐果后到拔秧为结果期，开花和结果交替进行。

1. 结果对生长和生理活动的影响 辣椒营养生长和生殖生长的矛盾在茄果类中最为突出，进入结果期，正在生长的果实对茎叶生长和生殖器官的发育影响显著。当植株上结果数增加，果实的膨大，特别是果实采收较晚。种子发育需要大量的营养物质，新开的花质量就要降低，新开花数减少，结实率降低。如果将果实摘掉一部分，减少单株上的果实数，或缩短果实的生长时间，也就是提高采收频率，花的质量就能提高，开花数和结实率可恢复正常。

辣椒结果对营养生长的影响也很明显，与未结果的植株比较，开花后10天采收的植株，根、茎、叶的重量都显著降低；开花后30天采收果实的植株，根、茎、叶的重量降低更为显著。如果把幼蕾依次摘除，则根系和茎叶一直能保持旺盛生长。可见开花结实对植株的营养生长是一个负担。进入生殖生长期以后，叶片的同化产物优先向果实运转，向根系输送的糖减少，地上部生长受到一定的影响。因此在进入结果期以前，创造良好的环境条件，促进茎叶旺盛生长，培育较强大的根系；在结果初期，适时早采收果实，保持植株健壮生长，对增加开花数和提高结实率，有重要意义。

果实的膨大依赖于已有的全部叶片的同化功能，由于结果消耗的养分多，特别是果实在植株上生长发育的时间长，则叶片数的增加就减少，叶片也变小，总的叶面积增加数也减少，就削弱了营养生长。所以结果期的植株同化量要比不结果的植株显著减少。

结果的植株，无论单位面积的吸水量或单株吸水量都要减少，引起生长势衰退，新形成的叶片数减少，花的素质变劣。

2. 结果的周期性 辣椒结果期经常出现结果的周期波动，产生周期波动的原因是结果负担量。当植株开花坐果以后，由于果实数的增加、果实的膨大，有优先占有同化产物的特点，当结果负担量增加时，新分化和发育的花素质不良，坐果率下降，负担量最大时，坐果率达到最低，就出现了结果波峰和波谷。波峰和波谷大体一个月出现一次。结果负担量的波峰和波谷恰好是和坐果率的波峰和波谷相反，而开花的波峰和波谷比结果负担量的波峰和波谷稍提早一些，是在结果负担量达到最大之前变为最大，以后则趋向变小。

辣椒结果周期性，在日光温室栽培中，主要受光照和氮素营养影响，温度和水分也有作用。改善环境条件，培养素质良好的花蕾，使结果负担量适宜。采收及时，是缩小结果周期性的途径。

3. 辣椒果实的不整齐性 无限分枝型的辣椒，植株比较高，当主茎长到一定的叶数后，出现花蕾，花蕾以下2—3节长出侧枝，果实着生在分杈处，每个侧枝上又进行分枝，每个叶腋都出现花蕾，并萌发侧枝叫副侧枝，一株辣椒发生很多副侧枝，长势必然不能一致，健壮的枝条上结的果实形状标准，个大，而弱小的枝条，不但果实小，形状不标准，还

消耗养分，所以进行整枝，及时摘除弱小的枝条，减少养分的消耗，使辣椒植株生长均匀。这是提高产量品质的关键。

（四）对环境条件的要求 辣椒从种子萌发到结果结束，整个生育期对环境条件都有一定的要求，只有了解其要求，才能创造适宜的环境条件，促进生长发育，获得丰产。

1. 对温度的要求 辣椒发芽适温为 25°C ，高于 30°C 、低于 15°C 不易发芽。幼苗出土后给予较高温度能使子叶肥大，对初生真叶生长和花芽分化有利。茎叶生长期，白天以 27°C 为最好，夜间 20°C 适宜，这样温度可以使辣椒白天能有较强的光合作用，夜间光合产物向植株各部分运转也有利。日光温室只要晴天完全可以按辣椒的需要调节温度，遇到阴天或灾害性天气，虽然温度偏低，但是短时间的低温不致受害。

辣椒开花期温度低于 15°C ，受精不良，容易落花，温度低于 10°C 不能开花，已经坐住的幼果也不容易肥大，还容易畸形。辣椒除了不耐低温外，还怕炎热，温度升高到 35°C 以上时，花粉变态不孕，不能受精而落花。所以北方炎热夏季，太阳光直射地面，造成地温过高，对根系发育极为不利，严重时根系褐变枯死，还容易诱发病害。在日光温室栽培，可以把气温控制在 $25-30^{\circ}\text{C}$ 之间，地温也明显低于露地，所以不容易遭受高温危害。

从总体上看，辣椒对温度的适应性比较广，比较能忍耐一定程度的较高温度和较低温度。在幼苗期对温度要求比较严格，长成的植株适应能力较强。所以育苗期必须满足适宜的温度。

2. 对光照的要求 辣椒对光照要求不太严格，光饱和点约为 3 万勒克斯，补偿点为 1500 勒克斯，与其它果菜类蔬菜相比属于耐弱光的作物。超过饱和点反而会因加强光呼吸而