

日光温室蔬菜栽培新技术丛书

日光温室 茄子栽培新技术

李克贵 李润涛 编著



中国农业出版社

光温室蔬菜栽培新技术丛书

光 温 室

茄子栽培新技术

李克贵 李润涛 编著

中国农业出版社

《日光温室蔬菜栽培新技术丛书》

主 编 吴国兴

副主编 潘宏强

《日光温室茄子栽培新技术》李克贵 李润涛 编著

《日光温室番茄栽培新技术》王 礼 韩树果 编著

《日光温室辣椒栽培新技术》吴国兴 李树志 编著

《日光温室瓜类栽培新技术》杨春玲 吴国兴 孙克威
编著

《日光温室绿叶菜栽培新技术》迟淑娟 李立申 杨奇
编著

《日光温室蔬菜生理障害及病虫害防治新技术》李淑琴
张立今 陆 杰 编著

日光温室蔬菜栽培新技术丛书

日光温室茄子栽培新技术

李克贵 李润涛 编著

责任编辑 张本云 孟令洋

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 北京通县曙光印刷厂印刷

787mm×1092mm 32开本 3.75印张 80千字

1996年10月第1版 1998年3月北京第2次印刷

印数 8 601~28 600册 定价 5.50元

ISBN 7-109-04404-1/S·2730

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新技术》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、李淑芹牵头，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
(一) 日光温室栽培茄子的现状及趋势	1
(二) 应用新技术促进日光温室栽培茄子的发展	2
二、日光温室的规划、设计与建造	5
(一) 日光温室生产的土地规划	5
(二) 日光温室设计标准	7
(三) 适宜果菜类生产的日光温室类型结构	12
(四) 日光温室的建造	16
三、日光温室的性能	28
(一) 日光温室的光照条件	28
(二) 日光温室的温度条件	31
(三) 日光温室的水分调节	37
(四) 日光温室的气体条件	40
(五) 日光温室的土壤营养条件	42
四、茄子栽培的生物学基础	44
(一) 形态特征	44
(二) 生长发育过程及其特征	47
(三) 对生活条件的要求	49
五、日光温室茄子栽培技术	54
(一) 茬口安排	54
(二) 品种选择	55
(三) 冬春茬茄子栽培	58

(四) 秋冬茬茄子栽培技术要点	68
(五) 早春茬茄子栽培技术要点	71
六、茄子采收后保鲜与包装运输	75
(一) 呼吸作用	75
(二) 蒸腾作用	75
(三) 生长作用	76
(四) 包装运输	76
七、日光温室茄子的病虫害的综合防治	77
(一) 茄子病害的综合防治	77
(二) 日光温室茄子虫害的综合防治	87
八、需要开发的几项新技术	94
(一) 茄子的嫁接和更新	94
(二) 反光幕的应用	99
(三) 二氧化碳施肥技术	102
附录	103
附表 1 常用蔬菜种子参数表	103
附表 2 每亩容纳株数查对表	104
附表 3 几种植物生长调节激素在蔬菜上应用的方法	108
附表 4 几种常用杀虫、杀菌剂简介	110
附表 5 常用农药混合使用表	113
附表 6 配制不同浓度、数量农药所需原药量查对表	114

一、概 述

(一)日光温室栽培茄子的现状及趋势 茄子是我国南方主要的蔬菜种类之一，栽培历史悠久。长江以南无霜地区可以一年四季生产。在北方地区只能在无霜期季节栽培，每年七、八、九等月采收供应市场，在漫长的冬春季节吃不到新鲜的茄子。随着改革开放的深入发展，以及经济的繁荣，人民生活不断改善，对菜篮子的要求越来越高。因此，在新形势下，北方地区塑料日光温室栽培技术得到大普及、大提高、大发展。塑料日光温室栽培面积日趋扩大，栽培品种不断增加。从 20 世纪 80 年代中期进入大面积发展阶段，由庭院生产向大田发展，并形成集中、连片规模化生产。主要栽培品种为芹菜、韭菜、黄瓜、番茄等，到 90 年代初期才有一定面积栽培茄子，由于日光温室茄子栽培技术的不断完善和提高，经济效益看好，其栽培面积也在不断扩大。

茄子对温度、光照条件要求比较严格，在冬季温室栽培难度较大，产量低而不稳，又因市场销量不大，故一直没有在日光温室大面积生产。而到 80 年代末，消费者在冬季对新鲜茄子需求日渐增多，在市场经济的推动下，广大菜农在科技人员的指导下，从实践中总结出日光温室栽培茄子配套技术并为广大菜农所掌握，实现了日光温室栽培茄子高产、优质、高效。以冬春茬茄子为例，亩产量可超过 5000 公斤，产值可超过 15000 元，纯收入可超过万元。

日光温室栽培茄子具有很好的发展前景。其栽培面积迅速扩大，目前已与黄瓜、番茄等果类菜并驾齐驱，随着国民经济的进一步发展，人们生活的日益改善，冬食夏菜大众化，日光温室栽培茄子将发展更快、更好，为菜蓝子工程建设发挥更大的作用。

（二）应用新技术促进日光温室栽培茄子的发展 80年代末期以来，由于人民生活水平的提高，消费者不仅要求时令鲜菜，而且也要求反季节鲜菜，冬食夏菜日渐普及。农村改革深化，家庭联产承包责任制和双层经营体制不断稳定和完善，促进了日光温室栽培茄子新技术的提高和发展，具体表现在：

1. 改进温室结构，提高温室性能 温室结构是否科学，关系到光照的充足，保温性能良好，使茄子有个良好生活环境。结构坚固、抗风刮、耐雪压。随着生产发展，技术的进步，温室结构不断向优型化演变。由育苗与生产兼用温室向生产型发展；由叶菜与果菜兼用温室向瓜果类蔬菜专用温室发展。在原有温室结构基础上改造了高跨比，采取了合理的采光角度，提高了保温能力。室内外温差达到 25°C 以上，即最低外温 -20°C 时，室内可保持 5°C 以上。完全不加温（北纬 41°C 以上地区辅助加温）可以生产茄子。春节前上市。这是设施园艺新技术的结晶，节约能源、降低生产成本，取得良好的经济效益和社会效益。

2. 提高室内外保温、增光技术 室外保温挖防寒沟，内填防寒物。加厚山墙和后墙，或用保温材料建造。加厚草苫和纸被覆盖物。

室内保温要采取地膜覆盖。膜下灌水。扣小拱棚、小棚加纸被。

日光温室栽培茄子是在冬季、早春和晚秋季节进行。这段时间里太阳光比较弱，而且还要穿过一层塑料薄膜才能照在茄子上，对要求较强光照的茄子作物往往满足不了，因此必须采取行之有效的增光措施，如及时清扫棚面；挂反光幕；延长光照时间；减少棚膜水滴等措施。

3. 选用适宜品种 选用适合日光温室栽培的品种应是中早熟高产优质品种。具有单株结果数多、果实生长速度快，肉质致密细嫩、耐寒性和抗病性较强。如绿色茄子的西安绿早茄、辽茄1号、2号。紫色茄子品种有沈茄1号、辽茄4号、北京六叶茄、北京七叶茄等。

4. 科学施肥、保证营养需要 茄子在日光温室里栽培，生长较快，产出的果实量又多，故需要大量营养。在施肥中改变过去那种偏施氮肥，忽视磷钾肥，配比不合理的做法。做到氮、磷、钾合理配量，主要元素与微量元素合理配量；有机肥料与无机肥料合理配量，生育不同阶段合理配量。使之营养生长与生殖生长协调平衡，达到促株保果稳产高产的目的。

5. 茄子嫁接与更新技术得到迅速普及与推广 利用野生茄子作砧木进行茄子嫁接育苗，不但解决了倒不开茬、有效地防治枯、黄萎病，而且还具有耐低温、长势旺、延长生育期，果实发育快，产量高等特点。

茄子更新又称再生栽培，上茬老秧茄子不拔，经过整枝后再萌发新枝、使之继续结果。这种方法免去育苗过程，特别是嫁接苗更适合更新技术。

6. 推广应用综合防治病虫害技术 日光温室栽培茄子，防治病虫害是关键技术环节。近几年采取的综合防治技术措施取得了事半功倍的效果。茄子采收频率高不宜过多喷洒毒

性较强的农药。必须控制环境条件，使茄子健壮生长，减少病害的发生，应用残效期短的低毒药剂，综合防治，才能取得较好的效果。现在应用的垄作覆地膜，暗沟灌溉，变温管理，严格控制温湿度，科学施肥灌水，应用烟雾剂、粉尘剂综合防治病害，均取得了较好的效果。对各种虫害的防治应用生物农药效果也很明显。

日光温室栽培茄子新技术的普及与推广，不断的促进栽培面积的扩大，现在辽宁省大连、鞍山、辽阳等地日光温室茄子的面积已超过 20000 亩，还在继续发展。已经成为日光温室生产的主栽品种。

二、日光温室的规划、设计与建造

目前，日光温室在农村迅速发展，已由初期在庭院建造发展到大田连片集中建造。统一规划、合理布局、科学设计、优质施工是十分重要的。它有利于提高土地利用率，有利于提高经济效益和社会效益。

（一）日光温室生产的土地规划

1. 纳入村屯建设总体规划 日光温室一次建造多年受益，在集中连片发展日光温室地区要考虑到长远的村镇建设规划，对全村土地使用布局要合理，要考虑道路、供电、供水的方便。规模化生产公用设施可以统一解决。

2. 合理规划用地 根据日光温室的发展趋势，温室的高度由低向高增长，面积由小向大发展，一栋温室可达到500—600平方米。跨度在6—7米左右。因此在规划用地时，在保证达到上述性能标准的前提下，还要考虑具体地形和地块面积，做到平面布局合理，不至于浪费耕地，又能提高温室性能。

3. 场地规划

（1）确定温室方向 从充分利用太阳光来考虑，温室的方向应面向正南或南偏东、偏西 5° 为宜。在重新调整土地、全面规划时，首先要确定方向。方法是用指北针南北拉一条线，但是这条线叫磁子午线，不是正南，它和真子午线有个磁偏角，磁偏角在不同纬度地区也不相同。沈阳地区偏西 $7^{\circ}44'$ ，大

连偏西 $6^{\circ}35'$ ，所以要取正南方位角，大连地区必须向东矫正 6° ，沈阳地区矫正 7° 。从南北直线上向东西拉一条直线，使两条线相交的角度成为直角。

(2) 确定前后排温室间距离 温室的间距就是前栋温室后墙的外底脚距后栋温室前底脚的距离称为前后排温室的间距。集中、连片发展温室必须很好考虑前后排温室间的距离，在不使用仪器测量时，也可采取立标杆法，即在地面上垂直立一个标杆，接近中午时，测试标杆投影达到最短时即正南、正北方向。总的原则是既要节约土地，又要使前栋温室不对后栋温室遮荫，要根据冬至太阳高度角最小时，前栋温室不遮后栋温室的太阳光为标准。地理纬度愈高的地区，冬至时太阳高度角愈小，前后排温室的距离相对要大。例如：北纬 40° ，冬至太阳高度角为 26.5° ，温室中脊高 3 米，温室跨度 6—7 米，每排温室的土地宽度应为 14—15 米，温室生产用地与空间土地之比为 1 : 1.2。

确定温室前后栋的距离还可依据下列公式计算：

$$S = \frac{h}{\operatorname{tg} H_0} - L_1 - L_2 + K$$

式中：S 为前后栋温室距离

h 为温室高（矢高加上卷起草苫高）

$\operatorname{tg} H_0$ (α) 为当地冬至日正午太阳高度角的正切值。

L_1 为温室最高点（包括草苫卷起高）到温室内后墙的水平距离。

L_2 为后墙底宽。

K 为修正值，多取 1 米。

例如：北纬 40° 地区冬至太阳高度角 (H_0) 为 26.5° ，其正切值为 0.498581 除以 h（温室高为 3.5 米）应为 7.02 米。

距前株温室的后墙外基部距离应减掉后屋面水平投影（例如 1.3 米），后墙基部厚度例如 1.5 米，则应在 7.02 米中减去 2.8 米，等于 $4.22 \text{ 米} + 1 \text{ 米} = 5.22 \text{ 米}$ 。

这个公式是冬至日的正午最精确的计算方法，外加 1 米，大体上与温室最高点垂直于水平地面距离的 2 倍加 1 米接近。

（二）日光温室设计标准 茄子在日光温室里生长，植株比较高，要求较高的温度，较强的光照和较长的光照时间方能取得较高的产量和经济效益。因此温室设计必须考虑提高采光性能和保温措施，以结构合理、坚固适用。在实践中不断改进和优化。

1. 温室跨度 温室的跨度是指温室内从后墙到前底脚的距离。确定温室跨度首先要考虑高度与跨度形成的前屋面采光角度，以及保温性能，从各地生产实践经验来看，以生产瓜果蔬菜为主的温室跨度 6—7 米比较合适，北纬 40° 以南地区温室跨度为 7 米，北纬 40° 以北地区为 6 米较好。在温室跨度中前屋面和后屋面的水平投影各占比例如何安排，以生产冬春茬果菜类为主的温室应采用较短的后屋面，设计合理的屋面角度，提高进光量，减少散热量，提高采光和保温性能。

2. 温室角度 包括温室的方位角、前屋面采光角、后屋面仰角。

方位角：日光温室主要是秋、冬、春季进行蔬菜生产，确定方位角应以冬季太阳光线最大限度地射入温室内为原则，以面向正南为宜，温室方位角向东或向西偏斜 1° ，太阳光线直射时间出现的早晚相差约 4 分钟，偏东 5° 则提早 20 分钟左右，偏西 5° 则延晚 20 分钟左右。

蔬菜作物上午光合作用能力强，方位角适当偏东，早接受太阳光，对光合作用有利，但是偏东过多，在严寒冬季揭开草苫后室内气温容易下降，午后过早的光照减弱对保温不利，过分偏西太阳直射时间晚，室内升温慢。所以，除了正南方向外，以偏东或偏西 5° 为宜。

采光角度：透明屋面的采光角度又叫屋面角。屋面角的大小不同，太阳高度角的入射角也不同（图 1）。

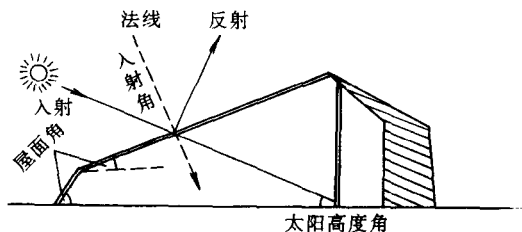


图 1 太阳高度角构成的入射角

入射角大小不同，光线的反射损失多少也不同，从而使透过屋面进入室内的光线或辐射强度产生了差别。可见采光角度在设计温室中非常重要。

确定屋面角度（采光角）应以当地光照强度最弱，日照时数最小的冬至（12月下旬）的太阳高度角为依据。不同纬度的各节气太阳高度角见表 1：

理想的屋面角是在冬至日的中午光线的入射角等于 0° 。以北纬 40° 地区为例，冬至的太阳高度角为 26.6° ，要达到入射角等于 0° 时，屋面角度要达到 64.4° ，不但浪费建材，影响保温效果，到春分以后和初冬都不实用。所以，适当增大入射角是必要的。但是光线入射角加大以后是否对冬至期间温

表 1 不同纬度的各节气太阳高度角表

太阳高度角 节气 \ 北纬	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
立 春	53.6°	48.6°	43.6°	38.6°	33.5°	28.6°	23.6°
春 分	69.9°	64.9°	59.9°	54.9°	49.9°	44.9°	39.9°
立 夏	86.3°	81.3°	76.3°	71.3°	66.3°	61.3°	56.3°
夏 至	94.4°	89.4°	84.4°	79.4°	74.4°	69.4°	64.4°
立 秋	86.4°	81.4°	76.4°	71.4°	66.4°	61.4°	56.4°
秋 分	69.8°	64.8°	59.8°	54.8°	49.8°	44.8°	39.8°
立 冬	53.6°	48.6°	43.6°	38.6°	33.6°	28.6°	22.6°
冬 至	46.6°	41.6°	36.6°	31.6°	26.6°	21.6°	16.6°

室的采光有严重影响呢？根据光线入射角与透过率不是直线关系，而是入射角在0°—40°范围内透光率变化并不是很显著，只有入射角在40°—60°范围内透过率才明显下降（图2）的特点温室屋面角

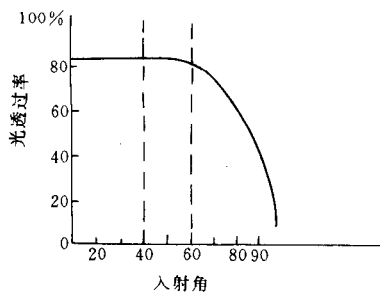


图 2 入射角与光透过率的关系

23.4°，光线入射角为40°，即可算做合理屋面角。

在设计屋面角度时，以当地冬至日的太阳高度角为依据，按光线入射角为40°进行设计。

不论什么纬度，任何季节，中午时刻的太阳高度角都可以以下式公式求出来：

$$H_0 = 90^\circ - \phi + \zeta$$

H_0 ——太阳高度角 ϕ ——纬度

ζ ——太阳的赤纬 90° ——常数

赤纬 (ζ) 值可以从表 2 中查得

表 2 季节(节气)与赤纬的关系

节气	夏至	立夏	立秋	春分	秋分	立春	立冬	冬至
日/月	21/6	5/5	7/8	20/3	23/9	5/2	7/11	22/12
赤纬 (ζ)	+23°27'	+16°20'		0°		-16°20'		-23°27'

北纬 40° 以南地区屋面合理采光角度, 从理论上讲可以依次缩小, 但是考虑到光照较弱的特点, 仍以 40° 作参考, 尽量少缩小或不缩小。

拱圆式温室前屋面角度不同, 其底部分在 50° — 70° 之间 (距地面 1 米左右), 中部 30° — 30° 之间, 上部 10° — 15° 。中部的角度最为重要, 中部和底部面积应占前屋面总面积的 $3/5$ — $3/4$ 。

后屋面仰角 日光温室后屋面仰角的大小, 对后部温度有一定影响, 仰角过小则后屋面平坦, 靠近后墙部在冬至时节见不到阳光, 影响后部温度, 仰角过大, 阳光直射时间长, 对后部温度升高有利, 但是后屋面过陡, 不但铺箔抹泥操作不便, 卷放草苫也困难。后屋面仰角以 30° 为宜。不论任何地区后屋面仰角都要超过当地冬至日的太阳高度角。

3. 温室的高度 温室的高度是指最高透光点与水平地面的垂直高度和后墙高。温室的高度也叫脊高或矢高, 不能叫中柱高, 因为中柱上还有桷和檩, 中柱距桷梁头的距离多少, 桷梁和檩梁的粗细, 都影响中柱最高点与脊高的距离。