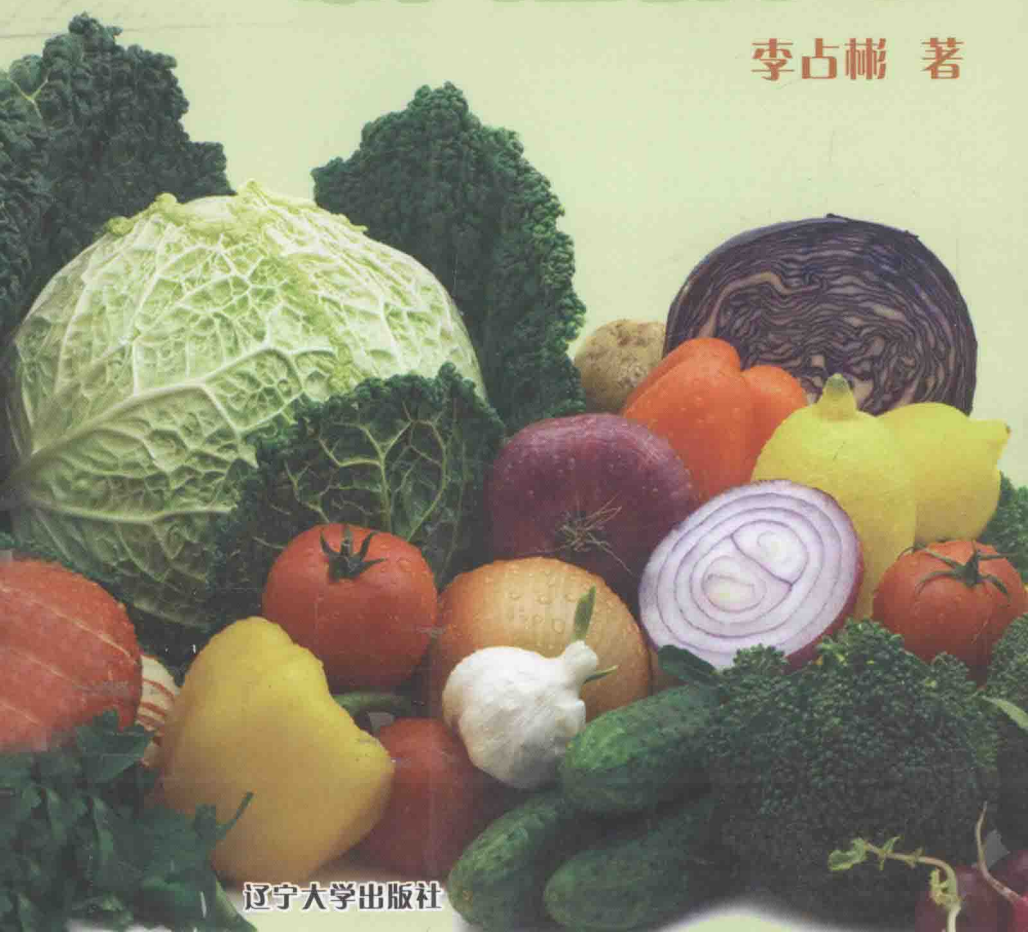


YOUJI SHUCAI
DE
WANZHENG
ZHONGZHI JISHU

有机蔬菜 的完整 种植技术

李占彬 著



辽宁大学出版社

有机蔬菜的完整种植技术

李占彬 著

辽宁大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

有机蔬菜的完整种植技术/李占彬著. --沈阳:
辽宁大学出版社, 2013. 6
ISBN 978-7-5610-7360-5

I. ①有… II. ①李… III. ①蔬菜园艺—无污染技术
IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146273 号

出 版 者: 辽宁大学出版社有限责任公司

(地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码: 110036)

印 刷 者: 抚顺光辉彩色广告印刷有限公司

发 行 者: 辽宁大学出版社有限责任公司

幅面尺寸: 148mm×210mm

印 张: 5.375

字 数: 105 千字

出版时间: 2013 年 6 月第 1 版

印刷时间: 2013 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑: 邓艳艳

封面设计: 肖春艳

责任校对: 齐 悦

书 号: ISBN 978-7-5610-7360-5

定 价: 15.00 元

联系电话: 024-86864613

邮购热线: 024-86830665

网 址: <http://www.lnupshop.com>

电子邮件: lnupress@vip.163.com

前 言

在我国农业生产中，化肥、农药的使用，除了对磷、钾矿藏以及煤炭和天然气等资源造成消耗，也对土壤、地下水、大气构成了污染。

随着人们对环境保护和健康饮食要求的日益提高，有机蔬菜种植、生产过程当中的技术要求也越来越被种植户们所重视。但是，绿色无公害蔬菜种植技术的发展目前还处于初始阶段，更别说有机蔬菜的生产了。有机蔬菜的种植模式还只停留在比较原始的方式当中。

因为有机农产品的生产过程就是生态良性循环、良性转化的过程，所以，我们经过对大棚种植户的实地考察，并结合各个地区的种植结构和种植模式，摸索出一套完整的有机蔬菜的种植技术，从而便于蔬菜种植户们在生产有机蔬菜过程中加以借鉴，进而改善人们的饮食结构，提高人们的生活质量，使其向更健康、更安全的方向发展。

所谓的有机蔬菜，就是指在蔬菜生产过程中严格按照

有机生产规程，不使用任何化学合成的农药、肥料、除草剂和生长调节剂等物质，以及不使用基因工程生物及其产物，而是遵循自然规律和生态学原理，采取一系列可持续发展的农业技术，协调种植平衡，维持农业生态系统持续稳定，且经过有机食品认证机构鉴定认证，并颁发有机食品证书的蔬菜产品。而绿色无公害蔬菜和有机蔬菜之间的区别是：无公害蔬菜是限制性地不用或少用化肥和化学农药，其产品的残留量经测定在国家标准规定范围内的称绿色无公害蔬菜。

另外，最主要的是，经过国内外的科学家最新研究证实，按照相关要求种植和生产的有机蔬菜的类黄酮水平会成倍增加。而类黄酮是一种广泛存在于植物中的天然有机化合物，也是许多中草药的有效成分。它具有降血压、降血脂、防止血栓形成、防治心脑血管疾病、增强免疫、降低血管脆性、改善心脑血管血液循环等作用；同时可以有效预防癌症、心脏病和其他与年龄有关的疾病。类黄酮是新发现的人体所必需的天然营养素，因其分子量小，易被人体吸收，对人体健康具有广泛的作用。但由于类黄酮代谢快，在体内不蓄积，需要经常补充。人体自身不能合成类黄酮，必须从食物中获取，食物来源是谷物、蔬菜、水果、果汁、茶叶等，而富含多量类黄酮的有机蔬菜等农产品更有理由成为人们的首选。因此，有机蔬菜的种植和生产对于保障人们的身体健康是至关重要的。

本书介绍的有机蔬菜的种植方法和管理模式，符合国际上以及我国蔬菜种植标准中对有机蔬菜的种植生产的要求，同样也是适合绿色无公害等其他蔬菜种植技术的需要。

李占彬

2013 年 3 月 31 日

目 录

前 言	1
第一章 大棚与日光温室的建造	1
第二章 保护地蔬菜土壤的处理	22
第三章 生物有机肥的种类与腐熟方法	25
第四章 种植蔬菜的茬口安排	31
第五章 育苗	36
第六章 嫁接的技术	43
第七章 定植与授粉	60
第八章 有机蔬菜种植中的病虫害防治	64
第九章 肥水与温度的管控	72
第十章 番茄的栽培技术	85
第十一章 黄瓜的栽培技术	97
第十二章 茄子的栽培技术	113
第十三章 辣（甜）椒的栽培技术	121

第十四章	豆角的栽培技术	129
第十五章	角瓜的栽培技术	138
第十六章	韭菜的栽培技术	146
第十七章	芹菜栽培技术	151
第十八章	叶菜类蔬菜的栽培技术	157
后 记		162

第一章

大棚与日光温室的建造

设施农业产出大、效益好，是发展现代农业的一个大方向，同时其科技含量高，技术要求也高，投入资金又多。这样，对一般农民朋友来说，风险和难度都很大。因此，在投入的时候一定要谨慎，在多方考察后，因地制宜，结合自身的经济状况合理地规划和建设。

1 建造大棚和日光温室具备的条件和遵循的原则

1.1 建造大棚和日光温室应具备的条件

1.1.1 阳光充足。

1.1.2 土壤肥沃，地下水位低，距地面在 0.5m 以下为宜。

1.1.3 避开山口、河谷地带或风道。

1.1.4 避开尘土污染严重地带。

1.1.5 交通便利，远离工厂并靠近村庄。

1.1.6 利用已有的水源和电源。

1.1.7 利用有利地形。

1.2 建造大棚和日光温室应遵循的原则

1.2.1 在寒冷季节要最大限度地采光蓄热，使其保温性能良好。

1.2.2 有合适的规格和适当的规模。

1.2.3 有足够的强度，坚固耐久，能抗风雪。

1.2.4 具有按不同作物、不同生育阶段的需求合理调控温、光、水、气等环境条件的能力。

1.2.5 建筑材料尽量就地选取，以减少投资。

2 日光温室的采光

阳光是绿色植物进行光合作用不可缺少的能源，也是日光温室的主要热源。因此，建造日光温室首先要解决好采光问题，最大限度地使阳光透射到温室内部。

2.1 方位与采光

我国北方地区的日光温室主要是在冬、春、秋三季使用。冬季太阳高度角低，日出在东南，日落在西南。因此，在冬季为了最大限度地利用阳光，日光温室多采用坐北朝南、东西延长的方位。

实践证明，北纬 40° 以北的中高纬度地区，冬季早晨

外界气温很低，在早晨提前揭开草帘后，偏东温室室内温度往往明显下降，实践意义不大。不过，早晨外界温度不很低的地区，温室方位偏东是可行的。在严寒地区，日光温室的方位以偏西为好，这样有利于延长和确保午后的光照时间和夜间保温效果。但无论是偏东还是偏西，均以 5° 为宜，不宜超过 10° 。中午时候在地上立一根竿子，不断地画出它的影子。当影子最短时，记录下此时影子的方向，也就是正北方向。找出正南、正北后，南北延长作为基线。画出一条垂直线找出正东、正西作东西延长基线。最后确定温室的具体方位。

温室大棚采光屋面参考角，主要是指由屋脊至温室前沿连线与水平面的夹角。温室大棚经济实用的采光屋面参考角的大小，应在有利于增加采光量、节省建造成本、适当增加温室跨度、提高设施利用率的原则下加以确定。根据试验和实地测算，温室大棚采光屋面参考角以 $230^{\circ} \sim 260^{\circ}$ 之间为宜。纬度高、冬季温度低的地区，采光屋面参考角可适当大些；纬度低、冬季温度高的地区，采光屋面参考角可适当小些。

2.2 前屋面角度与采光

当光线入射角由 0° 增大到 40° 时，对透明材料的透光率影响不大，光量的反射损失率只有几个百分点；当入射角在 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 内变化时，透光率随入射角的增大呈显著下降趋势；当入射角大于 60° 时，透光率呈急剧下降趋势。

所以, 40° 入射角或 50° 投射角是影响透明材料透光率大小的临界点。因此, 在日光温室建造技术发展的初期, 便把冬至日太阳对温室采光面的最大投射角达到 50° 采光屋面角度定为合理采光屋面角。

2.3 采光屋面形状与采光

目前, 各地日光温室采光屋面的水平投影长度占温室跨度的比例为 $2/3 \sim 6/7$, 很不一致。短后坡、采光屋面所占比例大的温室采光较好; 而长后坡、采光屋面所占比例小的, 虽然在中、高纬度地区冬至前后采光比较充分, 但随着太阳高度角的不断升高, 温室北部的弱光区日益扩大, 该处因缺少直射阳光, 难以种植作物, 大大降低了室内的土地利用率。

3 日光温室的保温

3.1 温度条件与日光温室蔬菜生产

3.1.1 温度和光合作用。番茄、辣椒、茄子等喜温蔬菜, 在 10°C 左右的低温条件下不能进行光合作用, 但温度升高到一定程度时, 由于呼吸作用增强, 光合强度下降, 光合产物积累减少。

3.1.2 温度和光合产物的运转。白天, 叶片中的光合产物多而迅速地向产品器官运转十分重要。果菜类蔬菜

叶片中的淀粉转化为糖，通过筛管流向根、茎和果实。番茄的光合产物白天的运转量占 $2/3 \sim 3/4$ ，夜间占 $1/4 \sim 1/3$ 。

3.1.3 温度和作物呼吸。温度高，作物呼吸旺盛。在高温条件下，白天形成的光合产物被作为基质用于呼吸作用而消耗掉，从而使光合产物的积累减少。因此，日光温室蔬菜生产，前半夜应保持较高的温度，以确保光合产物的运转；后半夜给以低温，以降低呼吸消耗。这就是变温管理。

3.1.4 地温的作用。地温主要是通过根系的生长及活性影响养分和水分的吸收，同时对土壤微生物的活动发生作用。温室生产的果菜类蔬菜所需适宜地温相差不多，一般在 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间，最高温度在 $35^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 之间，最低温度在 12°C 以上。

3.1.5 生育适温和温度管理。日光温室蔬菜生产中，为了避免高温危害，许多作物都应注意适时通风换气以保证生育适温。为了防止低温危害，应特别注意加强日光温室夜间的保温，不使作物覆受连续几天的最低界限温度。否则，轻者作物生长发育受到抑制，果实畸形，产量下降；重者引起叶片坏死甚至整个植株死亡。

3.2 日光温室的保温结构及保温措施

建造日光温室时，必须注意保温结构的合理设计，尽量减少热量损失。日光温室的热量支出，主要有温室覆膜

(维护)表面的贯流放热、室内土壤的地中传热和通过缝隙或通风的缝隙放热三条途径。要提高日光温室的保温性能,就必须尽量减少这三项热量支出,特别要减少贯流放热量。

3.2.1 前屋面。前屋面是日光温室的采光部位,也是主要的散热部位。因此,夜间要选择保温性能好的材料进行覆盖。目前主要是用草帘和纸被覆盖。草帘由蒲草或稻草编成,一般宽1.2~1.5m、长5~7m。编得紧实的稻草帘比蒲草帘保温效果好。

3.2.2 后墙及山墙。这是寒风侵袭的主要部位,因此墙体不仅要起承重作用,还要有蓄热隔热的保温作用。目前建墙材料主要是黏土、砖或石头。用土筑墙,可就地取材,降低成本,墙体的保温性能也好。用石头砌墙,墙体的保温性能不好,但在墙后培土可解决保温不良的问题。

3.2.3 后屋面。后屋面也是寒风侵袭的部位,应该用导热系数小的材料构成复合结构的保温层。在北纬40°地区,后坡保温层由下列材料和层次构成:第一层,用玉米秸、高粱秸或稻草铺垫在椽木上做房筴;第二层,拌两遍草泥,中间夹一层地膜或旧棚膜,并与后墙连成一体,防止透风;第三层,堆放30~40cm厚的乱草;第四层,铺整捆玉米秸或高粱秸。这样的后坡几乎是绝热层,严冬季节保温效果很好。但在中、低纬度地区,由于冬季温度相对较高,后坡防寒层就不必做得这样厚了。

3.2.4 防寒沟。即在温室南屋面底脚下挖一条宽30~40cm、深40~60cm的沟，内填草或密封隔寒。这是防止地中传热的主要措施，一般可使温室内近沟处的地温提高 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。防寒沟顶部要压一层15cm厚的黏土，并向南倾斜，以防雨水流入沟内。

3.2.5 温室内设保温天幕或小拱棚。这是内保温的主要措施。保温天幕最好是用无纺布，既能保温，又能搭湿，白天揭，夜间盖，早晨温室内气温可以提高 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。在此基础上，地面再扣小拱棚，温度又可提高 $3^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

3.2.6 在温室一头设作业间。这样做既可以存放农具和便于休息，又可在寒冷季节防止冷风直接吹入温室，起缓冲作用。

4 日光温室的总体设计及建筑材料的选择

日光温室的总体设计应在保证良好采光和保温的前提下进行，必须着重处理好跨度、高度、前后屋面角度、墙体和后屋面的厚度以及前后屋面的水平投影长度比等五项参数，同时应选择好骨架材料、墙体和后屋面等维护结构材料以及透明、不透明保温覆盖材料。

4.1 日光温室的总体设计方案

4.1.1 跨度。跨度是指自温室南侧底脚起至北墙内侧之间的宽度，一般为6~7m。生产实践证明，这样的跨

度，配之以一定的屋脊高度，可以保证前屋面有较为合理的采光角度，保证蔬菜作物有较大的生长空间和较便利的作业条件，同时也便于建筑材料的选择和夜间的覆盖保温管理。如果加大跨度而不相应的增加屋脊高度，势必使前屋顶角度变小而不利于采光，也会给揭盖草帘等作业带来不便；如果相应的增加屋脊高度，又会使温室的空间过大，使保温比（室内水平面积/覆盖表面积）变小，不利于保温，而且使造价提高。从各地经验来看，在北纬 43° 以北、冬季最低温度经常在 -20°C 以下的地区，跨度以 6m 为宜；在北纬 40° 以南、冬季气温较高的地区，跨度以 7m 为宜。

4.1.2 高度。高度是指屋脊至地面的距离，也叫脊高或矢高。高度不是指中柱高，因为中柱不在柁头处，柁的粗细也不一样，一般中柱面度比脊高低。跨度相等的温室，高度不同将直接影响温室内空间大小和保温比。高度适宜可增大前屋面采光角度，有利于白天采光，空间大、热容量也大，过高，会使保温比变小，散热面积增加，不利于保温；过低，会使前屋面角度变小，减少太阳辐射的入射量，虽然保温比加大了，但权衡起来，弊大于利。各地的经验证明，在加强温室保温能力的前提下，6m 跨度的日光温室，高度在 2.7~2.8m 之间为宜；7m 跨度的日光温室，高度以 3.1m 为宜。

4.1.3 前后屋面角度。前屋面角是指前屋面（即塑料薄膜屋面）与地平面的夹角。前屋面角度是否合理，对

于日光温室采光量大小具有重要意义。前屋面角度越大,冬季温室接受太阳辐射越多。前屋面角度随纬度升高而加大,也就是高纬度地区冬季利用的日光温室要增大前屋面角度,以便最大限度地接受太阳光线。当然,前屋面角度也并非愈大愈好,要结合温室整体结构、造型以及使用面积、空间合理与否来加以考虑。一般来说,在纬度 40° 以南地区,一斜一立式的日光温室前屋面角度应保持在 $23^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间;纬度 40° 以北地区,角度应保持在 25° 以上。拱圆形温室的前屋面底脚处的切线角应达到 60° 左右,拱架中段南段起点处的切线角应达到 30° ,拱架上段南墙起点处的切线角应达到 20° 左右。

日光温室后屋面角即后屋面与地平面的夹角,决定于屋脊与后墙的高差和后屋面的水平投影长度。若脊高和后屋面的水平投影长度已定,则后墙愈矮,后屋面角度愈大;反之则愈小。后屋面角度大于当地冬至太阳高度角时,可使它在冬至前后中午接受直射阳光。这样的后屋面,既可吸收、贮存热量,又可向温室北部地面和作物上反射光线,增加该处的光照度。为了能够在冬至前后有较长时间起到这种作用,后屋面的仰角最好大于当地冬至太阳高度角 $7^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 。这样,就可使后屋面在 11 月上旬(立冬)至次年 2 月上旬(立春)之间中午前后接受直射阳光。

4.1.4 墙体和后屋面的厚度。普通型日光温室,墙体和后屋面保温蓄热能力差,冬季夜间室内外最低温度差