

保护地蔬菜栽培系列丛书

# 叶菜类保护地栽培

范双喜 编著



中国农业出版社

# 叶菜类保护地栽培

范双喜 编著

中国农业大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

叶菜类保护地栽培/范双喜编著. —北京: 中国农业大学出版社, 1999. 3

ISBN 7-81066-019-5

I. 叶… II. 范… III. 绿叶蔬菜-蔬菜园艺-保护地栽培 IV. S626-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 32829 号

出 版 行 中国农业大学出版社  
经 销 新华书店  
印 刷 山东省莱芜市印刷厂印刷  
版 次 1999 年 3 月第 1 版  
印 次 1999 年 3 月第 1 次印刷  
开 本 32 6 印张 126 千字  
规 格 787×1092  
印 数 1~5050  
定 价: 8.00 元

## 内 容 简 介

本书简要介绍了叶菜类适用日光温室、塑料大棚、中小塑料拱棚结构性能及建造技术要点。在此基础上，以甘蓝、芥蓝、油菜、芹菜、茼蒿、菠菜、茼蒿、蕹菜、茴香、芫荽、韭菜、香椿、芽类蔬菜等为阐述重点，就其对保护地环境的适应性、适宜栽培品种、棚室栽培技术及主要病虫害综合防治技术等进行了全面介绍，深入分析。

本书文字通俗精练，内容科学新颖，深入浅出，注重实用性和可操作性。适合蔬菜科研、生产和技术推广者、蔬菜专业户、菜农应用，也可作为农林、师范大专院校师生教学参考书及科技兴农培训教材。

# 目 录

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 一、主要设施类型 .....            | ( 1 )  |
| (一) 日光温室 .....            | ( 1 )  |
| (二) 塑料大棚 .....            | ( 11 ) |
| (三) 中小塑料拱棚 .....          | ( 16 ) |
| 二、甘蓝 .....                | ( 23 ) |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | ( 23 ) |
| (二) 棚室主栽品种 .....          | ( 24 ) |
| (三) 保护地春早熟栽培 .....        | ( 26 ) |
| 三、芥蓝 .....                | ( 32 ) |
| (一) 特征特性及对环境条件的适应性 .....  | ( 32 ) |
| (二) 棚室栽培适宜品种 .....        | ( 35 ) |
| (三) 棚室栽培主要茬次 .....        | ( 36 ) |
| (四) 日光温室冬春栽培 .....        | ( 37 ) |
| (五) 棚室主要病虫害防治 .....       | ( 39 ) |
| 四、油菜 .....                | ( 43 ) |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | ( 43 ) |
| (二) 棚室主栽品种 .....          | ( 46 ) |
| (三) 棚室周年生产主要茬次 .....      | ( 48 ) |
| (四) 日光温室栽培 .....          | ( 49 ) |
| (五) 大棚越冬茬栽培 .....         | ( 50 ) |
| (六) 小拱棚春早熟栽培 .....        | ( 51 ) |
| (七) 棚室主要病虫害防治 .....       | ( 52 ) |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| <b>五、芹菜</b>          | ( 56 )  |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性  | ( 56 )  |
| (二) 保护地栽培品种          | ( 58 )  |
| (三) 日光温室秋冬栽培         | ( 63 )  |
| (四) 小拱棚秋延后栽培         | ( 66 )  |
| (五) 棚室常见生育障碍与防治方法    | ( 68 )  |
| (六) 棚室主要病害防治         | ( 69 )  |
| <b>六、莴苣</b>          | ( 74 )  |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性  | ( 74 )  |
| (二) 栽培类型与主要品种        | ( 77 )  |
| (三) 日光温室生菜(叶用莴苣)冬春栽培 | ( 82 )  |
| (四) 大棚莴笋春早熟栽培        | ( 83 )  |
| (五) 棚室病害防治           | ( 84 )  |
| <b>七、菠菜</b>          | ( 87 )  |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性  | ( 87 )  |
| (二) 栽培类型与品种          | ( 89 )  |
| (三) 塑料大棚冬春栽培         | ( 92 )  |
| (四) 小拱棚越冬栽培          | ( 95 )  |
| (五) 病虫害防治            | ( 98 )  |
| <b>八、茼蒿</b>          | ( 102 ) |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性  | ( 102 ) |
| (二) 栽培类型与品种          | ( 103 ) |
| (三) 日光温室冬春栽培         | ( 103 ) |
| (四) 小拱棚早春栽培          | ( 105 ) |
| (五) 病害防治             | ( 106 ) |
| <b>九、萝卜</b>          | ( 108 ) |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性  | ( 108 ) |
| (二) 主要栽培品种           | ( 109 ) |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| (三) 塑料大棚栽培 .....          | (110)        |
| <b>十、茴香 .....</b>         | <b>(112)</b> |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | (112)        |
| (二) 栽培品种 .....            | (113)        |
| (三) 日光温室冬春栽培 .....        | (113)        |
| (四) 小拱棚早春栽培 .....         | (114)        |
| <b>十一、芫荽 .....</b>        | <b>(116)</b> |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | (116)        |
| (二) 棚室栽培品种 .....          | (117)        |
| (三) 日光温室栽培 .....          | (117)        |
| (四) 小拱棚栽培 .....           | (118)        |
| <b>十二、蒜苗与蒜黄 .....</b>     | <b>(120)</b> |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | (120)        |
| (二) 棚室栽培品种 .....          | (121)        |
| (三) 日光温室蒜苗栽培 .....        | (122)        |
| (四) 日光温室蒜黄栽培 .....        | (125)        |
| <b>十三、韭菜 .....</b>        | <b>(127)</b> |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | (127)        |
| (二) 保护地主栽品种 .....         | (134)        |
| (三) 温室盖韭栽培 .....          | (136)        |
| (四) 温室囤韭栽培 .....          | (139)        |
| (五) 塑料大棚盖韭栽培 .....        | (145)        |
| (六) 病虫害防治 .....           | (154)        |
| <b>十四、香椿 .....</b>        | <b>(161)</b> |
| (一) 特征特性及对保护地环境的适应性 ..... | (161)        |
| (二) 栽培品种 .....            | (162)        |
| (三) 棚室高密度假植栽培 .....       | (163)        |
| (四) 病害防治 .....            | (166)        |

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| <b>十五、芽类蔬菜 .....</b> | <b>(167)</b> |
| (一) 概念及分类 .....      | (167)        |
| (二) 生产特点 .....       | (169)        |
| (三) 我国芽菜生产发展概况 ..... | (171)        |
| (四) 主要芽类蔬菜生产技术 ..... | (172)        |

# 一、主要设施类型

## (一) 日光温室

我们通常把温室内的热量来源（包括夜间）主要靠太阳辐射热的温室叫日光温室。塑料薄膜日光温室气密性强，冬季采光、保温性能好，抗风雪能力强，便于室外保温覆盖，适于我国北方地区冬季和早春蔬菜生产。近年来，通过优化温室构型，加强内外多层覆盖保温措施，选用耐低温、耐弱光的蔬菜品种，改进栽培管理技术，取得了良好的经济效益和社会效益，目前在辽宁、山东、河北、天津、北京、山西等地迅速发展，已成为主要的保护地型式。

### 1. 叶菜类日光温室栽培适用类型

塑料薄膜日光温室的结构虽然千差万别，但从整体构型来看，按采光屋面的形状可分为半拱式和一斜一立式；按后屋面长短及后墙高矮可分为长后坡矮后墙和短后坡高后墙式。目前各式依自然条件与传统习惯主要有以下一些类型。

(1) 矮后墙长后屋面拱形温室 该温室为竹木结构，跨度5~6米，后墙高0.8~1米，厚0.6~0.8米，用泥土打成。后屋面长2~2.5米，由柁、檩等构成，檩上铺高粱秸或玉米秸捆，上抹草泥等，总厚度0.6~0.7米。前屋面为半拱型，由支柱、横梁、拱杆（竹片或细竹竿）构成，拱杆上覆盖塑料薄膜。在塑料薄膜上两拱架间设一道压膜线，夜间盖纸被、

草苫防寒保温。前屋面外底脚处挖防寒沟，沟内填枯草或干树叶，上面盖土踏实（图 1-1）。

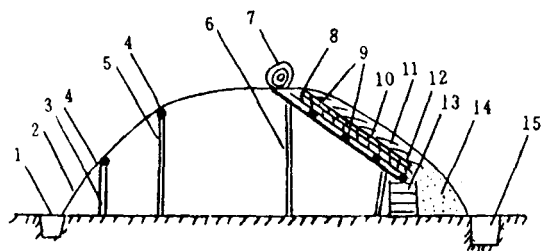


图 1-1 矮后墙长后屋面拱形温室

1. 防寒沟 2. 薄膜 3. 前柱 4. 横梁 5. 腰柱 6. 中柱  
7. 纸被、草苫 8. 柁 9. 檩 10. 箔 11. 草泥层 12. 防寒层 13. 后墙 14. 后墙外培土 15. 取土沟

这种温室，冬季室内光照好，保温能力强，不加温可在冬季进行蔬菜生产。当外界气温降至 $-20^{\circ}\text{C}$ 时，室内可维持 $10^{\circ}\text{C}$ 左右。但 3 月份以后，后屋面形成的阴影弱光区大。

(2) 高后墙矮后屋面拱形温室 竹木结构，跨度 6~7 米，后墙高 1.5~1.8 米，后屋面长 1~1.5 米，中高 2.4~2.6 米。这种温室的基本结构与矮后墙长后屋拱形温室类似（图 1-2）。

这种温室由于后墙比较高，后屋面比较短，不仅冬季光照充足，而且在春、秋冬后屋面下的阴影也较小。但由于后屋面短，保温性略次于前者。

(3) 无前柱钢竹混合结构拱形温室 这种温室结构与高后墙、矮后屋面拱形温室基本相同（图 1-3）。跨度 6 米左右；中高 2~2.4 米。前屋面拱架为钢管或钢筋，不设立柱。钢拱架间距 60~90 厘米，每 3 米设一钢筋桁架。这种温室结构坚

固，光照充足，作业方便，保温性能好，但造价较高。

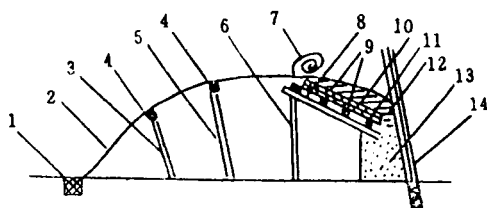


图 1-2 高后墙矮后屋面拱形温室

1. 防寒沟 2. 前层面骨架 3. 前柱 4. 横梁 5. 腰柱  
6. 中柱 7. 草苫、纸被 8. 柁 9. 檩 10. 箔 11. 草  
泥层 12. 防寒层 13. 后墙 14. 风障 \* 2 ]

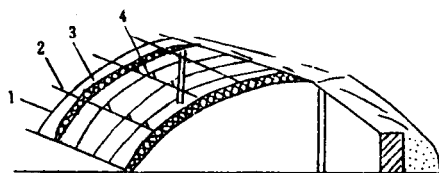


图 1-3 无前柱钢竹混合结构塑料薄膜拱形温室

1. 拱架 2. 横梁 3. 钢筋加强桁架 4. 吊柱

(4) 钢拱架拱圆形日光温室 这种温室后墙为双层空心砖墙，高 1.6 米左右，跨度 6 米，中高 2.4 米。后屋面长 1.2~1.4 米，为空心预制板，上铺 15 厘米厚炉渣。拱架用钢管和圆钢焊接而成。拱架间距 80 厘米，拱架间用纵向拉杆固定（图 1-4）。

该温室，室内光照均匀，增温快，保温性能好，操作方便，冬季可进行育苗和生产。

(5) 无后坡拱圆形日光温室 多为竹木结构，跨度 5.5~

6 米，中高 2.2~2.4 米。后墙为砖墙或土打墙，拱架用竹片或竹竿定在立柱和后墙上。

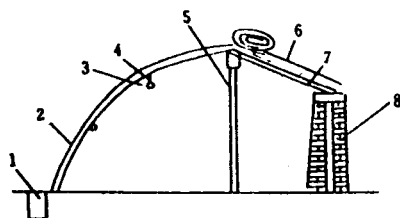


图 1-4 钢拱架拱圆形塑料薄膜日光温室

1. 防寒沟 2. 拱架 3. 横向拉筋 4. 吊柱 5. 中柱  
6. 防寒层 7. 预制板 8. 砖砌空心墙

无后坡温室，结构简单，成本低。室内光照好，增温快。但保温性能差，冬季可生产耐寒的叶菜类（图 1-5）。

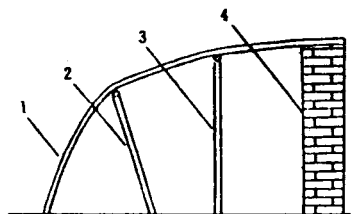


图 1-5 无后坡拱圆形塑料薄膜日光温室

1. 竹片骨架 2. 前柱 3. 腰柱 4. 后墙

(6) 琴弦式日光温室 又称一坡一立式温室，温室跨度 7.5~8 米，中高 3~3.3 米，后屋面长 1.5~2 米，水泥预制中柱，后墙高 2 米左右。前屋面一坡一立，立窗角度 70°，高 0.6~0.8 米，坡面角度 21°~23°。前屋面每隔 3 米设一钢管桁架（或毛竹橧 2 架），其间每隔 0.6 米设一竹竿拱架，纵向

每隔 0.4 米拉一道 8 号铅丝，两端固定于山墙外基础上。盖膜后，膜上压细竹竿与膜内竹竿拱架成对绑扎牢固。

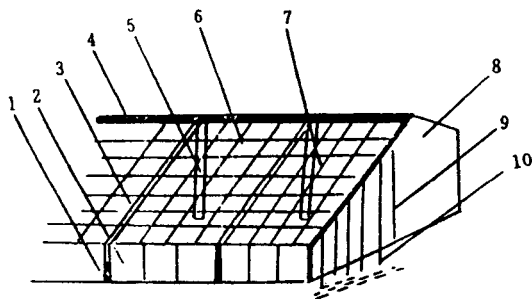


图 1-6 琴弦式塑料薄膜日光温室

1. 前立柱 2. 前立窗 3. 钢管桁架 4. 脊檩 5. 中柱 6. 横拉 8 号铁线 7. 细竹竿拱架 8. 山墙 9. 山墙外 8 号铁线 10. 8 号铁线固定于大山墙外地下

这种温室空间较大，光照充足，保温性能好，操作方便，具有投资省，效益高的特点，但耐久性差。

## 2. 日光温室构建技术要求

### (1) 场地选择与规划

①场地选择 建造温室应选择向阳、避风、地势平坦、高燥、土质肥沃，排水良好、水源充足、水质好、前面无树木和建筑物等遮荫的地方。

家庭在房前屋后建造温室，除了前部无遮荫物外，东西跨度还必须超过 10 米，才有建造温室的价值。因为靠近东西山墙内侧日光时间短，温度低，温室越短有效面积越小。

在山前缓坡地带，利用或改造原有结构建温室，不仅光照充足，而且具有保温性强，坚固耐久的优点，但必须注意

方位和坡降走向。

②场地规划 建造庭院温室,只要房屋前面有6~7米宽的空地,南面无遮荫建筑物或树林,东西长超过10米即可进行。如果两家房屋毗连,可以联合建成一栋温室,中间用薄膜间隔,既不影响采光,又能提高保温效果。

在田间建造联片的温室群时,应统一规划,确定方位和每排温室的距离,尽量使温室的跨度相同,型式一致,统一修筑道路和通电路。每栋温室面积以0.4~0.5亩比较适宜。温室东西过长,运输管理不便,过短,则效益差。一般以50~60米为宜。东西两栋温室间应设4~6米宽道路,以便于车辆通行,南北两排温室间距离应不小于冬至前后正午时阴影距离,在北京地区一般应不小于温室屋脊加卷起的草苫高度的2~3倍。

(2)日光温室的设计要求 日光温室的能源主要是太阳辐射能,因此在设计时主要考虑让尽可能多的太阳辐射能进入室内,并能使进入室内的热能尽量减少向外散失,也就是说温室设计最基本的是采光与保温两个方面,具体包括温室的方位、采光屋面角度、墙体结构以及后屋面长度、厚度和仰角等。

①方位 温室的方位是指温室屋脊的走向,日光温室仅向阳面受光,所以一般都是坐北朝南,东西延长,透光屋面方位以正南能充分采光。在生产实际中,某些地区(如东北),冬季早晨比傍晚寒冷得多,且常常有雾,温室的方位可以偏西 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ,以便更多地利用傍晚的阳光,又叫“抢阴”;在冬季并不太严寒,且大雾不多的地区(如北京),温室方位可以偏东 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ,又叫“抢阳”,以充分利用上午的阳光,还

可避免或减弱西北风的侵袭，上午的光质比下午好，更有利于作物的光合作用。

②高跨比 建造温室除了选择适宜的方位角，还要有合理的高跨比，才能争取室内有较强的光照。温室的高跨比不完全是指中高和跨度的比值，因为后屋面长短不同，计算高跨比值时应由最高透光点向地面引垂线，垂线以北不计算，以垂线以南到前底脚的水平距离为跨度。根据北京地区冬季的太阳高度测算，高跨比值达到 0.5~0.7 最理想，太阳光透射率最高，反射率最小。这样的高跨比只有增加高或缩小跨度才能实现，但温室太高后墙随之增高，不仅建筑材料增加，而且保温也较困难；缩小跨度，又降低了土地利用率。从生产实践来看，高跨比达到 0.4~0.5 即可获得较好的采光效果，而且相对实用面积较大。

③采光屋面的形状 如前所述，日光温室采光屋面形状有两大类：一类是由一个或几个平面组成的直型屋面；一类是由一个或几个曲面组成的曲线型屋面。据调查，目前采用的屋面形状可归纳有 6 种形式。而不同屋面形状室内太阳直接辐射相对值，在同高度、跨度下，圆-抛物面组合式屋面最佳，一坡一立和椭圆形的最差，圆面和抛物面的居中。据鞍山市园艺研究所观测：同是跨度 7 米。中脊为 3 米的温室，一坡一立式的冬季透光率为 55.9%，圆弧形的为 60.3%。

④后屋面的仰角和宽度 后屋面的仰角和宽度对温室采光有较大影响。后屋面仰角过小，屋面太宽，在春秋季节太阳高度角增大时，室内遮荫面积过大，影响后排作物的生长；后屋面仰角过大，屋面太窄，虽然光照条件较好，但不利于保温，一般后屋面宽，仰角应大些；后屋面窄，则仰角可小些。

⑤墙体结构 墙体结构包括墙体的厚度和构成。日光温室的墙体构成有土墙、砖墙、石墙和异质复合墙体（内层为砖、中间有夹层、外层为砖或加气砖）。墙体的结构主要应考虑其保温性能，保温性能好的墙体，应是由吸热、蓄热能力强、而导热能力较差的材料组成。从生产实践中看，同等厚度土墙不如砖墙保温能力强，但砖墙投资要大得多。北京地区生产实践证明：日光温室的墙体厚度，土墙以 70~80 厘米为宜，砖墙以 50~60 厘米为宜，有中间隔层的更好。

⑥后屋面厚度 后屋面的有无及其厚度对温室的保温能力影响很大。据宁夏农业科学院测定，无后屋面的温室，在生一煤火炉加温条件下，气温维持在 8.6~9.7℃之间，最低气温在 0℃左右；而有后屋面的温室，无煤火炉加温，平均气温可达 12.3~14.4℃，最低气温 3℃左右。要发挥后屋面的保温效果，首先是保证后屋面的厚度，北京地区应在 50~60 厘米厚；其次是选择隔热保温良好的材料，一般是玉米秸、高粱秸、芦苇和稻草；第三要保持隔热物干燥疏松，最好用旧薄膜夹在房箔和檩木之间，以防止水汽透进房箔中，防止腐烂，提高保温性能。

⑦防寒沟 设置防寒沟是防止土壤热量横向流失，提高地温的有效措施。防寒沟可在室内或室外，沟宽 30~40 厘米，深度 40~60 厘米，沟内填干草或其它隔热物。据观测设置防寒沟可使室内 5 厘米地温提高 4℃左右。要注意防寒沟必须封顶隔寒，防止沟内隔热物受潮，失去防寒性能。

### (3) 施工要点

①墙体施工 统一规划的温室群已测算好方位，可从北侧留出墙基。东西钉桩拉线，作为后墙外线，再从一端南北

钉桩拉线，与后墙线成直角。上墙施工，先挖沟用石头砌筑30~40厘米深的基础，上面用草泥垛墙或板打墙。后墙与山墙要连在一起筑成，以增加牢固性和避免缝隙透风。筑墙时一定要注意前后段墙体对直、夯实，否则不仅影响外观，而且影响墙体质量。

砖砌墙，地面以下基础深度应在40~50厘米，以防止冻化造成塌陷，双层夹心墙，外侧要比内侧厚，而且在两侧之间要有拉力砖，使墙体坚固。

②搭后屋架 长后屋面骨架由柁、中柱、檩组成。中柱用小头直径8~10厘米、长2.5米以上的圆木，下端平齐，上端锯成榫头，与柁下开的榫口连接。柁的直径12~15厘米，长度视后坡长度而定。柁的大头在上，在距柁头20~40厘米处由中柱支撑。柁的大头在下，一般是搭在后墙上。柁的上端担着脊檩，脊檩用顺直均匀、直径8厘米左右的圆木，长为3米。脊檩以下依次放3~4道檩，长度大于3米，以便错落地搭在柁上。檩下用小木块托住钉死防止下滑。

搭后屋面骨架时，中柱下要垫砖石以防下沉，并向北倾斜 $4^{\circ}$ ~ $5^{\circ}$ ，以防受屋面前冲倾倒。当一栋温室全部装起以后，还应检验、调整使中柱排列整齐一致，最后把中柱与柱的连接处固定，以防错动。

短后坡屋面温室除按上述方法搭建外，也可用中柱支撑脊檩，脊檩与后墙之间搭放椽子。由于脊檩承担压力加大，用料规格应适当加大。

③建采光屋面骨架 钢结构骨架一般应预先焊接好成片搭架，上端用螺钉或焊接固定在脊檩上，底脚固定在预埋基础上即可。下面重点介绍拱形竹木结构和琴弦或屋面拱架的