# 第一章　蔬菜反季节栽培概述

## 一、蔬菜反季节栽培的主要途径

蔬菜生产有一定的季节性，而蔬菜消费是经常性的，人人要吃，天天要吃，并且总期望能吃到多种多样的鲜嫩蔬菜。因此，打破传统栽培季节的限制，进行反季节栽培，生产时鲜蔬菜，既能满足人们生活的需要，又可获得高效益，极具现实意义。

### (一)普通露地反季节栽培

普通露地反季节栽培,不需要增加设施,投资少,效果好,大致可分为四种类型。

1. 喜凉性蔬菜春播

根茎叶花一类喜凉性蔬菜，通常是秋冬栽培，如将其改为春播，大多数可在 4～5 月春淡季期间上市，既可丰富淡季市场供应，又能取得好效益。如春萝卜、春大白菜、春花菜等。关键是要选用冬性强、抽薹晚的品种。1997 年南昌市蔬菜所试种了春萝卜，品种是日本的“四季小政”,2 月中下旬点播。生长期 60 来天,4 月下旬至 5 月上旬收获，品质非常好，深受消费者欢迎。666.7 平方米产 2500 余千克,产值 3000 元。近年来江西许多地市试种春萝卜都获得了成功。

2. 喜凉性蔬菜夏播

种菜水平较高的地区通常有夏萝卜、夏甘蓝、夏大白菜、夏芹菜等反季节蔬菜。选用耐热品种是成败的关键。尽管这一类反季节菜的上市期不是淡季，但作为时鲜菜增加市场供应的花色品种，颇受欢迎。南昌郊区扬子洲乡(砂壤土),整个夏季分期分批播‘短叶 13 号”

需要全本请访问 www.ertongbook.com

萝卜，50余天生长期，666.7平方米产量 1000～1500千克上下，产值3000元以上。“夏抗40天萝卜”也很适宜夏播。江苏农科院蔬菜所选育的‘夏丰’大白菜，耐热，极早熟。5～8月均可播种，小苗可当优质小白菜上市，播后 50天可采收，单球净菜重 750克，666.7平方米产量 3000 千克，产值 5000元左右。

3. 喜温性蔬菜翻秋

茄果瓜豆等喜温性蔬菜一般均可翻秋，如秋黄瓜、秋番茄、秋四季豆、晚豆角、秋冬瓜、秋苦瓜等。多数在 9～10 月蔬菜秋淡季前后上市。江西省秋冬瓜、秋苦瓜栽培甚少。选用广东青皮冬瓜、长沙青杂1号冬瓜、洪青 1号苦瓜等品种，6月上中旬育苗或直播，栽培管理并不困难，主要在 9～10 月收获。青皮冬瓜耐贮藏，可延续至元旦前后上市，收益可观。南昌市蔬菜所已连续三年成功地栽培了秋苦瓜。扬子洲乡一菜农种秋苦瓜 666.7 平方米产值达 8000余元。

4. 冬播菜改为秋播

如豌豆属冬播蔬菜，若选用中豌 4 号、6号，9 月上中旬直播，适当密植。播后 60天采收，666.7平方米产鲜豆荚 300千克左右，深受市场欢迎，666.7 平方米产值 1500元。

## (二)高山反季节栽培

利用山区夏秋季气候凉爽、昼夜温差大的气候资源优势，可进行多种蔬菜的反季节栽培。在空间上，有条件的可实行立体区划，在不同的海拔高度种不同的菜。海拔 400～600 米的山地可安排种茄子、辣椒等 海拔 600～800米种番茄、黄瓜、四季豆等 海拔 800～1000 米以上宜种喜凉耐寒的根茎叶花菜及豌豆等。在时间上，将多种蔬菜排开播种，使其主要收获期集中在炎热的夏季及早秋。需要育苗的辣椒、番茄、甘蓝、花椰菜、芹菜等，4 月中旬～5 月中旬播种育苗，6月定植，8～10月采收；而萝卜、大白菜、豌豆等，6 月直播，7～9 月收获，以平原菜地难以产出的时鲜蔬菜应市，社会效益、经济效益都好。如南昌市湾里区红星乡，5 月上旬在山上播萝卜，50 多天上市，深受

市民欢迎,每 666.7 平方米产值 4000 多元。

### (三)设施反季节栽培

利用棚架，冬春覆盖农膜，夏秋覆盖遮阳网，也可进行多种蔬菜的反季节栽培。这一类反季节栽培设施投资较大，要通过安排多品种、多茬口周年利用，间套作立体利用，以提高设施利用率，获取高效益。

当前江西省的大棚除用于冬春育苗之外，主要用于喜温性果菜的春提前栽培，近年来部分大棚也用于果菜的秋延后栽培。由于江西省秋季和初冬的光热条件比冬春好，所以秋延后的生产效果比春提前的好，今后要发展大棚秋延后栽培。南丰县 1997 年大棚秋延后茄子获得高效益，他们选用 9495 墨茄等品种,7 月中下旬播种,40 天苗龄定植,666.7 平方米栽 2200 株,11 ~ 12 月采收,666.7 平方米产 3500 千克,产值 1.6 万余元。在抓春提前、秋延后的同时，夏季要利用网膜双覆盖遮阳防雨抓秋菜提前（简称“秋提前”）。利用这种设施栽培的夏秋生菜、菠菜、芹菜、莴笋等秋菜，抓住选用耐热品种、浸种及低温催芽等关键，可比普通露地生产提前 30 ~ 50 天上市，效益不错。如夏秋芹菜选用新泰芹、津南实心芹等品种， 6 月中旬播种，苗期和定植后全程覆盖遮阳网，可于 9月采收上市 ,666.7平方米产值 7000 ~ 8000 元。此外冬季用大、中棚覆盖，可使原露地栽培的喜凉性蔬菜的收获期由秋季至初冬，延续到隆冬元旦春节上市，称之为“冬延后”。如莴笋于 9 月下旬 ~ 10 月上旬播种育苗，11 月上中旬栽人大棚，即可在元旦前后开始上市。

就蔬菜种类而言，当前大棚大多数是种辣椒，少数种番茄等。今后要扩种茄果类的茄子，四季豆、豌豆等豆类，苦瓜等瓜菜，根茎叶花类蔬菜，名特优新蔬菜，多种芽苗蔬菜，香椿等木本蔬菜，草莓等草本水果，以及食用菌等。由于江西省冬春至初夏日照差、降雨多、湿度大，所以大棚种喜凉耐寒性根茎叶花菜比种喜温性果菜效果好。如南昌市郊区一菜农用中棚栽韭菜，冬春盖薄膜，夏季盖遮阳网，或种

豇豆往棚架上爬蔓遮阳，一年可收割 12 次,666.7 平方米产 0.8 万 ~ 1 万千克，产值 2 万元左右。又如， 12 月中旬 ~ 2 月中旬在大、中棚里播萝卜菜,40 多天可上市，作为时鲜菜销往饭店、宾馆，一茬萝卜菜收益 2000 多元。再如,西洋菜、荠菜等珍稀蔬菜,虽性喜冷凉,但气温低于 10 ~ 15℃生长缓慢。若立冬前后在大（中）棚内播种（荠菜)或移栽(西洋菜),一个来月可开始采收,一直收到 3 月下旬 ~ 4 月中旬,666.7 平方米产 1500 ~ 2000 千克以上， 666.7 平方米产值万元左右。

豌豆、大豆、绿豆等绿色豆芽苗菜及绿色萝卜芽苗菜等多种芽苗菜,鲜嫩可口,营养极丰富,被誉为“营养菜”“维生素菜”,被国际健康中心推崇为“保健菜”，可强身健体，对多种疾病有辅助疗效，并可治癌。可预料我国也将很快出现芽苗菜热。大棚最适宜种芽苗菜。多种芽苗菜生长的温度范围大致为 13 ~ 32℃ 。因此，冬季进行农膜多层覆盖，夏秋覆盖遮阳网，基本上全年可在大棚里生产芽苗菜，冬天 12 ~ 13 天一茬,春秋 8 ~ 10 天,夏季 6 ~ 7 天，全年可生产 22 茬以上，效益十分可观。

菌菜轮作或间作是一种高效益的新型栽培制度。武汉市蔬菜所冬春用大棚种香菇,11 月将发好菌的栽培袋移人大棚，冬季多层覆盖遮光保温,3 ~ 5 月采收菇。由于大棚昼夜温差大，产花菇多，卖价高,每 666.7 平方米产值 5 万 ~ 6 万元。5 月以后再种菜。夏季棚上盖遮阳网或种果菜遮光降温，棚内可种草菇。秋冬季，与大棚辣椒、黄瓜等套种平菇，菌排出的二氧化碳可为菜吸收利用，菜放出的氧气可为菌利用，通过气体互补，菌菜双丰收，效益甚好。

### (四)设施与露地相结合的四季栽培

冷天盖棚膜，热天盖遮阳网，不冷不热时用露地育苗或栽培，可使生菜、芹菜、包菜、花椰菜、萝卜、黄瓜等蔬菜实现四季栽培,周年供应。如生菜,4 ~ 10 月用耐热高产品种意大利生菜、香港特选生菜等,11 ~ 3 月用耐寒的改良玻璃生菜等品种。秋季进行露地生产,8

月中旬～9月播种育苗，9～10月栽，11～12月收。秋冬季 9月下旬～11月露地育苗，11～1月栽人大棚，1～4月收。春季 1～2月在大棚里育苗，2月中旬～3月露地栽，4月中旬～6月收。夏季盖遮阳网，5～7月直播，一次性采收小苗上市。一年之中可栽培 7～8茬，666.7 平方米产值 1.5万元左右。

## 二、山地气候与蔬菜栽培特点

江西省东、南、西三面环山，山体海拔一般为 1000～1500米，少数山峰高达 2000米以上。众多山体除南岭为东西走向外，其余为自东北向西南走向。按海拔 100米以下为平原，100～300 米为低丘，300～500米为高丘，500～1000米为低山，1500米以上为高山的标准划分，全省除吉湖平原外，主要地形地貌为丘陵山地，约有 75% 的耕地面积分布在丘陵山地上。主要分布在 600米以下的层带，极少数分布在 800米左右的层带内。众多山体造成地面起伏、割裂，形成了许许多多各具特色的小气候类型，有利蔬菜生产的多宜性、多样性，同时也隐藏了许多野生蔬菜资源。因地制宜地发展山地蔬菜生产，将使江西省广大山区的土地、气候及生物（野菜）等资源优势转变成商品优势和经济优势，为农业产业结构调整和促进大农业的发展做出贡献。

### (一)江西省山地气候特点

1. 温度

(1)气温随海拔升高而递减。递减率 0.32～0.5℃/100米，即海拔每升高 100米，相当于地理位置北移 100公里。

以地处北纬 26°40′的井冈山为例，山下 71米高程处(泰和)年均温 18.1℃，至海拔 1410 米（黄洋界）处年均温为 12℃，相当于北纬 38°50′(河北保定)的年均温(12.3℃)，等于海拔每升高 100米，地理位置北移 0.9 纬度（即 100 公里左右），江西省地处北纬 24°24′～

需要全本请访问 www.ertongbook.com

30°12′，山地气候垂直分布跨度相当于中亚热带到北温带（长春）的气候特色。如此丰富的气候类型十分有利蔬菜的多样性生产。即同一时间里，利用不同的海拔高度，可以同时生产出喜温的和喜凉的多种蔬菜。

(2 夏季凉爽。一年中，平均气温以及平均最高气温随海拔高的递减率均以夏季最大，分别达到 0.44 ~ 0.64℃/100 米，0.51 ~ 0.73℃/100米。以 7 月份的平均气温为例，井冈山海拔 71 米处为 30.1℃，而海拔 1410 米处为 22℃。可见山区的夏季比平原地区凉爽多了。江西省绝大多数海拔 500 米以上的山地，7 ~ 8 月的平均温度都低于 25℃，≥30℃的日最高温极少。因此山地，尤其是海拔 500 米以上的山地是喜温蔬菜越夏栽培及喜凉蔬菜提早至夏季栽培的理想场所。

(3)秋冬逆温层明显。山体对冬季风的阻滞，使温度在垂直方向的变化有时不完全遵守递减规律，而在某一时段、某一高层出现随高度递增的逆温现象。常出现逆温的高层称为“暖带”或“暖区”。一年中逆温现象主要发生在立秋后的秋冬季节，尤以秋季最多。一般出现在冷锋过境后的晴好天气中，逆温效应一般从凌晨 2 ~ 3 时开始，9 时以后逐渐消失。逆温效应构成了特殊的农业气候生态环境，可减缓早霜冻的危害，有利于农作物的生长发育。江西省多数山区 300 ~ 500 米高层是冬季暖带层。出现逆温的次数及强度从山坡方位比较，南坡比北坡多而强，西坡比东坡多而强，这对山地蔬菜作物的布局有着十分重要的意义。喜温蔬菜种在南坡或西南坡，可避免早霜危害。

(4)温度日较差大。一日中最低温与最高温之差称日较差。它的变化随海拔增高而递增，一般达到 7.5 ~ 9℃ 。一年中夏季日较差最大。山区的夏季，正是各类蔬菜生长的黄金季节，日较差大，有利于营养物质的积累和转化，有利于产品器官的形成和膨大，有利于果实着色和含糖量的增加，从而可使蔬菜产品达到高产优质。

(5)地温的变化。各层地温随海拔高递减。但 1 月份递减率最

小，8月份递减率最大。一年中，尤其是冬季，山地土温相对稳定在较高值内，有利于延长适合作物生长时期和地下根茎的安全越冬。

2. 光照

(1)山区的日照时数、日照强度受地形、植被和云雾影响很大。日照时数和强度均小于平原。全省各山体同一高层相比较，可以得出明显的结论：①相同纬度内，从东到西，日照时数不断减少。如同处北纬 28°的武夷山区甘溪观测点，海拔 980 米处年日照时数为 1547.2 小时，而同一纬度的南昌市洗药坞海拔 820 米年日照仅为 1269.7 小时。②同一经度，从北往南，日照时数增多。如井冈山与南岭东段(龙南)同为东经 114°范围内，海拔近 1000 米处井冈山年日照时数 1289.6 时，而南岭年日照为 1502.5 小时。

(2) 一年中日照时数的月值变化呈单峰形，日照最大值 7～8 月，最小值 2 月。2～3 月份光照严重不足，春寒料峭，是制约江西省蔬菜生产的主要因素之一，更是山地蔬菜发展的障碍。

3. 降雨及湿度

(1)山区年降雨量总趋势是随海拔高递增。其中，海拔 1000 米以下递增率为 41.58～47.5 毫米/100 米，但海拔 1000 米以上，年雨量逐渐递减，因此江西省山地在 800～1000 米处为年雨量最大的峰值带，年雨量的 73%～78.7%集中在 4～10 月，11～3 月降雨量仅 21.3%～27%。山区的雨热同期有利于各种蔬菜生长。

(2)多暴雨。山区暴雨明显多于平原。暴雨日数随海拔高而增加，暴雨强度亦随高度而增加，最大暴雨可达 120～300 毫米／日，尤其是 8～9 月多台风暴雨，常使许多山地菜园冲毁绝收。山区暴雨强度和日数亦受地形影响，一般是东坡多于西坡，迎风面重于背风面，山麓多于谷地，由此可知，山地容易出现水土冲刷和涝渍等灾害，因此要特别重视山地菜园的园田规划和农田水利等基础设施建设及防暴雨栽培设施的应用。

(3)空气湿度高。平均相对湿度在 80%以上，有雾的日子较平原多且起雾时间长。每年 7 月雨季结束后，平原地区出现伏旱秋旱，

山区由于气温较低，日照较差，雨量又多，旱情大大减轻，800 米以上基本无旱情。这对需水分较多的蔬菜作物十分有利，生长迅速，纤维少，品质鲜嫩。但由于空气湿度高，也极易诱发病害，生产上需多加防治。

## (二)山地蔬菜栽培特点

1. 根据不同高层温度差异，合理安排各类蔬菜的垂直布局，实现多样化生产

以井冈山为例，300 米以下的山麓，年均气温 17～18℃，7 月份月均温 27～30℃，≥10℃的年积温大于 5500℃，蔬菜生产周年不断，茬口安排与平原地区相似。 300 米至 500 米高层，年均温 15～16℃，7 月份月均温 26～27℃，≥10℃的年积温 5000℃左右，最适合栽种喜温及耐热的蔬菜，如瓜类、茄果类、豇豆、四季豆等。800 米至 1000 米的高层，年均温 13℃左右，≥10℃的年积温 4000～4500℃，7 月份月均温 23～24℃ ，则以喜凉性蔬菜，如白菜类、甘蓝类、根菜类、葱蒜类、马铃薯等为主，亦可栽培一些生长期较短，对温度要求较低的喜温蔬菜，如黄瓜、四季豆、西葫芦等；500 米至 800 米高层，年均温 14～16℃，≥10℃年积温高于 4500℃，是各类蔬菜都能生长的重要栽培高程，喜温的蔬菜春夏播种后可实现延秋采收，喜凉的蔬菜可以提前春夏播种，提早采收。如能利用保护设施提前育苗，还可夺得瓜果类蔬菜优质高产。1000 米到 1400 米高层，年均温 12～13℃，7 月份均温 22～23℃ ，只能安排喜凉的和较耐寒的蔬菜，如莴苣类、菠菜、芹菜、小白菜、芥菜、菜心等叶菜类、葱蒜类、金针菜等。

2. 根据不同的坡向的气候差异栽种不同的蔬菜

同一高层上朝南坡可包括东南坡、西南坡，光照充足，受北方寒潮危害较轻，温度比朝北坡向(包括西北坡、东北坡)高。比如在井冈山 500～800 米高层上，朝南坡向（包括东南、西南）适宜安排喜光照、喜温的蔬菜，可以种植茄果类、瓜类、豆类 而朝北坡向则宜栽种莴苣类、白菜类、甘蓝类、根菜类、葱蒜类等蔬菜。

3. 注意地形地貌的选择，栽种相适应的蔬菜种类

山区菜地应尽量注意选择地势开阔，坡度平缓的地块，这有利于大多数蔬菜的生长。尤其是一些喜光照、喜温暖的瓜类、茄果类、豆类蔬菜,应选坡度在 25 度以下,地形开阔,相对较平坦的地带。坡度较大( 25 ~ 60 度),山高坡陡,光照时间短,地形郁闭,湿度较大,只宜栽种一些对光照要求不严的蔬菜，如莴苣类、生姜、白菜类、芥菜、芹菜、菠菜等叶菜类。对两山之间的山谷地段，一般地下水位高，渗水终年不断，应安排栽种芹菜或者是茭白、水芹、戟耳根、厥菜等耐湿的蔬菜。

4. 认真规划好山地菜园的基础设施,做到“三通”“四有”

“三通”指水通、路通、电通。山地蔬菜要参照山地果园的建设要求，开好梯田或等高栽植壕，每一丘田或每一条栽植壕均要有排水沟。根据山坡走向和割裂状态，从上至下开挖好纵横排水主沟，保证每丘田的水能直接快捷排入主沟顺利排出园外，杜绝过水丘。排水主沟按一定距离或根据地形起伏可设若干跌水凼，拦截被冲下的泥沙。灌水方式最好利用山地高差，铺设软管进行滴灌或微喷，使排灌两分开。另外，要依据地形修好主干道、机耕道、小道，使各种道路贯通全园并与外面的交通要道相联，以方便各项运输。同时应将电源接通以保证排灌及照明、防病虫害等的用电。在山坡的迎风面或有害风向处，及主干道、机耕道两旁还应种 1行至数行防护林木。

“四有”是指有粪窖,有水池,有简易仓库,有育苗设施。一般每 2/15公顷至1/5公顷(2 ~ 3 亩)地,设一个 2 ~ 4 立方米的粪窖，水池根据地形而定，主要用于灌溉、喷药等。简易仓库便于临时存放产品及生产资料的集散装运，育苗设施包括硬塑营养钵、遮阳网及农膜、育苗床或大棚、小棚等。山区蔬菜应推广保护地育苗、培育壮苗及大苗定植技术。

5. 一季为主,突出特色,规模种植,追求效益

根据当前山区的条件，山地蔬菜主要是露地栽培，最佳生长季节是 4 ~ 10 月份，应利用这一最佳的生长季节栽种一茬主菜，其余时间

可与别的农作物轮作或休闲。发展山地蔬菜各地应根据当地的具体情况,选择 1～2种有特色、市场销售对路的蔬菜，连片大规模种植，或大力开发野生蔬菜，真正做到一乡甚至一县一品，占领市场大份额，才能使山地蔬菜真正有效益。

6. 根据山地土壤气候的特点，采取相应栽培措施

多数山地的土壤是较贫瘠的红、黄壤,呈现酸、板、瘦的特点。因此山地种菜要多施石灰，以调节土壤酸度；多施有机肥，逐步改良土壤；多施磷肥，以弥补磷易被土壤固定失效。山区多雨，尤其多暴雨，宜采用深沟窄畦高畦种菜，利于排水。多数山地灌溉较困难，应在雨季过后就地取材，用山茅草覆盖宽行种植的蔬菜的畦面，以抗旱保湿，防杂草。山区湿度大，易诱发真菌性、细菌性病害，可经常喷施波尔多液、可杀得等农药防治；由于山区的特殊生态环境、虫害、鼠害较严重，要加强防治。同时要大力提倡和推广使用生物农药和高效低毒低残留农药。

## 三、栽培设施的类型

任何一种栽培设施都是由两部分所构成,一是设施框架(骨架),一是附在框架上的覆盖材料。设施栽培首先用于育苗，如冷床和酿热物温床,从 60年代初期沿用至今，70年代末期开始出现了小棚覆盖，80年代又发展为中棚及大棚覆盖，至 1995年底南昌市首次引进了 1公顷以色列连栋式电脑监控的大棚。

### (一)育苗设施

设苗施施的种类、结构及其建造详见育苗技术部分。

### (二) 小棚与大棚

1. 小棚

一种最简单的棚型,用毛竹片或小山竹做骨架,高 60～80厘米，

宽度 1～2 米,拱架间距 0.5～1 米。人不能在棚内劳作，一切耕作活动要揭去覆盖物进行。因此使用有一定的局限，多用于瓜果类早春定植短期覆盖，及叶菜类低矮作物的覆盖生产。现在又大量与大棚配套使用，即大棚套小棚多层覆盖。

2．大棚

有单栋大棚和连栋大棚两种。单栋大棚因其建材不同又有竹木大棚、水泥大棚及钢管大棚等。

(1)竹木大棚。竹木大棚是塑料大棚发展过程中的最初结构。由于取材方便，施工容易，造价低廉，广为农民接受。其缺点是使用年限短(2～3 年),棚宽 6 米以上则要设立柱，遮光面积较大，如棚小则土地利用率低，操作不太方便。

(2）水泥大棚。用木制模具、高标号水泥和钢筋浇铸符合棚架弧度要求的弯曲水泥柱，每两个水泥柱正好组成一根完整的大棚骨架，用钢板及镙丝将其固定吻合。水泥大棚造价也高，比竹木棚经久耐用，一般乡村企业可自己制作。缺点是水泥骨架易变型扭曲甚至断裂，而且农膜固定困难，易磨损农膜。

(3)钢管大棚。近年抚州、吉安地区有用自来水管弯成大棚骨架，然后在每根骨架的两端焊接 30～40 厘米的角钢，以便插入地中固定骨架。这种棚架造价低，一个 30 米×6 米的标准棚大约 1000 元左右，也经久耐用，但由于缺乏卡槽和放风设备，棚膜的固定和揭膜放风操作困难，有待改进。

(4)装配式钢管大棚。装配式钢管大棚是由正规厂家专门生产，各种技术性能经科学设计和不断改进，使用和操作方便。当前使用的有 6～8 米宽的不同跨度。这种大棚有卡槽可固定棚膜，有卷帘器便于放风。同时经久耐用，一般可使用 10～15 年以上，虽一次性投资高，但逐年折算下来成本仍低廉。

(5）连栋式大棚。连栋大棚是在单栋大棚基础上发展起来的一种大型化大棚。它的优点是棚内面积大，便于机械化操作，减少了边缘效应的影响，提高了土地利用率。同时棚内容积增大，小气候较稳

需要全本请访问 www.ertongbook.com

定。缺点是棚顶积雪和积水较难清扫，一栋棚内只宜安排同一种或同一类蔬菜同步生产，适用于规模生产，不便于目前的个体农户种植。

## (三)现代化智能温室

这种温室有玻璃的，也有塑料薄膜覆盖的，都是连栋型。其采光条件好，构件规格化、标准化，配套设施齐全。有通风降温系统、加热保温系统、灌溉施肥系统和电气、计算机自控系统。计算机可根据外界的气候参数和作物生长发育所需条件自动控制温度、施肥、灌水各系统。同时能自动记录和储存、显示室内外的温度、光照、湿度、雨量、风力、风向、肥水灌溉次数和时间、用量等数据。当前各地使用的现代化智能温室都是 80 年代后期从国外引进的，尚不完全适用于我国的气候条件，尤其难适用于长江流域冬春冷湿、夏季高温高湿的气候条件。

## (四)覆盖材料

### 1. 农膜

农膜就是农业上使用的塑料薄膜。我国农膜的使用首先在蔬菜生产上,至今已近 40年历史。

农膜依其原料分：有聚乙烯(PE)膜、聚氯乙烯(PVC)膜、乙烯－醋酸乙烯(EVA)膜等。其中以乙烯－醋酸乙烯膜性能最好，而聚氯乙烯膜最差(详见表 1－1)。

农膜依其性能分有普通膜、防老化膜、无滴膜、双防膜、多功能转光膜、多功能膜等(详见表 1－2)。

表 1－1　　不同树脂原料的农膜特性

| 主　要　特　性 | 高压聚乙烯 | 线性聚乙烯 | 聚氯乙烯 | 乙烯－醋酸乙烯 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 拉伸强度 | 良 | 优 | 优 | 良 |

续表 1－1

| 主　要　特　性 | 高压聚乙烯 | 线性聚乙烯 | 聚氯乙烯 | 乙烯－醋酸乙烯 |
|---|---|---|---|---|
| 2. 断裂伸长率 | 良 | 优 | 差 | 优 |
| 3. 透明性 | 良 | 中 | 良 | 优 |
| 4. 应用早期透光率 | 良 | 良 | 优 | 优 |
| 5. 应用后期透光率 | 中 | 中 | 差 | 良 |
| 6. 保温性 | 中 | 中 | 优 | 良 |
| 7. 未添加稳定剂的耐候性 | 良 | 中上 | 极差 | 良 |
| 8. 添加稳定剂的耐候性 | 优 | 优 | 优 | 优 |
| 9. 耐低温性 | 良 | 优 | 差 | 优 |
| 10. 耐穿刺性 | 良 | 优 | 优 | 优 |
| 11. 低温抗冲击性 | 良 | 优 | 差 | 优 |
| 12. 防尘性 | 良 | 良 | 差 | 良 |
| 累计优良性状评分 | 10 | 8 | 6 | 12 |

表 1－2　　不同农膜的主要性能

| 类　　别 | 防老化连续性使用月数 | 防雾滴持效期（月） | 保温性 | 透光性 | 漫散射性 | 防尘性 | 转光性 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.PVC 普通膜 | 4～6 | 无 | 优 | 前优后差 | 无 | 差 | 无 |
| 2.PE 普通膜 | 4～6 | 无 | 差 | 前良后中 | 无 | 良 | 无 |
| 3.PVC 防老化膜 | 10～18 | 无 | 优 | 前优后差 | 无 | 差 | 无 |
| 4.PE 防老化膜 | 12～18 | 无 | 差 | 前良后中 | 无 | 良 | 无 |
| 5.PVC 双防膜 | 10～12 | 4～6 | 优 | 前优后差 | 无 | 差 | 无 |
| 6.PE 双防膜 | 12～18 | 2～4 | 中 | 前良后中 | 弱 | 良 | 无 |
| 7.EVA 多功能复合膜 | 15～20 | 6～8 | 优 | 前优后中 | 弱 | 良 | 无 |
| 8. 多功能转光膜 | 12～18 | 4～6 | 优 | 前良后中 | 弱 | 良 | 有 |

**(1)棚膜。这是大棚、小棚栽培中的重要覆盖材料。规格品种很多，应依据当地气候条件及栽培作物进行选择。大棚膜规格：厚度** 7

~10微米,幅宽 6~10米;小棚膜一般用 3~4微米,幅宽 2~4 米。对棚膜的要求:①透光率高;②保温性强;③抗张力、伸长率好,可塑性强;④抗老化、抗污染力强,防水滴、防尘。同时价格合理,使用方便,能降低生产成本。长江流域冬春多阴雨低温寡照天气,宜选用多功能转光膜和高保温膜作棚膜覆盖。

(2)地膜。国产地膜都是用聚乙烯树脂生产的。主要有普通地膜和微薄地膜两种。

普通地膜厚度 0.014±0.002 毫米,使用期一般 4 个月以上,耐候性强,保温增温、保湿性较好。

微薄地膜厚度为 0.008±0.002 毫米,为普通地膜的一半左右,质轻,可降低生产成本。

按颜色分有黑色、银灰色、白色、绿色地膜,以及黑与白、黑与银的双色地膜。

地膜的作用是可以提高地温,抑制杂草,晚上抑制土壤辐射降温,保持土壤湿度,改善和增加作物底层光照,避免雨水对土壤的冲刷,使土壤中肥料加速分解并避免淋失。有利土壤理化性状改善和肥料的利用。

当前所用地膜的缺点是造成了对环境的污染,许多地膜残存在土壤中,很难清理。因此,专家们正在致力于降解膜的研究和开发。

2. 无纺布

无纺布又称不织布,具有透水透气,抗撕裂,防虫蛀食,轻便柔软,耐用,不粘连,不变形,质量稳定,可以清洗,燃烧时亦不产生有害气体,对环境无污染,好保管等优点。使用得当,可以起到保温、防霜防冻,降湿防病,调节光照,遮荫降温,防风、防暴雨、防冰雹及虫害等作用。

(1)无纺布的规格:厚度有 0.09~0.17 毫米近 10种,颜色有黑色、白色两种,幅宽 0.5~2.0 米不等,遮光率为 27%~90%,使用时可根据需要选择。

(2)使用注意事项:①大棚内用作内张双层保温幕要封严密闭,

以提高保温效果，白天升温后拉开，下午降温时盖严，既能使保温效果好，又可降低湿度。②支撑无纺布的棚架要光滑无刺，以免损坏，拉盖时要轻拉轻放，以延长使用寿命。③用过以后要去除泥土卷好，放在阴凉处保管，防止高温、日晒、雨淋使其老化变质。

3. 遮阳网

用塑料丝按一定规格编织而成的网状覆盖物，塑料丝编织得越密，遮光率越高，反之，编织得越稀，遮光率越低。现在我国已能生产遮光率在 25%～75%范围内的系列产品。

遮阳网按其色泽可分为黑色和银灰色两种。黑色遮阳网遮光效果比银灰色的好，银灰色遮阳网有趋避蚜虫、防止病毒病的作用。

(1)遮阳网的作用：

①遮强光、降高温。据各地试验，夏季覆盖遮阳网地表温度可降低 3～5℃，最多可降低 12℃。

②防暴雨、抗雹灾。据镇江市农业气象站测算，覆盖遮阳网的塑料大棚，能使暴雨对地面的冲击力减弱到 1/50，棚内降雨量减少 13.29%～22.83%.

③减少蒸发，保墒抗旱。据测试遮阳网浮面覆盖或是棚架封闭式覆盖，土壤水分蒸发量比露地减少 60%以上，用于热白菜覆盖浇水量可减少 16.2%～22.2%。

④保温抗寒防霜冻。据镇江市试验，冬春季夜间覆盖遮阳网，气温可比露地提高 1～2.8℃，一般只在网上结霜，遇严重霜冻时，可以延缓冻融过程，减轻冻害，防止组织脱水坏死。

⑤避虫害、防病害。据广州试验，利用银灰色遮阳网覆盖避蚜效果可达 88%～100%，对菜心病毒病的防效高达 95.5%～98.9%。许多试验证明，夏季高温季节，用黑色遮阳网覆盖防辣椒日灼病效果 100%并能抑制多种病害的发生与蔓延。用遮阳网全封闭式覆盖小白菜、薤菜、萝卜菜等速生菜，可以有效地防止小菜蛾、斜纹夜蛾、菜螟等多种害虫的成虫入侵和产卵，可以实现不使用农药，生产无公害菜。

(2) 使用注意事项：

①科学选用。蔬菜夏季覆盖栽培遮光率并非越大越好，而应根据当地的自然光照强度，覆盖作物的光饱和点以及覆盖栽培管理方法，选用适宜遮光率的遮阳网，以满足作物正常生长发育对光照条件的要求。通常情况下，白菜、甘蓝类蔬菜全天候覆盖（育苗期），不宜选用遮光率大于 40% 的遮阳网。据试验，广州 7～8 月，小平棚遮阳网全天候覆盖黑叶小白菜和四九 - 19 菜心，以遮光率 21.4% ～ 22.8% 的银色网膜效果最好。南昌市夏季晴热光照极强，宜选用遮光率 55% ～65% 的遮阳网。对蚜虫、病毒病危害严重的作物，如大棚辣椒秋延后栽培，就宜在棚顶再加银灰色遮阳网覆盖。

②加强管理，做到及时揭盖。即晴盖、阴揭、大雨盖、小雨揭、晴好天白天盖、晚上揭；出苗期全天候盖，出苗后及时揭盖；白菜、甘蓝类蔬菜生育前期覆盖一个月以后撤网；秋菜育苗覆盖要在定植前 7～10 天撤网炼苗；芫荽、生菜、葱蒜类夏季栽培，宜全生育期覆盖。

③遮阳网覆盖后，作物生长迅速，要及时注意补充追肥。由于网有保湿作用，浇水可适当减少。

④综合利用。遮阳网既可高温季节覆盖降温，也可在冬春季节覆盖保温。因此，遮阳网最好配合大棚多层覆盖，周年综合利用，可以提高复种指数，增加茬口，使保护地生产成本下降，效益提高，且有利周年均衡供应。

4. 防虫网

防虫网是一种新覆盖材料，采用尼龙纤维编织而成，形似窗纱，密度为 30～50 目。防虫网覆盖栽培在发达国家和地区，如日本、我国台湾的夏秋季蔬菜生产中早已广为应用，使夏季速生菜不用喷农药，达到省工、省药、安全的目的。防虫网的使用方法是直接覆盖在大棚或小棚上，四周密闭。全生育期全天候覆盖。

使用防虫网的技术关键是：①覆盖前一定要进行化学除草和土壤消毒，杀死残留在土壤中的病菌和害虫，切断其传播途径。②实行全生育期密封覆盖，因此要下足基肥，生长期间不再追肥，灌溉时直

接浇泼在棚网上，如能配合滴灌则更好。③防虫网周边一定要封严。要经常检查是否有破损孔洞，以防害虫潜入。

据试验,在 5～10 月采用防虫网覆盖，不仅有助于防止害虫，而且可使棚内温度降低 3～5℃,地温降低 2～4℃，从而为夏季高温下蔬菜生长提供了较适宜的环境，使蔬菜产品无农药污染，产量高，商品性好 用于夏秋育苗,成苗率高,幼苗素质好。

5. 草帘

用稻草、苇子、蒲草等编织的草帘，具有保温效果明显、取材容易、价廉等优点，缺点是不透光，不方便保管。草帘多用于较寒冷的季节或强寒潮天气，覆盖在大棚或小棚膜上面或直接盖在作物上。使用草帘，一定要加强揭盖管理，当天气转暖，或有太阳时及时揭去草帘。冬季草帘多在夜晚使用，白天一般都要揭帘，以增加棚内光照.

应改进草帘的编织方法，用细麻绳作纲绳编织，这样的草帘轻便柔软，覆盖时可紧贴小棚膜，保温效果更好，且管理更方便。

## 四、大棚的建造

### (一)大棚基地的规划

大棚是一种相对固定一地、利用时间较长的栽培设施。在安装大棚之前必须进行规划，尤其是面积较大、集中连片的大棚基地，必须根据基地自然环境条件，对棚的方向和布局，基地内的道路、沟渠、电源、粪窖、水池、防护林等设施要科学合理统筹安排,这样才能保证将来大棚生产管理方便科学，为高产高效奠定基础。

1. 基地选择

基地应选择交通方便,地势平坦、开阔,灌溉便利,地势高燥,避风向阳,地下水位 0.8 米以下，土壤深厚肥沃的地方。

需要全本请访问 www.ertongbook.com