

河北省科协第九批科普资源开发社会资助项目



SHESHISHUCAI
SHENGCHAN JISHU

设施蔬菜生产技术

王玉海 耿保进 主编



河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

河北省科协第九批科普资源开发社会资助项目



设施蔬菜生产技术

SHESHISHUCAI SHENGCHAN JISHU

王玉海 耿保进 主编



河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

前言

PREFACE

党的十八大提出了全面建成小康社会的宏伟目标。全面建成小康社会重点在农村，没有农民的小康就没有全社会的小康。农业、农村、农民问题始终是全党工作的重中之重。尤其是河北省这样一个农业大省，做好“三农”工作尤为重要。为认真贯彻落实党的十八大精神，大力加强“三农”工作，加快全面建成小康社会步伐，2012年河北省委决定用三年时间在欠发达农村开展以“强班子、促发展、惠民生、保稳定”为主题的基层建设年活动。

基层建设年活动开展以来，广大下乡干部以高度的政治责任感努力工作，听民声、知民情、解民忧、帮民富、暖民心，办实事、求实效，为广大农村和农民解决了一大批生产生活中的实际问题，深受广大基层干部和农民群众的欢迎。省、市、县各有关部门讲政治、讲大局，从部门职能和优势出发，积极为基层建设年活动提供人力、物力、财力和技术支持，保证了基层建设年活动的顺利进行。

河北省科协具有人才技术优势。为服务和推动基层建设年活动的开展，河北省科协组织省内农业和医学专家，针对农村农业发展和农民健康问题的实际需求，编写了农村科普系列丛书，包括《设施蔬菜生产技术》、《优质苹果核桃种植技术》、《畜禽养殖实用技术》和《农村常见病防治》共4册。这套丛书内容丰富、

技术先进、图文并茂、语言朴实，农民一看就懂、一学就会，是一套难得的技术推广和科学普及的好书。这套丛书由河北科学技术出版社出版，每册 20 万字左右，共印刷 24 万册，将全部分发到各个基层建设年帮扶村。

《设施蔬菜生产技术》介绍了适合河北省应用的资源节约型设施结构性能建造及高效生产模式和设施蔬菜安全控害技术，还介绍了 18 种主要设施蔬菜的栽培技术，包括番茄、茄子、黄瓜、西葫芦、甜（辣）椒、芹菜、生菜、茼蒿、韭菜、葱、菠菜、球茎茴香、紫背天葵、茴香、油菜、空心菜、苦苣、香菜等。对每种蔬菜的生物学特性、优良品种、栽培茬口及管理技术和病虫害防治技术等都比较详细的介绍。

发展现代农业、解决农业问题最终还是要靠科技。“科学技术的力量在于普及”。河北省委八届五次全会提出了“解放思想、改革开放、创新驱动、科学发展”的新要求，吹响了河北奋力崛起、跨越赶超的进军号角。希望省科协组织编写的这套科普丛书能为各驻村工作组开展农村科学技术普及活动提供有益的帮助。

河北省科学技术协会

2013 年 7 月 10 日

目录

CONTENTS

第一章 资源节约型设施结构性能、建造及高效生产模式	(1)
第一节 资源节约型设施结构性能及建造	(1)
一、应达到的结构性能	(1)
二、节能型日光温室的设计	(2)
三、节能型日光温室的建造	(9)
四、改良式中棚的参数与建造	(10)
五、日光温室建造中的误区	(11)
第二节 资源节约型设施高效实用生产模式	(13)
一、日光温室作物种类、产量、季节安排	(13)
二、改良式中棚作物种类、产量、季节安排	(15)
三、大棚蔬菜一年三作模式栽培技术	(16)
第三节 设施蔬菜安全育苗技术	(19)
一、苗床育苗	(19)
二、营养钵育苗	(20)
三、营养块育苗	(20)
四、穴盘无土育苗	(21)
五、工厂化育苗	(26)
六、嫁接育苗技术	(27)
第二章 蔬菜安全控害技术	(30)
第一节 蔬菜病虫害无公害综合防治技术	(30)
一、基本概念	(30)

二、加强病虫害预测预报	(30)
三、栽培防治	(31)
四、利用生物防治	(31)
五、实施物理防治	(32)
六、正确使用农药,严格控制化学防治.....	(33)
第二节 主要设施蔬菜绿色控害技术	(36)
一、概述	(36)
二、土传病害绿色防控技术	(37)
三、气传病害绿色防控技术	(42)
四、番茄 TY 病毒病绿色防控技术	(44)
第三章 主要设施蔬菜栽培技术	(47)
第一节 设施番茄栽培技术	(47)
一、生物学基础	(47)
二、品种选择	(48)
三、日光温室冬春茬番茄栽培技术	(49)
四、日光温室秋冬茬番茄栽培技术	(60)
五、日光温室、塑料大棚早春茬番茄栽培技术.....	(63)
六、日光温室番茄长季节高产栽培技术	(66)
七、秋延后塑料大棚番茄关键栽培技术	(82)
八、越夏番茄塑料大棚栽培关键技术	(85)
第二节 设施黄瓜栽培技术	(87)
一、生物学基础	(87)
二、栽培形式与茬口安排	(87)
三、品种选择	(88)
四、节能型日光温室越冬黄瓜长季节栽培技术	(88)

五、春秋塑料大棚黄瓜高产栽培技术	(112)
第三节 设施茄子栽培技术	(115)
一、生物学基础	(115)
二、栽培形式与茬口安排	(118)
三、品种选择	(119)
四、日光温室茄子栽培技术	(123)
五、塑料大中棚茄子栽培技术	(140)
六、双覆盖茄子早熟高产栽培技术	(146)
第四节 甜(辣)椒设施高产栽培关键技术	(149)
一、生物学特性	(149)
二、栽培形式与茬口安排	(150)
三、品种选择	(150)
四、日光温室甜(辣)椒栽培技术	(153)
五、塑料大棚甜(辣)椒栽培技术	(167)
第五节 西葫芦设施高产栽培技术	(171)
一、生物学特性	(171)
二、栽培形式与茬口安排	(172)
三、品种选择	(173)
四、日光温室西葫芦栽培技术	(176)
五、塑料大棚西葫芦栽培技术	(186)
第六节 无公害韭菜周年生产技术	(191)
一、基础条件	(191)
二、品种选择	(191)
三、技术要求	(192)
四、收割	(197)
五、病虫害防治	(197)
第七节 叶菜类蔬菜栽培技术	(199)

一、芹菜栽培技术	(200)
二、茼蒿栽培技术	(204)
三、菠菜栽培技术	(209)
四、球茎茴香栽培技术	(214)
五、紫背天葵栽培技术	(216)
六、茴香栽培技术	(218)
七、油菜栽培技术	(221)
八、茼蒿栽培技术	(224)
九、小葱栽培技术	(227)
十、空心菜栽培技术	(230)
十一、苦苣栽培技术	(233)
十二、香菜栽培技术	(236)
附录 A 国家禁止和限制使用的农药名单	(240)
附录 B 农药合理使用准则(韭菜常用药剂部分) ...	(241)

农村科普系列丛书

编委会

主任 李宗民

副主任 杨金深

编委 (按姓氏笔画排序)

王铭维 冯辉 苏志革 李英 李宗民

李保国 杨金深 张燕 张建辉 耿保进

《设施蔬菜生产技术》

编写人员

主编 王玉海 耿保进

副主编 韩建会 范妍芹 潘秀清 宋炳彦 石琳琪

武彦荣 高慧敏

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王磊 王玉海 王国华 王晓丽 王培权

王聪颖 尹庆珍 石琳琪 朱恩昌 刘晓东

刘彩玲 孙英焘 严立斌 严慧玲 杨金洗

李树新 邸玉灵 宋炳彦 张忠义 张春锋

张颖君 范妍芹 武彦荣 郗东翔 赵立宾

赵丽平 侯恒记 耿保进 殷汝松 郭敬华

高慧敏 梁玉芹 彭巧慧 韩建会 焦永刚

潘秀清

第一章 资源节约型设施结构性能、建造及高效生产模式

第一节 资源节约型设施结构性能及建造

利用日光温室生产越冬茬喜温性蔬菜，限制因素是冬季光照强度弱、光照时间短和室内气温低。由于光照强度和光照时间是不能人为改变的，所以，合理利用太阳能，快速增温和最大限度地保温是冬季温室设计的核心。以“温室效应原理”“多层覆盖原则”和“土壤热转换机制”为依据设计的资源节约型日光温室，在保证增温和保温性能的基础上，又在节约耕地、节约建造成本方面取得了重点突破，有效地延长了高温时段时间，达到了增温快、蓄热多、保温好的目的，在不加温的条件下，满足了越冬茬喜温性蔬菜生产的需要。

一、应达到的结构性能

(一) 应达到的结构性能

- 1. 增温速度明显加快，有效延长高温时段** 在1~2月严冬季节，晴天拉苫后1小时，室内气温1小时内可达到25℃，80分钟后可达30℃。
- 2. 保温性能好** 在冬季大雪和连阴，室外气温在-20℃时室内最低气温要在8℃以上。
- 3. 蓄热效果明显增加** 墙体厚度为当地冻土层的 ≥ 2.5 倍，

过薄影响保温，过厚浪费耕地。

4. 加盖保温覆盖物，保证夜间的保温效果 跨度8~10m的日光温室，稻草苫厚度为卷实直径不小于65cm，保温被不少于4层棉毡，每平方米干重不小于4.5kg；在12月至翌年3月初，要在前部加盖1.5m高的保温裙。

5. 按跨度调整脊高，保证前屋面的最佳采光角度 河北中南部地区最小采光角度不小于20°，最佳是23.5°；环京津和冀东不小于21°，最佳24°。跨度以8~10m最好。

6. 采用半地下式结构或挖防寒沟保温 半地下式结构或挖防寒沟保温可保证室内地温在12℃以上。但为保证采光，下座不要过深。下座和防寒沟深度以超过当地冻土层为宜，一般冀中南为60cm左右，环京津和冀东为80cm左右。

7. 保证合理的温室间距 温室间距大小决定于温室最高点，掌握在最高点的2.5~3倍。为提高土地利用效率，可在节能型日光温室中间加建改良式中棚，可周年生产多种耐寒和半耐寒性蔬菜，使设施土地利用率达到70%以上（图3）。

8. 抗风抗雪能力强 在抗风设计上，拱梁前后均有固定水泥桩与地面和后墙衔接，埋深60cm，可抗6~7级以上的风力。在抗雪设计上，雪荷重按照60kg/m²设计。可抗10~15cm的降雪厚度，最大不超过50cm。

二、节能型日光温室的设计

1. 影响日光温室透光性的因素与采光设计

(1) 温室的方位与透光。华北地区日光温室主要是冬、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，为保证光照，其建造方位都是东西延长坐北朝南（这里所说的南和北，是指真南真北，而不是磁南磁北）。由于作物一般上午光合作用强度要比午后高，因此，温室的方位应南稍偏东。

任何纬度的地区，中午 12 点，太阳的方位都是正南，距真正午时每增加或减少 1 小时，太阳的方位就西移或东移 15° 。偏东 15° ，可比正南朝向早 1 小时见到阳光；但是，从光合作用的角度来看，因受揭苫时间的制约，角偏东实践意义不大。但河北省北部角以南偏西为好，可延长午后的光照蓄热时间和夜间保温。不论南偏东还是南偏西，均不宜超过 10° 。

(2) 塑料薄膜与采光。目前，日光温室基本都用塑料薄膜作为采光屋面的透明覆盖材料。主要有三种：聚氯乙烯薄膜、聚乙烯薄膜和乙烯-醋酸乙烯共聚薄膜。日光温室使用的塑料薄膜厚度为 $0.08 \sim 0.12\text{mm}$ ，耐候功能棚膜多数为 $0.1 \sim 0.12\text{mm}$ （表 1-1）。

不同种类的薄膜对不同波长光线的透过率不同。由表 1-1 可以看出，对于 $0.3\mu\text{m}$ 的紫外线，玻璃完全不能透射；聚乙烯膜大部分能够透过，聚氯乙烯膜的透光率介于玻璃与聚乙烯膜之间。对可见光，玻璃最好，聚乙烯膜透过率最低。而红外线， $1.5\mu\text{m}$ 的太阳短波辐射，4 种覆盖材料都能大量透过。而 $5.0\mu\text{m}$ 和 $9.0\mu\text{m}$ 的长波辐射，玻璃的透光率最低，远低于三种薄膜。

上面说的透光率是指新的干洁薄膜的透光率。当薄膜老化之后，透光率常常会降低 $20\% \sim 40\%$ 。另外，薄膜在使用过程中，还会附着露水和灰尘，又会使薄膜的透光率下降 20% 以上。据测定，透光率原来都是 90% 的聚氯乙烯膜和聚乙烯膜，在使用两个月后，聚氯乙烯膜的透光率下降到 55% ，而聚乙烯膜的透光率仍能保持在 80% ；使用 1 年后，聚氯乙烯膜由于污染严重，透光率降低到 15% ，而聚乙烯膜透光率仍保持 50% 。如果在制膜时加入一定量的表面活性剂，可使薄膜表面不形成水滴，而只是在膜表面形成一层水膜流下去。好的无滴膜由于避免或大大减少了水滴对光的反射和吸收转化成潜热，可以增加透光率，同时室内日均最高气温分别比普通膜提高 $2 \sim 4^\circ\text{C}$ 、 $6 \sim 7^\circ\text{C}$ 和 $1 \sim 2^\circ\text{C}$ 。

表 1-1 几种塑料薄膜与玻璃透光率的比较 (%)

项目	波长 (μm)	聚氯乙烯膜	乙烯-醋酸乙烯膜	聚乙烯膜	玻璃
		0.1mm 厚	0.1mm 厚	0.1mm 厚	0.1mm 厚
紫外线	0.28	0	76	55	0
	0.30	20	80	60	0
	0.32	25	81	63	46
	0.35	78	84	66	80
可见光	0.45	86	82	71	84
	0.55	87	85	77	88
	0.65	88	86	80	91
红外线	1.0	93	90	88	91
	1.5	94	91	91	90
	2.0	93	91	90	90
	5.0	72	85	85	20
	9.0	40	70	84	0

(3) 前屋面的角度与透光。

①阳光入射角与透光率的关系。阳光照射到薄膜层面上以后，一部分被薄膜吸收掉，一部分反射掉，大部分透入室内。把吸收、反射和透过的光线强度与入射光线强度的比分别叫做吸收率、反射率和透过率，三者的关系是：吸收率 + 反射率 + 透过率 = 100%。薄膜对入射光线的吸收率是一定的。因此，光线的透过率就决定于反射率的大小。只有反射率小，透过率才高。

反射率的大小与光线的入射角（光线与被照射平面的法线所成的交角）大小有直接的关系（图 1-1）。从图 1-1 可看出，入射角越小透光率越高，反之则透光率越低。但是，入射角与透光率之间的关系并不是简单的直线关系，而是像图 1-1 所示的

那样。当入射角为 $0^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 时，随入射角的加大，光的反射率也加大，但变化并不明显（入射角为 30° 时，反射损失仅2.7%； 40° 时为3.4%）；当入射角处为 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 时，透光率随入射角的加大而明显下降；当入射角为 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 时，透光率将随入射角加大而急剧下降。

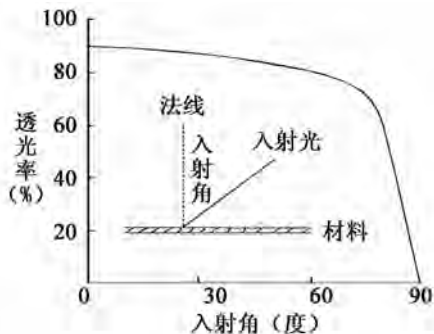


图 1-1 光率与入射角的关系

②太阳高度角。太阳光线与日光温室采光屋面构成的入射角，既决定于太阳的高度，又决定了屋面的倾角（图 1-2）。太阳高度在一天中每时每刻都在变化着。比如，日出时的太阳高度角为 0° ，之后逐渐增大，到真正午时（当地时，下同）最大，之后又逐渐减小，到日落时又变为 0° ，在一天中，以当地时正

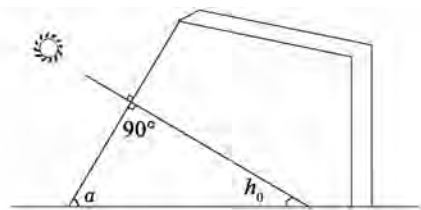


图 1-2 光线入射角、太阳高度角与屋面角的关系

α - 屋面角 h_0 - 冬至正午太阳高度角 入射角 = 0°

午为准，上下午各对应时刻的太阳高度角是相等的。太阳高度角在一年中也在变化着，在北半球，冬季太阳高度角小，冬至日最小；夏季太阳高度角大，夏至日最大；春秋季节居中。在任意地理纬度（ φ ），任意节气（ δ ）真正午时，即太阳正位于当地子午面时的太阳高度角（ h_0 ），可用公式计算出来： $h_0 = 90^\circ - \varphi + \delta$ 。

表 1-2 节气与地理纬度

夏至	立夏	立秋	春分	秋分	立春	立冬	冬至
6月	5月	8月	3月	9月	2月	11月	12月
21日	5日	8日	20日	23日	5日	7日	22日
+23°27′	+16°20′	+16°20′	0°	0°	-16°20′	-16°20′	-23°27′

③理想屋面角与合理屋面角。当屋面与太阳光线的入射角为 0° 时，光线的透光率才最高。所以，把入射角为 0° 时的屋面角叫做“理想屋面角”。根据 h_0 的公式：

$$\angle h_0 = 90^\circ - \varphi + \delta, \alpha = 90^\circ - h_0$$

$$\text{则 } \angle \alpha = 90^\circ - (90^\circ - \varphi + \delta) = \varphi - \delta$$

例如：欲在北纬 $38^\circ 50'$ 的石家庄地区建一栋冬至前后使用的温室，其理想屋面角应为：

$$\angle \alpha = 38^\circ 50' - (-23.5^\circ) = 62^\circ$$

由此可以看出，在高、中纬度地区按上述理想屋面角建成的温室，必然是南屋面过陡、屋脊过高、屋顶也过长的畸形温室，在实际生产中是既不实用又不科学的。

从图 1-1 可以看出，光线入射角只要不大于 40° ，光线反射率不足 4%。所以在日光温室采光屋面设计中，可以用 40° 入射角作为设计参数。也就是说将采光屋面按照 $\angle \alpha = \varphi - \delta - 40^\circ$ 设计，就可以保证有较高的透光率。这样的屋面角叫做“合理屋面角”。仍以在石家庄地区建造日光温室为例，其理想屋面角

为 65° ，则合理屋面角应为 $62^\circ - 0^\circ = 25^\circ$ 。

考虑到太阳高度角和温室实际采光屋面角的日变化，为保证每日保持 4 小时以上的合理采光时间。节能型日光温室的采光屋面角应比合理采光屋面角大 $5^\circ \sim 7^\circ$ 。需要说明的是，在计算合理采光屋面角时，用当地冬至上午 10 点的太阳方位角比用中午的更为合理。

④前后两栋温室之间的距离与采光。在建造成群连片的温室生产基地时，以冬至前后前排温室不对后排温室构成明显遮光为准，也就是在冬至前后日照最短的季节里，后排温室每天也能保证 6 小时以上的光照时间，即在上午 9 点至下午 3 点（地方时），前排温室不对后排温室构成遮光。

2. 日光温室的保温设计 设计温室时，核心是如何增强温室的保温蓄热能力，以保证温室能保持作物正常生育所必需的温度。

日光温室的保温分四大部分，即墙体保温、后坡保温、前坡保温和土壤保温。

(1) 墙体保温。以土打墙为例，要达到保温的效果，一般土墙的厚度为当地冻土层的 2 倍为最好。

(2) 后坡屋顶的保温设计。根据不同材料的导热率（表 1-3），一般要求玉米秸或其他柴草厚 10cm 以上，土层厚 5cm 以上，大泥厚 5cm。

(3) 前坡保温设计。前坡保温非常重要，一般要求单层草苫厚度为：长 8m，卷实直径在 60cm 以上，并在草苫外面加一层旧棚膜覆盖，既保温又防水。

(4) 土壤保温设计。最常见的是在温室的前沿挖防寒沟，沟宽 30~40cm，深以超过当地冻土层 10cm 为宜，内衬旧棚膜，填满干柴草，用棚膜封闭后再盖土压实。

表 1-3 日光温室常用建材的导热率 (λ)

材料名称	导热率	
	千卡/ (m·℃·时)	kJ/ (m·℃·时)
碳素钢材	46.00	192.74
混凝土板	1.20	5.02
干木板	0.05	0.21
聚氯乙烯	0.11	0.46
聚乙烯	0.29	1.21
平板玻璃	0.68	2.85
干木屑	0.06	0.25
玻璃纤维	0.036	0.15
黏土砖砌体	1.00	4.19
油黏纸	0.15	0.63
铝材	180.00	754.2
芦苇	0.12	0.49
草泥或黏土墙	0.80	3.35
土坯墙	0.60	2.5
空气 (20℃)	0.02	0.08
矿渣棉	0.04	0.16
干土 (20℃)	0.20	0.84
湿土 (20℃)	0.57	2.39
稻壳	0.17	0.71
稻草	0.08	0.34
切碎稻草填充物	0.04	0.16
水 (20℃)	0.50	2.1
水 (0℃)	1.94	8.13
铸铁 (20℃)	54.00	226.26
干沙 (20℃)	0.28	1.17

三、节能型日光温室的建造

1. 定向定位 日光温室的朝向应是磁南偏东 5° ，以有效利用放风前二氧化碳浓度较高的时段，提高光合效率。

2. 日光温室田间布局 前后温室在深冬季节不形成遮阳，要求温室间距为温室高度的 $2.5\sim 3$ 倍。因此前排温室后墙距后排温室的前沿的间距应在 12m 以上。中间还可以建一个跨度 6m 的中棚，北面和东西侧加保温层，前坡加盖草苫或保温被，进行耐寒半耐寒性蔬菜周年生产。中棚和日光温室之间的空地可进行露地蔬菜生产。这样土地利用率可以达到 70% 以上。

3. 墙体建造 日光温室的建造先从建土墙开始，壤土用机械化板打墙的方法建造，黏土可用麦秸泥垛墙方法。以跨度 10m 的日光温室为例，后墙自然地面高 3m ，室内高 3.6m ，下座 0.6m 。墙体厚度河北省中南部下部 2.5m ，上顶 $1.5\sim 1.8\text{m}$ 。其他地区以上顶不小于当地冻土层的 2.5 倍为宜。东西山墙厚度和后墙一样，山尖自然高度 4.7m ，室内高度 5.5m ，距后墙顶端内侧距离 1.2m ，与拱架的坡度一致即可。机械化板打墙的基本配套设备是：按照墙体截面做成下宽上窄的两块挡板；宽 60cm ，长 300cm ，厚 8cm 的墙板 6 块；直径 15cm ，长 350cm 的立柱四根；两台打夯机；一台铲车或沟机。

4. 水泥预制件制作 建墙体的同时打好两个规格的水泥柱，即中柱及前、后拱梁固定桩。靠墙柱和中柱长 $5.5\sim 6.0\text{m}$ ，断面 $0.12\text{m}\times 0.10\text{m}$ （或 $0.12\text{m}\times 0.12\text{m}$ ）。拱梁前固定桩顺钢梁方向埋在土中 0.8m ，后固定桩埋在土墙内 0.8m 。前后固定桩外露 0.6m ，断面 $0.12\text{m}\times 0.20\text{m}$ ，外露部分留出 $0.3\sim 0.4\text{cm}$ 厚的错茬。由于后坡承重较重，中柱要向后倾斜 5° ，与地面形成 85° 。

5. 前后坡拱架预制 拱梁用壁厚 2.2mm 钢管 2 根，焊成双弦拱架，用 6.5mm 钢筋拉花焊成直角。拱梁主要靠中柱和前后固定桩支撑。温室最高点距自然地平面 4.5m。后屋面投影 100cm，仰角 45°。拱架总长度 12m（10.5m + 1.5m），拱架间距 1.2m 或 1m，拱架的固定靠东西横拉焊接 5 道螺纹钢，为保证拱架的稳定，在东西两端和中间增加十字焊接。

6. 后坡建造 可铺设 30cm 玉米秸，在玉米秸上从前向后覆土 20~40cm。或用双层苇板加盖旧棚膜或油毡等防水材料后，加钢网做防水屋面。

7. 前坡覆盖长寿无滴膜，用压膜线压紧 为保证通风和进行温湿度调节，要留顶、侧两个风口。因此棚膜要扣 3 块，才能形成合理的通风环境。上下风口都要加盖防虫网。

为保证深冬季节能生产喜温性蔬菜，要覆盖卷实直径 65cm 厚草苫，覆盖率 120%，草苫上覆盖 1 层旧膜，以防草苫过湿影响保温。如果用保温被，一般不少于 4 层棉毡，每平方米的重量 4.5kg 以上。

四、改良式中棚的参数与建造

改良式中棚跨度 6.0~7.5m，脊高 2.6~2.8m。如果采用下座式，地上高度为 2.0~2.2m。拱架采用钢管或竹木结构，钢管 1.0m 一个拱架，加 1 排立柱；竹木 0.7m 一个拱架，加 3 排立柱。北面 and 东西两侧加玉米秸或苇板保温，厚度根据不同地区的气候进行合理搭配。保温覆盖草苫或保温被，厚度根据不同地区的气候和种植的蔬菜种类合理搭配（图 1-3、图 1-4、图 1-5）。

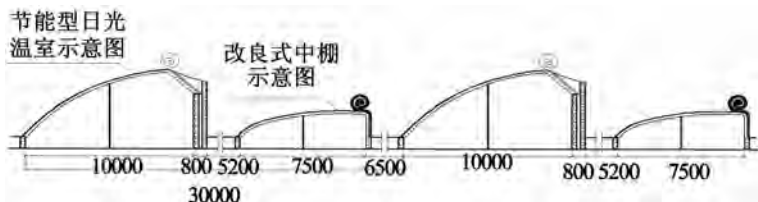


图 1-3 节能型日光温室和改良式中棚田间布置图

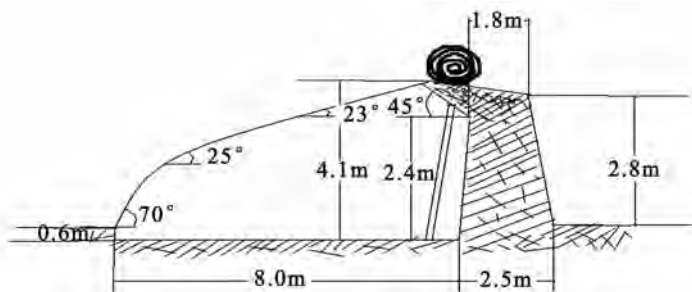


图 1-4 博野县程委镇科技扶贫项目日光温室结构示意图

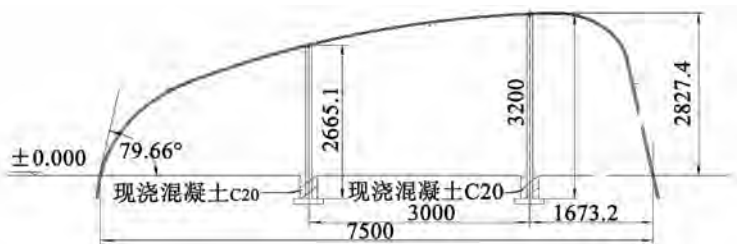


图 1-5 改良型塑料中棚效果图

五、日光温室建造中的误区

1. 屋面角过小 山东省寿光市的“琴弦”式温室，屋面角仅有 18.5° 。在寿光当地，暖冬年喜温性蔬菜长势正常，冷冬年黄瓜、番茄和甜椒均不正常。该棚型引进到河北中部后，特别是

北纬 $39.5^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 地区，纬度比寿光高出 $3.0^{\circ} \sim 3.5^{\circ}$ ，暖冬年的“三九、四九”期间，黄瓜因低温产生较多的生理病害，致使产量下降，部分番茄出现低温冷害，甜椒不能越冬。冷冬年，在“三九、四九”期间，黄瓜出现低温冷害十分明显，番茄不能正常坐果。当外界出现 -18°C 的低温，再加上阴雪天，室内温度仅有 $1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ ，温室南侧短时出现 0°C 以下低温，造成黄瓜低温障碍，生理病害特别严重；番茄部分叶片低温干枯，出现部分死苗，花、蕾脱落。遇冷冬年份，大部分温室收入降低。节能型日光温室增温、保温效果十分明显。

2. 温室跨度过大 寿光“琴弦式”温室，跨度加大了 $1 \sim 2\text{m}$ ，实际上等于降低了温室前坡屋面角。喜温性蔬菜在暖冬年减收还不明显，冷冬年明显减收，而且还因低温冷害及诸多的生理病害，造成果实品质下降和严重减收，大大降低收入。

3. 前窗部位过高 前窗部位过低，生产操作不方便。一些农民为了操作方便，随意抬高前窗尺寸。但温室屋面角明显缩小，造成冬季温室光照弱、温度低。而且改造起来费时、费力、费钱。

4. 温室墙体过薄 温室建造过程中，墙体的保温十分重要。在北纬 40° 平原地区，冬季生产喜温性蔬菜，要达到前半夜温度 $15 \sim 18^{\circ}\text{C}$ ，后半夜 $12 \sim 15^{\circ}\text{C}$ ，最低气温不低于 8°C ，除有足够的草苫保温外，墙体厚度不能忽视。墙体平均厚度 1m 以下，后半夜温度不足，最低气温过低，“三九、四九”期间最低气温都低于生理受害温度；墙体平均厚度达到 2m ，后半夜气温有所改善，最低气温还较低；当墙体厚度达到 $3.0 \sim 3.5\text{m}$ ，夜间气温适合，冷冬年最低气温在 8°C 以上。所以在建造墙体时必须优先考虑墙体的保温性能，确定合理的墙体厚度。

5. 草苫厚度不够，覆盖率小 草苫厚度不够，覆盖率低在生产上是普遍现象，节能型日光温室要求 8m 长草苫卷实直径不

少于65cm。一片草苫与另一片草苫相互遮掩50%，覆盖率为150%，即使草苫的厚度没问题，覆盖率低也是温室保温性差的主要原因之一。另外，在进入12月下旬以后，前窗部位要加盖前窗苫，这对提高温室南部的后半夜温度十分必要。

第二节 资源节约型设施高效实用生产模式

一、日光温室作物种类、产量、季节安排

1. 第一方案 长季节栽培茄子、甜椒、番茄和樱桃番茄，6月份育苗，7月底8月初定植，10月底11月初收获，翌年的7月份拉秧换茬。茄子定植密度800株/亩，年产量18000kg/亩；甜椒定植密度2500株/亩，年产量16000kg/亩；大果番茄定植密度2000株/亩，年产量25000kg/亩。

2. 第二方案 深冬一大茬黄瓜和小黄瓜、西葫芦、丝瓜。9月底10月初育苗，10月底11月上中旬定植，元旦前后收获上市，6月底7月初拉秧；后墙间作苦瓜、泰国架豆等。黄瓜定植密度3500株/亩，年产量27000kg/亩；西葫芦定植密度2500株/亩，年产量17000kg/亩；小黄瓜定植密度3500株/亩，年产量17000kg/亩；丝瓜定植密度3000株/亩，年产量20000kg/亩；苦瓜定植密度3500株/亩，年产量4500kg/亩；泰国架豆定植密度3500株/亩，年产量2000kg/亩。

3. 第三方案 第一茬早春大果番茄或樱桃番茄。定植期1月底2月初，需要在11月底12月初育苗。4月上中旬采收，7月中旬拉秧。早春大果番茄3500株/亩，产量10000kg/亩；早春樱桃番茄3500株/亩，产量7500kg/亩。

第二茬秋延后黄瓜或小黄瓜，7月中下旬高温闷棚，8月中旬定植。需要在7月上中旬遮阳育苗，9月中下旬采收，10月底

11月初拉秧。秋延后黄瓜 3500 株/亩，产量 10000kg/亩；秋延后小黄瓜 3500 株/亩，产量 7500kg/亩。

第三茬小茴香、小油菜或茼蒿，直播，1月中下旬一次性收获。小茴香、小油菜和茼蒿都是条播，小茴香行距 10cm，小油菜和茼蒿的行距都是 15cm，小茴香产量 1500kg/亩，小油菜产量 1800kg/亩，茼蒿产量 1500kg/亩。

4. 第四方案 第一茬茄子。定植期 1 月底 2 月初，需要在 11 月底 12 月初育苗，4 月上中旬采收。采取吊蔓栽培，10 月中下旬拉秧。定植密度 2000 株/亩，产量 10000kg/亩。

第二茬芹菜。10 月底 11 月初定植，需要在 8 月上中旬遮阳育苗，1 月中下旬一次性收获。定植密度西芹 5000 株/亩，本芹 12000 株/亩，产量 12000kg/亩。

5. 第五方案 第一茬早春甜椒或辣椒。定植期 1 月底 2 月初，需要在 11 月底 12 月初育苗。4 月上中旬采收，7 月中旬拉秧。早春甜椒和辣椒定植密度 4000 株/亩，产量 7500kg/亩。

第二茬结球生菜或球茎茴香。10 月底到 11 月底分期定植，需要在 9 月中旬至 9 月底分期育苗，12 月底到 1 月底陆续一次性收获。结球生菜定植密度 4500 株/亩，产量 2500kg/亩；球茎茴香定植密度 4000 株/亩，产量 2000kg/亩。

6. 第六方案 第一茬黄瓜或小黄瓜。定植期 1 月底 2 月初，需要在 12 月中旬育苗，4 月上中旬采收，6 月底 7 月初拉秧。黄瓜定植密度 3500 株/亩，亩产量 10000kg/亩。小黄瓜定植密度 3500 株/亩，产量 7500kg/亩。

第二茬绿菜花。7 月份高温闷棚，6 月底 7 月初遮阳育苗，8 月上中旬定植，10 月中下旬收获。绿菜花定植密度 3500 株/亩，产量 2000kg/亩。

第三茬油麦菜、苦苣或莴笋。10 月底到 11 月底分期定植，需要在 9 月中旬至 9 月底分期育苗，12 月底到 1 月底陆续一次性收获。油麦菜、苦苣定植密度 8000 株/亩，产量 2000kg/亩，

莴笋定植密度 6000 株/亩，产量 5000kg/亩。

7. 第七方案 第一茬西葫芦或南瓜，定植期 1 月底 2 月初，需要在 12 月中旬育苗，西葫芦 4 月上中旬采收，南瓜 5 月中旬收获，6 月底 7 月初拉秧。西葫芦定植密度 2200 株/亩，产量 6500kg/亩；南瓜定植密度 1500 株/亩，产量 7000kg/亩。

第二茬秋延后甜椒和辣椒。5 月中旬育苗，7 月中下旬定植，温室灰色遮阳网遮阳，8 月下旬收获，11 月中旬拉秧。甜椒和辣椒定植密度 4000 株/亩，产量 4500kg/亩。

第三茬紫生菜或散叶生菜。9 月份育苗，1 月下旬定植，春节前收获。紫生菜和散叶生菜定植密度 5000 株/亩，产量 1500kg/亩。

8. 第八方案 第一茬瓠子和丝瓜。定植期 1 月底 2 月初，需要在 12 月中旬育苗，4 月中旬采收，6 月底 7 月初拉秧。瓠子和丝瓜定植密度 3500 株/亩，产量 4500kg/亩。

第二茬茄子。5 月中旬育苗，7 月中下旬定植，8 月底 9 月初收获，一直延续到元旦前后，甚至翌年的 6 月底 7 月初。茄子定植密度 800 株/亩，年产量 1.8 万 kg/亩。

二、改良式中棚作物种类、产量、季节安排

1. 第一方案 深冬韭菜一大茬，4 月中下旬播种，3 年播 1 次种，每年 1 月中下旬割第一茬，第二茬在 2 月中下旬割，第三茬在 3 月上中旬割。韭菜采取宽幅沟播，幅宽 5cm，沟距 35cm 左右，产量 6000kg/亩。

2. 第二方案 第一茬水果苜蓝，11 月中旬至 12 月初育苗，1 月下旬至 2 月上旬定植，2 月底至 3 月中下旬收获。定植密度 4500 株/亩，产量 4500kg/亩。

第二茬彩色甜椒，11 月底 12 月初育苗，2 月底至 3 月中下旬陆续定植，5 月上中旬开始收获，到 11 月中下旬拉秧。定植密度 3000 株/亩，产量 5000kg/亩。

3. 第三方案 周年生产各种叶菜，包括：落葵、番杏、蕹菜、芫荽、苋菜、费菜、香椿芽、叶用枸杞、紫背天葵、蒲公英、羽衣甘蓝、抱子甘蓝、罗勒、紫苏、京水菜、奶油生菜等，一周年可以收获4~5茬，平均每茬产量1250kg/亩，年产量5500~7500kg/亩。

4. 第四方案 割茬茴香周年生产。品种选用木茴香，8月中旬播种，国庆节割第一茬，11月上中旬割第二茬，春节前割第三茬，3月上中旬割第四茬，第五茬在“五一”前后割，6月中旬割第六茬，第七茬在7月底割。一年可割七茬。

三、大棚蔬菜一年三作模式栽培技术

1. 蔬菜种类选择及茬口安排 本着适季适栽的原则选择品种和栽培方式，合理安排茬口。利用下表选择一年之中三个茬口的种植安排计划，一茬换一种作物，避免连作。

表 1-4 大棚蔬菜一年三作栽培模式

模式	茬口与时间安排	春 茬	秋 茬	冬 茬
1	种类	甜瓜	番茄	莴笋
	播种	2月上中旬	6月下旬	10月中下旬
	定植	3月中下旬	7月中下旬	12月上旬
	拉秧（收获）	7月上中旬	11月下旬	次年3月中下旬
2	种类	番茄	黄瓜	西芹
	播种	2月上中旬	7月上中旬或7月下旬直播	8月中下旬
	定植	3月中下旬	8月上旬	10月下旬
	拉秧（收获）	7月上中旬	10月中下旬	次年3月中下旬
3	种类	黄瓜	番茄	莴笋
	播种	2月中旬	6月下旬	10月中下旬
	定植	3月下旬	7月中下旬	12月上旬
	拉秧（收获）	6月下旬	11月下旬	次年3月中下旬

2. 栽培技术要点

(1) 品种选择。

①甜瓜。薄皮甜瓜品种京香二号、红城十号、红城九号、津甜1号等。

②番茄。抗病毒品种金棚11、迪芬尼、浙粉702等。

③黄瓜。春茬选用津优系列或旱黄瓜绿岛1号等；秋茬选用水果黄瓜满田706、满田700、萨瑞格HA-454等。

④西芹。阿特拉斯文图拉、环球、圣地亚哥等。

⑤莴笋。冬青、三青皮、二白皮、绿丰王等。

(2) 育苗技术。

①穴盘育苗。利用50孔或75孔的穴盘育苗，出芽率高，苗生命活力强，节约种子，节省棚室面积。育苗基质可用粉碎过筛后的草炭和蛭石按1:1或2:1的比例混合，也可掺入少量珍珠岩及少量复合肥。

②冬季育苗。冬季需在温室内育苗，在穴盘底铺加地热线，保持温度白天20~25℃，夜间15℃。夜晚也可搭设小拱棚进行双层覆盖保温。

③夏季西芹催芽。西芹发芽适温为15~20℃，高温季节播种注意降温。用湿毛巾包住种子，放在浅盘中，浅盘放入竹篮或空桶中，系入水井筒中，隔1天提出来检查1次，用凉水冲洗后，去除多余水分，再继续催芽。当种子发芽时轻翻1次，使发芽整齐。1周左右待80%左右的种子胚根露出时便可播种。

(3) 不同蔬菜的栽培技术关键

①甜瓜。单干整枝，吊蔓栽培，不同的品种坐瓜节位会有差异，京香二号、红城十号较早熟，坐瓜节位偏低，在5~8节位开始留瓜；津甜1号、红城九号坐瓜节位较高，第一穗瓜留瓜节位适宜在8~12穗。第一茬瓜连续留3~4个，每侧枝留一瓜一叶后掐尖。在第一茬瓜坐住后（鸡蛋大小）开始留第二茬瓜，

仍是侧枝结瓜，每侧枝留一瓜一叶后掐尖，连续留3~4个瓜。

②番茄。单干整枝，吊蔓栽培，整个生长季留果5~6穗，每穗留果4~5个，不可贪多，否则会影响果实品质。采用熊蜂授粉或药剂喷（蘸）花，保证坐果率。

③黄瓜。单干整枝，吊蔓栽培，定植后40~50天根瓜成熟，注意薄肥勤施，保证其足够营养，否则影响产量和果实品质。注意病虫害防治。

④西芹。定植时，日历苗龄控制在60天左右，生理苗龄5片真叶左右。苗龄过大，不能安全越冬，植株受到冻害；苗龄过小，翌年春天延迟收获，植株抽薹开花。冬季必须多层覆盖，保证其不受冻害，天气转暖后注意灌水，保证其旺盛的营养生长。

(4) 夏季高温闷棚技术。在7月中下旬春茬蔬菜拉秧后，到8月初定植有10~15天时间，利用这段最热的时间进行高温闷棚处理，以控制病虫害发生。闷棚结合施入有机肥和作物秸秆，可改善土壤环境，有利于作物根系生长。

(5) 多层覆盖技术。冬茬栽培西芹、莴笋或早春甜瓜种植多采用“多层覆盖”技术保证其安全越冬，提早上市。即大棚加天幕加小棚加地膜，这种多层覆盖保温技术可达到理想的保温效果。

(6) 其他技术。大棚四周均需用防虫网围边1~1.5m高，每平方厘米30目左右密度的纱网即能保证良好的通风效果及阻止昆虫进入；甜瓜、番茄栽培可以选择释放熊蜂，增加授粉量，可一定程度上代替激素的使用，提高坐果率；冬季栽培在有条件的地区，提倡使用膜下滴灌、膜下渗灌技术，可高效利用水资源和有效地避免地温的迅速降低，预防病害的发生和传播。

3. 经济效益分析 一年三作模式整年投入预算。大棚折旧：1000元；棚膜：1500元；种子：1000元；水肥：3000元；农药：500元；人工：7000元。总投入在1.4万元左右。产值约3万元。

表 1-5 一年三作栽培模式产值

模式	茬口与时间安排	春茬	秋茬	冬茬
1	种类	甜瓜	番茄	莴笋
	定植密度 (株/亩)	2000	2000	6000
	产量 (kg)	4000	6000	4000
2	种类	番茄	黄瓜	西芹
	定植密度 (株/亩)	2000	3000	6000
	产量 (kg)	7500	6000	4000
3	种类	黄瓜	番茄	莴笋
	定植密度 (株/亩)	2000	2000	6000
	产量 (kg)	7500	600	4000

第三节 设施蔬菜安全育苗技术

设施蔬菜育苗目前主要有苗床育苗、营养钵育苗、营养块育苗、穴盘无土育苗及工厂化育苗等多种形式,生产上主张采用穴盘无土育苗技术。

一、苗床育苗

属传统育苗方式。营养土配制,以园田土 6 份、腐熟的圈肥 4 份混合,每立方米加腐熟鸡粪 20kg,草木灰 6kg,混合过筛,填入苗床内并铺平达 10cm 厚。苗床宽度在 100cm 左右,长度根据播种地块决定。为防止病虫害,每 10m² 撒施 50% 的多菌灵原粉 80g,与 5cm 厚的床土混合。营养土要打碎、过筛,并混合均匀,整平、踏实、浇水,待播种。播种方法有点播法和撒播法两

种，点播适用于瓜类和豆类等大粒种子，撒播法适用于芹菜、番茄等小粒种子。苗床育苗可分为三个阶段，第一阶段是播种到出苗；第二阶段是齐苗到分苗；第三阶段是分苗到定植。用种量比穴盘育苗多，覆土厚度和温湿度管理与穴盘无土育苗相同。

二、营养钵育苗

属传统育苗方式，营养钵常用规格有 8cm × 8cm、9cm × 9cm、10cm × 10cm 等，一般叶片营养面积大的蔬菜如黄瓜、西葫芦、丝瓜等用营养钵育苗效果好。基质配方以园田土:鸡粪:生物菌肥体积7:2:1育苗为佳。播种前将配制好的营养土装入营养钵的 2/3 左右捣实，再装满，摆入苗床。播种前 1 天将营养钵浇透，播后覆土厚度和温湿度管理见穴盘无土育苗技术。营养钵育苗一次成苗，省去了分苗过程，种苗可达到壮苗标准，但费工费时，且运输不便，不适于大面积推广使用。

三、营养块育苗

营养块以优质草泥炭为主要原料挤压而成，集基质、营养、控病、调酸、容器于一体，尤其适宜苗龄较短的瓜果类作物。由于直接带基精量播种，简化筛土装钵、覆盖等作业，可提高培育幼苗的质量和简化育苗操作。省工、省力，利于长距离运输和机械化移栽和规模化生产。

1. 育苗池准备 平整宽 120cm 左右，长度据温室跨度而定的育苗池，池埂高 10cm 以上，铺上塑料薄膜，并盖住池埂，温差大的地方要选沙地或铺层细沙以便保温。育苗块摆放间距 1 ~ 2cm，叉开摆放。

2. 育苗块浸湿 用喷雾器低喷育苗块的上部，最少喷两次。全部喷湿后用水管从块底部小流灌水，水面高度为块高的 2/3，半小时后用牙签扎块看是否泡透，每池从不同部分选择扎块，最

低选 20 块，若有未透的，再从底部灌水继续浸泡，直至泡透，剩余的水应排出，防止泡坏育苗块。

3. 播种 浇水 24 小时后才能把发好芽的种子平放入苗孔中，上面加盖无菌细土 1.5 ~ 2cm，加后轻压，播种后用塑料薄膜把苗床盖住，以便保湿，待苗出 70% 以后再揭去。

4. 管理 育苗期发现缺水，应从育苗块下部用水管浇水，水面高度为块高的 1/2，湿透育苗块即可。不能用喷壶向育苗块上浇水。其他管理同穴盘育苗。

四、穴盘无土育苗

（一）播种前准备

1. 棚室消毒 育苗前 7 ~ 10 天每亩用 80% 敌敌畏 0.25kg 与 2kg 硫黄加适量锯末点燃，或用百菌清 + 灭虫剂熏棚。熏棚消毒后要放风排毒。

2. 种子处理 通过种子处理可杀灭种子表面的病菌，减少苗期及生长期病害，达到培育壮苗的目的。包衣的种子不需要药剂和温汤浸种过程。所以最好选择药剂包衣的种子，既省事又安全，效果好。

（1）药剂处理。在 10% 磷酸三钠溶液中浸 20 ~ 30 分钟后捞出，清水洗净催芽播种，防治番茄、辣椒的病毒病。用 4% 氯化钠 10 ~ 30 倍液浸种 30 分钟，清水洗净后播种，防治瓜类细菌性病害。用 1000 万单位农用链霉素 300 ~ 500 倍液浸蔬菜种子 2 ~ 3 小时，捞出洗净催芽播种，防治蔬菜细菌性病害、炭疽病和早（晚）疫病。用 2% 氢氧化钠溶液浸瓜类、茄果类蔬菜种子 10 ~ 30 秒，清水洗净后播种，防治各种真菌病害和病毒病。用 100 ~ 300 倍的福尔马林浸种 15 ~ 30 分钟捞出，清水洗净，催芽播种，能防治瓜类枯萎病、炭疽病、黑星病、茄子黄萎病、绵腐病和菜

豆炭疽病。采用高锰酸钾液浸种 10 ~ 30 分钟，可减轻和控制茄果类蔬菜病毒病、早疫病等。

(2) 温汤浸种。将干种子倒入 55 ~ 60℃ 的热水中，水量为种子量的 5 ~ 6 倍，不断搅拌和添加热水，保持恒温 15 ~ 20 分钟，水温降至 30℃ 再继续浸种，不同蔬菜作物浸种时间不同，最后用湿纱布或毛巾包好后催芽。

(3) 适温催芽。将浸种后的种子用湿纱布或湿毛巾包好，每天用温水将种子淘洗 2 次，洗净种皮上的黏液，洗后将种子摊开透气 10 分钟。当 75% 的种子芽尖露白即可播种。不同蔬菜种子催芽温度、时间不同（表 1-6）。

表 1-6 设施果菜类蔬菜浸种催芽时间、温度表

蔬菜种类	浸种时间(h)	适宜催芽温度(℃)	催芽时间(天)
黄瓜	4 ~ 6	25 ~ 30	1 ~ 2
番茄	6 ~ 8	25 ~ 30	2 ~ 3
辣椒	8 ~ 12	25 ~ 30	5 ~ 6
茄子	24	28 ~ 30℃、恒温或 16 小时 30℃， 8 小时 20℃ 交替	6 ~ 7
南瓜	6	25 ~ 30	2 ~ 3
丝瓜	24	25 ~ 30	4 ~ 5

3. 基质准备 穴盘无土基质集约化育苗要求基质有良好的保水性和透气性，无菌、无虫卵、无杂质。营养基质可以自己配也可外购。依据蔬菜育苗种类和季节确定穴盘规格。常用的基质配比（体积比）草炭:蛭石为 2:1，或草炭:蛭石:废菇料为 1:1:1，冬春季育苗每立方米基质加入 15:15:15 氮磷钾三元复合肥 2kg；夏秋季育苗时每立方米基质加入 15:15:15 氮磷钾三元复合肥 1 ~ 1.5kg。为防止病害，加入 68% 金雷 100g 和 2.5% 适乐时 100ml，

可防立枯病、炭疽病、猝倒病等。

4. 穴盘选择 因苗制宜，选择适宜孔径的穴盘。穴盘的选择要根据所育蔬菜的种类、苗龄大小和用途等确定。如瓜类作物或茄果类嫁接种苗，选择 50 孔穴盘；茄果类、甘蓝类及大白菜等蔬菜育苗宜选择 72 孔穴盘；叶菜类、豆类等蔬菜作物可选用 72~128 孔穴盘。合理选用穴盘既有利于培育壮苗，又可节省育苗成本，同时能缓和苗期的争光矛盾。

5. 装盘 先将基质拌匀，调节含水量至 55%~60%。将基质装到穴盘中，尽量保持原有物理性状，用刮板从穴盘一方与盘面垂直刮向另一方，使每穴中都装满基质，而且各个格室清晰可见。

6. 冬季低温季节育苗辅助使用电热线 布线时线与线之间的距离不应超过 30cm。布线前准备若干根小竹签，布线时将小竹签按布线间距插在苗床两端，之后布线，逐条拉紧。线与线之间不能重叠或交叉，更不能扭结，也不能随意接长或缩短，使电热加温线的两根引出线在同一端，以便连接电源。两根或两根以上的电热加温线铺在同一床中时，只能用并联，不可串联。

（二）播种

将基质浇透，以水从穴盘底孔滴出为好，水渗下后播种，每穴播 1~2 粒种子，播种催芽种子时注意不要碰断嫩芽，放在穴孔中间。播后覆盖基质或蛭石厚度 0.8~2cm。种子较小的，顶土力比较弱，不易出苗，可适当浅覆盖，覆盖过浅，基质表面容易失水变干燥，引起种子落干或形成“戴帽苗”。覆盖过深，种子出苗晚，出苗率降低。播完后可喷 600 倍金雷药液封闭苗盘，最后在穴盘上覆盖上一层地膜保湿。

（三）苗期管理

1. 温度管理 冬季育苗，温室要做好保温工作，出苗前密闭保温，齐苗后通风降温，温度偏低时，要采用临时加温措施；夏秋季育苗、幼苗出齐后，要逐渐降低气温，基质温度应控制在22~24℃，高于28℃时幼苗生长太快，容易造成徒长。夏秋季育苗，应去掉大棚围裙膜，保留棚顶膜，控水蹲苗时，可采用遮阳网、风扇、水帘等设备进行空气降温。避免因根际温度剧烈变化而损伤幼嫩的根系。灌溉最好用井水，以利于降低基质温度。

不同蔬菜育苗期间所需的适宜生长温度不同（表1-7）。育苗时，适当保持较高的土壤温度，但气温不宜过高，对培育壮苗有重要作用。茄子苗、甜辣椒苗根系“发锈”多是土温过低造成的；秧苗“沤根”是由于土温过低，土壤水分过大而发生的生理病害。

表1-7 设施果菜类蔬菜育苗适宜生长温度表

蔬菜种类	白天温度（℃）	夜间温度（℃）
黄瓜	25~28	15~16
番茄	20~25	10~15
辣椒	25~28	15~18
茄子	25~28	15~18
南瓜	25~28	15~16
丝瓜	20~28	12~18

2. 水肥管理 幼苗出土后要以叶面喷水为主。用手捏起基质感觉发干、不成团、松散，表明需要喷水。喷水次数应根据空气湿度而定。播种至出苗保持基质含水量85%~90%，子叶展

开至2叶1心时，保持基质含水量65%~80%；3叶1心至成苗，基质含水量降到60%~65%，防止幼苗徒长。定植前1~2天先浇水，然后将苗提出，保证根系和基质相互缠绕在一起，形成塞子状，根系完好无损。由于基质养分充足，一般苗龄较短的幼苗无需追肥，一般只浇水。苗龄较长的幼苗可适当叶面追肥，当幼苗长到3片真叶后用0.3%尿素和0.2%磷酸二氢钾进行叶面喷施补肥。注意营养液的盐分浓度不要超过0.3%，以防发生盐害。夏秋季育苗秧苗有徒长之势时，也可适当应用B9、矮壮素、多效唑、烯效唑等生长调节剂控制长势，但容易发生药害，建议尽量少用或不用。

3. 光照管理 光照是秧苗进行光合作用的基础。光照条件直接影响秧苗的素质，冬春季育苗，日照时间短，自然光照弱，阴天时棚室内光照强度更弱，应及时揭盖草帘，尽量多见光。选用防尘无滴膜做覆盖材料，定期冲刷膜上灰尘，以保证秧苗对光照的需要，在特殊天气情况下补光增温。夏秋季育苗，中午强光时覆盖遮阳网遮阳降温防病，防止强光灼伤幼苗。齐苗后陆续撤除，一般在上午10点半至下午4点时采用银灰色或黑色遮阳网遮阳。

4. 病虫害防治 穴盘育苗高度密集，要注重温、湿度的调控，以防病害发生。坚持“预防为主，综合防治”，以“农业防治、物理防治为主，化学防治为辅”。虫害可采用张挂黄板，温室门窗、通风口使用30~40目防虫网等措施防治，一旦发生，可用1.8%阿维菌素乳液2000倍液、25%阿克泰水分散粒剂2000~5000倍液喷雾防治。病害防治，在出苗达80%时喷洒72.2%普力克水剂800倍液，以后每隔7天左右交替使用68%金雷水分散粒剂500倍液、72%农用链霉素可湿性粉剂4000倍液、20%病毒A可湿性粉剂500倍液等药剂喷雾防治。阴雨天可用百菌清、速克灵烟雾剂防治。

（四）壮苗标准

壮苗标准为茎秆粗壮、子叶完整、叶色浓绿、生长旺盛，根系将基质紧紧缠绕形成完整根坨，无黄弱叶，无病虫害危害，无机械损伤。

日光温室冬春季育苗，黄瓜壮苗标准：日历苗龄 25 ~ 35 天，真叶数 2 ~ 3 片；番茄壮苗标准：日历苗龄 55 ~ 65 天，真叶数 5 ~ 6 片；茄子壮苗标准：日历苗龄 75 ~ 85 天，真叶数 6 ~ 7 片；辣椒壮苗标准：日历苗龄 70 ~ 80 天，真叶数 8 ~ 10 片。

五、工厂化育苗

1. 工厂化育苗配套设备 设施结构有智能化日光温室和连栋温室，近年来配套设备发展迅速，常见的有温室环境智能监控系统、立体式工厂化蔬菜催芽设备、智能化育苗室和分苗室、移动式苗床、全自动精准播种流水线、自动嫁接机等。棚室环境调节装备主要有棚室内光照强度调节装备、升温降温设备、电场除雾系统、人工施肥系统以及外遮阳系统、内喷淋系统。

2. 工厂化育苗的优越性

(1) 省工、省力，效率高。播种作业自动化，节省人力而且播种精度高。

(2) 成本低，节省种子和育苗场地。工厂化育苗是干子直播，1 穴 1 粒并且集中育苗，单位面积上育苗量比常规育苗大。

(3) 便于规范化管理。工厂化育苗体系的建立，使蔬菜育苗实现了专业化，供苗实现了商品化，生产过程实现了机械化，但工厂化育苗设施设备投入大，目前都是有实力的公司等运营，随着设施蔬菜的发展，这一技术会逐步得到普及。

六、嫁接育苗技术

嫁接育苗是日光温室栽培常采用的一项实用技术，可避免多年连作所造成的病虫害越来越严重和连作障害逐年增加的问题，而且通过选择适宜的砧木，可以增强植株耐低温、抵抗病虫害的能力，提高抗性，增强植株吸收水肥能力，可有效提高果实产量，改善品质。

1. 嫁接方法 有劈接法、靠接法、插接法以及套管式嫁接等，依据蔬菜种类采用不同嫁接法。黄瓜、茄子、番茄等果菜越冬茬栽培最好采用嫁接育苗技术，几种主要蔬菜嫁接砧木、方法及播种与嫁接时期见表 1-8。

(1) 劈接法。嫁接时砧木留 1~2 片真叶，用刀片平切掉上面部分，在留下的幼茎顶部正中垂直向下切一刀，约 1cm 深。接穗留 2 叶 1 心，削成双斜面（楔形），斜面长约 1cm，斜度为 30°，将削好的接穗插入砧木的切口中，使两者紧密吻合，用嫁接夹固定。

(2) 靠接法。砧木切口由上到下角度 30°~45°，深度为茎粗的 1/2，同时在接穗和砧木切口相匹配的部位自下而上斜切，角度、长度、宽度同砧木切口，然后把接穗的舌形切口插入砧木的切口中，使两切口吻合，并用嫁接夹固定好。

(3) 插接法。嫁接时用竹签剔去砧木的生长点，然后再用竹签的另一端从一侧子叶基部向另一侧子叶下方胚轴内穿刺，与茎成 30°~45°，扎孔深 0.7cm 左右，注意不能插到幼苗的髓腔中。接穗削成单楔面或双楔面，与竹签的形状相适应，拔出竹签，速将接穗插入砧木扎孔中，使接穗胚轴楔面与砧木插孔相吻合。

(4) 套管式嫁接。嫁接时，在砧木和接穗的子叶上方约

0.6cm处30°斜切一刀，将套管的一半套在砧木切口的斜面，方向一致，再将接穗插入套管中，使其切口与砧木切口紧密吻合。

表 1-8 几种主要蔬菜嫁接砧木、方法、播种及嫁接时期

蔬菜种类	嫁接砧木	嫁接方法	播种时期	嫁接时期
黄瓜	黑子南瓜、黄子南瓜等	靠接法	黑子南瓜做砧木时，南瓜晚播5~6天；黄子南瓜做砧木时，同时播种或南瓜晚播1~2天	南瓜苗真叶初露，黄瓜在第一片真叶开始展开
		插接法	砧木比接穗早播3~4天	南瓜苗子叶完全展开，第一片真叶开始展开，黄瓜苗子叶平展
茄子	托鲁巴姆、赤茄、刺茄等	劈接法	砧木比接穗早播，不同砧木早播时间不同，10~25天	砧木长有6~8片真叶，接穗5~7片真叶
		插接法	砧木比接穗早播7~10天	砧木长有2.5~3片真叶，接穗2片真叶
		靠接法	砧木比接穗早播5~6天	砧木和接穗长有4~5片真叶
番茄	影武者、加油根3号、博士K等	劈接法	砧木比接穗早播5~7天	砧木长有5~6片真叶，接穗4~5片真叶
		套管式嫁接	砧木比接穗早播或同期播种	砧木和接穗两者的幼苗大小一致。都具有2.5~3片真叶、茎粗2mm左右

2. 嫁接注意事项 播种间隔时间要根据种子发芽所需时间与发芽后生长速度及气候因素而定，嫁接工具刀片、竹签、嫁接

夹等要消毒，用医用酒精就可以。间隔 1~2 小时消毒 1 次，以防杂菌感染伤口。但用酒精棉球擦过的刀片、竹签一定要等到干后才可用，否则将严重影响成活率。砧木苗子嫁接前适当控水，以防嫁接时胚轴脆嫩易裂。嫁接后温度管理，白天控制在 25~30℃，晚上控制在 18~20℃，开始时湿度控制在 90% 以上。嫁接后第一天要完全遮阳，第二天可以间断性揭开，但是不要让苗萎蔫。到苗完全转绿后，进入正常管理。嫁接最好在温室内进行，低温季节要以保温为主，湿度不够时要用喷雾器向空中或墙壁喷水增加湿度。

第二章 蔬菜安全控害技术

第一节 蔬菜病虫害无公害综合防治技术

一、基本概念

蔬菜病虫害无公害综合防治应以选择抗病良种为前提,以保健高产栽培为基础,以综合预防为关键,依据指标施以必要的化学防治,以一药多防为目的,达到防病虫害、保护天敌的效果。

二、加强病虫害预测预报

只有通过病虫害的预报预测,才能及时、准确地掌握病虫害发生的种类、发生量、发生区域和发生进度,采取综合防治措施,达到有效防治目的。主要应做好以下两个方面的工作:

1. 加强蔬菜种苗的检疫 对于蔬菜种苗要加强检疫,防止危害性的病虫害及有害生物随种苗在菜田传播和蔓延。如番茄溃疡病、黄瓜黑星病、美洲斑潜蝇等都属于检疫对象。不论由何处引进蔬菜种苗,都应通过检疫,确保不带有蔬菜检疫对象。尤其不应从疫区引进蔬菜种苗,以防传染性病虫害的蔓延。

2. 加强蔬菜病虫害的预测预报 蔬菜病虫害的发生都有其固有的规律和特殊的环境条件。如高湿天气、昼夜温差大、叶片上有水珠,则易患霜霉病、灰霉病、菌核病等;环境干旱则易出现蚜虫和白粉虱。要根据蔬菜病虫害发生的特点和所处环境,结合田间定点调查和天气预报情况,分析病虫害发生的趋势,及时

做好防治工作。比如，蔬菜苗期的生理病害，多因温度过高或过低、营养不足、肥料未腐熟等原因引起，导致沤根、猝倒、立枯等病害，出现秧苗萎蔫、叶黄、叶有斑点或叶缘黄白等症状。应采取有针对性的防治措施，将病虫害防治在发生之前或消灭在初期阶段。实践证明，加强蔬菜病虫害预测预报工作，是实现无公害蔬菜生产的前提。

三、栽培防治

蔬菜病虫害的发生、危害和传播和环境条件息息相关，创造有利于蔬菜作物生长，抑制病虫害发生的环境条件，是防治蔬菜病虫害发生的基础。主要从四个方面入手：

1. 选择抗病品种 选择抗病品种，从根本上解决抗病问题。

2. 嫁接换根，提高抗逆性 一些蔬菜的优良品种往往抗逆能力较差，通过用同科植物嫁接换根，可提高抗逆性，减少病虫害的发生。

3. 施足有机肥，增强蔬菜抵抗不良环境的能力 尤其是底肥的施用一定要充足，并以有机肥为主，使蔬菜作物的营养平衡，增强抵抗不良影响的能力。

4. 合理调节温湿度 大部分蔬菜病害都是在高湿的环境条件下发生的，通过控制蔬菜生长环境的湿度，能有效控制病害发生。如在棚室内禁止大水漫灌，采取膜下暗灌、滴灌和渗灌，尽量减少水分蒸发，使室内相对湿度控制在 85% 以下，争取蔬菜叶片不结露，让病菌没有侵染的机会。

四、利用生物防治

利用生物防治蔬菜病虫害，不用或少用化学农药，减少污染，减轻毒性，是发展无公害蔬菜生产的重要策略。

1. 以菌治虫和以虫治虫 利用杀螟杆菌、青虫菌、白僵菌、绿僵菌、Bt、灭蚜菌和赤眼蜂、七星瓢虫等，可有效防治蔬菜害虫。如利用青虫菌防治菜青虫；利用七星瓢虫防治蚜虫等。

2. 使用以菌治菌的生物农药 五四〇六激抗剂和增产菌对蔬菜有防病增产作用；抗毒剂1号可防治番茄病毒病；阿司米星（武夷霉素）可防治蔬菜灰霉病；新植霉素、青霉素钾盐、氯霉素、农用抗菌素 Bo-10、农抗 120、多氯霉素等可防治蔬菜枯萎病、白粉病和炭疽病等病害。另外，利用酵素菌肥，在堆肥拌料的同时加入适量酵素菌，既可迅速提高堆肥力，又能改善土壤结构，还能防止和治理土壤污染。

3. 利用植物生长调节剂 植物生长调节剂可调节蔬菜植株的发育，促使蔬菜生长健壮，从而增强抗病力。例如，在一定限量内使用乙烯利、九二〇、矮壮素、多效唑等生长调节剂，不仅可使蔬菜植株生长加快，而且还有抗病、增产、早熟的效果。

五、实施物理防治

1. 利用太阳能高温消毒和冬季低温杀死病菌虫卵 夏天在地表覆膜，利用阳光高温消毒。在 60℃ 以上气温下处理 5~7 天，可杀死土表病菌和虫卵。在黄瓜结瓜后期，利用阳光高温闷棚，可防治霜霉病。在秋末冬初耕翻土壤，利用冬季寒冷气候可消灭土壤中的病菌和虫卵。

2. 利用害虫的趋避性驱赶或诱杀 利用蚜虫避灰色特性，在田间挂银灰膜驱赶蚜虫。白粉虱和蚜虫有趋黄性，可设黄色机油板诱杀。也可利用昆虫的性激素或聚集激素诱杀。另外，在保护地通风口或门窗处罩上纱网，可防止白粉虱或蚜虫等昆虫飞入。

3. 利用巴姆兰无毒高脂膜防治蔬菜病害 在棚（室）内生产蔬菜，可利用巴姆兰无毒高脂膜防治蔬菜病害。

六、正确使用农药，严格控制化学防治

正确使用农药，严格控制化学防治措施是无公害蔬菜生产的关键问题。目前，完全不用农药、植物激素和化肥还难以做到，但必须严格控制使用，允许有限度地使用高效、低毒、低残留的有机化学农药，严禁使用剧毒、高毒、高残留及具有“三致（致癌、致畸、致突变）”作用的农药。提倡使用高效、低毒、低残留化学农药，并与其他防治措施配合使用，对化学农药进行科学筛选，优化配组。严格执行农药安全使用标准，特别是要严格掌握作物收获前农药使用的安全间隔期。这是无公害蔬菜生产的关键。

1. 禁用高毒高残留农药 蔬菜生产中使用化学农药防治病虫害的方法很多，必须严格控制，禁止使用高毒高残留农药，例如三九一一、一六〇五、一〇五九、六六六、DDT、呋喃丹、甲基异柳磷、甲胺磷、磷化锌、氧化乐果、久效磷、杀虫脒、三氯杀螨醇、氟乙酰胺、有机贡制剂等剧毒农药，都必须严禁使用。

2. 推广使用安全可靠的低毒少残留农药 无公害蔬菜生产中允许使用的低毒少残留农药品种，以及符合无公害生产要求的使用剂量与安全隔期，主要有以下七大类别：

(1) 允许使用的防治蔬菜真菌病害药剂。75%百菌清 600 倍液，70%代森锰锌 500 倍液，80%乙磷铝 500 倍液，75%甲霜灵 800 倍液，72%克瘟 600 倍液，58%甲霜灵锰锌 600 倍液，50%速克灵 1500 倍液，50%扑海因 1000 倍液，50%多菌灵 500 倍液，50%农利灵 500 倍液，50%多霉灵 1000 倍液，50%托布津 500 倍液，64%杀毒矾 500 倍液，34%绿路铜 500 倍液，80%炭衣福美 500 倍液。其中，多菌灵（多菌霉威）和杀毒矾为复

配药。药剂喷雾时每亩用药液 50 ~ 70kg, 苗期或叶菜类用量少些。

(2) 粉尘类(烟雾剂)药剂。20% (或 40%) 百菌清烟雾剂 300g/亩, 50% 百菌清粉尘 1kg/亩, 10% (或 20%) 速克灵烟雾剂 300g/亩, 10% 灭克粉 1kg/亩, 以及扑海因烟雾剂和敌托粉等。防治蚜虫可使用灭蚜烟剂 350g/亩。粉尘类药剂多用在保护地施用, 药效高, 且可降低棚(室)内湿度, 从而减少病害的发生。

(3) 允许使用的防治蔬菜细菌性病害药剂。500 万 ~ 1000 万单位农用链霉素 4000 倍液, 50% 琥胶酸铜 500 倍液, 30% DT 杀菌剂, 50% 丰护安 500 倍液, 27% 铜高悬浮剂, 34% 绿乳铜 500 倍液, 77% 可杀得 500 倍液 (每亩用药 60kg)。其中, DT6kg/亩, 丰护安 6kg/亩。也可用农用链霉素 500 倍液浸种 24 小时。

(4) 允许使用的防治蔬菜病毒病药剂。菌毒清 300 倍液加 50% 辟蚜雾 2000 倍液 (兼治蚜虫), 5% 菌毒清 300 倍液, 1.5% 植病灵 500 倍液, 83-1 增抗剂 200 倍液, 硫酸锌 800 倍液, 绿芬威 1 号 1000 倍液, 20% 病毒 A500 倍液, 抗毒剂 1 号 400 倍液, 抗毒素 500 倍液, 磷酸三钠 500 倍液 (一般每亩用药液 60kg)。同时, 可在叶面喷施牛奶、葡萄糖, 也可喷施含磷、钾、锌的叶面肥。另外, 在接种病毒疫苗时, 如分苗期用 100 倍液弱病毒疫苗¹⁴N 蘸根半小时, 可预防番茄病毒病。

(5) 允许使用的防治蔬菜害虫的药剂。防治潜叶蝇药剂: 25% 阿克泰水分散粒剂 3000 ~ 5000 倍液, 25% 爱卡士 1000 倍液, 20% 菊马乳油 2000 倍液, 21% 灭杀毙乳油 3000 倍液。另外, 还可用爱福丁、绿菜宝、灭蝇胺、安绿宝、虫螨光、赛波凯 (一般每亩用药液 70kg), 也可利用黄板诱杀成虫。

防治白粉虱药剂: 25% 阿克泰水分散粒剂 2500 ~ 5000 倍液,

25%扑虱灵 2000 倍液, 10%万灵 1000 倍液(每亩用药液 60kg), 也可用灭蚜灵烟剂 350g/亩。

防治茶黄螨药剂: 73%克螨特 1000 倍液, 25%螨猛 1500 倍液, 10%螨死净 3000 倍液, 1.8%齐螨素 8000 ~ 10000 倍液, 15%哒螨灵 2500 ~ 3000 倍液。

防治蚜虫药剂: 5%阿克泰水分散粒剂 5000 ~ 10000 倍液, 25%爱卡士 1000 倍液, 10%万灵 1000 倍液, 50%辟蚜雾 2000 倍液(每亩用药液 60kg), 10%吡虫啉 4000 ~ 6000 倍液, 10%啶虫脒 300 倍液, 也可用灭蚜烟剂 250g/亩。另外, 还可用银灰色物品驱蚜或黄板诱杀。

防治棉铃虫与菜青虫等药剂: 25%功夫乳油 5000 倍液, 天王星(联苯菊酯) 10%乳油 1000 倍液, 灭杀毙 3000 倍液(一般每亩用药液 50kg)。另外, 对其成虫可进行诱杀。

(6) 允许使用的蔬菜床土消毒药剂。50%拌种双粉剂 $7\text{g}/\text{m}^2$, 40%五氯硝基苯粉剂 $9\text{g}/\text{m}^2$, 72.2%普力克水剂 400 倍液 $3\text{kg}/\text{m}^2$, 1.5%噁霉灵粉剂 $8\text{g}/\text{m}^2$ 。另外, 可用 25%甲霜灵可湿性粉剂 3g, 加 70%代森锰锌可湿性粉剂 1g, 混合均匀后, 再与 15kg 细土混合, 而后在播种前普施 $2/3(10\text{ kg}/\text{m}^2)$ 播种后再埋盖 $1/3(5\text{ kg}/\text{m}^2)$ 。还可用 30mg 甲醛加水 2kg, 喷雾于 1 m^2 床土, 覆膜闷 1 周, 揭膜晾晒 10 天, 放净气味后再播种, 可防治多种病害。

(7) 允许使用的蔬菜种子处理药剂。蔬菜种子处理药剂很多, 可根据不同蔬菜品种和不同处理方法选用相应药剂、采取不同处理措施(表 2-1、表 2-2)。此外, 优良蔬菜品种还可进行包衣处理, 即在对种子进行包衣和丸粒化处理的同时, 加入适量的农药、植物激素或专用微肥, 不仅能起到保种保苗的作用, 而且能预防苗期病害和增加秧苗营养。

表 2-1 拌种药剂品种及用量

种类	药剂名称	药剂用量占种子量(%)	防治病害
黄瓜	50% 福美双	0.3	细菌性病害
	50% 多菌灵	0.3	黑星病
菜豆	50% 多菌灵	0.1	枯萎病
白菜	50% 福美双	0.4	白斑、黑斑、黑腐、黑根、霜霉病
	30% 瑞毒霉	0.4	白斑、黑斑、黑腐、黑根、霜霉病

表 2-2 浸种药剂品种及用量

蔬菜种类	药剂名称	药液浓度(倍液)	处理时间(分钟)	防治病害
黄瓜	升汞	1000	10~15	炭疽、角斑、枯萎病
	40% 福尔马林	150	60~100	炭疽、角斑、枯萎病
	多菌灵盐酸平加	1000	60	枯萎病
番茄	磷酸三钠	10%	20	病毒病
青椒	磷酸三钠	10%	20	病毒病
	链霉素	1000	10	疮痂病
	硫酸铜	100	5	炭疽病
茄子	40% 福尔马林	300	15	褐纹病
菜豆	40% 福尔马林	300	30	炭疽病
洋葱	40% 福尔马林	300	180	灰霉病
白菜	40% 福尔马林	400	10	黑霉病

第二节 主要设施蔬菜绿色控害技术

一、概述

伴随设施蔬菜的迅速发展，也带来了一些问题，如盲目追求高效益，过量施用化肥，造成的土壤盐渍化；同一作物多年连作，病原菌积累，使病害日益加重；过度使用农药、激素、化肥，导致产品及环境污染。这些问题对农产品质量安全、农业生

态安全、民众健康安全造成了严重影响，成为蔬菜发展的制约因素。

绿色防控，就是按照“绿色植保”理念，采用农业防治、物理防治、生物防治、生态调控以及科学、合理、安全使用农药的技术，达到有效控制农作物病虫害，确保农作物生产安全、农产品质量安全和农业生态环境安全，促进农业增产、增收的目的。绿色防控技术包括：生态调控技术、生物防治技术、理化诱控技术、科学用药技术等。

二、土传病害绿色防控技术

（一）发生原因及危害

土传病害是指病原体生活在土壤中，条件适宜时从作物根部或茎部侵害作物而引起的病害。茄果类和瓜类蔬菜，因其效益高、品质优，在设施蔬菜中占主导地位，特别是一年一作的长季节栽培，连年种植同一种蔬菜，不可避免地加重连作障碍，而土传病害猖獗是连作障碍的主要表现之一。

如根结线虫病的发生区域已遍及全省，造成重大损失；黄瓜与番茄根茎基腐病、甜椒疫病、茄子黄萎病等在局部地区的危害损失达30%以上；近年来，棚室番茄的连年种植导致枯萎病、青枯病日益加重。土传病害的发生与危害，已严重影响了农作物的产量和品质，已成为河北省蔬菜生产中的一大难题。

（二）主要种类及防治方法

1. 土传病害种类 茄果类、瓜类蔬菜常见土传病害有：根结线虫病、根茎基腐病、疫病、枯（黄）萎病等。

2. 防治方法

（1）高温闷棚防病。通过夏季蔬菜生产两茬口之间土地修

养的时间对温室进行全方位消毒处理，利用日光能将完全密闭的温室环境温度提高到 60℃ 左右，杀死绝大部分的杂草与虫卵，对于改善土壤物理性状，防治枯萎病、黄萎病等顽固土传病害有极佳的作用，由于不使用任何化学药剂，也是绿色控害中的一项关键技术。具体方法为：

在 6~7 月上茬作物收获后，清除作物残体，除尽田间杂草，运出棚外集中深埋或烧毁。将作物秸秆及农作物废弃物，如玉米秸、麦秸、稻秸等截成 3~5cm 的寸段，玉米芯、废菇料等粉碎后，以 1000~3000 kg/亩 的用料量均匀地铺撒在棚室内的土壤表面。将鸡粪、猪粪、牛粪等腐熟的有机肥（3000~5000 kg/亩）均匀铺撒在有机物料表面，也可与作物秸秆充分混合后铺撒。在有机物料的表面均匀撒施氮磷钾有效含量为 15:15:15 的三元复合肥 30kg/亩，或磷酸二铵 15kg/亩 和硫酸钾 15kg/亩。将有机物料速腐剂均匀撒在有机物料表面（6~8kg/亩）。深翻 25~40cm，整地，做成利于灌溉的平畦。灌水至充分湿润，使土壤相对湿度达 85% 左右，地表无明水，用手攥土团不散即可。不添加有机物料速腐剂进行高温闷棚操作时，大水漫灌至地表见明水，相对湿度达到 100%。棚室内部无立柱的，用地膜或整块塑料薄膜进行地面覆盖；棚室内有立柱的，可选用地膜或小块塑料薄膜覆盖。搭接严密无漏缝。封闭棚室并检查棚膜，修补破口漏洞，并保持清洁和良好的透光性。保持棚内高温高湿状态 25~30 天。其中至少有累计 15 天以上的晴热天气。高温闷棚期间应防止雨水灌入棚室内。闷棚可以持续到下茬作物定植前 5~10 天。打开通风口，揭去地膜晾棚。待地表干湿合适后，再整地作畦，为下茬作物栽培做准备。每年同期进行高温闷棚处理 1 次，巩固棚室消毒效果。

(2) 嫁接防病。将番茄、黄瓜、西瓜、甜瓜、茄子等的优良品种接穗嫁接到生长势健壮抗病能力强的砧木之上，可增加蔬

菜的抗逆性、抗病性，获得直接高抗和强健的生长势，延长收获期，获得更高的产量。减少农药、化肥的使用，从而获得安全绿色的蔬菜产品。

①番茄嫁接防病技术。番茄和茄子枯萎病和黄萎病危害非常严重，野生番茄和红果番茄生长势和抗性都非常强，利用这一特性进行番茄嫁接，有显著的防病和增产作用。另外，番茄品种作茄子的砧木，既具有抗茄子黄萎病的良好功效，又能使根系发达，生长健壮，结实率高，所以茄子可以用番茄砧木进行嫁接。番茄嫁接育苗可同时播种。番茄品种作茄子砧木，需提前播种2~3天。用营养钵或50孔穴盘育苗。番茄和茄子的幼苗茎干较硬，比黄瓜嫁接容易。嫁接方法有劈接法和套管式嫁接。

劈接法：又叫切接法。砧木5~6片真叶、接穗4~5片真叶为嫁接适期。嫁接时砧木留1~2片真叶，用刀片平切掉上面部分，在留下的幼茎顶部正中垂直向下切一刀，约1cm深；接穗留2叶1心，削成双斜面（楔形），斜面长约1cm，斜度为30°，将削好的接穗插入砧木的切口中，使两者紧密吻合，用嫁接夹固定。此法操作方便、成活率高，是茄子嫁接最常用的方法。

套管嫁接：用专用嫁接固定塑料套管将砧木与接穗连接、固定在一起。嫁接用的套管是一种专用的嫁接塑料套管，也可用自行车气门芯（塑料软管）代替，剪成1cm左右长。砧木和接穗的幼苗茎粗度要一致，因此，砧木与接穗应同期播种，力求两者的幼苗大小一致。当接穗和砧木都具有2~3片真叶、株高5cm、茎粗2mm时为嫁接适期。嫁接时，在砧木和接穗的子叶上方约0.6cm处30°角斜切一刀，将套管的一半套在砧木上，斜面与砧木切口的斜面方向一致，再将接穗插入套管中，使其切口与砧木切口紧密结合。

②黄瓜嫁接技术。包括靠接法和顶芽插接法。采用靠接法嫁接应先播种接穗黄瓜，将黄瓜播种于72孔穴盘中，等黄瓜子叶

展开，真叶如小米粒大小时，约7天后播种南瓜砧木，将砧木播于72孔穴盘或营养钵中，也可直接播于苗床。当南瓜砧木子叶展开、真叶刚刚露心时，此时黄瓜第一片真叶展开，第二片真叶刚刚露出，是嫁接的适宜时期。采用顶芽插接法应先播砧木南瓜，3~5天后待南瓜子叶完全展开再播接穗黄瓜。

靠接嫁接操作方法：当砧木刚露第一片真叶，下胚轴6~7cm，接穗子叶充分展开，第一片真叶半展开时为嫁接适期。嫁接时先用刀片或钢签剔掉砧木的生长点，在子叶下方1cm处由上向下斜切一刀，角度为30°~45°，切口长0.7cm左右，深度约达胚轴粗度的一半；在接穗子叶下方1.5~2cm处向上斜切，切口长0.7cm左右，深度达胚轴粗度的一半，将接穗与砧木镶嵌在一起，用嫁接夹固定，将二者一起栽于营养钵中。

顶芽插接法嫁接操作方法：当砧木长到6~7cm高，子叶展开，第一真叶半展开、宽不到1cm；接穗子叶展开，真叶刚刚显露时为嫁接适期。嫁接时用钢签剔掉砧木的生长点，再用钢签的另一端从一侧子叶基部向另一侧子叶下方胚轴内穿刺，到另一侧表皮隐约可见钢签为止，不能插到幼苗的髓腔中，扎孔深0.7cm左右，待接穗削好后再取出钢签。接穗的削法应与钢签的形状相适应，削成单楔面或双楔面，角度为30°，长度为0.6~0.7cm，拔出钢签，速将接穗插入砧木扎孔中。

③嫁接苗管理。嫁接后要及时将苗床充分浇水，盖上小拱棚密闭保湿，3~5天内不得放风，保持95%以上的空气湿度。防止温度过高和过低。温度过高、阳光强烈时加盖遮阳网。低温时期要用地热线等办法增温，防止植株受冻。嫁接4~5天内要全部遮光，以后每天逐渐增加见光时间。随着伤口的逐渐愈合，撤掉遮阳网，并揭开两侧塑料薄膜通风，开始通风要小，逐渐加大。通风期间棚内要保持较高的空气湿度，地面要经常浇水，完全成活后转入正常管理。

(3) 优质、高产、抗病品种选择。番茄抗根结线虫病的品种有：迪芬尼、TY298、粉琪、金棚 11 号、满田 2185、保罗塔、浙粉 702、倍赢等。黄瓜抗根结线虫病品种有：满田 700、月脂、满田 706、绿岛 1 号、中玉等。

(4) 生物菌肥防病。针对主要土传病害，利用防效良好且无毒或低毒、低残留，适合于无公害蔬菜生产的生物菌肥或与施肥相结合的药肥进行防治，能改善土壤板结，激发土壤活力，使根系发达，吸收能力增强、提高作物免疫力和抵抗力，抑制土壤中的真菌和根结线虫，从根本上减少了农药的使用量。可以采用沟施、灌根、冲施的方式施肥。常用的如枯草芽孢杆菌（10 亿活孢子/g）稀释 300 倍，200ml/株，可有较好的防病效果。

(5) 轮作防病。将茄果类、瓜类等深根性作物与白菜类、叶菜类、葱蒜类等浅根性作物轮作，可减轻病害发生。对寄主范围狭窄、食性单一的有害生物，轮作可恶化其营养条件和生存环境，或切断其生命活动过程的某一环节。轮作可有效防治土传病害。

(6) 秸秆生物反应堆防治土传病害。在连续种植蔬菜的棚室，土传病害严重。如青枯病、枯萎病、茎基腐病及根结线虫病等病日益加重。利用秸秆生物反应堆技术不仅能有效防治这些土传病害，还能改善土壤结构、增高地温、增加棚内二氧化碳浓度。秸秆生物反应堆建造方法：

① 配制菌种。建造 1 亩大棚的内置式秸秆反应堆，需秸秆 2500 ~ 3500kg，所用速腐菌菌种 10kg，用麦麸拌匀，然后加水。

② 开沟。在蔬菜栽植行的位置，南北方向挖一条略窄于小行距的沟，沟宽 50 ~ 60cm，深 50cm。

③ 填埋秸秆。将所有玉米秸秆放入沟中，铺放均匀、踏实，沟两头露出 10cm 秸秆，以保证沟内通气。

④ 接种菌种。填放秸秆厚度为深度的一半时踩实，把拌好的菌种均匀撒在秸秆上，用铁锨轻拍秸秆，让菌种漏入下层一部

分。然后再铺秸秆，踩实至地面水平，可适量加入有机肥，再撒剩余的菌种。

⑤覆土。回填土时边填边敲打，覆土厚度 20cm 左右，覆土后应形成高畦，耩平。

⑥启动反应堆。

浇水：在反应堆间的沟内浇水，水面达到垄高的3/4，利用水的渗透作用，充分湿透反应堆的秸秆，但要防止水面过高，以免垄土板结，影响栽种。

打孔：浇水后 4~5 天，反应堆开始启动，要及时打孔，以通气散热，增加二氧化碳的气体排放，间隔 20~25cm，深度要达到秸秆底部。以后每逢浇水后，气孔堵死，都必须再打孔。

微灌，覆地膜：在栽植行间铺上两根微灌或滴灌软管，禁止大水漫灌。然后覆盖地膜，地膜边缘应压实。

(7) 药剂防治。防治根结线虫病，可用药剂处理土壤，定植前每亩沟施 10% 福气多颗粒剂 2.5~3kg，施后覆土、洒水，封闭盖膜，1 周后松土定植或每亩用 10% 克线灵颗粒 3~4kg 沟施。防治茄子黄萎病，可灌根处理，定植时用萎菌净可湿性粉剂（枯草芽孢杆菌）1000 倍液，每株用 200ml 灌穴，在门茄瞪眼期再灌根 1 次效果更好。

三、气传病害绿色防控技术

(一) 发生原因及危害

气传病害即以气流传播为主要途径的病害，具有流行速度快、危害范围广、难以控制的特点。其发生和流行程度与温度、湿度关系密切。易感病条件为低温高湿，特别是湿度，是决定发病与否和流行程度的关键因素。多雨、多露、多雾、昼夜温差大、阴晴交替等气候条件容易引起病害的发生及流行。若防治不

及时，传播相当迅速，极易引起病害流行，轻者造成减产，重者甚至绝收。

（二）主要种类及防治方法

1. 主要种类 茄果类常见病害有灰霉病、菌核病、晚疫病、叶霉病等。瓜类常见病害有霜霉病、菌核病、灰霉病、白粉病等。

2. 防治方法 原则是适当高温且降低湿度，选用抗病品种，加强栽培管理，结合生态、物理防治措施并及时进行药剂防治。

（1）选用抗病品种。番茄抗叶霉病品种有：特宝、荷兰8号、金棚10号、金棚11号、迪芬尼、倍赢、百灵、保罗塔。黄瓜抗霜霉病品种有：津优1号、津优36号、津春1号、津研4号、博美169、博美16-1、戴多星、哈研系列。

（2）生态防控措施。主要是利用温室、大棚环境条件的可控性，通过排湿换气，调控温湿度，创造适宜蔬菜发育的条件，最大限度地缩短适宜病害发生的温湿度组合，达到促进蔬菜生长，控制病虫害的目的。

（3）农业防控措施。

①加强栽培管理。合理密植，加强田间管理，适时中耕，以促进根系发育，及时整枝打杈。如刚浇水即遇连续阴天时，应在中午进行短时间通风排湿。长期低温、寡照的条件下，蔬菜植株光合能力差，制造营养不足，可喷施1%的蔗糖溶液，补充养分，维护叶片的正常生命活动，喷施数量以叶面见湿为好。

②清除病株。设施蔬菜位置相对固定，病虫害容易积累，大部分病虫害随病株残体在棚内存留并侵染下一茬蔬菜，应及时清除田园枯枝落叶并销毁。还应及时摘除病果、病叶和侧枝，集中销毁和深埋。及时摘除残留花瓣和柱头。在黄瓜霜霉病发生严重时期，及时摘除植株中下部病叶，可减少病原数量，也创造了通风透光条件，能提高防治效果。

(4) 物理防治。主要是高温闷棚消毒。作物收获后,病株及棚室骨架上常有病菌的残留,应重视棚内及土壤消毒以减少初侵染源的基数,有效预防黄瓜灰霉病、番茄早疫病、晚疫病及白粉虱及斑潜蝇危害。高温闷棚具体方法同前。

(5) 化学防治。番茄蘸花防灰霉病常用防落素 2kg 药液与 10ml 适乐时混匀喷花、蘸花。在番茄果花生粒大小时用卉友 3000 倍液杀菌剂主喷幼果措施,以杀灭果实花萼和幼果上的灰霉病菌。

茄子菌核病防治:75% 达克宁可湿性粉剂 600 倍液、或 32.5% 阿米妙收悬浮剂 1200 倍液、10% 世高水分散颗粒剂 800 倍液。

黄瓜灰霉病防治:用 2.5% 适乐时悬浮剂 600 倍液或 50% 利霉康 500 倍液,对雌花蘸花或喷花。

四、番茄 TY 病毒病绿色防控技术

(一) 发生原因、发病症状及危害

1. 发生原因 番茄 TY 病毒病是由烟粉虱为传毒媒介的毁灭性病毒病,即番茄黄化曲叶病毒病或番茄黄化卷叶病毒病。主要由带毒 B 型烟粉虱为害传播和带毒种苗远距离人为传播引起。

2. 发病症状、危害及防治方法 主要症状为叶片边缘变黄,卷曲,叶脉墨绿,叶肉变厚,叶片变小,植株矮化萎缩。初期表现为上部叶片黄化(叶脉间叶肉发黄),叶片边缘上卷,叶片变小,植株生长变缓或停滞,节间缩短,明显矮化;后期有些叶脉变紫色,叶片变形焦枯,新叶出现黄绿不均斑块,且有凹凸不平的皱缩或变形。严重时叶片变细,开花后结果困难,果型小,畸形果多,成熟慢,产量和质量降低。严重时损失可达 100%,是对番茄产量影响最严重的病害之一。

（二）防治方法

1. 选择抗病品种 选用抗TY病毒病且生物学特性优良、高产的粉果品种：迪芬尼、荷兰6号、荷兰8号、金棚10号、金棚8号、金棚11号、浙粉702、TY298等。红果品种为辉腾、齐达力、雪莉、威士顿、瑞克斯旺74587等。

2. 培育无虫无病幼苗 培育无粉虱无病毒病的番茄幼苗，特别是在秋延后栽培中，夏季育苗防治传毒媒介是防治病毒病的重中之重。注意：育苗床应与生产大田分开，育苗基质及苗床土壤要消毒，以减少虫源；采用50~60目防虫网隔离育苗，以避免苗期感染病毒；苗床内在植株顶端高度下5cm悬挂黄色黏虫胶板诱杀烟粉虱，以减少传毒媒介，苗移栽前7天棚室杀虫处理。

3. 两网一膜技术 “两网一膜”即遮阳网、防虫网和塑料薄膜。加防虫网是最有效阻断传毒媒介的措施。番茄越夏栽培正值夏季高温多雨季节，温室排湿降温的效果直接影响产量。越夏棚室增加防虫网，要充分考虑防虫网密度与散温的矛盾，加网要加宽防虫网高度，加大距地面的放风口。即在天窗处用150cm宽30目的防虫网封闭，温室前屋面距地面用1~2m宽的防虫网封闭。越夏期间的塑料棚膜不撤，为防止暴晒和高温，在棚膜上面覆盖遮光率70%的遮阳网。这种措施既能降温降湿，又能有效阻止昆虫进入，大大降低用药量。夏季育苗采用“两网一膜”，在降温降湿的同时，减少烟粉虱、白粉虱、蚜虫的进入，阻断病毒病的传播。

4. 天敌防虫技术 通过利用挂置“丽蚜小蜂”等白粉虱、烟粉虱的天敌昆虫虫卵板，可有效抑制春秋两季茄果温室白粉虱发生，通过以虫治虫的生物防治手段，杜绝化学杀虫药品的使用，确保蔬菜产品的安全生产。

5. 黄板诱杀 利用蚜虫、白粉虱等害虫的趋黄性，在温室

内悬挂一些黄色黏虫板诱杀害虫。在生产番茄、黄瓜的棚室内1.5~1.8m高处，每亩悬挂50cm×50cm或50cm×70cm的黄板30个，可降低蚜虫、白粉虱的虫口密度，能有效控制害虫的发展繁殖，每茬减少用药5~8次。

6. 高效、低毒、低残留农药的使用 灌根用强内吸剂25%阿克泰可分散粒剂一次性防治，持效期可达25~30天。

7. 熊蜂授粉技术 目前设施栽培中保花保果主要依靠使用外源激素，即2,4-D、防落素、番茄灵等蘸花或喷花。虽可保证产量，但也带来诸多问题，比如浓度使用不当，造成畸形花果，直接影响品质。

近几年，熊蜂授粉技术的推广和应用在一定程度上解决了这一问题。熊蜂授粉的优点是果实整齐一致，无畸形果，品质优；不受激素的困扰；省工省力，简单易掌握。1亩的棚室，一棚放一群蜂，给予一定的水分和营养，将蜂箱置于棚室中部距地面1m左右的地方。蜂群寿命一般40~50天，早春栽培一箱可用到授粉结束。利用熊蜂授粉，坐果率可达95%以上。

第三章 主要设施蔬菜栽培技术

第一节 设施番茄栽培技术

一、生物学基础

番茄是一种喜温喜光而不耐热、不耐霜冻的蔬菜。种子发芽最适温度 $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ， 28°C 发芽最快，只需 $36 \sim 48$ 小时。低温发芽慢，发芽最低界限为 13°C 。植株生长的温度范围是 $15 \sim 33^{\circ}\text{C}$ ，以白天 $22 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 、夜间 $13 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 生长最好。开花授粉和果实发育的最适宜温度为 $22 \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，高于 30°C 、低于 15°C 不利于开花着色。同时，番茄需肥量较多、较耐肥，生长需充足的有机肥料，对氮磷钾要素的吸收以钾最多，氮次之，磷较少。土壤的适应性较强，要求不严格，一般土壤酸碱度为 $\text{pH}5.5 \sim 7.2$ ，最 $\text{pH}6.4$ 。对水分需求量较大，土壤相对持水量在 $60\% \sim 90\%$ ，幼苗期 $60\% \sim 70\%$ ，结果初期 $70\% \sim 90\%$ ，结果盛期 90% ；需空气相对湿度 $45\% \sim 60\%$ ，空气湿度大，植株易徒长，易感病。

番茄生育周期分发芽期、幼苗期、开花坐果期和结果期4个时期。从播种到2片子叶出土并出现第一片真叶为发芽期，需 $10 \sim 14$ 天，从第一片真叶发现到现花蕾为幼苗期，一般需 $45 \sim 50$ 天，从第一花序出花蕾到第一果穗坐果为开花坐果期， $15 \sim 30$ 天，从现蕾到开花需 $5 \sim 10$ 天，开花至果实成熟需 $40 \sim 55$ 天，从第一果穗坐果到采收完毕为结果期，这个时期因不同栽培形式而异，春番茄一般 $70 \sim 80$ 天，从出苗到果实成熟需 $90 \sim 120$ 天。

二、品种选择

随着国外品种的大量引进及国内育种技术的提高，番茄新品种的竞争加剧，品种的更新换代加速，可供选用的品种极为广泛。但应依据不同气候条件、不同茬口、不同销售市场、不同消费习惯选择。如出口市场需要果皮较厚、耐贮运的硬果型品种，如卡依罗、保罗塔、瑰丽 100、百利、玛瓦等；国内市场需要口感好、汤汁多的国内硬粉果品种，如金棚 1 号、冀番 135、东农 712 等；越冬茬、秋冬春、冬春茬一般选择抗病、耐重茬、耐低温的卡依罗、玛瓦等品种；越夏品种选择耐热、抗裂的百利、百灵等品种。

国外品种确实有颜色红、耐运输、供货期长的优点，如果交通方便，外运有市场，又不急于赶茬，可以大面积种植。但是国外品种口感不好，不能被本地消费者认可。因此，如果产品主要是针对本地及国内市场，选种国外品种要谨慎。可选择适合我国人们消费习惯又能耐贮运的硬粉果番茄新品种，如金棚 1 号、冀番 135、东农 712、L-402、佳源大粉等，口感好、产量高，种植风险小。

1. 大果型品种

(1) 国外品种。主要有卡依罗、忠诚、阿帕奇、保罗塔、特宝、阿乃兹 (FA-189)、粉琳达、玛瓦、百利、百灵、瑰丽 100、齐达利、瑞菲、旗丹等。

(2) 国内品种。主要有金棚 1 号、冀番 135、合作 908、中杂 101、佳粉系列、L-402、浙杂 205、浙杂 206、东农 712 等。

2. 樱桃番茄品种 主要有金童、千禧、金玉、碧娇、龙女、FA-1319、金珠、红宝石、京丹 1 号、金盆 1 号、黄珍珠、京丹绿宝石等。

三、日光温室冬春茬番茄栽培技术

日光温室冬春茬番茄栽培技术的核心是：选用适宜的品种，培育适龄壮苗，拌施有机肥，垄作覆地膜，暗沟灌溉，苗床和栽培畦北侧张挂反光幕，变温管理，改进整枝技术。

（一）育苗

1. 种子消毒和浸种催芽 按每克种子 230 粒，成苗率 60%，定植 3000 株/亩计算，需播种量 25 ~ 30g。为防种子带病菌，可用 1.5% 福尔马林溶液浸泡 30 分钟，取出晾干，用湿毛巾包起来闷 30 分钟后，用清水洗净药液，放入 50℃ 温水中边搅拌边浸泡 20 分钟，取出再用清水浸泡 4 ~ 5 小时。也可先用 50℃ 水边搅拌边浸泡 20 分钟，取出沥干水分，放入 1% 高锰酸钾溶液中浸泡 10 ~ 15 分钟，用清水洗净，再进行浸种催芽。

简便易行的催芽方法是把浸完的种子拌上 2 ~ 3 倍细沙（过筛的清洁河沙）装在大碗或小盆里，盖上湿毛巾，保持沙子不干，每天上下翻动 1 ~ 2 次，始终保持 25℃，促使出芽迅速、整齐。

2. 营养钵营养土的准备

（1）方法 1。腐熟农家肥 30%，园田土 70%，磷酸二铵 1.5kg/m³，硫酸钾 1kg/m³。

（2）方法 2。腐熟农家肥 30%，园田土 70%，三元复合肥 1kg/m³。可用 50% 多菌灵粉剂、50% 福美双可湿性粉剂等量混合后，与 400 倍营养土搅拌均匀。也可用 40% 福尔马林 30 ml 加 3 ~ 4L 水消毒并覆盖地膜，5 天后播种，并用 50% 锌硫磷拌豆饼撒入苗床，防治地下害虫。播种时先给营养钵浇透水，水渗下后播种，每钵 1 ~ 2 粒，播完覆盖 1cm 厚细土。

3. 播种床准备 冬春茬番茄播种期为 9 月中、下旬至 10 月上旬，日光温室温光条件比较适宜，不需要温床，可利用温室地

面作育苗畦。育苗畦宽 1m，东西延长，长度根据播种量多少决定，25 ~ 30g 播种量需播种床面积 5 ~ 6m²，所以畦长 5 ~ 6m 为宜。畦埂踩实后高于畦面 10cm。畦内耙平踩实，铺营养土 3cm 厚。营养土可用 50% ~ 60% 优质有机肥，40% ~ 50% 未种过茄科作物的疏松园土，过筛后掺匀。

4. 播种方法 铺完营养土的苗床，浇 10cm 深的水，待水渗下后把刚出小芽的种子连同细沙均匀撒在畦面上，覆盖 1cm 厚营养土。番茄幼苗易发生猝倒病，播种覆土后，用 50% 多菌灵或 50% 托布津 8 ~ 10g/m²，拌上营养土撒在床面上。拌土量以充分混合药剂后，能均匀撒一薄层为准。

5. 播种后管理 出苗前温度控制在白天 25 ~ 28℃，夜间 12 ~ 18℃，促进出苗整齐。出苗后，两片子叶刚展开时，下胚轴最易伸长，为防止徒长，白天降到 15 ~ 17℃，夜间 10 ~ 12℃，降低气温，土温较高的条件有利于根系发育。第一片真叶展开后，白天气温提高到 25 ~ 28℃，夜间 15 ~ 18℃，土壤相对湿度保持 80% 左右，可使子叶和真叶肥大，有利于产生成花激素，为花芽分化打好基础。

2 ~ 3 片真叶，花芽分化前可进行移植。移植方法一种是利用容器移苗；另一种是苗床移植，定植前割坨。

容器移苗，可用塑料钵装营养土移苗，保护根系效果比较好，移植苗摆到苗床。

苗床移植是在温室地面作宽 1 ~ 1.5m，长 5m 的畦，畦埂高 10cm，每畦撒施过筛的优质有机肥 100kg，翻 10cm 深，划碎土块，使粪土掺匀，耙平畦面，按 10cm 行距开沟浇水，按 10cm 株距移苗，使幼苗横竖成行，以便于定植时割坨。不论采用哪种移植方法，移植水都要浇足。移植前一天苗床浇透水，移植时用平锹铲苗 4cm 深，带宿土栽苗，不伤根，缓苗快。传统的育苗方法，铺 10cm 营养土，移植前根系已经布满 10cm 范围，移植

时铲苗，大量根系留在播种床中，不但伤根严重，缓苗慢，还浪费有机肥。

移植后，白天提高气温到 25 ~ 28℃，夜间保持 15 ~ 20℃，在高温高湿下促进缓苗，缓苗后白天降到 23 ~ 25℃，夜间 15℃ 左右，促进花芽分化。

为了提高光照强度，可在苗床北侧张挂反光幕。反光幕前 1m 以内温度高，蒸发量大，应适当多浇水，注意放风。

容器移苗浇水应普遍喷水与个别浇水相结合，较小的苗可用壶多浇些水。幼苗 5 ~ 6 片叶时移动容器，扩大距离，同时把大小苗分开摆放，小苗放在条件较好的地方，多浇些水。

6. 秧苗的形态表现 番茄育苗期间环境条件是否适宜，从形态上可以表现出来，从真叶展开到定植前，应随时观察，有针对性地进行调节温、光、水、肥、气条件，才能培育出适龄壮苗。

番茄花芽分化期第一片真叶与子叶距离过长，多是连续高温，特别是夜间温度高所致，且以后半夜温度高影响最为明显。第一、二片真叶过小，是出苗后温度、水分不适宜，长势弱的表现，使第一花序分化延迟，花数减少。

幼苗茎的上部比下部粗，顶端中心部颜色浅绿，是徒长的表现，将使第一花序分化延迟，花数减少、叶色浓绿，叶片小，多因土壤干燥或地温低，也可能是移植时伤根较重引起的，但是这种情况下花序节位低，花数增加，多形成复式花序。

环境条件适宜，生育正常的苗叶肉厚，叶脉粗而隆起，叶片先端尖，有光泽。床土质量低，水分过多，空气湿度大，日照不良或密度过大，则叶片薄，叶脉细，叶身平，叶尖钝。

育成的番茄苗，定植时已现大蕾，植株呈长方形，节间长短适宜而均匀，第五节以后节间开始伸长，茎上下粗细一致，叶片呈手掌形，小裂片较大，叶柄短粗，说明生育正常。如果叶柄又长又粗，小裂片较小，茎部从下到上逐渐加粗，节间长，是徒长

的表现，原因是氮肥过多，夜温高，光照不足。如果叶色浓绿，叶片手掌形，株型呈正方形，多是夜温低、土壤干燥或土壤溶液浓度过大、盐类障碍造成的，易成为老化苗。

（二）定植

1. 整地施基肥 每亩温室施优质农家肥 10000kg，撒施于地面，深翻 40cm，再刨一遍使粪土掺匀，打碎土块，耙平，开定植沟。

2. 定植时期 冬春茬番茄苗龄多为 8~9 片叶，株高 25cm 左右，70 天左右育成。定植期为 11 月下旬到 12 月上旬。

3. 定植密度 定植株行距和株数根据整枝方法决定，常规整枝方法，小行距 50cm，大行距 60cm，株距 30cm，保苗 3000~3500 株/亩。采用连续摘心多次换头整枝，小行距 90cm，大行距 1.1m，株距 30~33cm，保苗 1800~2000 株/亩。

4. 定植方法 按行距开定植沟，把番茄苗按株距摆入沟中。容器育苗的要脱下容器；苗床移苗的于定植前 1 天灌大水，定植时边割地边栽苗。摆完苗培少量土，每株间点施磷酸二铵 40~50kg，逐沟灌水，水渗下后覆土封沟。2~3 天后细致松土培垄，用小木板把垄台、垄帮刮光，在小行间和两垄上盖一幅地膜。

覆盖地膜方法：番茄秧苗较大，一不便于由地膜引出，可先按垄的长度，加上两端埋入土中的长度剪下，放入行间，由两个人南北拉紧埋入垄端土中，然后从南向北，把地膜横向拉开，在每株番茄苗处用剪刀开口把地膜拉到垄台外，用潮土封严剪口。90cm 小行距的用 1.1~1.2m 幅宽的地膜。

（三）定植后管理

1. 光照调节 日光温室冬春茬番茄定植后正处在光照弱的季节，一直到 3 月，即使晴天，后部 2m 左右也不可能满足番茄

正常生长发育所要求的光照强度，加上昼夜温差小，致使后部果实发育慢，个头小，产量低。可增加光照强度，充分发挥后部增产潜力。

增加光照强度的途径：一是温室覆盖的薄膜要选择透光率高的聚氯乙烯无滴膜，每天揭开草苫后，用拖布擦净薄膜上的灰尘；二是在中柱部位或后墙处张挂反光幕。

2. 温度调节 定植后尽量提高室内温度，以利缓苗，不超过30℃不需放风，放风只宜在屋脊部开较小的放风口。缓苗后保持温度白天20~25℃，夜间15℃左右，揭苫前10℃左右，以利花芽分化和发育。初期外温尚不太低，应早揭晚盖草苫。

进入结果期以后，保持温度白天20~25℃，前半夜15~13℃，后半夜7~10℃；地温18~20℃，最低13℃以上。

温室番茄栽培采取三段变温管理，把一天分为三个阶段，即早8点到下午5点为光合作用时间，25℃；下午5点至晚10点为光合物质运转时间，13℃；晚10点到第二天早8点时为抑制呼吸消耗时间，7℃。

3. 植株调整 植株达到一定高度后就不能直立生长，需依靠支架生长。番茄植株重量大，必须用竹竿插架，多次绑蔓。温室骨架坚固的，也可以用尼龙绳吊蔓，减少遮光。

日光温室冬春茬番茄生育期长，传统的单干整枝方法已经不能适应，可结合当地情况选择整枝方法：一种是主蔓留3穗果摘心，然后选留一个最壮的侧枝，再留3穗果摘心，每株番茄共结6穗果。两次摘心都要在第三花序前留两片叶。摘心在第三花序开花时进行。

第二种是留9穗果，即进行两次换头，当主干结3穗果时摘心，留下一个强壮的侧枝使其结果，结3穗果后再留一个比较壮的侧枝，3个枝共结9穗果。方法与第一种基本相同。

第三种是连续摘心换头，当主干第二花序开花后留两片叶摘

心，留下紧靠第一花序下面的一个侧枝，其余侧枝全部摘除，第一侧枝第二花序开花后用同样的方法摘心，留下一个侧枝，如此摘心5次，共留5个结果枝，可结10穗果。每次摘心后都要进行扭枝，造成轻微扭伤，使果枝向外开张 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。以后随着果实膨大，重量增加，结果枝逐渐下垂。

通过换头和扭枝，人为地降低植株高度，有利于养分的运输。但是扭枝后植株开张度大，需减小栽培密度，靠单株果穗多、果实大提高产量。减少栽培株数，也就减少了育苗面积，既省工又降低了生产成本，同时，缩小栽培密度有利于通风透光，在一定程度上有减轻病害发生的效果。

在每个结果枝番茄采收后，都要把枝条剪掉，以利通风透光，减少病害发生和传播。

4. 防止落花落果 冬春茬番茄开花期遇阴雨雪和灾害性天气，温度偏低，光照不足，影响正常授粉受精，导致落花。因此，预防也应从多方面入手。

(1) 加强栽培管理。首先是加强苗期管理，在幼苗花芽分化期间，要掌握适宜的温度、水分、营养、光照等条件，以培育壮苗大苗，避免形成徒长苗和老化苗。分苗和定植时要减少伤根，加快缓苗。定植后要加强对肥水管理，及时浇水、追肥和中耕，不使土壤过干过湿，避免氮肥不足或过多，及时整枝打杈和摘心，防止植株徒长，减少养分消耗，使更多的营养供给花朵和果实，以提高坐果率。

(2) 辅助授粉。番茄开花期遇阴雨雪、高温酷暑和其他灾害性天气，温度偏高、偏低，光照不足，影响正常授粉受精，子房内生长素类物质浓度不够高，导致子房不膨大，棚室温度低于 15°C 或高于 30°C 时易引起落花落果，为保证产量，多采用熊蜂授粉、人工振动授粉、植物生长调节剂授粉三种方法辅助授粉。

使用生长调节剂不仅可以防止落花落果、提高坐果率和产

量，还可以提早成熟1周左右，效果十分明显。防止落花落果的植物生长调节剂有：2,4-D、防落素（番茄灵）、赤霉素、萘乙酸和三十烷醇等，以2,4-D和防落素效果最好，应用也最为普遍。

①2,4-D的使用方法。常用类型有2,4-D酸，2,4-D钠盐以及1.5%水溶液。在番茄上应用1.5%2,4-D水溶液最方便，处理后坐果率可达95%以上，提早采收4~6天，还可提高含糖量、减低酸度等作用。

使用浓度：使用浓度随温度变化而变化，温度高时用低浓度，温度低时用高浓度。定植后早春气温低时（15~20℃）多用10~15mg/kg。取1ml 1.5%2,4-D加水1000ml配成15mg/kg，加水1500ml配成10mg/kg。气温升高及夏季高温时浓度可降为6~8mg/kg。使用前先进行蘸花试验，选蘸几朵正常的花，如4~5天后子房开始膨大，即表明该浓度适宜，若3天以内即开始膨大，说明浓度过高，若1周内未见子房膨大，说明浓度过低。

使用时间：蘸花要适时，早了易形成僵果，晚了易裂果，前期气温低，花数少，每隔2~3天蘸1次；盛花期最好每天或隔天蘸。2,4-D必须在几朵花都开放时才能处理，处理早了易产生畸形果，同一花序多次单花处理，会使果实大小不整齐。蘸花时期以花顶见黄未完全开放或花呈“喇叭口”状最好。防止重复蘸花，否则会出现裂果或畸形果。防止直接蘸到嫩枝或嫩叶上，严禁喷洒。

使用方法（浸蘸法、涂抹法）：使用时应加入红色广告粉或红墨水作标记，一是浸蘸法，也称“涮花”，把配好的药液盛入小酒杯中，再把已经开放的花序或至少开放3~4朵花的花序浸入到花柄处立即取出，并将花序在碗的边缘滴去多余的药液。二是涂抹法，又叫“抹花”“点花”，即在上午用毛笔蘸溶液涂在盛开花朵的离层部位，可对花序开放不整齐的花蕾分别点涂，棚室温度较低生长势较弱时涂抹效果好，但费工。因2,4-D对嫩芽

和叶片有药害，使用时勿使药液接触枝叶。

②防落素使用方法（喷花法）。如田间花数量大，可改用浓度为 25 ~ 40 mg/kg 的防落素喷花。防落素又叫番茄灵，化学名称为对氯苯氧乙酸，纯品为白色针状粉末结晶，无嗅无味，不溶于冷水，但易溶于酒精和热水。

使用浓度：低温季节使用浓度为 35 ~ 40mg/kg，高温时以 25 ~ 30mg/kg 为宜。

使用方法：使用小喷雾器，在每个花序开放 3 ~ 4 朵花时往花序喷洒药液，要挡住番茄的枝叶和生长点，以免药液喷洒到枝叶上引起药害，此法省时、省工、效率高，可用于花序开放整齐，至少在花序上 3 ~ 4 朵花开放时使用效果较好。为保证在炎热酷暑期的坐果率，最好在喷花前先浇水，保持柱头湿润。但要注意喷壶的压力，雾滴要均匀一致，使花萼、柱头着药均匀。

③番茄丰产剂 2 号使用方法（喷花法）。其为 10ml 瓶装，应用时加水稀释 50 ~ 70 倍，其促进坐果的效果与 2,4-D 基本相同，且不易出现畸形果，目前生产上应用较为广泛。

为防止灰霉病的发生，在使用生长调节剂时，常在药品中加入其他防治灰霉病的药液，如可用 2.5% 适乐时 200 倍液加在点花液中点花，防治花器发病。常用保花保果的药品名称及配制方法：果霉宁 2 号，1ml 药液对水 1500ml；丰产剂 2 号，20ml 药液对水 1000ml；2,4-D 原液 10 ~ 20mg 对水 1000ml；防落素（番茄灵）20 ~ 30mg 原液对水 1ml。

使用生长调节剂注意事项：

①配制药液不能使用金属容器，要使用玻璃、搪瓷或陶瓷容器。

②无论用哪种激素，哪种方法，一定要按照产品说明书要求严格控制浓度。使用浓度不能过高，药量不能过大，特别是 2,4-D 要严格掌握，以防产生畸形果或引起药害。

③处理花朵以半开或全开的花效果最好，处理老花或小花蕾均无效。

④药液不能洒在生长点和嫩叶上，以免茎叶皱缩、僵硬，影响光合作用，严重时生长受阻、产量下降。

⑤处理过花朵不能留种。

⑥避开中午高温时操作，一般选在上午10点前和下午3点后操作，棚内温度以18~20℃为宜。

⑦不得重复蘸花或药液过多，花蕾、未完全开放的花不要蘸，蘸花后要马上增加水肥，以保证果实生长发育正常。

5. 肥水管理 定植缓苗后，根据植株长势和土壤墒情考虑是否浇缓苗水。长势较旺，土壤水分充足时不需浇水。如果长势不旺，土壤水分不很充足，易出现坠秧现象，可轻浇1次缓苗水。一般在第一穗果坐住并已开始膨大时，追1次催果肥。可用硝酸铵15kg/亩或尿素10kg/亩，溶于水中，随水灌入地膜下的暗沟中。以后每两穗果追1次肥，磷酸二铵、硫酸钾、硝酸铵、尿素交替使用，每次追肥量为15~20kg/亩。追肥要结合灌水。

外温升高后，蒸发量大，加强放风后，在明沟中也要追肥灌水。在果实膨大期每周灌1次水。

（四）不同环境条件下番茄植株的形态表现

冬春茬番茄生育过程中，日光温室的环境条件是否适宜，栽培技术措施是否得当，从植株的形态上可以表现出来。

无限生长型番茄生育期间，环境条件适宜，植株生育正常，从顶部往下看，呈等腰三角形，开花位置距顶端20cm左右，开花的花序上层还有现蕾的花序；叶身大，叶脉清晰，叶片先端较尖，花梗粗，花色鲜黄，花梗节突起。

如果茎粗，节间长，开花节位距顶端远，多是由于多肥、多水，日照不足，夜温高，可引起徒长，易出现畸形果、空洞果。

即使轻微徒长，也易使果实生长缓慢。

植株顶端弯曲，下部叶片也弯曲，小叶片中肋突出，呈覆船状，叶柄长，果实容易发生筋腐病。筋腐病也叫条腐病，分为褐变型和白化型。白化型果实果壁硬化发白；褐变型果实内维管束及其周围组织呈现褐色硬化。

开花节位上移，距顶端近，茎细，植株顶部呈水平形，表明顶端伸长受到抑制，多由夜温低、土壤干燥、缺肥或结果过多引起，容易落果。顶端黄化、坏死是缺硼、缺钙引起的。

（五）番茄果实的生理障碍及落花落果

1. 畸形果 在低温氮肥多的条件下，水分和光照不足，养分过分集中输送到正在分化的花芽，花芽细胞分裂过旺，开花后心皮发育不平衡，形成多心室果，果大而扁，形似菊花瓣，也叫菊形果。

幼苗期氮肥施用过多，根冠比例失调，也会产生畸形果。

植株老化，营养物质形成少，低温、日光不足，花器及果实不能充分发育，容易形成尖顶果。

2. 空洞果 花芽发育过程中，由于高温，日光不足，花粉不成熟，受精不完全，种子少，种子形成过程中产生的果胶物质少，成为空洞果。

3. 裂果 果实未成熟就发生横裂、顶裂，多是由于开花时对花器供钙不足引起的，在低温条件下更为严重。肥料施用过多，日照不足，白天温度过高，即使吸收钙，对花器分配也很少，伴随低温、干燥更不利钙的吸收。

4. 酸浆果和粒形果 开花时温度、光照等条件不适宜，本来要落的花，经过生长素处理，勉强坐住的果实得到的光合产物太少，不能膨大而形成“菇娘”大小或豆粒大小的果实。生长素处理浓度过大或重复处理也能形成酸浆果。

5. 突指形果 在形成花芽时,由于低温引起心皮不能正常结合,在果实上生出1个或多个手指形的分枝,一般情况下很少发生。

6. 脐腐果 番茄果实顶部花瓣脱落部分变成暗绿色,之后颜色变褐凹陷。属于生理病害,发病果实早熟,肩部提前着色。此病在开花后15天左右果实核桃大时发生,随着果实膨大,症状逐渐明显,多是由缺钙引起。番茄光呼吸作用产生有机酸,其中草酸能引起中毒而发病。草酸被钙中和变成草酸钙,草酸钙能解此毒害。所以,不缺钙就不易形成脐腐病。在钙的吸收受到影响时,草酸形成多就容易发生。

防止脐腐病的发生,主要是促进根系提高对钙的吸收能力,消除不利于钙吸收的条件,及时疏花疏果,减轻果实间对钙的争夺;打掉老叶,调节好肥水,避免干燥和多湿、多肥。此外,在发现缺钙时,叶面喷0.5%~1%氯化钙,能减轻脐腐病的发生。

7. 番茄落花落果的原因 番茄一般落果较少,但落花现象容易发生。落花的部位在花柄中部离层处。离层是由具有10~12层的离层组织细胞构成,这些细胞不论落花与否,都会自然形成离层组织。

当温度低于15℃或高于30℃时,子房受精不良,子房内缺乏生长素而导致落花。但是花粉对低温的适应能力很强,其受精能力可保持4天,在此期间遇到适宜温度就会发芽。花粉管伸长过程中遇到低温伸长受到抑制,温度转为正常时,又能正常伸长,这一特性对日光温室冬春茬栽培是有利的。

光照不足使植株体内物质积累少,花粉中的淀粉累积及花粉发芽和花粉管的伸长均受影响,也能导致落花。

空气相对湿度高,特别是连阴天,花粉吸水膨胀,不易散出,影响授粉也会造成落花。

四、日光温室秋冬茬番茄栽培技术

我国北方地区夏末秋初高温多雨，露地番茄越夏栽培难度较大。秋番茄栽培不但苗期气候条件不适宜，生育期也很短，很难获得较高产量。塑料大棚秋番茄生产虽然可以解决秋季市场供应，但是生育期受气候条件和大棚性能限制，大棚内出现霜冻就得拔秧，冬季市场出现空白。日光温室保温条件好，栽培秋冬茬番茄，采收期可延迟到新年以后。由于生育期延长，产量明显提高。

秋冬茬番茄栽培，前期高温多雨，昼夜温差小，对秧苗生长不利，高温强光照容易引起病毒病；后期光照减弱，温度下降，对果实膨大和着色均有影响；中间温光条件有利于生长发育的时间比较短。所以，秋冬茬番茄栽培技术的关键是选择抗病品种，创造适宜的育苗条件。注意根系保护，培育出适龄壮苗，定植后前期防止强光高温，避免发生病毒病，抓住温光条件最适宜的时期，完成3穗果的坐果，并促进其膨大，打下高产基础。后期加强保温，避免冷害。

（一）育苗

1. 播种期 日光温室秋冬茬番茄栽培，播种期确定应根据当地气候条件和市场情况并与大棚秋番茄和日光温室冬春茬番茄衔接，即避开大棚秋番茄产量高峰，填补冬季市场供应的空白。所以，播种期应比露地和大棚秋番茄适当延后，以7月中、下旬到8月上、中旬为宜。

2. 苗床准备 日光温室秋冬茬番茄育苗期正值高温多雨季节，苗床必须具备防雨涝、通风、降温条件，还必须具有薄膜覆盖的条件，培育出的秧苗才能适应温室条件。最好选地势高燥、通风良好的地段，设置1.5~2m高的拱棚，在棚内作1~1.5m宽的育苗畦，施腐熟农家肥20kg/m²，翻10cm深，耙平畦面。

为了避免高温强光，最好设置遮阳网，或采用其他办法遮强光、降高温，为降低生产成本，可在棚膜上喷涂泥浆。

3. 品种选择 应选择比较抗病毒病，大型果，晚熟，产量高，果皮厚，耐贮性强的品种。

4. 播种 育苗畦、营养钵、穴盘灌足水，水渗后穴播，每穴播1~3粒种子，覆1cm厚营养土。出苗前保持钵面湿润。

5. 苗期管理 出苗后每穴留一株健壮苗，其余全部剪除。幼苗期间避免干旱，保持育苗土见干见湿。每7天喷1次防蚜药剂，以防传播病毒病。

幼苗期处在高温季节，土壤蒸发量大，浇水比较勤，昼夜温差小，容易徒长，发现有徒长趋势时，及时喷0.05%~0.1%矮壮素。

秋冬茬番茄的苗龄以3~4片叶，株高15~20cm，25天左右育成成为适龄壮苗。

（二）定植

1. 定植前准备 温室前屋面覆盖无滴膜，前底脚卷起0.8~1m高，后部开通风口，薄膜上面盖遮阳网或喷泥浆，形成凉棚。每亩施农家肥5000kg，深翻耙平，按60cm大行距、50cm小行距开定植沟。

2. 定植方法、密度 定植前1天苗床灌大水，定植时边割坨边栽苗，株距30cm，摆苗后株间点施磷酸二铵40kg/亩，培土后灌大水。保苗3300株/亩左右。

（三）定植后管理

1. 缓苗期管理 定植后2~3天，土壤墒情适宜时松土培垄1次。屋面薄膜始终保持有泥浆，观察室内温度，超过28℃时，再喷些泥浆，遇到降雨冲掉泥浆，晴天后重新喷涂。控制适宜的

温光条件，促进迅速缓苗。降雨时放下底脚薄膜，防止雨水侵入室内。

2. 缓苗后坐果前管理 缓苗后若个别植株发生病毒病，应及时拔除，用肥皂洗手后再补栽。

现蕾前适当控制水分，促进根系发育，防止地上部徒长，促进花芽分化和发育，不出现旱象不需浇水，浇水应在早晨或傍晚进行。灌水宜缓不宜急。

开花时用番茄灵或番茄丰产剂2号处理。处理方法与冬春茬番茄相同。

3. 结果期管理 第一穗果长到核桃大小时，开始追肥灌水，每亩追大粪稀300kg或尿素20kg，随水灌入沟中。第二穗果实膨大期喷0.3%磷酸二氢钾。

采用单干整枝方法，除主干外，各叶腋发生的侧枝全部摘除，但是摘除侧枝不宜过早，当花序下第一侧枝达到5cm长再摘除，可避免植株徒长。

第一穗果实达到绿熟期后，下面叶片可全部摘除。第三花序开花后，在花序上留两片叶摘心。上部再发生的侧枝不再摘除，以防下部卷叶。每个果穗留4~5个果，其余疏掉。大果型品种留3~4个果，可以保证果个大，果实形状整齐。

每穗花序开花时都要用番茄灵或番茄丰产剂2号处理。

秋冬茬番茄生育期间经历雨季，温度从偏高、适宜过渡到较低，日照时间逐渐缩短，光照强度逐渐减弱。随着外温下降，屋面薄膜上泥浆被雨水冲洗掉后不再重喷，必要时还应人工冲洗膜面的泥浆。外界温度降到15℃以下时，改为白天放风，夜间把薄膜盖严，堵塞后部放风口。夜间室内气温不能保持到10℃以上时，应当覆盖草苫保温。开始早揭晚盖，随着外界温度下降，逐渐减少放风时间，缩小放风口，最后密闭不放风。

（四）采收和贮藏

日光温室秋冬茬番茄越是晚采收价格越高，不必用乙烯利催熟，尽量延迟采收。第一穗果在播种后3个月左右开始采收，后期温度低，光照不足，成熟比较慢，春节前采收完，腾地栽培下茬蔬菜。留4穗果则在拔秧时有一部分果实刚达到绿熟期和转色期，可用筐装起来，放在温室中贮藏，陆续挑着色的果实上市。

五、日光温室、塑料大棚早春茬番茄栽培技术

日光温室、塑料大棚早春茬番茄主要在北方地区，由于冬季温度低、光照弱，番茄不能正常生长，只能在温床育苗，待早春外温升高，光照条件较好时再定植的一种茬口安排。

（一）育苗

1. 品种选择和播种期 适宜品种与冬春茬基本一致，如冀番135、冀番136、金棚1号、保冠1号等。

冀番135为无限生长类型，早熟，叶量中等，生长势中等，果实正圆形，青果无绿肩，平均单果重250g左右，成熟果为粉红色，果实较硬，口感好，品质佳，高抗病毒病、叶霉病。亩栽3000~3500株。亩产7000kg，最高产量可达8500kg。

冀番136为无限生长类型，中早熟，叶量中等，生长势中等，果实圆形，青果无绿肩，平均单果重280g左右，成熟果粉红色，口感好，品质佳，高抗病毒病、叶霉病。亩栽3000~3500株。亩产7500kg，最高产量可达9000kg。

冀番135、冀番136为河北省农林科学院经济作物研究所育成。两品种叶量中等、通风透光性好，抗病性好，可减轻病害、减少农药和化肥的使用，提高农业资源利用效率、减轻劳动强度和工作环境，生态效益显著。

温室早春茬番茄一般在12月上、中旬播种，大棚早春茬番茄在1月上旬播种，温室光照和温度条件允许时，可在11月下旬播种。

2. 苗床准备 有条件最好利用电热温床，也可采用酿热温床。温床先铺7cm厚黏重土壤，踩实耙平，再铺3cm厚营养土。

3. 播种方法 浸种催芽方法与冬春茬番茄相同。选坏天气刚过，好天气刚开始时播种，先浇足播种水，最好浇温水，水渗下后，把催好芽的种子均匀撒在床面上，覆营养土1cm厚，上面盖地膜保湿增温。覆盖药土的方法与冬春茬番茄相同。播种后尽量提高床温，促进出苗。

4. 播种后管理 70%的种子出苗后撤掉地膜，保持温度白天25℃左右，夜间10~13℃，第一片真叶出现后提高温度，白天25~30℃，夜间13~15℃，遇到寒潮夜间覆盖小拱棚。

5. 移植及移植后管理 2~3片真叶展开时移植，方法与冬春茬相同，移植床设置在温室中前面，东西延长，宽2m，长度根据需要决定，每亩地需20~25m长。

移植缓苗后，在苗床北侧50cm处张挂反光幕，提高光照强度和气温、地温。

容器育苗的，幼苗5~6片叶时，要排稀，把容器移开，扩大距离，使幼苗全株见光，防止徒长。

苗床移植的，在定植前5天割坨，割坨前1~2天苗床灌大水，割坨后，重新摆堆，把大小苗分别摆放，小苗摆到光照、温度较好部位，坨间距离2cm，用细土把缝隙填满。

定植前5天低温炼苗，加大放风量，除灾害性天气外，夜温降至6℃左右。

（二）定植

1. 整地施基肥 前茬作物收获后，清除残株杂草，施农家

肥 5000kg/亩，深翻 40cm，再刨一遍，打碎土块，使粪土掺匀，耙平地面，按小行距 50cm，大行距 60cm 开定植沟。

2. 定植时期 早春茬番茄在温床育苗，苗龄 8~9 片叶现大蕾，约需 70 天。12 月中旬播种，2 月下旬定植；11 月下旬播种，1 月中旬定植；1 月上旬播种，3 月中下旬定植。

3. 定植方法、密度 把容器苗或苗坨按 28~30cm 株距摆在定植沟中，容器苗脱下容器，株间点施磷酸二铵 40~50kg/亩，先覆少许土稳苗，浇定植水，水渗下后培土封沟。保苗 3000~3300 株/亩。最好覆盖地膜。

（三）定植后管理

1. 温度管理 定植后密闭保温，促进缓苗。不超过 30℃ 不放风，放风从温室顶部开风口进行。缓苗后细致松土培垄，有利于提高地温。覆盖地膜要在培垄后，刮光垄台和垄帮。在两垄上覆盖，方法与冬春茬番茄相同。

温度保持白天 25℃ 左右，超过 25℃ 放风。午后温度降到 20℃ 左右闭风，15℃ 覆盖草苫，前半夜保持 15℃ 以上，后半夜 10~13℃。进入结果期后，白天保持 25℃ 左右，前半夜 13℃ 左右，后半夜 10℃ 左右。

2. 肥水管理 在定植水充足的情况下，第一穗果坐住以前一般不浇水，促进根系发育，控制地上部徒长。如果叶色浓绿，说明土壤水分不足，可轻浇一水，覆盖地膜的进行暗沟灌水，不覆地膜的隔沟灌水，把水灌在小行的垄沟里，过 2~3 天，土壤水分适宜时松土培垄。

第一穗果实达到核桃大小时，开始追肥灌水，追硝酸铵 20~25kg/亩。覆盖地膜的，可将化肥溶于水，随水灌入暗沟，不盖地膜的，撒施于小行垄沟中再灌水。

第二穗果实膨大时每亩再追磷酸二铵 20~25kg，撒施于大

行间沟中，然后灌水。

第三穗果实膨大时每亩追硫酸钾 20kg。除了每次结合追肥进行灌水外，经常保持土壤相对湿度 80% 左右，特别是果实膨大期不能缺水，结果盛期 7~10 天灌 1 次水，每次灌水量不宜过大。灌水后要加强放风，降低湿度。

3. 植株调整 植株调整、插架或吊蔓与冬春茬番茄相同。单干整枝，每株只留主干，所有侧枝都摘除。留 4 穗果，在第四果穗上部留两片叶摘心，从这两片叶的叶腋中再发出的侧枝不摘除。每穗留 3~4 个果，其余疏掉。在第二穗果开花时，摘除下部老叶，并将交叉重叠的叶片切除 1/4~1/2。

4. 防止落花落果 用番茄灵或番茄丰产剂 2 号处理，方法同冬春茬番茄。

六、日光温室番茄长季节高产栽培技术

越冬茬日光温室番茄栽培主要是指在节能型日光温室进行越冬茬或长季节番茄栽培的方式，一般 6 月底育苗，8 月上中旬定植，10 月底开始采收，直到第二年 6 月下旬拉秧。该栽培茬口正处在前期高温、中期低温寡照的时期，生长期最长达 12 个月左右，栽培难度较大。

（一）育苗

1. 品种选择 选用无限生长类型，果实肉厚，耐贮运，有较长的货架期，适合长距离运输，并具有高产、耐低温弱光、抗逆性强、抗病等特点的品种。如中研凯锐、卡依罗（CAIRO）、保罗塔、玛瓦（Melvin RZF1）；瑰丽 100（ROSE100F1）、金棚 1 号、合作 908 等。

2. 育苗时间 育苗的关键是创造适宜的育苗条件，注意根系保护，最好用营养钵（规格 5cm×8cm）或穴盘育苗（规格 72

孔、128孔)。河北中南部地区一般在7月上中旬播种,7月下旬至8月上旬定植,以3~4片叶,株高15~20cm,25天左右育成为适龄壮苗,最长不超过30天,忌苗龄过大。

3. 夏季育苗必须采用三防技术 防虫网防蚜虫(防病毒病)及各种菜青虫,塑料膜防热雨、遮阳网防高温、苗床选地势较高的地块,防止大雨淹苗。

4. 苗期管理 幼苗期间避免干旱,保持苗床见干见湿;3~5天喷1次防蚜虫药剂,以防传播病毒;幼苗期处在高湿季节,土壤蒸发量大,浇水要勤;降低育苗温度,防止幼苗徒长。

(二) 定植

1. 定植前准备 高温闷棚:清理枯叶,深翻地30cm,大水漫灌,双层棚膜封棚高温灭菌30天,棚内温度最高可达70℃、土壤温度可达40℃左右,基本能杀死各种病菌、草子、线虫,这是保证无公害蔬菜的最重要的手段之一。

温室前屋面覆盖无滴膜,前底脚卷起0.8~1m高并挡防虫网,后部开通风口并挡防虫网,薄膜上面盖遮阳网或喷泥浆,形成凉棚。

2. 施用基肥 长季节栽培番茄所用品种均为无限生长型,生长势强,结果期长,产量高,需肥量较大,尤其是基肥,最好使用充分腐熟的有机肥,如土杂肥、鸡粪、圈肥、豆饼等,每亩施腐熟圈肥10~15m³或鸡粪7~10m³、过磷酸钙150~200kg、磷酸二铵100kg、硫酸钾50kg,配合施用少量微量元素,如硼锌肥(如美国硼砂集团优力硼锌200g/亩)。

基肥一般分两次施用,第一次配合土壤消毒及翻地撒施,数量控制在总量的1/2,另一半作畦时集中施入其中,所有粪肥均必须充分腐熟,无臭味、松软、细碎,并用多菌灵粉剂及其他杀菌杀虫药进行肥料消毒,每亩用药量1~3kg。

越冬长季节一年一大茬栽培的日光温室，每亩全生育期化肥用量：氮肥 150 ~ 200kg 尿素，磷肥 150 ~ 200kg 过磷酸钙，钾肥 90 ~ 160kg 硫酸钾。

（三）定植后管理

管理的原则是定植后前期防止强光高温，避免发生病毒病，抓住温光条件最适宜的时期，完成第一穗果的坐果，并促进其膨大，打下高产基础。后期加强保温，避免冷害。

1. 定植后苗期管理 定植后 2 ~ 3 天，土壤墒情适宜时松土培垄 1 次，搭遮阳网或屋面薄膜始终保持有泥浆，观察室内温度，超过 28℃ 时，再喷些泥浆，若遇降雨冲掉泥浆，晴天后重新喷涂，控制适宜的温光条件，促进迅速缓苗。降雨时放下底脚薄膜，防止热雨水侵入室内。

2. 坐果前管理 缓苗后发现个别植株发生病毒病应及时拔除，用肥皂洗手后再补栽。小水勤灌，7 天左右 1 次，夏季每周浇水 2 次，国内品种蹲苗，国外品种不蹲苗，以促为主。开花时用番茄灵或 2,4-D 蘸花处理。

3. 结果期管理 第一穗果长到核桃大小时开始追肥浇水，每亩追大粪 300kg 或尿素 20kg，随水流入沟中。第二穗果实膨大期喷 0.3% 磷酸二氢钾。用单干整枝，除主干外，各叶腋发生的侧枝全部摘除，但是摘除侧枝不宜过早，当花序下第一侧枝 5cm 长时再摘除，可避免植株狂长。第一穗果实达到绿熟期后，下面叶片可全部摘除。第 6 花序开花后，在花序上留两片叶摘心。上部再发生的侧枝不再摘除。生育期间经历雨季，温度从偏高、适宜过渡到较低，日照时间逐渐缩短，光照强度逐渐减弱，随着外温下降，屋面薄膜上泥浆被雨水冲掉不再重喷，必要时还应采取人工冲洗膜上的泥浆。外界温度降到 15℃ 以下时，改为白天放风，夜间把薄膜盖严，堵塞后部放风口。夜间室内气温不能保持

在10℃以上时，应当覆盖草帘保温。开始早揭晚盖，随着外界温度下降，逐渐减少放风时间，缩小放风口，最后密闭不放风。

4. 番茄换头 日光温室番茄长季节栽培时（尤其是国外品种），每一植株都需获得10穗以上的果实。保持主茎的不断生长虽可获得需要的花序量，但根部供给最上部的水分、养分明显减少，致使上部果实果个小、产量低。另外，10月中下旬后，随着外界温度的逐渐降低，落花落果现象加重，即使是已坐住的果实，成熟速度也缓慢，为解决这些问题，采用换头的方法，即打掉主干的生长点，使养分集中供给逐渐膨大的果实，在翌年2月后，随着温度的升高和侧枝的生长，前期的果实也已陆续采收完毕，栽培重点又转移到侧枝上。通过换头的方法既能度过恶劣天气的不利影响，又能最大限度地取得高产。

长季节栽培番茄采用铁丝吊绳高吊蔓盘秧栽培，换头再生整枝法有五种形式，换头的部位各不相同。

方法1：从中部换头再生，生产上叫留枝等果整枝法。当主干上第三花序现蕾以后，上面留2片功能叶摘心，选留第二和第三花序（果穗）下部的侧枝进行培养，并对这两条长势强壮的侧枝施行“摘心等果”的抑制措施，即侧枝长出1片叶后摘心，侧枝再发生1枝以后，再留1片叶摘心，如此进行2~3次。待主枝果实采收50%~60%时，引放侧枝，不再摘心，让其尽快生长，开花结果，此时所留的两条侧枝共留4~5穗果，之后摘心，其余侧枝均打掉。可根据当地气象条件及保护地设施的保温性能灵活掌握侧枝留果数，一般要求所留果穗到受冻前达到青熟程度。保温较好的日光温室可以进行全年生产。

方法2：从上部换头再生。在主干上留3穗果后，上面留2片功能叶摘心。其余侧枝留1片叶摘心，侧枝再发生1枝以后再留1片叶摘心。当第一穗果开始采收时或植株长势衰弱时，同时引放所有侧枝，并暂时停止摘心或打杈，一般引放3~4个侧枝，

并主要分布在第二穗果以上，中、下部侧枝一般不作为结果枝保留。但当上部侧枝引放不出来时下部侧枝也可留作结果枝。留枝不宜太低，否则植株郁闭，通风透光不良，侧枝影响主干生长发育，主干也影响侧枝生长发育。一般要求主干和侧枝互补遮挡，以利于主干果实发育和侧枝开花结果。当几乎所有番茄植株都已引放出侧枝时，每个植株选留1个或2个长势强壮、整齐、花序发育良好的侧枝作为新结果枝继续生产，其余侧枝留1片叶摘心。随着新结果枝的生长发育，逐渐摘除下部的老叶、病叶，以利于通风透光。新结果枝一般留2~3穗果后留2片叶摘心，新结果枝再发生侧枝则应及时打杈。该整枝法第三穗果和第四穗果的采收间隔期一般为15天左右。第四穗果采收后，还可再培养侧枝作为结果枝继续生产。目前，冷凉地区日光温室番茄生产采用此法整枝，可取得显著的经济效益。

方法3：连续摘心多次换头整枝方法。有三种整枝方法：一种是主蔓留3穗果摘心，选留一个最壮的侧枝，再留3穗果摘心，每株番茄共结6穗果。两次摘心都要在第三花序上留两片叶。摘心在第三花序开花时进行。第二种是留9穗果，即进行两次换头，当主干结3穗果时摘心，留下一个强壮的侧枝使其结果，结3穗果后再留一个比较壮的侧枝，三个枝共结9穗果。方法与第一种基本相同。第三种是连续摘心换头，当主干第二花序开花后留两片叶摘心，留下紧靠第一花序下面的一个侧枝，其余侧枝全部摘除，第一侧枝第二花序开花后用同样的方法摘心，留下一个侧枝，如此摘心5次，共留5个结果枝，可结10穗果。每次摘心后都要进行扭枝，造成轻微扭伤，使果枝向外开张 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，以后随着果实膨大，重量增加，结果枝逐渐下垂。

方法4：主干留6穗果打顶，每穗留4个果左右，果实即将采收完毕时，培养一个侧枝继续生长结果，并将主干下部老叶摘除，茎蔓向下放，侧枝留2~3穗果再打顶，重新培养侧枝继续

生长结果，以后依次类推。这种整枝方法可促使果实早膨大成熟，又不影响产量，但应注意，一是每次只能留一个侧枝，二是侧枝不能留得太早，以免影响果实的膨大。

方法5：7月上中旬育苗的番茄，于10月中下旬主枝留4~5穗花序后，在其上留两片叶打顶，诱发侧枝的萌发。待果实基本采收完毕，换吊侧枝为头，侧枝可以从3~4穗果处留，侧枝留5~6穗果去顶；或主枝留5~6穗果去顶，方法是第5~6花穗出现后，留2~3片叶打顶。侧枝可以从4~5穗果处留，侧枝留4~5穗果去顶并及时掰去杈子，注意疏花疏果。顶部长至铁丝时，及时放蔓。

5. 越冬茬番茄栽培保温增温

(1) 增加棚膜的通透性。采用高透光无滴膜，及时清扫棚膜上的灰尘、积雪等，可增强光照，提高棚温。

(2) 提高草帘的保温性。温室上覆盖的草帘要求厚且结实，在深冬季节，为提高保温性能，防止为雨雪弄湿草帘，可在草帘上加盖一层普通农膜或往年的旧薄膜。

(3) 增加后墙的保温性。建筑后墙时可在土墙上贴一层砖，或建空心保温墙，墙内充填秸秆或聚苯泡沫板，效果也很好，严寒地区可直接建造火墙，便于提温。

(4) 棚外挖防寒沟。挖深40~60cm、宽40~50cm的防寒沟，填入锯末、杂草、马粪、秸秆等保温材料，踏实后覆土封沟，以达到保温效果。

(5) 设立临时加温措施。可在棚内设置2~3个功率为1600~2500W暖风机，暖风机出口方向不要直接对着番茄，可斜对北墙，每10~15分钟移动1次位置。也可用烟熏，但应注意棚内不能用炭火、煤炉，防止人员和植物一氧化碳中毒。

(6) 悬挂反光幕。悬挂反光幕不仅增加棚内光照，促进大棚果实着色，还可提高棚内温度。方法是在后墙内侧悬挂涂有金

属层的塑料膜或锡纸，每隔2~3m悬挂1m。反光幕的悬挂减少了墙体对热能的吸收，可将棚内温度提高2~3℃，同时又增加了棚内光照，促进了番茄果实的着色。

6. 越冬茬番茄栽培除湿 番茄生长适宜的湿度是50%~60%，在严冬季节，由于温度低，通风时间有限，日光温室内的空气湿度过高，会引起番茄各种病害的发生。湿度管理主要是除湿。

(1) 通风换气除湿。通风换气是降湿的好办法，通风必须在高温时进行，否则会引起室内温度下降。如果通风时温度下降快，要及时关闭通风口，防止温度骤降使番茄受害。

(2) 合理浇水。浇水是导致室内湿度增加的主要因素。冬季可选择晴天的上午，采用膜下暗灌。严格控制浇水量，每次浇水后适当通风，有条件的最好采用滴灌的方法。

(3) 地膜覆盖。地膜阻止了水分的蒸发，也就防止了浇水后棚内空气湿度的大幅度提高。

(4) 升温降湿。当植株长到具有抵抗力时，浇水闭棚升温达30℃左右持续1小时，再通风排湿，3~4小时后棚温25℃时重复1次。

(5) 采用保温幕材料。透湿和吸湿良好的保温幕材料，如无纺布能够阻止内表面结露，并可防止露水落到植株上，从而降低空气湿度。

(6) 自然吸湿。利用稻草、麦秸、生石灰等材料铺于行间吸附水蒸汽或雾，到达降湿目的。

(7) 增大透光量。增大透光量可提高室温，室温升高后进行通风换气。

7. 遇灾害性天气时管理 灾害性天气可分为4种类型，一是强寒流的袭击，在每年的1~2月，对温室的番茄生产会造成很大的危害。二是连阴天气，长达1周甚至1个月的连阴天，日

照不足平时的50%，气温和地温下降，光合作用不能正常进行，使番茄植株处于饥饿状态。三是风、雨、雪天气，都会引起低温、弱光照，同时还会产生各种的危害，冬季的大风可能揭开草苫和薄膜，吹入温室内，造成冷害甚至冻害，晚秋或早春的雨天温室不能通风，温室内湿度大。四是连阴天或雨雪天后突然放晴，光照温度变化幅度大，在不良天气下，生理活动微弱的植株不能适应这样的环境，造成生理失调。生产上容易遇到以下几种天气情况和相应的预防措施：

(1) 长时间阴雨雪天后突然放晴，会引起番茄叶片萎蔫甚至整株死亡。这是因为植株长期处于弱光条件下的饥饿状态，部分根系死亡，根毛吸水能力极弱，突遇晴天时，叶片蒸腾量增加，此时地温尚低（日出后先升气温，再升地温），根系活力弱，吸水困难，叶片得不到水分的及时补充而迅速萎蔫。

应采取的措施：在只阴天而不下雨雪时，要开苫见光，用散射光维持植株的生命；长期阴雨天突然放晴时，要逐渐开苫见光或是隔一个开一个，称为“落花苫”；开苫后要在叶片上喷清水，防治因大量蒸发而失水。开苫后温室内应始终有人值班，一旦发现萎蔫，尽快盖上草苫，即“回苫”，待慢慢恢复后再逐渐开启，反复锻炼3~4次就可将草苫拉开。

(2) 一次降雪量过大时，应先将覆盖物上的积雪扫掉后再开苫，特别是用机械卷帘机的，雪停后要揭帘照光。若连续几天未揭帘，雪后天气骤晴应隔行揭帘或实现“回头盖”。植株适应正常天气后，要浇水、施肥，还应叶面喷施速效肥，可喷0.3%尿素或0.5%磷酸二氢钾。

(3) 强寒流来临之前，温室外部要尽量增加草苫保温，特别是温室的前底脚。门口挂双帘，棚顶、墙壁所有孔洞用草泥封严，防止寒风侵入。有加温措施的，通过各种方式加温。温室内必须控制浇水或基本不浇水。采用根外追肥提高植株抗逆性，如

采用 15kg 水（一喷壶），加 70 ~ 80g 磷酸二氢钾，再加 50g 尿素，再加 1 ~ 2ml 喷施宝（或叶面宝）混匀叶面喷洒。

（4）如遇大风天气应采取的措施。将所有的通风口堵严；保持棚膜完整，发现破洞要及时修补；系紧压膜绳，特别是早春温度回升后，要经常检查压膜绳的松紧；放下苫子以苫压膜，并用长绳沿棚室方向拦两道固定草苫，或每个草苫单独固定，若草苫被大风刮起或扭转，尽快修整。

连阴天时要利用中午时间通风排湿。雨雪天由于温度低，要将草苫轮流揭放，使各处植株都见光，可利用阴天中短时的晴天将草苫大量揭开，捕捉短时光线。晚上利用白炽灯进行人工补光，每天 3 ~ 4 小时，可促进光合作用，提高抗性。

（四）病虫害防治

1. 番茄早疫病

（1）发病规律。番茄早疫病又叫番茄轮纹病。危害叶、茎和果实。叶片被害，初生水渍状褐色小斑点，扩展后呈圆形或椭圆形，直径达 1 ~ 3cm，病斑边缘深褐色，中央褐色，有同心轮纹，后期病斑中间有时破裂。潮湿时病斑上长出黑色霉状物。茎部受害多在分枝处发生病斑，呈灰褐色，椭圆形，稍凹陷，有轮纹或不明显，严重时可造成断枝。果实发病多在肩部产生褐色或黑褐色，稍凹陷，具有同心轮纹的病斑，上面长满黑色霉状物。

病原菌为番茄早疫病菌，病原菌主要以菌丝体及分生孢子梗和分生孢子随病残体在田间越冬。病残体中的病菌存活一年以上，种子上病菌存活两年。病菌从气孔或伤口侵入，也能从表皮直接穿透侵入。在适宜条件下 2 ~ 3 天就形成病斑，3 ~ 4 天病部产生大量分生孢子，借风、水、昆虫传播进行再侵染。

病菌在 1 ~ 15℃ 均能侵染，相对湿度 80% 以上，20 ~ 23℃，病情迅速发展，25℃ 以上时病情发展更快。结果盛期病害严重，

老叶发病早而重。

(2) 防治方法。选用无病种子，用 50℃ 热水浸种 30 分钟，与非茄科作物实行 3 年以上轮作，控制湿度，增施磷钾肥，提高植株抗逆性，增强抗病力为主，药剂防治为辅。发现病叶、病果及时摘除。用 80% 代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，或多菌灵可湿性粉剂 500 倍液，或 50% 甲基托布津可湿性粉剂 800 ~ 1000 倍液，或 40% 抑霉灵加 40% 灭菌丹 (1:1) 1000 倍液交替喷布。

2. 番茄晚疫病

(1) 发病规律。晚疫病俗称疫病，多在成株期发生，主要危害果实和叶片，发病多从下部的叶片和叶尖或边缘出现不规则形暗绿色水渍状病斑，后变褐色，湿度大时，病情发展迅速。在叶背面病斑边缘的病健交界处长出一圈红色霉层，整片很快腐烂。干燥时病部干枯，呈青红色，脆而易碎。果实多在青果上发病，在果面上长出灰绿色水渍状硬斑块，边缘不明显，后变深褐色，湿度大时病部长出少量白霉。果实发病一般不脱落，后期腐烂。严重时整个果穗上全部果实烂掉，病部还能延至枝梢，茎部受害时，开始形成暗褐色斑后变黑褐色，稍凹陷，病部边缘生有白色霉层，最后表皮腐烂，植株易从腐烂部折断。

病菌主要以菌丝体随病残体在土壤中越冬。也可在温室番茄上越冬。菌孢子囊形成温度 7 ~ 25℃，最适温度 18 ~ 25℃，相对湿度 85% 以上才能产生孢子囊，97% 以上大量形成，萌发要有水滴条件，所以低温高湿容易发病。

(2) 防治方法。实行轮作倒茬，加强放风，控制空气湿度中耕松土，保持土温，促根下扎，提高植株抗病性。

发现病害可用 25% 瑞毒霉可湿性粉剂 800 ~ 1000 倍液，或 75% 百菌清可湿性粉剂 500 倍液，或百菌清烟剂 350g 熏烟。

3. 番茄叶霉病

(1) 发病规律。主要危害番茄叶片。发病时先从植株下部

叶片开始，逐渐向上蔓延，发病叶片初时在背面产生界限不清的绿色病斑，潮湿时病斑上长出紫灰色密实的霉层，叶正面出现淡黄色病斑，后期也长霉。病斑扩展后，叶片卷曲干枯，脱落。偶尔危害果实，果实上病斑多从蒂部向四周扩展，呈圆形，黑色，后期硬化并凹陷，老病斑的表皮下有时产生针状的小斑点，即菌丝块。

番茄叶霉病病菌以菌丝体或菌丝块在病残体上越冬，也可以分生孢子附着在种子表面，或以菌丝体潜伏在种子内部越冬。带菌种子播种后可引起初发病。在适应条件下迅速产生大量分生孢子，借气流传播再侵染。分生孢子萌发后由叶背气孔侵入，也能从叶片、花梗的气孔侵入，进入子房，潜伏在种子中。

高温高湿条件下发病，病菌生长发育适宜温度 20 ~ 26℃，最适为 24 ~ 25℃。80% 以上的相对湿度，夜间有 4 小时高温即可发病。85% 以上的相对湿度条件下，从开始发病到扩展至全株只需 10 ~ 15 天。

(2) 防治方法。种子用 50℃ 水浸 30 分钟，实行 2 ~ 3 年轮作，调节温度，控制湿度，加强通风透光，适当增施磷、钾肥，提高植株抗病能力。定植前用硫黄熏蒸，每亩温室用硫黄 500g、锯屑 1000g，混匀分几堆点燃，密闭一夜。发现病株用 80% 代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，也可用百菌清烟剂 400g 熏烟。

4. 番茄斑枯病

(1) 发病规律。番茄斑枯病又叫斑点病，主要危害叶片，发病初期叶背面出现水渍状小圆斑，以后正反面出现圆形或近圆形的病斑。边缘深褐色，中部灰白色，稍凹陷，上面有许多小黑粒点。叶柄受害呈灰褐色椭圆形的病斑，散生小黑粒点。茎部受害病斑椭圆形灰褐色。由于病斑形状如鱼目，故又称鱼目斑病。

病菌从菌丝体上或茄科杂草上越冬，也可在种子上越冬，成为第二年初侵染来源。靠雨水、风吹传播蔓延，也可随农事操作

传播。15℃以上，遇阴雨天，肥力不足，长势弱容易流行。

(2) 防治方法。选无病种子，用50℃水浸种30分钟，再浸6~8小时催芽。合理轮作，高垄栽培。发病初期用75%百菌清可湿性粉剂500倍液或70%代森锰锌400~500倍液或58%甲霜锰锌400倍液喷布，6~7天喷1次，连续喷2~3次。

5. 番茄青枯病

(1) 发病规律。青枯病又叫细菌性枯萎病。开始植株白天萎蔫，叶片颜色正常，早晚恢复，数天后不再恢复，植株萎凋枯死。病茎表面粗糙，并生有不定根，剖开病茎，可见到维管束变色，用手挤压有乳白色黏液流出。

番茄青枯病由假单胞杆菌属的一种细菌侵染引起。病菌随病残体遗留在土壤中越冬，能存活多年。第二年通过雨水和灌溉水传播，从根部伤口侵入，在维管束里繁殖为害，使之变褐腐烂，造成茎叶由于得不到水分供应而引起枯萎。高温高湿利于发病，最适温度为25~30℃。

(2) 防治方法。与非茄科作物轮作，施足基肥，增施磷钾肥，护根移栽，垄作，控制灌水。最适pH为6.5左右。发病初可用农用链霉素4000倍液，或新植霉素2000倍液，结合浇水灌根。灌根用量为每株0.5~0.7kg，7~10天灌1次，连续2~3次。也可用25%DT可湿性粉剂600倍液，7~8天喷1次，连续喷4~5次。

6. 番茄枯萎病

(1) 发病规律。枯萎病又叫萎蔫病，是维管束侵染病害。一般在花期或结果期开始发病，初期植株下部叶片开始变黄。以后萎蔫干枯下垂而死。有时半边发病，半边正常。拔起植株观察可发现根部变褐色，剖开茎部可见到维管束呈褐色或褐色。潮湿时病株基部产生粉红色霉层。

枯萎病由半知菌亚门镰刀菌属真菌侵染引起。病菌从根部伤

口侵入，在根茎的维管束内扩展蔓延，既阻塞维管束又产生毒素，引起叶片发黄和植株萎蔫枯死。病菌可通过土壤、种子、粪肥、水流等传播蔓延。病害发生与温度有密切关系，适温 24 ~ 30℃，低于 22℃，高于 35℃ 不容易发病。

(2) 防治方法。选无病种子，或进行种子消毒，实行 5 年以上轮作，增施有机肥，加强管理使植株健壮，增强抗病能力。

发病前用 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液或 10% 双效灵 II 200 ~ 300 倍液灌根，每株 0.25kg 药液，10 天 1 次，连续灌 2 ~ 3 次。

7. 番茄灰霉病

(1) 发病规律。幼苗受害，叶片和叶柄上产生水渍状腐烂，后干枯，表面生灰霉，严重时扩展到幼茎上，产生灰黑色病斑，腐烂，长霉，幼苗常自病部折断。造成大量死苗。成株期发病，叶片上出现水渍状大型灰褐色病斑，潮湿时病部长出灰霉；干燥时病斑灰白色，隐约可见轮纹。花和果实受害，病部呈灰白色，水渍状发软，最后腐烂。病部表面长出灰色霉层，一般果实不脱落，果实间互相传染。

病菌以菌核遗留在土壤中越冬，也可以菌丝体及分生孢子在病残体上越冬。病菌最适温度为 23℃ 左右，最低 2℃，最高 31℃。低温多湿，通气不良的环境条件容易发病。近年来，日光温室冬春茬番茄和早春茬番茄发生都比较严重。

(2) 防治方法。最根本的防治方法是控制环境，利用地膜覆盖膜下暗灌，加强放风，降低温室空气湿度，调节适宜的温度和肥水，使植株生长健壮。发现病害用 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液，或 75% 百菌清可湿性粉剂 500 倍液，或 50% 福美双可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液喷布。生长中后期也可用 1:1:200 波尔多液喷布。

另外，受精后摘除花瓣可减少灰霉病发生。

8. 番茄病毒病

(1) 发病规律。病毒病发生普遍，危害较重，很难防治。在温室生产中主要是花叶病、蕨叶病两种。症状：

①花叶型。有斑驳花叶，叶片细长狭窄、扭曲、畸形。

②蕨叶型。植株变矮，幼叶细长，呈线状或螺旋状下卷，叶片、叶脉紫色，微现花斑。

③条斑型。叶片出现茶褐色斑点或云纹斑，叶脉坏死或散生黑色油渍状坏死斑。

④黄化曲叶病毒病初期主要表现生长迟缓或停滞，节间变短，植株明显矮化，叶片变小变厚，叶质脆硬，叶片有褶皱、向上卷曲，叶片边缘至叶脉区域黄化。植株上部叶片症状典型，下部老叶症状不明显；后期表现坐果少，果实变小，膨大速度慢，成熟期的果实不能正常转色。有些感病植株的症状是复合发生，一株多症的现象很普遍。

花叶病和蕨叶病主要由烟草花叶病毒（TMV）、黄瓜花叶病毒（CMV）和番茄黄花曲叶病毒（TYLCV）侵染引起。春番茄以 TMV 为主，秋番茄以 TYLCV 和 CMV 为主。TMV 在多种野生寄主上越冬，种子、土壤中的病残体都能传播，主要靠接触传播。TYLCV 由烟粉虱传播，CMV 主要由蚜虫传播。高温干旱、缺水缺肥发病严重，田间操作引起交叉感染。

保护地番茄较露地番茄发病轻，但近年来秋延后栽培中一种新型的病毒病——黄化曲叶病毒病发生较为严重，是毁灭性的番茄新病害，农户对该病的发病规律和防治措施不了解，番茄植株感染病毒后，尤其是在开花前感染病毒，果实产量和商品价值均大幅度下降，严重时损失可达 100%，要高度重视，及时做好防治。

(2) 发病原因。病毒不能在病残体上越冬，只能靠多年生杂草、保护地种植的蔬菜、蔬菜种株上寄生存活越冬，来年在存

活寄主上发病，再由蚜虫、飞虱取食传播，因此蚜虫、飞虱是病毒病发展蔓延的重要传播途径。高温干旱有利于蚜虫繁殖和传毒，进而导致病毒病发生严重。管理粗放、田间杂草丛生和紧邻十字花科留种田的地块发病重。因此，防治病毒病铲除传毒媒介非常关键。烟粉虱是番茄黄化曲叶病毒病的主要传毒介体，获毒后可终生传毒，但不经卵传播。机械摩擦和种子不传毒，嫁接可导致病毒传播。B型烟粉虱虫口数量增长快且传毒能力强，是导致近年来我国烟粉虱暴发、番茄黄化曲叶病毒病流行的主要原因。

(3) 防治方法。

①选用抗番茄黄化曲叶病毒病的番茄品种。黄化曲叶病毒病的暴发，成为番茄育种工作者筛选及选育新品种的目标，相信不久的将来抗黄化曲叶病毒病的番茄新品种会应用于生产。

②创造无病无虫栽培环境。该病对番茄植株侵害越早，发病率越高，所以预防要从育苗期抓起，做到早防早控，力争少发病或不发病。育苗时加30~40目防虫网。苗床周围杂草要除干净，苗床土壤要消毒处理，以减少病源。越夏栽培的棚室采用两网一膜（防虫网、遮阳网、棚膜）降低棚温和蚜虫、白粉虱、蓟马的为害，加防虫网是最有效阻断传毒媒介的措施。越夏棚室增加防虫网时要加高防虫网的高度，加大防风口，以减少增加防虫网带来的散热难度，即在日光温室天窗之处用150cm宽的防虫网密封，温室前屋面距地面用1~2m宽的防虫网封闭，越夏期间的塑料大棚棚顶薄膜不撤，且覆盖遮阳网，两侧用2m宽的网纱封闭。这种措施既能降温降湿，又能防虫，大大降低了用药量。

③重防烟粉虱及蚜虫。在棚室内利用银灰膜避蚜、黄板诱杀烟粉虱及蚜虫。番茄黄化曲叶病毒病由烟粉虱传播，烟粉虱在田间有迁飞性。应加强整枝打杈和化学防治等田间统一管理，减少相邻田块之间的烟粉虱迁飞，每隔7~10天统一用药剂防治1次

烟粉虱，并注意轮换使用药剂。

④农业措施。适当控制氮肥用量，保持田间湿润。施肥灌水做到少量多次，做到不旱不涝；适时放风，避免棚内高温，调节好田间温湿度，增施有机肥，促进植株生长健壮，提高植株的抗病能力；及时清除田间杂草和残枝落叶，以减少虫源。防止接触传染，在绑蔓、整枝、打杈、蘸花和摘果等操作时，应先处理健康株，后处理病株，注意手和工具要用肥皂水或磷酸三钠溶液充分擦洗，减少人为传播，发现病株及时清除，减少病毒源。

⑤实行轮作换茬。发病严重地块要与茄科以外的其他作物实行3年以上的轮作。如换茬种植黄瓜、豆角等，避免间套作和连作，减少和避免番茄病毒病土壤和残留物的传毒，减轻病毒病的发生。

⑥药剂防治。

灌根：用内吸剂25%阿克泰可分散粒剂1500~2500倍液一次性防治，有效期25~30天。方法是在移栽前2~3天，用药液喷淋幼苗，使药液除喷叶片以外还要渗透到土壤中，平均每平方米苗床喷药2kg左右。

喷施：在番茄分苗、定植、绑蔓、打杈前先喷1%肥皂水加0.2%~0.4%磷酸二氢钾或1:20~1:40豆浆或豆奶粉，预防接触传染。定植前后各喷1次宁南霉素1500倍液+瑞培锌3000倍液，能增强番茄抗病性。在发病初期（5~6叶期）开始喷药保护，药剂为宁南霉素1500倍液+瑞培锌3000倍液+金哥15000倍液叶面喷雾，药后隔4~5天再喷1次，连续喷3次，发病严重的还可以加入医用病毒灵药片30~40片，有一定的增效作用；25%阿克泰可分散粒剂2500~4000倍液，或10%吡虫啉可湿性粉剂1000倍液，或3.85%病毒必克500倍液叶面喷雾，药后隔7天再喷1次，连续喷3次；也可用1.5%植病灵800倍液，或20%病毒A500倍液喷雾，使用方法同前；也可用2%菌克毒克

水乳剂 250 倍，每隔 7 天喷 1 次，连续喷 2~3 次。还可用 5% 菌毒清水剂 400 倍液，或高锰酸钾 1000 倍液，此外，喷施 1% 过磷酸钙、1% 磷酸二氢钾 500 倍液作根外追肥，均可提高抗病性。同时在浇水时，冲施优力硼锌 200~300g/亩，增强植株的抗病能力。

七、秋延后塑料大棚番茄关键栽培技术

（一）栽培特点

秋延后塑料大棚主要是指塑料大棚 6 月中下旬播种育苗，7 月中下旬定植，9 月初收获，可连续采收到 11 月底，可充分利用夏季长日照等光热资源，提高大棚、温室利用率。此栽培模式光热条件好，且 8 月份以后番茄价格会一路走高，价格优势明显。缺点是坐果期温湿度较高，不利于番茄前期坐果。

（二）育苗

1. 品种选择 应选用果型中等、坐果均匀连续、耐高温、皮厚、抗裂、耐贮运、生长势强的无限生长类型番茄品种。如荷兰的瑞克斯旺公司的百利、百灵、保罗塔、瑞菲、冀番 135 等品种。

2. 番茄越夏育苗中容易出现的问题 夏季番茄育苗幼苗期有四怕：一怕暴晒，二怕雨淋，三怕高温，四怕徒长。培育壮苗要采取以下措施。

（1）覆盖遮阳网遮光降温。

（2）苗龄要短，一般 25~30 天，要一次成苗，不分苗，防止移苗伤根感染病害。

（3）大棚延后的秋番茄正是在夏季高温、多雨的季节育苗，各种病害均较严重，可在育苗期间喷 1~2 次 500 倍液的百菌清

或杀毒矾进行防治。

(4) 后期控制浇水和防止雨水浇透，造成秧苗徒长。

3. 抑制番茄幼苗徒长 在番茄秋延后、秋冬茬、部分越冬茬番茄生产中，育苗期正值高温多雨季节，高温高湿使幼苗很容易徒长，控制徒长是夏季番茄育苗的关键。

防止番茄徒长主要采用植物生长抑制剂或延缓剂。在番茄幼苗3~4片真叶期，用矮壮素0.5~1g对水1000ml(0.05%~0.1%)喷叶片，共喷2次，使苗墩实粗壮。或B91~4g对水1000ml，或多效唑0.015~0.025g对水1000ml叶面喷施，可防止幼苗徒长，起到壮苗的作用。近几年，也有的农民将处理期提前到幼苗1叶1心期，但应严格把握处理浓度，喷施均匀，严防二次或多次重复喷布。

生产上抑制剂使用浓度过大而导致植株过度生长缓慢或停止生长的情况时有发生，建议通过调控光照、温度、湿度调控生长速度，不用或少用植物生长抑制剂或延缓剂。

(三) 番茄夏秋育苗遮阳棚的建造

番茄夏秋育苗正处在雨季，必须选择地势较高，排水良好又通风的地方，还需要有遮雨遮阳设备，有利于降温防曝晒，避免发生病毒病。最好设置1.5~2.0m高的中棚，覆盖透光率低的旧薄膜，四周卷起，形成防雨遮阳棚，或用遮阳网遮阳。也可在大棚或温室内育苗，应用遮阳网遮阳。

(四) 定植后管理

1. 秋延后大棚番茄水肥管理 水分管理是越夏番茄的关键，浇水时间非常重要，千万不要在烈日的中午浇水。小水勤灌，夏季每周浇水2次，以后7天左右1次，国外品种不蹲苗，以促为主。如果是高畦定植，浇水宜在傍晚进行，以降低棚内夜温，加

大昼夜温差，防止徒长。如果已经平畦定植，应在早晨浇水，避免井水对番茄根部的刺激。为缓解炎热高温，可浇“过堂水”，浇水后及时中耕。当第二穗果长到鸡蛋大小时，结合浇水，追施钾肥2~3次，每亩8~10kg左右，以后每坐住一层果追施1~2次，保持土壤干湿度均匀。可在畦边开小沟施复合肥20kg/亩或随滴灌施尿素10kg/亩。10月中旬后控制浇水。

2. 秋延后大棚番茄采收期光照、温度、湿度管理 此茬口番茄前期处于炎夏高温及多雨季节，大棚应留顶窗并密封90cm宽的纱网，从距地面1m处留腰风并密封90cm宽的纱网，棚门吊上纱网门。可在棚膜上加盖遮阳网，并向棚内地面撒麦秸或麦糠200kg/亩，防止太阳直射地面；补充二氧化碳及叶面肥（番茄坐果后可采用二氧化碳钢瓶进行二氧化碳施肥，浓度为700~1000ml/L的二氧化碳，日出后施用，封闭2小时，放风前30分钟停止施放，阴天不施放）；植株管理（随时去侧枝和下部老、黄叶片）；采收期（9月初至11月下旬）。

（五）番茄催熟的方法

秋延后大棚番茄，由于后期温度低，光照不足，成熟比较慢。特别是2010年10~11月温度总体较低，无法正常成熟，为了提早上市、减少损失，可在绿熟期和转色期之间用乙烯利催熟（处理小青果没有作用）。

（1）棵上催熟。将40%乙烯利稀释成400~800倍水溶液，用软毛刷或粗毛笔，把溶液涂抹在待催熟果实上，或用小型喷雾器喷布，4~5天后果实可大量变红。

（2）采后催熟。采收下来的果实用40%乙烯利200倍液浸蘸1分钟，放在25~27℃处堆放4~5层，4~6天可全部着色。

（3）整株处理。一般在秋延后棚室的最后一批果实成熟前，用40%乙烯利200倍液喷洒植株，可提早采收。

乙烯利催熟虽然可提早上市，但是品质不及自然成熟得好。处理浓度过大，对食用不利，不宜提倡。

八、越夏番茄塑料大棚栽培关键技术

（一）栽培特点及品种选择

1. 越夏番茄塑料大棚的特点 主要适于冷凉地区，如内蒙古、冀北和东北等无霜期较短的地区，近年来在河北省的沧州、保定等地栽培面积较大，即利用塑料大棚保护设施，采用三防技术创造适宜耐热番茄生长的条件，在夏季仍可获得优质高产的硬果番茄。河北一般为3月中下旬育苗，5月定植，7月初开始采收，一直延续到10月，主要供应市场为长江以南、香港及东南亚等地区。此阶段正是番茄生产的淡季，但却是消费需要的旺季，优质货源供不应求。此期货源不足的原因：一是长江以南地区因受经常的台风、阴雨、昼夜温差小等影响，不利于番茄生产，仅广西、云南有少量山地番茄生产。而且露地生产无保护设施，不能生产高档产品，不具市场竞争力。二是生产硬果番茄规模较大的山东省，其产品上市期多在10月至第二年6月末，7~9月是其生产淡季。三是辽宁等一批北方省份，目前尚不习惯在夏季利用保护设施生产优质番茄。由于生产量少，消费量大，优质产品供不应求，生产者可获得很高的收益。

2. 越夏番茄品种选择 选用坐果率高，丰产性好，耐热性强、在高温、高湿下也能正常坐果，适宜大棚越夏栽培的无限生长类型的硬果型品种，如百利、百灵等，每亩用种2000粒左右，一般要求4~5片叶定植，株距35cm，平均行距100cm。每亩保苗1800~1900株。

（二）大棚越夏番茄定植后管理

1. 温度 7~8月份高温、多雨，棚室越夏番茄应尽量降低

棚内温度，一般控制在昼温 26 ~ 30℃，夜温 20 ~ 24℃，为了降低棚温，预防病虫害，特别是蚜虫和白粉虱的危害，大棚天窗和地窗通风之处用防虫网密封，密封宽度达到 90cm，棚门吊上纱网门，上下风口高度差形成空气对流，降低棚内温度。为了降低棚内温度和光照，可在棚膜上加盖遮阳网，为了降低棚室地温，可适当向棚内地面撒麦秸或麦糠，每亩撒 200kg，以防止太阳直射地面。

2. 光照 根据天气情况适时撤掉遮阳网，9月中旬，注意清洁棚面薄膜，以增加棚内光照。

3. 水肥 定植后要及时浇缓苗水，并保持土壤湿润。水分管理是种好越夏番茄的关键，为防止病毒病的发生应经常灌水，但水分过多会加重落花落果，可浇“过膛水”，浇水后即中耕，当第一穗果长到鸡蛋大小时，结合浇水，可亩追施钾肥 2 ~ 3 次，每次 8 ~ 10kg，以后每坐住一层果追肥 2 ~ 3 次，保持土壤干湿程度均匀。另外，每 10 ~ 15 天叶面追肥 1 次，可喷 0.3% 磷酸二氢钾、尿素等，以满足坐果期的肥水需求。

4. 授粉 番茄开花后需人工振动授粉，也可用 10 ~ 20mg/kg 的 2,4-D 或 20 ~ 30mg/kg 防落素蘸花保果，每天上午进行。第一穗留 3 ~ 4 个果，第二穗以上留 4 ~ 5 个果，4月初定植的每株留 7 ~ 8 穗果，5月份以后定植的每株留 5 ~ 6 穗果，其余的花果全部疏掉。夏季为了防止裂果，待果实转红时留侧枝，但侧枝不要留果，这样做可最大限度地降低裂果率。

5. 防止番茄植株徒长 番茄定植时因为温度高，尤其是夜温高、肥水管理不当容易使植株长势过旺而引起徒长，在这种情况下，每隔 10 天喷 1 次 100 ~ 300mg/kg 的助壮素，共喷 2 ~ 3 次。也可喷洒 1 ~ 2 次 10 ~ 20mg/kg 烯效唑或 20mg/kg 多效唑。建议采用控温控水的方法控制植株徒长，激素使用不当极易导致植株停止生长而造成损失。

第二节 设施黄瓜栽培技术

黄瓜起源于印度喜马拉雅山，喜温、喜湿、耐一定弱光，栽培黄瓜经济收入较高，是农民增收的主要途径。

一、生物学基础

黄瓜属喜温作物。种子发芽适温为 25 ~ 30℃，生长适温为 18 ~ 32℃，可四季栽培。要求土壤 pH5.5 ~ 7.2，喜湿不耐涝，也不耐土壤高营养浓度。栽培时需育苗。多用支架栽培，不搭架的称地黄瓜。生长期长，肥量大，以基肥为主，并在生长期多次追肥。少雨地区适量浇水，多雨地区注意排水防涝。采收分次进行。嫩果一般在雌花开后 7 ~ 15 天采收。主要病害有霜霉病、白粉病、枯萎病、疫病、角斑病和炭疽病等。主要害虫有棉蚜、红蜘蛛、温室粉虱、侧多食跗线螨、黄守瓜和种蝇等。

二、栽培形式与茬口安排

目前黄瓜主要栽培茬口分为：春提前塑料大棚栽培、春露地栽培、秋延后塑料大棚栽培、冬春日光温室栽培、秋冬日光温室栽培、日光温室越冬长季节栽培。本节主要介绍日光温室越冬黄瓜长季节栽培技术与春秋塑料大棚的高产栽培技术。越冬长季节黄瓜，秋末冬初育苗定植，1 月开始采收，采收期跨越冬、春、夏三季，达到 150 天以上，整个生育期可达 8 个月以上。

春提前塑料大棚栽培可分为单膜覆盖、双膜覆盖和三膜覆盖三种模式，定植日期因膜数的增加而提前，一般每增加一层膜可提早定植 1 周左右时间。冀中南地区，一般单膜覆盖定植期在 3 月中下旬，苗期 45 天左右，可在 2 月上中旬播种，5 月上旬开始收获，直至 6 月底 7 月初；双膜覆盖和三膜覆盖模式一般在 3

月初定植，苗期45天左右，可在1月中旬开始播种，4月中下旬开始收获，直至6月中下旬。秋延后塑料大棚栽培茬口，一般播种期在7月中下旬，苗期20~25天，8月上中旬定植，9~11月中旬采收，而加膜覆盖虽能延长一定的时间，但此时秋冬茬日光温室的黄瓜已经开始上市，收益增加不明显，一般不再延长其生长期，进而安排歇冬或在塑料大棚中安排耐寒叶菜的生产，保证冬季能获得一茬收入。

三、品种选择

越冬长季节黄瓜品种有山东密刺、长春密刺、新泰密刺、87-3（冬棚密刺），以及与密刺有亲缘关系的杂交种，还有近年来新培育的津春3号、中农13号等品种。

春提前塑料大棚可用品种：津优35、德瑞特223、津春2号、津春3号、中农12号、中农202、中农203等；秋延后塑料大棚可用品种：津优1号、津春1号、津优12号、津春5号等。

四、节能型日光温室越冬黄瓜长季节栽培技术

（一）配套节能型塑料日光温室结构性能及关键技术

1. 深冬生产黄瓜的日光温室结构性能 在深冬室内最低气温一般不能低于8℃，连阴天不能低于3~5℃，10cm地温稳定在11℃以上。

2. 关键技术

（1）温室扣膜时间。9月底至10月初开始扣棚膜，以保证10cm地温维持在11℃以上。

（2）增施有机肥。5000~10000kg/亩畜禽粪和人粪尿，配合施用磷酸二铵和尿素各40~50kg、硫酸钾10kg左右，深翻40~50cm。

3. 灌水方式 前期膜下暗灌，促根控秧。

4. 采取大温差变温管理 正常天气，可采取四段变温管理，即揭苫至下午2点， $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，下午2点至闭风， $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，盖苫至午夜， $17^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，午夜至揭苫， $11^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。连阴天上午9点揭苫，中午防风1~2小时，盖苫温度 $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夜间掌握 $5 \sim 8^{\circ}\text{C}$ 。

5. 增施二氧化碳气肥 晴天揭苫后50分钟，室内浓度即可由揭苫前的 $1000\text{mg}/\text{kg}$ 左右下降至 $330\text{mg}/\text{kg}$ 以下，低于大气中的含量；揭苫后1.5小时，室内浓度可降至 $70\text{mg}/\text{kg}$ 左右，放风后2小时才能回升至 $200\text{mg}/\text{kg}$ ，采取人工增施气肥，使浓度达到 $1200 \sim 1500\text{mg}/\text{kg}$ ，可增产 $27.6\% \sim 31.7\%$ 。

6. 病虫害综合防治 采用抗病虫品种，合理轮作倒茬，深翻改土，培育无病虫壮苗；加强温室调控，最大限度地降低室内空气湿度，缩短作物茎叶表面结露时间，不给或少给病原生物侵入和病害蔓延提供适宜的湿度；加强水肥管理，促进黄瓜秧苗健壮生长，提高其抗（耐）病能力；改进化学防治技术，包括选用高效低毒农药，少用水剂，多用粉尘和烟剂，克服施药频率过高和大量使用同类复配农药的倾向。

（二）育苗技术

1. 选择适宜品种 日光温室深冬茬黄瓜栽培，由于生育期需要经历较长时期的低温弱光，品种要求具有比较耐低温耐弱光，植株长势较旺而不易徒长，分枝较少，雌花节位低，节成性好，瓜条大小适中，外观和风味良好，产量高，抗病能力较强的特性。主要有山东密刺、长春密刺、新泰密刺、87-3（冬棚密刺），以及与密刺有亲缘关系的杂交种，还有近年来新培育的津春3号、中农13号等品种。

嫁接砧木品种要求嫁接亲和力和共生亲和力、耐低温能力比

较强，生产出的黄瓜品质好，无异味，一般用南瓜品种。

2. 浸种催芽

(1) 浸种催芽。每亩温室需黄瓜种子 100 ~ 150g，先在清洁的小盆中装入种子体积 6 倍的 55℃ 温水，把种子投入，用木条搅拌，并保持 55℃ 恒温 15 分钟，然后加冷水至 30℃ 停止搅拌，继续浸泡 4 ~ 6 小时，种子吸水后，搓掉种皮上黏液，多次用清水洗，然后用纱布包起，放在大碗或小盆里，上口盖湿毛巾，即可保持发芽所需水分。黄瓜种子吸胀需水量为种子绝对干重的 36% ~ 42%，发芽尚需高于吸胀的 20% ~ 25%。吸胀的种子在 28 ~ 30℃ 条件下，12 小时胚根即可露出种皮；在 20℃ 条件下则需 20 小时。所以催芽最好给予 28 ~ 30℃ 条件。

黄瓜种子发芽对氧要求严格，必须注意透气，绝对不能用塑料薄膜包裹种子。放在背光处，自然光照对发芽有一定的阻碍作用，但是不影响发芽势。

为了提高黄瓜幼苗抗逆性，可进行胚芽锻炼，把已经萌动但是胚根尚未露出种皮的种子放到 -2℃ 左右的条件下冷冻 2 ~ 5 小时，用冷水徐徐缓冻重新催芽，既可催出壮芽，又能提高幼苗抗逆性。本来黄瓜种子最低发芽温度为 12.7℃，经冷冻处理可把低温界限降至 10℃。

(2) 南瓜浸种催芽。南瓜种子多在 10 月以后采收，冬春茬生产只能用前一年采收的种子，发芽率 80% 以上，当年的种子发芽率只有 40% 左右，如果用 0.3% 过氧化氢浸泡 8 小时，晾晒 18 小时，发芽率可达 80% 以上。

南瓜浸种催芽方法与黄瓜基本相同。

3. 播种 冬春茬黄瓜播种期一般在 10 月中、下旬，可在日光温室育苗，地面作育苗畦。黄瓜发芽期处在自养阶段，不需粪肥，为使播种后苗床水分适宜，透气性好，有利于出苗和根系生长，以蛭石床播种效果最好。宜在温室中部光照和温度最佳地

段，做成 1m^2 的畦，四周畦埂高出地面 10cm ，畦埂踩实，畦内铺 8cm 厚蛭石，刮平，浇透温水，把催出芽的种子均匀撒在畦上，再覆盖 2cm 厚蛭石，浇水后上面覆盖地膜。 50% 以上子叶露头时撤掉地膜。这种播种方法出苗整齐，根系发育好，嫁接取苗也方便。

播种后白天保持 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，夜间保持 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，可保证出苗整齐，生长正常。

4. 嫁接 黄瓜嫁接是利用高抗枯萎病的南瓜换根，防治黄瓜枯萎病，同时，南瓜根系强大，吸收能力强，生长旺盛，植株生育期长，不易衰老，瓜条生长快，容易获得高产。特别是云南黑子南瓜做砧木，耐寒力强，亲和力好，生产出黄瓜无异味，品质好，最适于日光温室冬春茬黄瓜栽培。常用的嫁接方法是靠接和插接。

(1) 靠接。接穗和砧木都要适当多浇水，提高夜间温度，使下胚轴伸长到 $7\sim 8\text{cm}$ ，以免定植后接口接触土壤而感病。黄瓜提前7天播种。

在砧木第一片真叶半展开时，即在黄瓜苗刚见真叶时，把黄瓜苗和南瓜苗由蛭石床中取出，挖掉南瓜苗真叶，用刀片在子叶下 $0.5\sim 1\text{cm}$ 处，按 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 向下斜切一刀，深度为茎粗的 $1/2$ ，然后在黄瓜苗子叶下 $1.2\sim 1.5\text{cm}$ 处向上斜切一刀，角度为 30° 左右，深度为茎粗的 $3/5$ ，把两个切口互相嵌入，使黄瓜子叶压在南瓜子叶上面，用嫁接夹固定，也可将 1cm 宽的薄膜条截成 $5\sim 8\text{cm}$ 长，包住切口，用曲别针固定。

嫁接后立即栽到装营养土的容器中或苗床里，常用的育苗容器有两种，一种是塑料钵，直径 $8\sim 10\text{cm}$ ，高 10cm ，圆桶形，上口稍大，底部有排水孔，使用方便，但一次性投资较大；另一种是利用旧薄膜做成的筒，直径 $8\sim 9\text{cm}$ ，高 $10\sim 12\text{cm}$ 。也可选购直径为 $14\sim 15\text{cm}$ 的筒状薄膜裁成 $10\sim 12\text{cm}$ 高的膜筒，装入

营养土。营养土由 50% ~ 60% 的优质有机肥和 40% ~ 50% 的疏松田土过筛后掺匀配成。把嫁接后的幼苗栽入装好营养土的容器中，浇足水，摆到苗床里。再一种是在温室地面作 1m 宽的畦，畦埂踩实后高出畦面 10cm，一畦内按每平方撒施优质有机肥 30 ~ 40kg，翻 10cm 深，用四齿将粪土掺匀，耙平畦面，按 10cm 行距开沟，沟内浇水，按 10cm 株距栽苗。

无论用容器移苗还是用育苗畦移苗，苗床上面都要扣小拱棚，以提高温度，保持湿度。

(2) 插接。插接操作简便，但是对温湿度要求比较严格，深秋初冬日光温室温光条件好，可以采用。插接要求接穗较小，可提前 3 ~ 4 天播种砧木。嫁接时先把砧木的真叶及生长点挖掉，用与接穗下胚轴粗细相同的竹签，从右侧子叶的主脉向另一侧子叶方向朝下斜插 5 ~ 7mm 深，竹签尖端以不插破砧木下胚轴表皮为宜，拿起接穗在子叶下 8 ~ 10mm 处斜切 2/3，切口长 5mm 左右，再从另一面下刀，把下胚轴切成楔形，然后拔出竹签插入接穗。近年来，有的地区黄瓜嫁接采取横插接法，即用竹签从砧木子叶下的一侧横插至另一侧，其他操作方法与插接法相同。这种接法能使接穗与砧木的创伤接触面加大，有利于愈合成活，生长势也优于一般的插接法。

嫁接苗床前 3 天保持温度白天 25 ~ 30℃，夜间 17 ~ 20℃，拱棚内相对湿度白天也要保持 95% 以上，小拱棚用普通薄膜覆盖，膜面上有水滴，上午 10 点到午后 4 点用纸被或无纺布遮阳；3 天后逐渐降低温湿度，白天控制在 18℃ 以下、22℃ 以上，相对湿度降低到 70% ~ 80%，逐渐增加光照时间。8 天左右去掉小拱棚，转入正常管理。

靠接苗 10 ~ 12 天断掉接穗的根，断根前 1 天用手指把黄瓜苗的下胚轴在接口下部捏一下，破坏部分维管束；减少水分输导，以使断根后生长不受影响。用薄膜条和曲别针固定接口的不

用取下，用嫁接夹固定的，断根后即可取下。

5. 创造大温差环境，培育适龄壮苗 日光温室冬春茬黄瓜栽培，育苗期处在初冬，温光条件容易满足，定植后将有一段低温弱光，有时还会出现灾害性天气，而黄瓜幼苗期抗逆性较强，进入结果期以后适应能力较弱，很难适应恶劣的环境条件，因此必须培育出适应能力较强的适龄壮苗。

培育适龄壮苗的关键是大温差管理。嫁接成活后，白天保持25~30℃，不超过35℃不需放风，前半夜15~18℃，后半夜11~13℃，早晨揭苫前10℃左右，短时间降到5~8℃，地温最低保持13℃以上。水分不需过分控制，以适宜的水分、充足的光照及加大昼夜温差来防止幼苗徒长。

深冬茬黄瓜生育期长，不宜用大龄苗，以3叶1心、株高10~13cm，从播种经过嫁接，35天育成比较适宜。如果因为天气情况或其他原因，不能及时定植，也不宜超过40天。

6. 黄瓜花芽的性型分化与环境条件 冬春茬黄瓜栽培，秧苗素质是成败的关键。黄瓜大部分花芽在幼苗期分化形成，其分化特点是生长点只分化叶芽，在叶分化后，大约在第三节的内侧开始分化花芽。花的原始体具有雌蕊和雄蕊两性原基，当环境条件适于雌蕊原基发育时，雄蕊原基就退化了，雌蕊原基得到发育，形成雌花；环境条件适于雄蕊原基发育时，雌蕊原基退化就形成了雄花。可见黄瓜花的性型是可塑的。影响性型的主要因素是温度和光照条件，水分和营养条件也有一定的影响。

(1) 温度感应性。一般黄瓜品种都是依靠低温促进雌花分化和发育的，尤以夜间温度影响最大，保护地黄瓜品种表现最明显。白天25~30℃，夜间13~15℃对雌花分化有利，雌花数目多，着生节位也低；夜间温度高，雄花多，雌花少且着生节位高。

(2) 日照感应性。黄瓜花的性型与日照时间长短有密切关

系, 8 小时短日照对雌花分化有利, 短于 8 小时虽然有促进雌花分化的效果, 但生长受抑制, 难于形成壮苗。长日照促进雄花分化, 幼苗期进行长日照处理, 影响比较明显, 在 1~2 片真叶时处理, 能消除在处理前已经向雌花分化的生理高潮。日光温室冬春茬黄瓜育苗期间正值秋末冬初, 日照时间较短, 加上覆盖草苫保温, 又缩短了日照时数, 有利于雌花的分化和形成。

(3) 其他条件。空气、土壤湿度较大时有利于雌花分化, 当土壤相对湿度由 40% 提高到 80%, 雄花增加 41%, 雌花增加 114%, 空气相对湿度 80% 比 40% 时雌花也明显增加。

二氧化碳含量高能提高净光合率, 使雌花增加。苗期多施氮肥, 可增加雄花, 但在遮光条件下, 即使多施氮肥也照样增加雌花, 可见短日照的影响很大。移植比直播的黄瓜第一雌花节位低, 雌花数也多。原因是经过缓苗, 在一定程度上抑制营养生长, 促进生殖生长的结果。

花的性型主要受乙烯和赤霉素影响, 乙烯多增加雌花, 赤霉素多增加雄花。冬春茬黄瓜育苗阶段, 低夜温、短日照无需乙烯利处理, 只宜在秋黄瓜夏季育苗, 处在高温长日照条件下, 或加温温室育苗, 昼夜温差小, 夜温偏高的情况下应用。

7. 不同环境条件下黄瓜幼苗的形态 黄瓜育苗的环境条件是否适宜, 可在幼苗各个时期的形态上表现出来。两片子叶展开到第一片真叶出现, 环境条件适宜, 子叶色浓绿, 呈匙形, 叶脉明显, 下胚轴距地面 3~4cm。夜间温度高, 水分多, 子叶大而薄, 呈圆形, 颜色浅, 下胚轴长, 甚至超过 10cm, 是徒长的表现, 光照不足时更为严重。夜间温度低, 子叶先端下垂, 严重时呈反匙形。水分不足, 子叶小, 色深暗, 下胚轴距地面近。

育苗期间温度、水分适宜, 光照及二氧化碳充分, 定植时砧木和接穗的子叶均完好无损, 叶片大小适中, 叶色绿而有光泽, 叶缘缺刻深, 叶片先端较尖, 叶脉粗, 叶柄与茎呈 45°, 叶片平

展，叶柄长不超过节间长的2倍。如果夜间温度低，水分不足，则叶片小，叶色暗绿，叶柄与茎夹角大，叶柄短，叶片发皱。夜温高，水分足则叶柄长，叶片大而薄，呈圆形，叶缘缺刻浅，叶柄与茎夹角小，是日照不足或幼苗体内氮素过多；茎弯曲生长，叶柄与茎夹角大，节间短，茎生长受抑制，肥料不足，水分充足时茎直立，茎与叶柄夹角小，叶色浅绿。

在育苗过程中，经常观察幼苗的形态，发现不符合壮苗形态指标，应及时调节环境条件，避免徒长苗和老化苗的出现，培育出有生产能力的适龄壮苗。

（三）定植

1. 定值

（1）整地施基肥。增加土壤有机质，提高通透性，才能使根系强大，打好丰产基础。根据日光温室冬春茬黄瓜高产典型经验，亩施优质有机肥（牛粪、猪圈粪、鸡粪、大粪充分腐熟，混合）10000kg，深翻40cm后整平，可获得10000kg以上的产量。

整好地后开定植沟，开定植沟采用大小行，大行80cm，小行60cm。首先从一端距山墙40cm处开一道沟，间隔60cm行距画一条线，第二条线行距为80cm，然后依次交替进行。开定植沟是用镐由南向北开。

（2）定植时期、方法、密度。冬春茬黄瓜一般在11月下旬到12月初定植。选整齐一致的秧苗，按25~27cm株距摆入定植沟中，每亩栽苗3500株左右。容器育苗需脱下容器，育苗畦秧苗需在定植前1~2天灌足水，边割坨，边起苗，边定植。秧苗在沟中要摆成一条线，高矮一致，株间点施磷酸二铵，每亩40~50kg，然后浇定植水。在底墒充足的情况下，每株秧苗浇水1.5kg左右。定植水渗下后由行间取土培垄。经过两次培土，地

面已基本找平，可保证灌水顺畅。

定植时栽苗不宜过深，以免垄沟过浅不利于浇水，影响地温升高。定植后需在60cm小行上盖地膜。盖地膜前需把垄面平整细，然后用90~100cm幅宽的地膜对其覆盖，四周用土埋实，之后在每株秧苗处开纵口，把秧苗引出膜外。大行间一般不覆盖，在阴天较多，空气湿度大的地区可覆盖地膜或旧薄膜；但是光照充足，阴天较少地区不宜全部覆盖，以免空气湿度过低，影响正常生长。冬季大行间不宜覆盖稻壳或乱草，避免影响地温提升。

冬春茬黄瓜栽培覆盖地膜，浇水时采用膜下暗灌，既可有效地防止空气湿度过大，又便于管理。定植过程中不宜先盖膜后栽苗，避免栽苗时开孔过大，影响保温、保湿。

2. 定植后管理

(1) 缓苗期管理。定植后应密闭保温，促进缓苗。尽量保持地温在15℃以上，温室张挂反光幕也应在缓苗以后，否则在晴天强光照下，近反光幕1m左右范围内，因高温易导致秧苗萎蔫，若已经张挂反光幕的，应适当从顶部放风进行降温。

(2) 初花期管理。定植后的黄瓜秧苗5~6片叶前均为幼苗期，至茎蔓开始伸长，不再直立生长时，表明苗期已过，需要攀缘生长。到12~13片叶，株高达1m左右，第一条瓜坐住为初花期。

①温度和水分管理。缓苗后幼苗期尚未结束的，仍按幼苗期管理。初花期应以促根控秧为主，即尽量控制地上部生长，促进根系发育。在温度管理上加大昼夜温差，实行变温管理，严格控制水分，不干早不浇水，使根系向深层发展。白天超过30℃时从顶部放风，降到20℃闭风，天气不好时可提早闭风。一般室温降到14℃放草苫，遇到寒流可在17~18℃时放草苫。前半夜保持15℃以上（覆盖草苫后气温回升2~3℃），后半夜降到8~

11℃，早晨揭苫前降到8℃左右，有时降到8℃以下，甚至降到5℃，短时间的低温不至受害。

变温管理对黄瓜的生长发育有利，黄瓜午前光合作用比较旺盛，同化产物从午后3点开始向各器官运输，到日落时或盖草苫后，同化产物只运输25%，尚有75%在前半夜运输，所以前半夜温度稍高是有利的，后半夜到揭苫前降低温度，抑制呼吸消耗可使生育良好。

②吊蔓。日光温室黄瓜栽培，以往采用直立单排架，每株一竿，3道横杆连成一体，架的南北两端横向连接加固。其缺点是投资大、费工、遮光。近年已普遍采用塑料绳吊蔓，既方便又省工，还降低了生产成本，把黄瓜蔓缠绕在塑料绳上，可随时落蔓调节植株高度，注意把龙头调节成南低北高一条斜线上。吊蔓的方法是在黄瓜垄的上端南北拉一道8#铁丝，塑料绳上端拴在铁丝上，下端拴在植株下胚轴上，在龙头接近屋面时，可随时落蔓。

(3) 结果期管理。

①肥水管理。冬春茬黄瓜的追肥灌水主要在结果期进行。定植后的整个生育期间大体分为四个阶段，第一阶段为定植初期10天左右，土壤绝对含水量达到25%以上，所以定植水要浇足；第二阶段为缓苗后的40~50天，主要是促根控秧，土壤绝对含水量20%左右，一般不浇水；第三阶段是从采收初期到结果盛期，80天左右，含水量宜在23%以上，根据天气情况和土壤湿度，10~20天灌1次水；第四阶段已进入结果中后期，外温高，放风量也大，土壤水分蒸发快，需5~10天灌1次水。

施足基肥的条件下，一般2月上、中旬开始追肥，肥料以速效有机肥为主，前期每次亩施10~15kg，肥料溶于水中，随水灌入小行垄沟中，灌水后把地膜盖严；盛果期开始在明沟追肥，每次亩施15~20kg，可先松土，然后灌水追肥，并与暗沟交替

进行，每次亩施15~20kg。

灌水必须选晴天，灌水后先提高室温，再加强放风。冬春茬黄瓜追肥10次左右，灌水约15次，前期20~30天追1次肥，中后期10~15天追1次肥。

②温度管理。结果期温度仍采取变温管理，由于日照时数增加，光照由弱转强，室温可适当提高，白天保持25~30℃，前半夜15~20℃，后半夜13~15℃。

③植株调整。嫁接黄瓜，砧木有时萌生枝叶，发现后及时摘除。肥水充足，结果期易发生侧枝，在栽培密度较大的情况下，不需要侧枝，应及时摘除，以免影响光照。

全生育期茎蔓可多达60~70节，龙头接近屋面时要落蔓。在落蔓前打掉下部老齡叶（当下部叶片失去光泽，逐渐开始褪绿时，即将成为老齡叶），老齡叶不仅易感病，且增加功能叶负担，打掉老齡叶利于通风透光，减少病害发生和传播。落蔓可进行2~3次。落蔓的方法是把拴在下胚轴上的塑料绳解开，使黄瓜龙头下落至一定的高度重新选择在植株上拴好。

在绑蔓时，除了调整龙头高度，还应摘除雄花和卷须，雌花过多也应适当疏掉一部分，以平衡营养生长和生殖生长。

④增施二氧化碳。光合作用除温度、光照和水分外，二氧化碳也是必要条件。冬季外界温度低，温室内外空气交流少，导致温室二氧化碳内因黄瓜生长而减少，人工补充二氧化碳可取得较好的增产效果。

当前增施二氧化碳的方法是硫酸加碳酸氢铵，两者反应后，生成硫酸铵、水和二氧化碳。浓硫酸不宜与碳酸氢铵直接作用，也不宜将水注入浓硫酸中。要用非金属容器，先装入相当于浓硫酸体积4倍的水，再把浓硫酸缓缓倒入水中，边倒边搅，以便散出热量。稀释后的硫酸，按每亩温室分装10个容器，置于距地面1.2m高处，每天需碳酸氢铵3.48kg，即每个容器放入348g。

3. 深冬茬黄瓜不同环境条件下的形态表现 日光温室深冬茬黄瓜整个生育期间,从植株的形态观察,不同的环境条件有不同的表现,根据其形态表现调节温、光、水、肥、气条件,可使营养生长和生殖生长平衡,获得高产。

(1) 初花期的形态表现。光照不足,适度控制水分,经过变温管理,初花期将结束时观察植株。砧木和接穗子叶仍完好,茎较粗,叶色浓绿,棱角分明,刚毛发达,龙头中各小叶比例适中,心叶舒展,雌花的花瓣大,色鲜黄,正在膨大的瓜条表面刺瘤饱满而有光泽,叶柄长不超过节间的2倍,叶片形状与幼苗相似。

如果光照不足,夜间温度高,水分充足,则节间长,茎蔓粗,色淡,叶片大而薄,叶柄长;夜间温度偏低,控水过度,则龙头不舒展,严重时出现花打顶的现象。

(2) 结果期形态表现。经过初花期促根控秧的黄瓜,进入结果期后,茎蔓节间长为8~10cm,叶柄长为节间长的1.5~2倍。节间长短均匀一致,叶柄与茎约成45°,叶片平展,叶面积350cm²左右,最大不超过400cm²。叶缘缺刻深,叶片较厚,先端尖,表明温度、光照、肥水适宜。夜间温度高,特别是后半夜温度高,水分充足,氮肥较多或光照不足,叶片大而薄,呈圆形,叶缘缺刻浅,叶柄长,叶柄与茎夹角小于45°,叶片与叶柄夹角增大。温度低,土壤水分不足或溶液浓度过大,叶柄与茎夹角增大,叶片下垂,叶片与叶柄夹角小,叶柄短,叶片小,叶色暗绿。

结瓜期观察上部卷须也能看出植株长势。正常生长发育的植株,卷须粗壮而长,与茎成45°,卷须呈弧状下垂是水分不足的表现,卷须很快卷曲标志着植株已趋衰弱,卷须先端发黄是发病的前兆。一节出现几个卷须,或只有卷须而无叶片,原因尚不清楚,可能是低温引起的变异。

结果期茎叶生长正常,根系发达,植株健壮,雌花开放节位距顶端约50cm,开放雌花距顶端太近,多因地温低或夜温低,

土壤水分不足、过多或肥量过大，影响了根系正常的吸收功能造成的。另外，结瓜过多、采收不及时，也会造成生长势衰弱。

茎叶生长繁茂，节间伸长，开花节位距顶部超过 50cm，下部化瓜严重，则多因温度高，昼夜温差小、光照不足、氮肥过多、水分偏大而引起的徒长造成的。瓜码多，雄花簇生，雌花不断开放，迟迟不见甩瓜，是昼夜温差小、水分充足、氮肥多引起营养生长过旺、生殖生长受到抑制所致。

健壮的植株雌花花瓣大，绝大多数品种的子房较长而下垂开放，瓜条顺直，先端稍细；较弱的植株雌花横向开放，子房短而略弯曲，瓜条短，先端钝圆；更弱的植株，不但子房短小，还向上开放，容易出现尖嘴、大肚、蜂腰瓜。大肚瓜是受精不完全，尖嘴瓜是在单性结实的情况下，遇到连续高温干旱，营养不良，植株衰老的表现；蜂腰瓜是缺钾或生育波动等原因造成的。

在氮素过多、水分不足、低温、光照差等条件下，易造成生理失调，产生苦瓜素（ $C_{32}H_{50}O_8$ ），造成早期采收的果实出现苦味瓜，当温度升高，灌水后即不再出现。

瓜条弯曲有两种原因。一种是机械弯曲，由于支架、绑蔓等原因，使正在伸长的瓜条担在叶柄、茎蔓或架杆上不能下垂而造成的弯瓜。这种现象在吊蔓、缠蔓时稍加注意即可克服。另一种是生理弯曲，久阴骤晴，温度过高而水分不足，养分供不应求，都容易使瓜条形成生理弯曲。

结瓜期遇到连阴天，光照严重不足，光合效率低，生产物质少，雌花和幼瓜会因供给的养分少，甚至得不到养分而黄化脱落，即为化瓜。出现化瓜现象时，叶色变淡，叶片变薄，可往叶片上喷 1% 的葡萄糖补救。此时，应控制水分，适当降低夜温，加大昼夜温差。此外，生殖生长过旺、瓜码太密、坐瓜太多、果实间争夺养分也会造成化瓜。

结瓜期技术措施不当，环境条件不适，会出现各种生理病害

或生育不正常现象。

植株中上部叶缘呈整齐镶金边状，组织一般不坏死，部分叶片呈降落伞状，上部叶片骤然变小，生长点紧缩，多由于施肥过多，土壤溶液浓度过大造成的生理病害，取出根系观察，其已变锈色，根尖锐。

中部叶片边缘似水烫，叶面上出现多角或圆点状水渍斑，太阳出来后，随着气温升高，空气湿度降低恢复正常，初看很像霜霉病和细菌性角斑病，实际不是病害，而是生理充水。原因是地温正常，气温低，在密闭条件下空气湿度大，叶片蒸腾受到抑制，水分大量滞留在细胞间隙所致。如果误认为细菌性角斑病或霜霉病，喷洒药液，不但没有效果，还容易发生药害。

叶片边缘呈墨绿色萎缩，进而青枯坏死，多由喷药过勤，药液浓度过大引起的药害。停止喷药，则新展开的叶片不再出现这种现象。

中部叶片边缘或叶脉间发生黄化，叶脉仍为绿色，进而干枯，病部与健部界限清楚，是氨气积累危害所致。在温室内堆积未经腐熟的鸡粪或施尿素、碳酸氢铵，密闭的条件下容易发生。

中下部叶片正常，上部叶片边缘向上卷曲，稍呈萎蔫状，多是夜温较高、卷起草苫后提早放风、气温突然下降受刺激引起的，严重时影响叶片正常生长，不能充分展开。

心叶烂边干枯多因地温低、土壤水分多引起沤根，或根系受粪烧引起。一侧叶片干，另一侧正常，是地下部分相应的一侧根系遭受损伤（或粪烧，或机械损伤）所致。

叶片上出现网状坏斑，坏斑逐渐扩大，叶脉变淡黄色而枯死，茸毛变黑色，是由施肥过量，引起根系吸收锰过多，或大量多次使用含锰的农药，引起的锰过剩症。另外，农药喷施过勤，叶片易老化，发脆。

中下部叶片有徒长现象，上部茎变细，叶片变小，卷须很弱，

龙头出现弯曲，或小叶片紧聚，出现花打顶现象，严重时生长点形成秃尖。这种现象近年来在深冬黄瓜生产中时有发生，并且越是成性好的品种表现越严重。其原因是定植缓苗后未能很好地促根控秧，初花期以后未进行变温管理，特别是遇到暖冬，过早进行追肥浇水，促进了果实生长，一旦遇到倒春寒，阴天较多，温度下降，由于地温降低，根系活动减弱，营养生长严重削弱，轻则出现弯曲或花打顶，严重时叶芽不能分化，出现秃顶。遇到这种情况，应提早采摘瓜，并摘掉一部分雌花，在温度回升、光照充足时追氮肥、灌水，可在一定程度上得到恢复。

4. 日光温室深冬茬黄瓜灾害性天气的对策 灾害性天气对日光温室冬春茬黄瓜构成威胁，给生产造成很大的影响。导致受害的灾害性天气主要是：深冬的寒潮强降温和连阴雨（雪）天气，特别是连续几个阴雪天揭不开草苫，不见阳光，温室热量得不到补充，土壤蓄热大量散失以后，地温降到黄瓜的适应温度以下，根系受到损伤，导致植株枯死。可见，黄瓜受冷害是连续不见阳光遇到强降温造成的，晴天温室蓄热量大出现强降温也不易发生冷害。黄淮地区阴雨（雪）天气较多，克服冷害的方法是提早覆盖温室薄膜，保持较高的土壤温度，冬季加强保温。在阴天时，只要温度不是很低，就要揭开草苫，多见散射光。另外，在栽培畦北侧张挂反光幕也有一定效果。

在持续阴雨（雪）天揭不开草苫，一旦暴晴，揭开草苫后，室温很快升高，黄瓜叶片蒸腾量大，而地温低，根系活动能力弱，蒸腾水分得不到补充，植株很快萎蔫，如不及时采取措施，则会由暂时萎蔫，进一步发展到永久萎蔫而枯死。所以，连阴后暴晴必须注意观察，发现萎蔫，立即放下草苫，待萎蔫恢复正常后再揭开，经过几次反复便不再萎蔫。

(四) 日光温室黄瓜病虫害防治

日光温室黄瓜生产面积大, 生长时间长, 连作较多, 经历不同季节的气候条件, 容易发生病虫害。虫害种类较少, 易于防治, 病害种类很多, 威胁也最大。在日光温室黄瓜生产中常见的病害有: 霜霉病、细菌性角斑病、枯萎病、炭疽病、白粉病、疫病、菌核病、灰霉病、蔓枯病、黑星病和病毒病。

1. 黄瓜霜霉病 日光温室最常发生的真菌性病害, 发生后若防治不及时, 病情发展迅速, 短时间可造成大量叶片枯死, 严重时甚至绝产。

(1) 发病规律。开始发病时, 中、下部叶片上出现水渍状斑点。扩展后受叶脉限制呈现多角形或四方形病斑, 发病初期呈水渍状绿色, 以后变黄色至淡褐色。潮湿时叶背面病斑处密生黑色或灰黑色霜霉状霉层, 严重时病斑连片, 全叶变黄干枯。

病菌在 5 ~ 30℃ 均可萌发, 适温为 15 ~ 25℃, 湿度 83% 以上, 与黄瓜生育的条件相符, 所以极易发病。侵入的温度为 15 ~ 25℃, 最适温度 16 ~ 24℃, 低于 15℃ 高于 30℃ 不易发病。

在黄瓜叶片上有水滴或水膜的条件下, 温度条件适宜, 孢子囊 1.5 小时即可萌发, 2 小时可完成侵入引起发病, 病斑形成后, 相对湿度 85% 以上 4 小时就可以产生孢子囊, 相对湿度 50% ~ 60% 时不能产生孢子囊。

(2) 防治措施。应采取以生态防治为主, 药剂防治为辅的综合措施。

控制温度, 降低空气湿度, 促使植株生长健壮, 是避免霜霉病发生的有效途径。定植初期, 外温较低, 光照弱, 不便放风的条件下, 垄作覆盖地膜, 降低空气湿度, 张挂反光幕, 增加光照强度, 提高室温 (一般气温提高 1℃, 空气相对湿度降低 3% ~ 4%), 早晨揭开草苫后利用顶部薄膜排气筒排除湿气, 缩短叶

片结露时间，都是防止霜霉病的有效途径。遇到阴天，叶片结露较重时，为防止霜霉病发生，喷施百菌清粉尘剂或用百菌清烟剂傍晚熏烟。粉尘剂每亩用量 1kg，烟剂 350g。

此外，霜霉病发生还与黄瓜植株内氮糖比失调有关，遇到连续阴天，光合作用减弱，为了改善植株特别是叶片营养状况，可喷布 10 倍葡萄糖或白糖、米醋和尿素 100 ~ 200 倍的混合液。

发现霜霉病可喷 25% 瑞毒霉或 25% 甲霜灵 600 倍液，或 40% 增效瑞毒霉 500 倍液，也可喷 64% 杀毒矾或甲霜灵锰锌 400 倍液。多种农药交替使用，可以防止产生抗药性，提高防治效果。也可用 1:1:200 波尔多液喷布。上述药剂防治效果不好时，可用特效药克露，72% 可湿性粉剂 600 ~ 800 倍液，于发病初期喷施，7 ~ 10 天喷 1 次，连喷 2 次。

当霜霉病来势凶猛，药剂不能防治时，也可用高温闷杀病菌的方法。选晴天中午，把温室密闭，使室内气温上升到 44 ~ 45℃，保持 2 小时，再徐徐放风降温。经过高温闷杀，病斑可以钙化，控制病情发展。高温闷杀前 1 天需灌足水，避免植株受害。

2. 黄瓜细菌性角斑病

(1) 发病规律。主要危害叶片，也能危害茎蔓和果实。子叶受害，呈凹陷的淡褐色圆形小斑点；真叶受害，初时产生油浸状小斑点，扩大后因受叶脉限制而呈多角形或四方形，病斑淡黄褐色，潮湿时叶背病斑处有乳白色发亮菌膜。后期病斑容易开裂或穿孔脱落，瓜条受害，产生水渍状小圆点，后变淡褐色，形成溃伤或裂口，表面溢出乳白色菌脓，病斑可向果肉扩展，沿维管束的果肉逐渐变色，并可侵染到种子，严重时瓜条腐烂。

病菌主要潜伏在种子内，或随病残体残留在土壤中越冬。种子所带病菌能存活 2 年以上，在种子萌发时即侵染子叶引起幼苗发病。土壤中越冬的细菌被水溅起，可侵染近地面叶片，农事操

作传播再侵染，所以温室覆盖有滴膜和湿度大时容易发病。病原菌生活温度 0~38℃，25~27℃繁殖最快，在日平均气温 12℃以下，湿度越大发病愈重。

细菌性角斑病与霜霉病症状相似，容易混淆，而防治的药剂与霜霉病不能通用，所以必须认清两种病害症状，才能对症防治（表 3-1）。

表 3-1 黄瓜细菌性角斑病和霜霉病症状的主要区别

项目	黄瓜细菌性角斑病	黄瓜霜霉病
病斑形状大小	病斑呈多角形，病斑较小	病斑呈多角形，病斑较大
病斑颜色及穿孔	病斑颜色比较浅，呈灰白色，后期穿孔	病斑颜色比较深，呈黄褐色
叶片背面病斑	在潮湿时，水渍状明显，产生白色菌脓	不呈水渍状，病斑上有黑色霉
病叶对光透视	有透光感觉	无透光感觉

（2）防治方法。生态防治可参照防治霜霉病的措施进行。另外，要选用无病种子，或进行种子消毒，用 55℃ 温水浸种是普遍采用的方法。育苗要用无病的床土，定植最好实行 2 年以上的轮作制，或采用嫁接换根栽培。

发现病害用 DT 杀菌剂 400~500 倍液，或 DFM₂500~600 倍液，或农用链霉素 200mg/kg，或新植霉素 150~200mg/kg 喷施。

3. 黄瓜枯萎病 真菌性病害。全生育期均可发生，结瓜期发病较多。苗期发病，茎部变褐缢缩，萎蔫而死。成株发病，叶片萎蔫，早晚恢复正常，数天后不能再恢复而枯死。潮湿时茎部半边纵裂，上面有红色霉状物，割开根茎可发现维管束已变黑褐色。

病菌为半知菌亚门镰刀属中的尖镰刀菌黄瓜专化型。病菌产

生的菌丝呈白色棉絮状，老熟菌丝上可以产生许多大小为1~2mm 疏松的絮状菌核。主要以菌丝体、单生孢子、菌核在土壤、病残体及未腐熟的带菌肥料中越冬，成为第二年发病的主要初次侵染来源，病菌在离开寄主的情况下仍可存活5~6年。病菌厚垣孢子和菌丝甚至通过牲畜的消化道后仍保存生命力。病株采收的种子内部和表面均可带菌。病菌除借土壤、粪肥、种子传播外，在生产上靠灌水，土壤耕作，地下害虫传播。病菌侵入体内，主要通过根部伤口侵入。

黄瓜枯萎病有潜伏侵染现象，幼苗侵染后不显症状，定植后遇到适宜条件才发病，枯萎病的发病温度为8~34℃，土壤pH4.0~6.0。

防治方法：主要靠轮作倒茬，培育适龄壮苗，加强管理，防止根系损伤，减少病害发生。最有效的方法是嫁接换根。

4. 黄瓜白粉病 真菌性病害。从苗期到成株均可发生。主要危害叶片，也危害茎和叶柄。

(1) 发病规律。发病初期叶片正面或背面产生白色小斑点，环境适宜时，粉斑逐渐扩大，连接成片，成为边缘不明显的白粉区，甚至布满整个叶片，上面布满白粉末状霉层，茎蔓、叶柄与叶片上的症状相似，只是白粉少，后期白粉变为灰白色，叶片枯黄，卷缩，一般不脱落，严重时植株枯死。

病原菌在低温干燥条件下，随病残体遗留在田间越冬，在温室中菌丝体在寄主上越冬，条件适宜时侵染黄瓜，引起发病。大量分生孢子借气流传播。

病菌生活需14~30℃，分生孢子发芽需要20~25℃，湿度高容易发生，但对湿度适应幅度很大，低到20%也能发芽，不需要叶面有水滴存在，有水滴时反而对发芽不利。发病最适温度为16~24℃，最适相对湿度为75%左右。管理粗放、徒长、通风不良、光照不充足、植株衰弱也容易发病。

(2) 防治方法。主要是加强管理, 促进植株健壮, 降低空气湿度, 防止脱肥早衰。

发现病害可用 25% 粉锈宁可湿性粉剂 1000 ~ 1500 倍液, 或 20% 敌菌酮胶悬剂 600 倍液, 或农抗“120” 100mg/kg 及植物防病膜剂——高脂膜或京 2B30 的 50 倍液喷施。另外, 用百菌清烟剂熏烟或用粉锈宁烟剂熏烟效果好。

5. 黄瓜炭疽病 真菌性病害。

(1) 发病规律。各个生长期均能发生, 尤以生长中、后期较重。幼苗发病, 子叶边缘出现褐色半圆形或圆形病斑。幼茎基部受害, 患部缢缩, 变色, 幼苗猝倒。成株叶片发病最多, 开始在叶片上出现红褐色, 病斑外围有一圈黄纹。叶片上病斑多时往往互相汇合形成不规则形的大斑块, 使叶片枯死。干燥时病斑中部破裂穿孔, 潮湿时病斑上长出红色黏稠物。茎蔓受害, 病斑长圆形凹陷, 初呈水渍状, 淡黄色, 病斑扩大如环切茎蔓, 病部以上茎蔓枯死。幼瓜不易发病, 发病多在采种瓜条上, 病斑初呈淡绿色, 很快变黑绿色, 并凹陷, 病斑中央长出小黑点, 潮湿时病斑上溢出粉红色黏稠物, 干燥情况下, 病斑逐渐干裂, 露出果肉。

病菌以菌丝体和拟菌核在病株或土壤中越冬。带菌种子播后可直接侵入子叶。高湿是发病的重要因素。病菌生长适宜温度 20 ~ 24℃, 低于 10℃ 或高于 30℃ 停止生长。适宜温度下湿度达 95% 时发病严重, 低于 54% 不能发病。通风差、植株徒长容易发病。

(2) 防治方法。主要是调节温湿度, 加强放风, 增施有机肥和磷钾肥, 增加植株抗性。发现病害时, 用 80% 炭疽福美可湿性粉剂 500 倍液, 或甲基托布津可湿性粉剂 500 倍液, 或 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液, 或 70% 代森锰锌 400 倍液, 6 ~ 7 天喷 1 次, 连续喷 4 ~ 5 次。注意多种农药交替使用。

6. 黄瓜疫病 真菌性病害。

(1) 发病规律。黄瓜疫病俗称卡脖子、死秧、瘟病。叶、茎、果实、生长点都能发病。幼苗期生长点及嫩茎最容易被害，开始好像水烫状的暗绿色水渍软腐，很快萎蔫枯死，成株被害多在茎部和节部发病，先呈水渍状暗绿色，病部软化缢缩，其上部叶片逐渐萎蔫下垂，以后全株枯死。叶片被害初呈水渍状绿色的斑点，后扩展成近圆形淡褐色大病斑，潮湿时病斑迅速扩展，从叶柄蔓延到茎部，引起节部发病，病叶很快腐烂；干燥时，病斑发展比较慢，边缘为较明显的暗绿色，中部为暗褐色或青白色，常常干枯脆裂。果实被害，一般下部瓜条先发病，开始出现水渍状暗绿色近圆形凹陷病斑，以后瓜条往往皱缩软腐，表面生有白色稀疏霉状物。

病菌以菌丝体、卵孢子或厚垣孢子在土壤病残体上越冬，通过灌溉传到寄主上进行再侵染。发病适温 25 ~ 30℃，湿度大，浇水多、肥料不足、长势弱、连作都容易发病。

(2) 防治方法。主要有种子消毒、轮作倒茬、垄作覆盖地膜等措施。种子消毒用 600 倍瑞毒霉溶液浸泡 30 分钟，捞出冲洗干净，再浸入清水中 4 小时后催芽播种。发病初期用 72% 可湿性粉剂克露 600 ~ 800 倍液防治效果好。嫁接换根也是有效途径。

7. 黄瓜菌核病 真菌性病害。

(1) 发病规律。主要危害茎蔓、瓜条。茎蔓被害，初呈水渍状淡褐色病斑，茎蔓软腐，长出白色菌丝，病茎纵裂干枯。病部以上蔓叶萎蔫枯死，在茎内长有黑色菌核。瓜条被害，先在残花部，发病后引起瓜条发病，病瓜呈水渍状腐烂，长出白色菌丝，以后菌丝上长出黑色菌核。病菌以菌核随病残体在土壤中越冬。也可随种子传播。菌核遇适宜条件即可萌发，传播蔓延。菌丝生长适温为 20℃ 左右，菌核萌发适温为 15℃，相对湿度 85%

以上，需要紫外线条件。

(2) 防治方法。菌核病防治难度较大，必须采取综合防治措施。较有效的方法是实行2~3年轮作。加强放风、控制湿度在80%以下可避免发病。垄作盖地膜，膜下暗灌，限制子囊孢子飞散传播。覆盖紫外线阻隔膜。

发现病株及时喷施50%速克灵可湿性粉剂1000倍液，或50%乙烯菌核利可湿性粉剂500倍液，或40%菌核净1000倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂500倍液。用万霉灵及其复配剂1000~1500倍液防治，14天1次，一般3次即可。

8. 黄瓜灰霉病 真菌性病害。

(1) 发病规律。主要危害幼瓜。病菌先侵染开败的花，长出灰褐色霉层后，再侵入瓜条，造成脐部腐烂。被害小瓜条迅速变软、萎缩腐烂。病部密生灰色的霉层。如果病花落在叶片上，可引起叶片发病，产生大型枯斑，近圆形至不整齐形，边缘明显，表面生有少量的灰霉，茎部受害，引起局部腐烂，严重时茎被折断，整株枯死。

病菌以菌丝或分生孢子或菌核的形式，遗留在土壤中或附在病残体上越冬。分生孢子借气流、雨水、农事操作传播。温度20℃左右的低温条件发病严重。浇水多，密度大，通风不良，光照弱发病也重。

(2) 防治方法。主要靠生态防治。培育壮苗，定植前清除残株杂草，减少病源。加强管理，注意放风排湿。后部挂张反光幕，增加光照强度，提高温度可减轻灰霉病发生。选用紫外线阻隔膜。

药剂可用50%扑海因1500倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，5~6天喷施1次，喷药重点喷果实。用万霉灵及其复配剂1000~1500倍液防治，14天1次，连用2~4次。在发病前用百菌清烟剂熏烟。

9. 黄瓜黑星病

(1) 发病规律。主要危害瓜条，也能危害叶片和茎蔓、龙头等部位。幼瓜和成瓜均可发病，初期发生近圆形褪绿小斑点，病斑处溢出黄褐色透明胶状物，凝结成块。起初病斑很小，胶状物只有一小滴，难于发现，以后病斑逐渐扩大，胶状物增加，堆集在病斑周围，容易发现。潮湿时在病斑表面长出一层灰黑色霉层。幼瓜受害时，因病斑处的组织生长受抑制而使瓜条生长失去平衡，长得粗细不匀，弯曲畸形，严重时瓜条腐烂。叶片上病斑圆形，直径1~2mm，少数达5mm，淡黄色，薄而脆，容易破裂脱落，病斑周围有时有黄色晕圈，后期不明显。幼龄叶发病，常由于病斑部生长受阻，而在病斑部呈星状开裂。叶脉受害变黑色，停止生长，因而叶片皱缩畸形。茎蔓病斑略呈椭圆形，淡黄褐色，稍凹陷，有胶状物溢出，有的茎部裂开，潮湿时也有灰色霉层。龙头受害时，整个生长点萎蔫，发褐，2~3天龙头烂掉，形成秃桩。

黑星病菌可以菌丝体或菌丝块在地表或土壤中越冬，种子也能带菌，主要是菌丝体潜伏在种皮下。带菌种子播后可直接侵染子叶，引起幼苗发病。在土壤中病残体越冬的菌丝，春天产生新的分生孢子，引起田间初次侵染。黄瓜发病后，在适宜条件下，病部产生大量分生孢子，借气流、水和农事操作传播，引起再侵染。瓜条上的菌丝最后进入子房，潜伏在种皮内越冬。

温度9~30℃病害均可发生，适宜温度为20~22℃，分生孢子发芽必须有水滴存在，分生孢子的产生必须有90%的相对湿度。

(2) 防治方法。选择无病种子，控制温室空气湿度。在浸种催芽前进行种子消毒，用25%多菌灵300倍液浸种1~2小时，清洗后催芽。也可用种子重量0.3%的50%多菌灵可湿性粉剂拌种。

10. 瓜蚜

(1) 发生规律。瓜蚜又叫蜜虫，以成蚜和若蚜群集在瓜类叶片背面和嫩茎上吸取汁液，使细胞受到破坏，生长失去平衡，叶片向背面卷曲皱缩，严重时植株停止生长，甚至全株萎蔫。瓜蚜为害时排出大量水分和蜜露，滴落在叶片上，引起霉菌感染，使叶片生理机能受到障碍，减少干物质的积累。

(2) 防治方法。发现瓜蚜立即喷药消灭。常用农药有：20%速灭杀丁（杀灭菊酯）2000~3000倍液，或40%菊杀乳油4000倍液，或2.5%溴氰菊酯乳油2000~3000倍液喷施。也可用敌敌畏烟剂熏烟。

11. 白粉虱

(1) 发生规律。白粉虱是温室的主要害虫之一，食性较杂，可为害多种蔬菜。若虫集中在寄主叶背面吸取汁液，造成叶片褪色、变黄、萎蔫，严重时植株枯死。

成虫体长1~1.4mm，淡黄色，翅面覆盖白色蜡粉。卵长0.2~0.25mm，长圆形，有一短小的卵柄，刚产下淡黄色，孵化前变为黑色。若虫身体扁平，椭圆形，淡黄色或淡绿色，背面有蜡丝5~6对。在温室中每年可发生10多代，对黄色有强烈的趋向性，喜群集于寄主嫩叶背面为害、产卵。繁殖的适宜温度为18~21℃，约1个月完成1代。

(2) 防治方法。可用25%扑虱灵可湿性粉剂2500倍液（10%扑虱灵用1000倍液），或40%菊杀乳油2500倍液，或2.5%功夫乳油3000倍液喷施。也可用敌敌畏烟剂熏烟。

根据白粉虱对黄色有强烈趋向性的特点，采用黄板诱杀的方法也有较好的效果。用1.0m×0.17m纤维板或其他硬质板，在板上涂成橙黄色，再涂上一层黏液，在温室中分散摆放，每亩温室放32~34块。黄板诱杀主要消灭成虫。

五、春秋塑料大棚黄瓜高产栽培技术

(一) 育苗

1. 育苗及苗期管理 育苗方式与越冬长季节栽培相同。黄瓜喜温，育苗过程中，秋延后栽培的育苗时期在7月中下旬，此期间注意好防止幼苗徒长，一般问题不太大；问题最多的则是春提前塑料大棚茬口的育苗田间管理。

春提前育苗，苗期白天最适合的温度是25~33℃，夜间温度10~15℃，最好控制前半夜15~20℃，后半夜到日出10~13℃。播种后5~7天基本上就能出齐苗，注意及时揭去覆盖的地膜，防止地膜烫伤子叶。幼苗生长期必须保证10℃的昼夜温差，既利于制造养料，又能降低呼吸消耗，增加营养积累。当白天阳光充足，育苗设施内温度过高时，需要进行降温处理，在温度达到33℃时，打开通风口降温，通风口不宜过大，且注意只放顶风不要放底风，等内部温度达到25℃时，要及时关闭风口。控制昼夜温差一般可通过适度晚盖草苫或保温来实现。黄瓜根系对地温要求比较严格，10cm的地温要求在18~25℃，地温低于15℃出现冷害，同时需根据幼苗的表现适当补充水分。

壮苗标准：株高15cm左右，3~4叶1心，子叶完好，节间短粗，叶片浓绿肥厚，根系发达，健壮无病，苗龄35天左右。

结合实际生产经验，作者将育苗过程中易发生的生理障碍编撰成顺口溜：只高不壮是徒长苗，不长不死是僵化苗，阴天放晴易闪苗，别忘有毒气体有“功劳”，苗床高温膜压顶，叶片干枯是烧苗，降温除湿需放风，放风管理要做好，大风猛吹叶干绿，症状吻合是风干苗，叶片上病容易知，根上出事不好料，寒根，烧根和沤根，需要早防早知道。

2. 施肥整地 春提前黄瓜栽培，育苗时和定植前应提早

15~20天对塑料大棚罩棚烤土，提高10cm厚土层的地温，罩棚时可将塑料大棚的放风口处用防虫网覆盖，然后再罩膜。秋延后栽培，一般春季收获后塑料大棚都不揭膜，可直接使用。

基肥以优质有机肥、常用化肥、复混肥等为主；在中等肥力条件下，结合整地每亩施优质腐熟有机肥5000kg、尿素8.7kg、过磷酸钙50kg、硫酸钾6kg，充分混匀。

黄瓜一般采用起垄栽培，整地时可根据实际需求选择等距起垄或大小行距起垄。等距起垄：垄间距70cm，垄高15~20cm，垄顶宽20~25cm，耙平垄顶；大小行距起垄：大行80cm，小行60cm，垄高15~20cm，垄顶宽20~25cm，耙平垄顶。

3. 田间定植 当幼苗长到3~4叶1心时就可定植了。俗话说“密植是个宝，全凭掌握好”。定植时，在已经整好的地上，在垄上按照株距25~30cm挖穴栽苗，密度3500~4000株/亩。

定植顺序：挖穴、放苗、覆地膜、盖土、浇水。因黄瓜根系较浅，所以不宜定植过深，以稍露营养坨1~2cm为宜，这与茄子、番茄深埋不同。需注意的是，放苗以后，再覆盖地膜，盖完地膜需要在定植黄瓜的位置小口抠破地膜将幼苗取出，然后用土压实破口处。

盖膜时进行双垄覆盖，等行距起垄栽培的需使用宽幅120cm的地膜；大小行栽培，需用100cm宽幅的地膜覆盖小行距的双垄，然后采用在膜下的沟内灌水浇定植水（膜下暗灌）。有条件的地区可采用微喷带在膜下滴灌，可有效防止大水漫灌造成的地温急剧降低。

覆盖地膜的目的：一是在早春时节，通过覆盖地膜有效提高土壤温度，保证黄瓜幼苗根系能快速生长，秧苗健壮；二是在天气转暖后可有效控制杂草的生长，利用膜内部高温和膜压顶的优势将杂草烤干烫伤，达到除草的目的。

4. 定植后管理

(1) 温、湿度管理。菜农常说：“三分种，七分管，十分收成才保险。”定植后到缓苗控制温度稍高些，以利于缓苗，温度控制在白天 28~32℃，夜间温度 20℃；尤其是早春定植后，由于外界温度较低，一般不放风，如果大棚内湿度太大，可在中午高温时适当放风，潮气放出后及时封闭大棚。缓苗后（一般 7 天左右），浇 1 次缓苗水，要放小风，保持相对湿度在 80% 以下，白天温度不超过 30℃，温度低于 20℃ 时闭棚保温，以 25~28℃ 为宜，夜温控制在 18℃ 左右。

苗期一般要控制浇水，防止秧苗徒长，以达到田间最大持水量的 60% 左右为宜。结瓜期水量要加大，以达到田间最大持水量的 80% 为宜，且要保持相对稳定，不能旱涝不定。棚室内土壤水分含量过大时，不但妨碍根系的正常呼吸，而且还会增加棚内的湿度，幼苗发病概率大增，所以缓苗水后一般不再浇水。而使用滴灌、渗灌或土壤墒情不好时，可适当增加浇 1 次小水，直至根瓜坐稳。

根瓜坐稳后开始膨大时浇水，水量要足，务必浇透。此后随温度升高，黄瓜生长量大、蒸发量加大，宜 3~5 天浇 1 次水，进入盛瓜期后，每 2~3 天浇 1 次水。

(2) 施肥管理。黄瓜生育期需肥量前期和末期少、盛瓜期多。从根瓜开始膨大时追第一次肥，此时追肥可少施，可随水施用；进入结果期后，10 天左右追肥 1 次；盛瓜期肥量需求最大，追肥应每 5~7 天 1 次。追肥以化肥为主，主要是尿素和硫酸钾，其中前两次追肥每次追施尿素 4~5kg/亩、硫酸钾 5~6kg/亩，以后每次追施尿素 5~6kg/亩、硫酸钾 6~7kg/亩。在盛瓜期用尿素、硫酸钾的用肥量每种增加 1kg/亩。结瓜盛期用 0.3%~0.5% 磷酸二氢钾和 0.5%~1% 尿素混合液叶面喷施 2~3 次，每次间隔 4~5 天。

(3) 植株调整。

①吊蔓。塑料大棚多用吊蔓绳来固定瓜秧。吊绳吊蔓一般在黄瓜长到4~6片真叶、株高25cm左右时开始。在大棚内2m左右的高度顺黄瓜的定植行在大棚骨架上绑缚12#铁丝，种植行过长或拉助力铁丝时采用8#。吊蔓时，吊蔓绳一端绑缚在铁丝上，一端绑缚在秧苗的底部，注意留出适度的松紧量，利于植株生长。随后采用人工绕蔓，当植株与顶部铁丝等高时，人工落蔓，下部茎蔓顺时针盘绕。

②打杈去须。黄瓜采用人工绕蔓后，卷茎须空消耗养分，要尽早摘除；而整枝则要看情况进行：以主蔓结瓜为主的品种要及时打掉侧蔓，而以侧蔓结瓜为主的品种则要在留下侧蔓上的瓜后留1片叶去顶。根瓜要及时采摘，以免赘秧，连阴天时间长时要将中等以上瓜摘掉。

③打叶。黄瓜长到20节以上时，落蔓前注意清除底部的病、老、黄叶。一般保持离地30~40cm无叶片，保证通风透光性。

5. 病虫害防治 见越冬黄瓜栽培技术。

第三节 设施茄子栽培技术

一、生物学基础

1. 形态特征 茄子为直根系，比较发达，木质化较早，再生能力较差，不宜多次移植。忌连作，要与其他茄果类蔬菜、棉花间隔3~4年以上，葱蒜类蔬菜、水稻是茄子最好的前茬作物。

幼茎为草本，成苗后逐渐木质化，直立较坚固。分为直立性与横蔓性两大类。直立性的茄子茎枝粗壮，分枝角度较小，向上伸展，株高可达1m以上，以北方较多。横蔓性的茄子茎枝细弱，分枝较多，横展生长，大多数南方早熟品种属此类型。

叶为互生单叶，卵圆形或椭圆形。叶色随品种而不同，有深绿、绿、浅绿、黄绿等。叶面粗糙，多有茸毛，叶子面积大，蒸腾作用强，故不耐干旱。

茄子是自花授粉作物，但有一定的自然杂交率。花为两性花，多为单生。根据花柱的长短可分为长柱花、中柱花和短柱花。长柱花为健全花，能正常授粉，有结果力；短柱花不能结实，为不健全花，一般不能正常结果；中柱花则介于两类之间。正常条件下，茄子开花时，其上边应充分展开4~5片叶，枝条及侧枝均发育良好。

果实为浆果。果形有圆形、高圆形、扁圆形、卵形、筒形、长条形和线形等；果色多有黑紫、紫红、鲜紫、淡紫、绿、白绿和白色等；果肉颜色有白色、绿色和浅绿白色。一般圆形、卵圆形果实的果肉比较致密，含水分较少，炒食时口感较清爽。长茄子果肉疏松，含水分较多，炒食或清蒸时口感较柔嫩。茄子开花后15~25天可达到商品成熟。

种子肾脏形，较小，千粒重4~7g。种子在果实内发育较晚，待果实快要成熟时才迅速发育。

2. 茄子的结果习性 茄子的分枝结果习性很有规律，每一次分枝结一层果实，第一次分枝形成两个枝，以后由两个枝又各形成两个成为四个枝，以后形成八个枝。按果实出现的先后顺序，习惯上称之为门茄、对茄、四门斗、八面风、满天星。由于果实及种子的发育，特别是下层果实采收不及时，上层分枝的生长势减弱，分枝数量减少。茄子结果的潜力很大，愈到上层果实愈多，但必须采取合理措施，培育健壮枝，为结果打好基础。

3. 生育周期

(1) 发芽期。发芽速度较慢，发芽期较长，要求温度高，30℃左右需6~8天。

(2) 幼苗期。从破心到现蕾为幼苗期。4片真叶期(真十字期)前以营养生长为主,生长量较小,5叶后生长量大,茄子生长至4片真叶,幼茎粗度达0.2cm左右时开始花芽分化。在适宜温度范围内,温度稍低,花芽发育稍有延迟,但长柱花多;反之,在高温下,花芽分化期提前,但中柱花及短柱花比率增加,尤其在高温影响下更加显著。育苗期间以日温25℃左右,夜温15~20℃为适宜。

(3) 开花结果期。果实的发育经历现蕾、露瓣、开花、凋瓣、瞪眼、商品成熟及生理成熟7个时期。茄子从开花到瞪眼需6~10天,从瞪眼到商品成熟需12~14天,从商品成熟到生理成熟约30天。

门茄瞪眼期以后,茎叶和果实同时生长,植株同化物质的分配转到以供给果实为中心。应加强肥水管理,保证茎叶持续生长和果实膨大。在对茄和四门斗结果时期,植株处于生长旺盛期,这期间的产量对总产量影响很大。既要促进果实的生长,又要保持植株的旺盛生长,防止早衰。进入八面风时期,已属结果中后期,果实数目多,但单果重减小。此时应继续加强管理,保持植株长势,对提高单位面积产量的潜力有很大作用。

4. 茄子对环境条件的要求

(1) 温度条件。茄子喜温不耐寒,生长发育期间的适宜温度为22~30℃,低于20℃影响授粉、受精和果实的生长;17℃以下生育缓慢;1~0℃即会受冻。当温度高达35~40℃时,花器易发生生理障碍,发育不良,果实生长缓慢,严重时会产生畸形果;气温45℃以上时,几小时就可使茎叶、果实发生日烧,表现为叶脉间叶肉坏死,部分茎坏死、变细、折断,果实出现水渍状坏死斑,失去商品性。

茄子各生长发育阶段的适温和界限温度是:种子发芽最低温度11~18℃,适温25~30℃。种子催芽播种后要降低温度,以

白天 20~25℃，夜间 15~20℃为好。在一定范围内，温度稍低时花芽分化虽然推迟，但形成的长柱花多；温度高时，花芽分化提前，但中柱花所占比例大。果实发育适温 25~32℃，低于 15℃或高于 35℃发育不良。

(2) 光照条件。茄子是喜强光植物，不耐阴，在光照充足的条件下生长健壮，结果多，产量高，果色好。阴雾雨天，阳光不足，光合产物少，长势弱，花芽分化晚，开花期延迟，落花多，开花结实不良，果实生长、着色不佳。

(3) 水分条件。茄子虽然根深耐旱，但因为枝叶繁多，叶片面积大，结果多，需水量也大。土壤适宜的含水量为 14%~18%；含水量过高，易导致沤根。不同的生长期对水分有不同的要求。幼苗期水分消耗少，结合蹲苗，控制病害发生，浇水宜少。当门茄结果以后，要保证足量的水分，否则会引起落花落果。缺水时，植株生育不良，花的素质差，多出现短柱花，果实小而无光泽；湿度过大或夏季阴雨连绵，也会引起落花，易发生绵疫病和青枯病，在潮湿冷天要控制水分。

(4) 土壤和营养条件。茄子适宜微酸或微碱性土质，pH 6.8~7.3 最好。要求疏松，含有机质多，肥沃而保水力强的土壤。

茄子生育期长，多次采收幼嫩果实，对肥料的需求量大。生长初期为了有利于茎叶生长，多以氮肥为主；结果期需肥量达到高峰，多施磷肥可提早结果，充足的钾肥可提高产量，衰老后对养料的吸收也逐渐减少。

二、栽培形式与茬口安排

茄子的栽培形式与茬口有很多，已形成日光温室、大中小棚、地膜覆盖和露地种植等多种形式共同发展的生产格局，春夏秋冬都可安排茬口。下面以河北中南部为例，列出了茄子不同栽

培形式与茬口的播种、定植及收获日期（表3-2）。

表3-2 河北省中南部茄子不同栽培形式的播种期和上市时间表

栽培形式	设施名称	茬口	播种期	日历苗龄(天)	定植期	上市时间
露地		早春茬(地膜)	1月中、下	80~90	4月中、下	6月上至8月
		夏秋茬	4月中至5月下	35~50	6月中	8月上至11月上
保护地栽培	地膜+小拱棚	春提前	1月上、中	80~90	3月底至4月初	5月中至7月下
	塑料大中棚	春提前	12月上、中	80~90	3月中、下	5月上至8月
		秋延后	6月中至7月上	35~40	7月下至8月中	9月中至11月下
	日光温室	秋冬茬	6月下至7月上	35~40	8月上、中	10月中至1月下
		冬春茬	10月中、下	80~90	1月下至2月上	3月上至7月下
		越冬茬	6月中至8月中	50~60	8月下至10月上	11月上至7月上

无公害茄子生产在选址时，除了考虑地力肥沃、排灌方便、交通便利以及轮作外，还必须考虑环境污染、土壤污染及水质污染等问题，符合国家无公害蔬菜生产标准的产地环境条件。

三、品种选择

茄子品种种类繁多，由于地区及消费习惯不同，所用的品种

也不一样,按果形分为圆茄、长茄、卵圆茄三大类。下面仅介绍适合河北省及华北地区种植的茄子品种。

1. 茄杂2号 中早熟,生长势强,叶片绿色,叶脉浅紫色。始花着生于第8~9节,果实圆形,紫黑红色,光泽度好,果肉浅绿白,肉质细腻,味甜;单果重800~1000g,最大2000g,果实内种子少,大而不老,品质好。膨果速度快,从开花到采收15~16天,连续坐果能力强。抗逆性较强,较抗黄萎病,耐绵疫病,适应性广。亩产7000~10000kg,最高达15000kg。适于春季保护地、露地栽培。亩栽1600~1800株,大小行栽培,株距45~50cm,行距90~95cm,结合修剪可恋秋栽培。适于华北、西北等地种植。

2. 茄杂1号 中早熟、丰产性好。植株生长势强,叶片较大。始花着生于第8~9节。果实高圆形,紫黑油亮,果肉浅绿白,子少。单果重600~800g,最大1500g。膨果速度快,从开花到采收16天,亩产5000~7000kg。适于春拱棚及露地栽培,亩栽1800株。河北中南部地膜覆盖栽培1月育苗,4月中下旬定植,6月上中旬采收。

3. 茄杂6号 中熟,生长势较强,株型紧凑,叶片上冲。果实近圆形,黑亮,果面光滑,果顶、果把小,无绿顶,单果重800~1000g,果肉浅绿,商品性佳。春秋棚亩产6000~7000kg。连续坐果能力强,抗病性强。适宜春秋棚室及露地越夏栽培。亩栽1800~2000株。冀中南春棚12月至1月份育苗,3月中旬定植;秋棚6月至7月初育苗,7月至8月初定植。

4. 茄杂12号 极早熟。株型较小,门茄节位6节。果实扁圆形,紫黑色,有光泽,果肉浅绿白,肉质紧,商品性好,单果重650~750g。亩产6000kg。早熟性好,耐低温弱光、易坐果、着色好、产量高。适合越冬温室、春大中小棚栽培栽培。亩栽2000株左右。

5. 茄杂13号 中熟，植株生长势强，门茄节位7~8节，果实高圆形，紫黑色，果肉浅绿色，肉质细腻，果面光滑，光泽度好，单果重800~1200g，亩产7000kg以上。亩栽1600~1800株，适合春大棚、春露地栽培。

6. 茄优1号 植株生长势强，门茄节位6~7节，早熟性好，适应低温弱光环境，果实膨大速度快，连续坐果能力强，抗病性强。前期产量优势明显，经济效益高。果实扁圆形，紫黑色，果面光滑，光泽度好，果肉紧实浅绿白色，果内子少，商品性好。单果重630~810g，春大棚亩前期产量990~1000kg，总产6400~7000kg。

7. 茄杂8号 早熟品种，耐低温弱光能力强。植株较紧凑，抗病性强。始花节位6~7节，果实扁圆形、紫红色，低温弱光下着色好，白肉，肉质致密、细腻。单果重600~700g，连续坐果能力强，亩产量5500kg以上，日光温室一年一大茬亩产量可达15000kg。适于棚室栽培。

8. 黑茄王 植株生长势强，茎直立粗壮，叶片上冲，叶色深绿，心叶发紫，茎粉紫色，有茸毛，始花节位9~10节，果实近圆形，紫黑油亮，无绿顶，果把小，果肉浅绿色，肉质细腻，果实内种子少，耐老熟，商品性极佳。单果重600~800g，最大果重1500g，亩产5000kg。在高温生长季节果实着色好，越夏栽培连续坐果能力强，具有优质、耐热、丰产、抗病的特点。适于露地、夏播栽培。亩栽1800~2000株。

9. 快圆茄 早熟，定植至始收约45天。株高60~70cm，开展度70cm。茎秆紫色，叶长卵形、绿色，叶缘波状。始花节位6叶节。果实扁圆形，外皮紫红色，有光泽。肉质紧实，单果重500g左右。耐寒性强，抗病虫能力较强。亩产4000~5000kg。可作保护地及露地栽培。

10. 二茺茄 中熟品种，定植至始收50天左右。株高约

75cm，开展度75cm，茎秆紫色，叶长卵圆形，绿色，叶柄及叶脉紫色。始花节位7~8叶节。果实扁圆形，紫红色，有光泽。果肉白色、致密、细嫩、子少，不易老，品质好，单果重750g，最大单果重1500g以上。亩产量5000kg左右。耐热，抗病，喜肥水，较耐盐碱，较耐贮运。可作春季露地或恋秋栽培。

11. 京茄2号 中早熟，生长势强，连续坐果能力强，果实圆形，紫黑，有光泽。商品性好，单果重500~750g，亩产5000kg左右。适宜早春保护地及露地栽培。

12. 超九叶圆茄 中晚熟。果实圆形稍扁，外皮深黑紫色，耐贮运，有光泽；果肉较致密，细嫩，浅绿白色，稍有甜味，品质佳。单果重1000~1500g，亩产4000~5000kg。露地栽培4月上至6月上旬育苗，5月下旬至7月定植，多采用大小垄栽培，行距70~80cm，株距50cm。生长期及时除去门茄以下侧枝和对茄以上侧枝，及时排涝。

13. 布利塔 植株开展度大，花萼小，无刺。早熟，丰产性好，采收期长。果实长形，平均果长30cm，直径6~8cm，果皮紫黑色，质地光滑油亮，绿把，绿萼，货架寿命长，耐贮藏运输。单果重400~450g，味道鲜美。周年亩产18000kg。适于冬季温室和早熟保护地种植。

14. 黑丽园307 中早熟，生长势强，坐果早，单果重600~700g；果皮黑亮，着色均匀，果肉紧实，商品性好，亩产6000~7000kg。亩栽1800~2200株，适宜保护地及露地栽培。

15. 农大601 中早熟黑圆茄，株型紧凑，生长势强，性状整齐一致，坐果早，膨果快，平均单果重500g以上；果皮黑亮，着色均匀，果肉紧实、少子细嫩，商品性状优良，丰产性好，春大棚栽培亩栽1900~2200株，亩产7000kg，露地栽培亩栽1500~1600株，亩产5000kg。

四、日光温室茄子栽培技术

日光温室栽培茄子又分为秋冬茬、冬春茬和越冬茬。不同茬口的育苗时间不同，自然环境、育苗场所和设施条件不同。

秋冬茬一般在7月开始育苗。此时露地条件一般是高温、多雨、强光，为克服自然界的一些不利条件，须采取高畦搭棚育苗。搭棚的目的，首先是遮光、防雨拍，也有提前对培育的苗子进行适应性锻炼的作用。秋冬茬栽培还包括一部分从温室到露地，或春提早栽培越夏后经过植株更新恋秋生产又转入温室生产的那种。

冬春茬多是在温室有前作的情况下实行同室育苗。由于前茬作物高矮不同，育苗方式也有差别：前茬是高棵作物的，一般是架床或吊床育子苗，地面作畦育成苗；前茬是矮棵作物的，育籽苗和成苗可在架床上进行，以减少育苗场地。

越冬茬育苗一般在8月份开始，近几年越冬一大茬播期往往提前到6月中旬。此时多数地区的温室尚未建立起来，在气温较高的黄淮海地区，可在露地作平畦育子苗，待分苗时再转入温室中。露地育苗也要搭起拱架，上覆棚膜防雨，重点是加强夜间的保温。高纬度或高寒地区，须在温室或阳畦育苗，保温防寒尤为重要。如采取嫁接育苗，保温工作就显得更为重要。

下面以冀中南为例，介绍日光温室茄子优质高效栽培技术。

（一）日光温室越冬茄子优质高效栽培技术

日光温室越冬茄子栽培一般在8月播种育苗，苗龄50~60天，10月中下旬定植，12月底至1月初开始采收，6~7月拉秧。是解决严冬和早春市场供应，实现茄子周年供应关键的一茬，亩产4000~6000kg。越冬一大茬6月中旬播种，嫁接育苗，8月底定植，10月份开始收获，第二年6~7月份拉秧，亩产量

10000 ~ 15000 千克。

在茄果类蔬菜中，茄子属高温作物，在冬季低温弱光下坐果难，因此，对温室条件要求较严，日光温室冬季温度 10℃ 以上才能种植。

1. 适用品种 目前，日光温室深冬茄子栽培专用品种少，主要根据当地食用习惯选用较耐低温弱光、抗病性较强、植株开张度小、适合密植、果实发育快、着色好的早中熟品种，以远销为主的还要考虑果皮稍厚、耐贮运、抗褐纹病、绵疫病能力较强的品种。如：茄杂 8 号、快圆、布利塔等。

2. 育苗 越冬茬栽培育苗一般在 8 月下旬至 9 月上中旬，为增强耐寒能力，提高茄子对黄萎病、青枯病、根结线虫病和根腐病的抗性，一般采用嫁接栽培，育苗时间提前至 7 月中旬到 8 月中旬。砧木可用采用托鲁巴姆。砧木亩用种 10 ~ 15g，接穗品种亩用种 20 ~ 30g。

(1) 种子处理。砧木托鲁巴姆种子发芽和出苗很慢，幼苗生长也慢，要比接穗品种早播 25 天左右。托鲁巴姆种子休眠性强，提倡用催芽剂或赤霉素（920）处理，将砧木种子浸泡 2 小时取出再置于 100 ~ 200mg/kg 的赤霉素（920）溶液中浸泡 24 小时，后用清水洗净，放入 30℃ 恒温箱催芽，或变温催芽（每天 16 小时 30℃、8 小时 20℃），能明显提高出芽的整齐度。接穗用温汤浸种 24 小时，搓去种皮上的黏液，洗净后摊开晾一晾，再将种子装入纱布袋，放在 28 ~ 30℃ 下催芽，4 ~ 6 天出芽。接穗也可浸种后不催芽直接播种。

(2) 床土准备。越冬茬茄子育苗正值高温多雨季节，应采取搭棚防雨、遮阳、高畦等以利排水的办法育苗。一般分营养土育苗和穴盘育苗。营养土配制比例为：50% 的没种过茄科作物的熟土，40% 充分腐熟有机肥，10% 的细砂。每立方米再掺入三元复合肥 1.5kg，混匀过筛即可，pH6.5 ~ 7.0 为宜。营养土一部

分铺入育苗床，用来育接穗苗，一部分装育苗钵，用来育砧木托鲁巴姆。1亩茄田需 $10\sim 15\text{m}^2$ 育苗床。为防止苗期病虫害的发生，每立方米床土加入68%金雷可湿性分散粒剂100g和2.5%适乐时悬浮液100ml随水解后喷拌营养土一起过筛，可防苗期立枯病、猝倒病和炭疽病。或用50孔穴盘育苗，穴盘基质用草炭：蛭石：鸡粪：牛粪为1:1:0.5:0.5，或草炭：蛭石为2:1。每立方米加入三元复合肥1~2kg拌匀备用。

(3) 播种及苗期管理。需嫁接育苗的，将砧木种子直接播在营养钵中，开始出苗（约25天）时再播接穗，接穗可播入沙盘中。出苗期间，白天 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、夜间 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ ；出苗至真叶展开期，夜温降至 16°C 左右、土温 18°C 以上为宜。为防止“戴帽”出土，拱土时可覆1次湿润的细土。接穗出苗后，适当间苗。育苗正处于高温雨季，应注意防雨、遮阳，防止病虫害发生。

如果培育自根苗，最好用育苗钵或穴盘育苗，以保护根系。露地育苗期也要搭起拱架，上覆棚膜防雨，重点是加强夜间的保温。育苗前期注意防雨、遮阳，后期应注意夜间保暖。高纬度或高寒地区则须在温室或阳畦育苗。

(4) 嫁接。一般嫁接采用劈接法。当砧木、接穗5~7片真叶时为嫁接适期，时间为8月上旬至9月中旬。嫁接前一天下午，用80万单位青霉素、链霉素各1支对水15kg喷洒幼苗，或喷800~1000倍的百菌清，消灭感染源，并剔除病苗。砧木苗子嫁接前适当控水，以防嫁接时胚轴脆嫩劈裂。从砧木基部向上数，留2片真叶，用刀片横断茎部，然后由切口处沿茎中心线向下劈一个深0.7~0.8cm的切口，再选粗度与砧木相近的接穗苗，从顶部向下数，在第1~2片真叶下方下刀，把茎削成两个斜面长0.7~0.8cm的楔形，将其插入砧木的切口中，要注意对齐接穗和砧木的表皮，用嫁接夹夹好，摆放到小拱棚里。

(5) 嫁接后的管理。嫁接后把苗钵摆在苗床上，浇透水。盖上小拱棚，保温保湿，适当遮阳，前5天控制温度白天24~26℃，夜间18~20℃，棚内相对湿度90%以上；5天后逐渐降低湿度，空气湿度80%，苗子要适当见光、通风，8天后空气相对湿度达到70%；10天后去掉小拱棚、拿掉嫁接夹，转入正常管理。砧木的生长势极强，嫁接接口下面经常萌发出枝条，要及时抹去，以免消耗营养。

3. 整地、施肥、作畦及定植前的准备

(1) 温室消毒。定植前15天，每亩用硫磺粉1.5~2.5kg或敌敌畏250ml，与锯末混匀后点燃，密闭24小时熏蒸消毒。还可密闭温室1周进行高温闷棚，可有效杀死土壤中的病菌与虫卵。提前扣膜，一般于9月下旬至10月上旬覆膜。定植前后培好墙外防寒土，封冻前填埋底脚外防寒沟，这是北方较寒冷地区栽培这茬茄子的两项重要措施。

(2) 施肥、作畦。亩施腐熟鸡粪2~3m³，磷酸二铵30~50kg，按宽行90cm、窄行70cm开南北向的定植沟，沟宽40~50cm、沟深30cm，将精肥施入沟内深翻，与土充分混匀，在沟内浇水。水渗后可操作时，起高15~20cm、宽60cm栽培垄。宽行留30cm走道，窄行留10cm浇水沟。上述工作要在定植前7~10天完成。

4. 定植及以后的管理 茄子定植时间为9~10月。选择晴天上午无风时定植。采用双行错位法定植，选择生长旺盛、整齐一致的苗子，按40~50cm株距栽苗，每亩1800~2000株，花蕾朝南，栽苗后浇透水，随水穴施硫酸铜2kg拌碳酸氢铵8kg，预防黄萎病。嫁接育苗的苗子，定植时接口要高出地面至少3cm，防止接穗接触土壤，产生自生根，进而传染黄萎病而失去嫁接的意义。土壤干湿适度时中耕，增加土壤的通透性，提高土温，促使根系发育。连锄两遍后，覆地膜，从地膜上划个小孔，把苗子

掏出即可，目的是增温保湿。

(1) 温度管理。定植到缓苗温度宜高些，白天 28 ~ 30℃，夜间不低于 15℃，地温 20℃ 左右。缓苗后温度要降下来。为了有利于促进光合作用、光合产物的运转和抑制呼吸消耗，正常情况下，一天之中可按四段进行温度管理：果实始收前，晴天上午 25 ~ 30℃，下午 28 ~ 20℃，前半夜 20 ~ 13℃，后半夜 13 ~ 10℃；果实采收期，上午 26 ~ 32℃，下午 30 ~ 24℃，前半夜 24 ~ 18℃，后半夜 18 ~ 15℃。阴天时白天不超过 20℃，夜间 13 ~ 10℃。

这段时间光照时间短，光照强度弱，管理的温度必须从低掌握，切不可因天气好而盲目放高温。遇有连阴天时，首先要利用各种可行的增温保温设施，尽量不使最低气温低于 8℃，争取地温在 17 ~ 18℃ 以上。必要时需临时补温的，也只能使温度不下降到最低界限温度以下为度，没有必要使温度很高。否则只有高温，没有相应强度的光照，反而会过度消耗植株体内的养分，对安全度过低温寡照时期不利。严冬过后，日照时间越来越长，日照强度也越来越大，气候条件越来越适合茄子生长。要逐渐提高管理温度，进而转入正常温度管理。

定植时，如果天气好、光照强，定植后 1 ~ 2 天中午放草苫遮阳。缓苗后嫁接苗生长较快，一定要通过中耕等措施蹲住苗，防止徒长造成的落花落果。以后，随着温度降低，以防寒保温为栽培管理重点，尤其在夜晚，注意增加温室设施的保温性能，温室山墙外面培玉米秸秆等，后坡覆盖草苫，温室内近门处用塑料薄膜围起缓冲带，门口封严，必要时在棚面近底脚处再加盖纸被，防止棚内近底脚处形成低温带。12 月上旬开始进入开花坐果期，此期管理重点是强化温室保温，温度通过盖草苫、放风调节。使用放风筒放风，可减少棚内温度变化的幅度。一般在棚内离脊不远处，从东到西每隔 3m 左右留一个放风筒，支起多少放风筒和放风时间长短，依棚内温度而定。

12月下旬至1月下旬是一年中寒冷的季节，茄秧和果实都生长缓慢，这段时期又叫缓慢生长期，栽培管理的好坏是越冬栽培成功的关键，较寒冷地区更是如此。缓慢生长期的管理目标是茄秧能安全越冬，果实有一定生长量。主要管理措施是保温防寒。如果室内最低气温降至 10°C 以下就应临时加温，寒潮侵袭期间，夜间短时间加温是必需的。

一般情况下白天不放风，上午揭苫时间以揭开之后暂时能下降 1°C 左右、20分钟后又能升温为准，在此前提下尽量早揭苫，使室内早受光并升温。阴天只要不降雪也要揭苫，充分利用阴天的散射光，室内温度也能上升一些。最忌阴天不揭苫，因不揭苫就照不到散射光，室内得不到热量补充，又持续散热，室内温度就越越来越低，无光又低温的环境对茄子生长很不利。降雪过后应立即除雪，揭开苫受光升温。如果是雪后初晴，揭苫时棚膜上应留一部分苫，遮1~2小时花阴，防止骤然强光、升温使茄秧失水萎蔫。掌握气温晴天高，阴天低。下午室内气温降至 20°C 左右就盖纸被和草苫等，动作要快，争取在较短时间内盖完，把较多的热量闷在温室里。但又不能盖得过早，要保证光照时间，一般每天至少要有6小时以上光照时数，短期5小时光照也勉强可以。

2月中旬以后，随日照时数增加，适当早揭苫，晚盖苫，增加植株见光时间。

(2) 光照管理。茄子对光照强度的要求不太高，光补偿点也相对较低。但在日光温室里，特别是严冬时节，光照条件很难满足茄子正常生长的需要。在这种情况下，茎叶徒长、花器异常，会使果实畸形或着色不良。因此，首先要选用采光性能好的温室，使用透光性能好的紫光膜（醋酸乙烯透光膜）、聚乙烯白色无滴膜，并在后墙张挂反光幕来增强光照；其次是在温度条件允许的情况下，要早揭晚盖草苫，特别要注意对散射光的利用，

即使最寒冷的时节，阴天时也要适当揭苫见光。同时，及时擦洗、清洁膜和张挂的反光幕，冬天每半月擦洗1次。此外，株行距的确定必须与这种弱光条件相适应，不能盲目地缩小行距，增加密度。

(3) 肥水管理。定植水过后5~7天，秧苗心叶开始生长时，视天气、土壤墒情和苗子生长状况浇灌缓苗水，开始蹲苗，直到门茄鸡蛋大小前控制浇水、追肥。当门茄长至“瞪眼”时，开始追肥、浇水，采用膜下暗灌或滴灌，亩施尿素10kg。生育前期和越冬时期水量不宜多，而且越冬时往往放风很少，地面覆盖能减少地面水分的蒸发，尽量使空气湿度不超过80%。1月份是最寒冷季节，尽量不浇水。进入2月，要看秧苗看天气浇水，不要等到叶子出现轻度萎蔫时再浇水。3月中旬地温到18℃时浇1次大水，3月下旬以后5~6天浇1次水，隔15天追肥1次，亩施尿素10kg、磷酸二铵10kg、硫酸钾5kg。灌水半小时后放风，尽量排湿防病，在保证温度需要时，尽量加大放风量。盛果期叶面喷施0.5%尿素+0.5%磷酸二氢钾+0.5%过磷酸钙或爱多收等叶面肥，补充营养，一般7~10天1次。

(4) 整枝打杈。一般采用双干整枝，门茄采收后，将下部老叶摘除，待对茄形成后，剪去上部两个向外的侧枝，形成双干枝。开春后拴绳、吊蔓，使植株茎叶在温室空间均匀摆布，保证植株的旺盛生长。嫁接茄子生长势强，要及时去掉接口下砧木滋生的侧枝。一般株高可长到1.7~2m，每株可结茄子9~15个。

(5) 保花保果。茄子落花原因很多，除形成花的素质差、短花柱多外，营养不良、连阴天或持续低温、高温、病虫害均可造成落花。防止落花最根本的措施应从培育壮苗、加强管理、保护根系、改善通透条件和预防病虫害等方面做起。治标的办法是，使用生长调节剂处理，重点是防止低温弱光引起的落花。使用激素的适宜期是在茄子花含苞待放到刚刚开放时，过早或晚效

果都不太好，一般在上午8~10点，用毛笔或羊毛脂球将浓度为2mg/kg的2,4-D溶液或30~50mg/kg的防落素涂抹花柄有节（离层）处，或将花放到药水中浸泡一下，药液中加入0.1%的速克灵或扑海因，并加红色做标记，禁止重复使用。通常使用激素后，往往造成花冠不易脱落，不仅影响果实表面的着色，而且容易形成灰霉病的侵染源。所以，在果实膨大后还需注意将花冠轻轻摘掉。

使用2,4-D和防落素处理后，果实发育比较快，对肥水需求量增加，应适当加强肥水管理，效果才能好。对于发棵不好的植株，如坐果过早，可能要累住秧子，对以后生长不利，应考虑推迟使用生长调节剂。

（6）二氧化碳施肥。二氧化碳施肥一般可增产30%左右，还能提高蔬菜产品中干物质、糖、维生素C等营养物质的含量，降低纤维素含量，提高品质。二氧化碳施肥以开花结果期进行效果显著，因每天大约日出后1.5小时，温棚内二氧化碳浓度开始低于外界大气中，故宜在揭苫或太阳出来后1.5小时进行。

二氧化碳施肥以不挥发性酸和碳酸盐反应法较为经济，其中以碳酸氢铵-硫酸法取材容易、成本低、易掌握，菜农容易接受。

5. 采收 一般开花后20~25天就可采收，采收的标准是看茄子萼片与果实相连处白色或淡绿色环状带，当环状带已趋于不明显或正在消失，则表示果实已停止生长，即可采收。采收方法是在露水干后，用剪子剪断果柄，轻放筐内，防止擦伤。采收后，如需暂时存放，注意防止果实冷害，最好覆盖保温物。

6. 病虫害防治 遵循以预防为主，综合防治的原则，按照无公害蔬菜产品的用药要求防治。

（1）病害。

①苗期猝倒病、立枯病。拌药土育苗，出苗后用甲基托布津

或百菌清防治。

②茄子黄萎病。嫁接防病是最佳办法，也可用杜邦万兴、多菌灵等灌根。

③茄子绵疫病、褐纹病、灰霉病、白粉病。用杀毒矾、阿米西达防治绵疫病，杜邦福星、杜邦克露、杜邦抑快净等防治褐纹病、灰霉病、白粉病。

(2) 虫害。

①蚜虫。定植前用消蚜灵烟剂熏烟，黄板诱杀或用吡虫啉或乐果乳油防治。

②白粉虱又称“小白蛾”。用黄板诱杀或25%阿克泰水剂、25%扑虱灵等防治。人工释放草蛉或丽蚜小蜂，有很好的防治效果。

③红蜘蛛。彻底清除棚室内残株败叶，减少虫源；加强肥水管理，防止干旱；药剂防治可用20%复方浏阳霉素乳油1000倍液，73%克螨特乳油1500倍喷洒叶背，5~7天喷1次，喷2~3次。可用沈农大烟剂4号熏棚。

(4) 茶黄螨。主要危害果实，出现裂果，龟裂深度可达1cm以上。被害株上部叶片僵直，叶背灰褐色或黄褐色，有油亮，叶缘向下弯曲，防治采用综合防治。清除残株落叶，实行2年以上轮作，定植前3~4天在苗床上用15%哒嗪酮2500倍液喷雾，定植后现蕾至结果期再查治1次茶黄螨。

7. 温室越冬茄子生理病害的识别与防治

(1) 沤根。主要在苗期发生，成株期也有发生。发病时根部不长新根，根皮呈褐锈色，水渍腐烂，地上部萎蔫易拔起。室温低，湿度大，光照不足，造成根压小，吸水力差，容易沤根。

防止沤根。苗期和棚温低时不要浇大水，最好采用膜下暗灌小水的方式浇水。选晴天上午浇水，保证浇后至至少两天晴天；加强炼苗，注意通风，只要气温适宜，连阴天也要放风，培育壮

苗，促进根系生长；按时揭盖草苫，阴天也要及时揭盖，充分利用散射光。

(2) 畸形果。开花前后遇低温、高温和连阴雪天，光照不足，造成花粉发育不良，影响授粉和受精。另外，花芽分化期温度过低，肥料过多，浇水过量，使生长点营养过多，花芽营养过剩，细胞分裂过于旺盛，会造成多心皮的畸形果，即双身茄。果实生长过程中，过于干旱而突然浇水，造成果皮生长速度不及果肉快而引起裂果。

防治方法。加强温度调控，在花芽分化期和花期保持25~30℃的适温，最高不能超过35℃；加强肥水管理，及时浇水施肥，但不要施肥过量，浇水过大。

(3) 落花。落花有很多原因，生理性落花有两种情况，一是花芽分化期，肥料不足，夜温高，昼夜温差小，干旱或水分过大，日照不足造成花的质量差，短柱花多而落花；二是在开花期，光照不足，夜温高，温度调控大起大落，肥水不足或大水大肥造成花大量脱落。

防治方法：培育壮苗，加强温湿度调控，及时适量供给肥水；在花蕾含苞待放到刚开放时，用2,4-D涂抹离层，温度低时浓度高些，温度高时浓度低些，不能重抹，可在药液中加广告色作标记。

(4) 肥害。

① 氨害。施用过量未腐熟的农家肥或施入过多的尿素、碳酸氢铵等易挥发的氮肥，造成氨气聚集，或氮肥施时离根系近，根系周围土壤浓度大，根系无法吸水而中毒。幼苗受害时，叶片四周由水渍状变黑色而枯死；成株受害时，叶边缘褪绿变白干枯，或全株突然萎蔫。

② 二氧化碳气害。施肥量过大，土壤由碱性变酸性，硝化细菌活动受抑制，二氧化碳不能及时转换成硝态氮而产生为害。

受害植株中上部叶背后发生不规则水渍状淡色斑点或叶片上产生褐色小斑点，2~3天后叶片干枯，严重时植株枯死。

防治方法：施用充分腐熟的农家肥。施化肥特别是施尿素时，要少施勤施，施后及时浇水，加强通风。当发生氨害时，可在叶背面喷1%的食醋能明显减轻为害。

(5) 生理障碍。土壤营养元素过剩与不足会造成茄子生理障碍，影响其正常生长。

①缺氮。叶片色变淡，老叶黄化，重时干枯脱落，花蕾停止发育变黄，心叶变小。土壤氮素含量少；土壤含水量大，影响了有效氮的转化；氮肥施用不均等。

防止缺氮应避免积水，多施优质农家肥做基肥。缺氮时要及时补充硝酸铵、尿素等速效氮肥。

②缺磷。茎秆细长，纤维发达，花芽分化和结果期延长，叶片变小，颜色变深，叶脉发红。土壤酸性大，磷被铁、镁固定，无法吸收；地温低，土壤湿度大，氮肥施用过多，阻碍了茄子对磷的吸收。

施磷酸二铵和过磷酸钙等磷肥做基肥。发现缺磷时，叶面喷施0.2%磷酸二氢钾或0.5%过磷酸钙溶液。

③缺钾。初期心叶变小，生长慢，叶色变淡，后期叶脉间失绿，出现黄白色斑块，叶尖叶缘渐干枯。土壤含钾少，钾肥施量不足；地温低，光照不足，土壤湿度大阻碍了茄子对钾的吸收。

防止缺钾应施有机肥做基肥，防土壤积水，及时中耕提高地温；按时揭盖草苫；发现缺钾时直接向土中施硫酸钾、草木灰或用0.2%磷酸二氢钾溶液和10%草木灰浸出液叶面喷肥。

④缺钙。植株生长点缓慢，生长点畸形，幼叶叶缘失绿，叶片的网状叶脉变褐，呈铁锈状叶。在连续多年种植蔬菜的土壤中栽培茄子易造成缺钙，或干旱阻碍了茄子对钙的吸收。

防止铁钙应按时浇水施肥。缺钙时，补施钙肥或用20%的

氯化钙溶液叶面喷肥，每周1~2次。

⑤缺镁。叶脉附近特别是主叶脉附近变黄，叶片失绿，果实变小，发育不良。土壤含镁少或钙、钾、氮过多产生拮抗作用，阻碍了茄子对钙的吸收。

防止缺镁应增施有机肥和含镁的矿物质肥料，注意各种肥料的施用比例。栽培中发现缺镁时，可施钙镁磷肥或用20%的硫酸镁叶面喷施，每周1次。

（二）茄杂8号越冬温室一年一大茬稀植整枝栽培要点

1. 适时播种 茄子一年一大茬一般6月上中旬播种砧木，砧木出苗后播接穗，劈接法嫁接，8月下旬定植。播种过早，高温高湿不利于生产，过晚冬前形不成丰产架子，不利于越冬。

2. 整地施肥 亩施优质有机肥8~10m³，赛众28配方肥50kg、磷酸二铵50kg、尿素25kg、硫酸钾50kg，深耕两遍，耙平。隔120cm作一个高15cm、宽120cm的高畦，高畦中间开30cm宽的沟，两边栽苗。

3. 种植密度 大行距140cm，小行距100cm，株距0.7~0.8m，亩栽700株左右。

4. 肥水管理 定植后浇透水，2~3天再浇1次缓苗水，注意通风，严防高温伤害，中耕2~3次，促使发根。去掉门茄，对茄瞪眼后每亩冲施氮肥3kg。封沟时亩施三元复合肥50kg，覆盖地膜。10月份进入结果期，应加强水肥管理。11月开始冬季管理，以增光、保温为主，张挂反光幕。元旦前后当棚温降至8℃以下时，可采取临时性保温措施。春节后进入结果高峰期，施肥以氮钾肥为主，配合使用养根素和胶原蛋白，每15~20天冲施1次。

5. 整枝打杈 采用适宜于稀植栽培的四干整枝法。将门茄

下的侧枝全部抹掉，保留第一次分杈时分出的两条侧枝，不留门茄。第一层果为对茄，保留对茄下面侧枝，形成四个主干，其余侧枝全部清除。每株用四根尼龙绳吊秧，以后每层均为4个果。每采摘1次果实需要摘除果实下部黄叶、老叶及侧枝，避免其与幼果争夺养分。当植株长到2.0m高左右（一般在元旦），可将四个主干打顶摘心保留侧枝，如果茄秧较低，可适当推迟摘心时间，最晚至春节。春节前后开始选留健壮侧枝，相邻侧枝间保留10cm以上的距离。每个侧枝上保留一个果实，侧枝不摘心，采摘时连同侧枝一并剪掉。

（三）日光温室秋冬茄子优质高效栽培技术

日光温室秋冬茬茄子栽培可以缓解冬季市场茄子供应很少的局面。茄子喜高温，怕寒冷，正常生产多是由冷长到热，由日照时间短长到日照时间长。而秋冬茬生产期间的温光条件恰与正常生产的条件相反，栽培管理上必然有一些特殊的要求。

1. 适用品种 这茬茄子生产需经历先热后冷，日照越来越差的条件，所选用的品种应具有抗病、耐高温、膨果快等主要特性，如：茄杂6号、超九叶等。

2. 育苗技术 育苗时间为7月中旬，日历苗龄为35~40天，8月中下旬定植。培育适龄壮苗是这茬栽培成功的关键。高温、多雨、强光、虫害、干旱及伤根等，都是诱发病害及蔓延的重要因素。因此，苗期必须做到“六防”，即防强光、防雨淋、防干旱、防高温、防蚜虫、防伤根。

选择通风条件好、地势高燥的地方作苗床，以利于排水、防徒长，在苗床上插起高不小于80cm的竹拱架，上面搭旧塑料布、遮阳网或竹帘，以防强光、避高温、遮雨和防露水。用营养钵或穴盘育苗，在苗床周围用尼龙网纱围起来，防虫迁入。

苗子出土后要中耕松土，防苗徒长和防病。防徒长可喷

3000mg/kg 矮壮素或 4000mg/kg 比久。2 叶后喷甲基托布津与 5% 大蒜汁液 + 0.5% 磷酸二氢钾 + 0.5% 尿素混合液, 5 ~ 7 天 1 次, 预防苗期病害, 还要注意防治蚜虫、蛴螬和蝼蛄类。

3. 定植及以后管理 选 5 年内未种过茄果类蔬菜的地块, 亩施优质农家肥 5000kg、磷酸二铵 50 ~ 70kg 作基肥, 深翻混匀, 大小行栽培, 亩栽 2000 ~ 3500 株。定植前 1 天给苗床浇大水, 起苗时尽量少伤根, 确保 1 次全苗。选阴天或晴天的傍晚突击定植, 要随栽随顺沟浇大水, 以防苗子打蔫。

(1) 日光温室秋冬茬茄子定植时, 有的温室棚膜尚未扣上, 有一段或长或短的露地生长时间, 大部分是带膜定植。在管理上要重点抓好以下几个方面: 一是浇完定植水后抓紧中耕。4 ~ 5 天后再浇 1 次缓苗水, 然后由深到浅、由近到远, 反复中耕 2 ~ 3 次, 并注意向垄上培土, 雨后及时松土。二是缓苗后, 喷 4000 ~ 5000mg/kg 的矮壮素或助壮素 (2ml 支的加水 10kg), 促使壮秧早结果。三是门茄开花前后各喷 2500 倍的亚硫酸氢钠 (光呼吸抑制剂) 1 次, 门茄开放时用 50mg/kg 水溶性防落素加 20mg/kg 赤霉素喷花 1 次。四是喷杀螨剂防治红蜘蛛、茶黄螨等害虫。

(2) 当日平均气温达到 16 ~ 18℃ 时, 抓紧时间扣膜 (紫色或白色膜)。扣膜初期不要完全封严, 要通大风。以后随天气转冷逐渐减少通风, 使茄子渐渐适应温室环境, 直到封严。扣膜后的管理包括: 喷雾或烟剂熏蒸, 进一步除治虫害, 务求不留或少留残虫; 继续用防落素处理花; 用双干整枝; 结果期每隔 1 ~ 2 次清水追 1 次肥。温室内气温原则上不低于 15℃, 温度不能保证时, 要及时加盖草苫、纸被, 在前坡底部和后坡覆草, 必要时须临时补温。要定期清洁棚膜, 适时揭盖草苫, 尽量创造有利于茄子开花结果的光温条件。适时通风排湿, 白天温度不超过 30℃。定期用药, 搞好防病工作。

(四) 日光温室冬春茄子优质高产栽培技术

日光温室冬春茬茄子栽培技术相对比较容易,经济效益也比较高。一般在10月中下旬播种育苗,苗龄80~90天,1月中下旬到2月上旬定植,3月上中旬始收,一般6~7月结束。可解决早春和初夏市场供应。

1. 适用品种 宜选择耐寒、优质、早熟、高产和抗病能力强的品种。果形、果色应与当地消费习惯一致,关键是要选择膨果速度快的品种,如:茄优1号、茄杂12号、茄杂8号等。

2. 育苗 冬春茬育苗前期条件好,只要按要求去做,不会出现多大的问题。中后期温度低、光照差,必须加强苗床的采光和保温,必要时人工补光、补温。苗高18~20cm、7~8片真叶、第一花蕾大部分现出时是定植适期。

3. 定植及以后管理 亩施腐熟草圈粪5000kg、优质腐熟鸡粪3m³、磷酸二铵50kg、硫酸钾30~50kg。草圈粪普施,鸡粪和化肥最好沟施。采取高畦覆地膜、大小行种植,大行距80~90cm、小行距50~60cm,株距40~50cm。或用膜下暗灌形式。

定植选晴天上午,按一定的株距在膜上打孔,穴内浇水,之后坐水栽入苗坨,再填土整平,即“水稳苗”。栽苗深度以覆土后土坨在地下1cm左右为宜。栽苗1~3天后地温稍有回升,再浇定植水。为了创造更有利于秧苗早发的环境,定植后要盖小拱棚。

4. 缓苗期管理 要尽量创造高温高湿条件,有利于提高地温,促进发根。定植后5~7天要密封温室和小拱棚,不通风。心叶开始变绿、生长即已缓苗,此时通风降温,并在行间中耕,中耕要由深到浅、由近到远,避免伤根,反复进行。

5. 缓苗后至采收前管理 此期正值早春,气温低,管理以提高温度为主。夜间不要低于15℃,白天也不要超过35℃。不

能只顾保温而忽视了通风排湿，高温高湿易引起植株徒长，对结果不利。前期适当控制浇水，到门茄“瞪眼”时开始追肥浇水，一般亩施复合肥 15~20kg。开花前后 2 天用防落素蘸花 1 次。冬春茬茄子一般采取双干整枝，用绳吊枝。及时清理下部老、黄叶片，以改善株行间通风透光条件，减少养分消耗，加速结果，促使早熟。

6. 结果期管理 门茄生长时期，掌握温度在白天 25~30℃，前半夜 16~17℃，后半夜 13~10℃，当平均地温 20℃时，25~30 天可采收。门茄膨大时不能缺水，为防止温室湿度过大，可隔沟浇水，停 2~3 天中耕松土后再浇另一个沟。对茄膨大时，再次浇水，随水冲入尿素 10~15kg。门茄收完后进入盛果期，外界气温已高，要注意防止高温、高温加高湿危害，同时加强水肥管理。一般地表要见湿见干，1 次清水 1 次肥水。可喷 1% 尿素 + 0.5% 磷酸二氢钾 + 0.1% 膨果素的混合液作根外追肥，7~10 天 1 次。

当日平均气温稳定通过 15℃以后，可昼夜通风，结合浇水多次冲入粪稀，每亩每次 1000~1500kg。这时的大水大肥和追用粪稀对加速产量的形成，防植株早衰，延长结果期大有好处。

日最低气温稳定通过 15℃以后，可将棚膜撤下来洗净收藏。

7. 早春温室茄子异常症状与防治方法

(1) 僵苗。早春茬茄子在苗期常会出现叶片小、颜色暗绿、茎秆细、发根少等症状，定植后缓苗慢、长势弱、容易落花落果。苗床温度过低（长期低于 15℃）最易发病，用加热设施或营养钵育苗时耗水量多，若浇水不及时，使床土过干也会发病。

防治方法：早春茬茄子育苗正值低温时期，温度管理很关键。选用抗低温品种，如圆茄中的快圆茄、圆杂 2 号，长茄中的寿光紫长茄等；其次采用加热设施，如铺设地热线、并加盖小拱棚、二道幕等保温设施，及时浇水，加强温度和水分的管理。

(2) 落花、落果、落叶。花开后脱落不结果，低温期下部叶黄化自落，高湿期幼茄软化自落。温度过低（低于 15℃）或夜温过高（高于 20℃）易形成短柱花，不能正常结果；缺少氮会使植株长势变弱，分枝减少，花芽发育不良，短柱花增多；水肥过多时，特别是门茄开花时浇水也易落花、落果、落叶；温度过低、氮磷施入过量、土壤浓度过大，植株因长期营养不平衡而老化，主要是缺锌引起的植株赤霉素合成量降低后遗症，使叶柄与茎秆、果柄连接处因缺乏生长素，形成离层后脱落。

防治方法：前期加强温度管理，采取增温措施。适当蹲苗。发生落叶现象时，可在叶面喷施 700 倍液硫酸锌水溶液，可防落促长，开花结果期还可用植物生长调节剂蘸花保果。如 20 ~ 30ml/kg 的 2,4-D 涂抹花萼和花柄上端，或用 40 ~ 50mg/kg 防落素喷花。

(3) 畸形果。又叫僵茄（石茄），果实细小、果皮无光泽、质地坚硬、口感差。果实膨大期遇低温弱光或高温强光；施磷肥过多；开花时期遇低温弱光，使花粉发育不良，影响授粉受精，出现单性结实的产物等均易形成畸形果。

防治方法：加强温度、光照管理，及时清洁棚膜，以增加透光率；或在室内张挂反光幕，以增加光照。定植时磷肥主要施在幼苗根部，后期每次少施，忌过多。结果期注重施入钾肥，出现因磷肥过量的僵果后，改用钾、硼肥，减少危害。

(4) 双身苗。果实双身畸形，影响商品外观，但不影响品质。多因肥料供应过多，生长调节剂使用浓度过大，出现多心皮的畸形茄。

防治方法：花期加强温度管理，水肥适量供应，生长调节剂的浓度应在规定浓度范围内适当增大（温度低时）或减少（温度高时）。

(5) 裂茄、无光泽茄。果裂、萼裂，果皮无光泽，品质较

差。主要由于茶黄螨虫危害，使果皮增厚变粗糙，内部胎座继续发育，造成内长外不长；果实膨大过程中，干旱使果皮变硬，之后又突然浇水；果实发育后期，土壤干旱缺水，供水不及时。

防治办法：防治茶黄螨幼虫，用克螨特、灭螨猛等药剂。结果期不可缺水，均匀浇水。

(6) 顶叶凋萎。植株顶端茎皮木栓化龟裂，叶色青绿，边焦边黄化，果实顶部肉皮下凹，易染绵疫病，烂果。碱性土壤，或由低温弱光期转入高温强光时，地上部蒸腾作用增大，但根系吸收能力弱，造成顶叶因缺钙、缺硼而凋落。

防治方法：叶面补充钙硼肥，遇高温强光天气要注意通风降温，发生绵疫病时可喷施波尔多液、阿米西达、甲基托布津等真菌性药剂防治。

(7) 花蕾不开放。子房不膨大，花蕾紧缩不开放。主要由于缺硼引起。

防治方法：叶面上喷 200 倍硼砂水溶液或含硼光合微肥。

五、塑料大中棚茄子栽培技术

塑料大中棚茄子有早春和秋延后两个茬口。跨度在 4 ~ 6m 的称中棚，跨度在 6m 以上的称大棚，一般大棚温度比中棚稍高，管理上大同小异。

(一) 春大棚茄子早熟优质高效栽培技术

春大棚茄子一般在 12 月份播种，3 月中旬定植，5 月上旬至 7 月底采收。其结果期正值春季和初夏，气候温暖、光照充足，栽培较容易成功，难度小于温室生产。

早熟优质高效栽培的关键措施：培育壮苗、适当增加栽植密度，改进整枝方法，留 5 个左右果摘心，避免重茬，加强萎病、枯黄萎病的防治工作。

1. 品种选择 应选择生长势旺，分枝性强，耐寒、抗病、商品性好的中早熟品种，如茄杂2号、茄杂12号、茄优1号等。

2. 育苗 培育适龄壮苗是关键，播种过晚，苗龄短，植株小，始收期推迟，难以达到早熟栽培目的。播种太早，苗过大甚至在苗床中开花、定植后缓苗慢，造成门茄坐果难。

适龄壮苗标准：茎粗壮，株高18~20cm；叶厚色深，早熟品种6~7片叶，中晚熟种8~9片叶，根系洁白发达；70%以上现蕾；日历苗龄90~100天。若采用酿热温床或电热温床，地温高，秧苗发育快、素质好，苗龄可适当缩短为80~85天。

(1) 播种。每亩需种量30g。亩需播种床3~4m²，2~3片真叶分苗，分苗床面积30~40m²。营养土要求疏松肥沃、保水力强。一般按园田土6份、腐熟圈粪3份、腐熟马粪1份的比例配制。每立方米营养土加过磷酸钙（或磷酸二铵）和硫酸钾各0.5kg。

播前进行种子消毒，药剂消毒是在浸种前先用50~100倍的甲醛浸泡15~20分钟，杀死褐纹病菌和绵疫病菌等。温汤浸种消毒是用55℃的热水（约两份开水对一份凉水）浸种，搅动10~20分钟，当水温降到室温时，停止搅动，继续浸种12~24小时。然后洗去种皮上的黏液，摊开稍晾，散去表面水分，用湿布包好，置于28~30℃条件下催芽。催芽期间每天通气，用水冲洗外面包裹种子的湿布，种子不干，不需冲水。经4~6天，种子“露白”即可播种。

目前，穴盘育苗的使用越来越普遍。穴盘育苗是以草炭、蛭石等轻质基质材料作育苗基质，采用精量播种，1次成苗的育苗方式。茄子穴盘育苗选择50穴、72穴的盘子，基质及配比：蛭石:草炭:鸡粪:牛粪为2:1:1:1或1:1:0.5:0.5，再加少量缓释肥料。播种前用清水将基质喷透，以水从穴盘底孔滴出为宜，使基质达到最大持水量。待水渗下后播种，每钵播一粒发芽的种子，播种

深度大于1cm，播后覆盖蛭石，喷洒68%金雷水分散粒剂600倍液或72.2%普力克水剂800倍液封闭苗盘，预防猝倒病。冬季育苗，苗盘上加盖一层地膜保水保温，夏季可不盖膜，但要及时喷水。穴盘苗龄70天左右。

播种期一般在12月中旬至1月上旬，宜选在“阴尾晴头”的晴天上午进行。播前1天，床内一定要浇足底水，盖膜保墒提温。播后覆土1cm。

(2) 苗床管理。茄子是喜温作物，苗期管理主要是增温管理。苗床温度管理掌握“两高两低一锻炼”的原则。播种后的出苗阶段和分苗后的缓苗阶段，适当提高管理温度，掌握白天28~30℃，夜间25~20℃，地温19~25℃。齐苗和缓苗后，为保证幼苗正常健壮生长和花芽分化及发育，掌握白天上午25~28℃，不超过30℃；下午25~20℃；前半夜20~18℃，后半夜17~15℃。阴天适当降低昼夜管理温度。定植前7~10天进行低温炼苗。整个苗期地温掌握18~22℃，不低于16℃。苗床温度主要通过放风量和揭盖草苫的早晚来调节。还要注意结合温度管理放风排湿防病。

为改善床面光照状况，应选用无滴膜，经常清扫膜面，尽量早揭晚盖草苫，增加光照时间，阴天也要坚持揭苫见散射光。遇连阴天，可人工补光，但要达到2000~3000Lux以上才能见效。

(3) 间苗和分苗。为保持适当的营养面积，齐苗后及时间苗，保持苗距2~3cm见方，间拔小苗、弱苗，防止苗子过密造成高脚苗和弱苗，这段时间一般不浇水。当幼苗2~3片真叶时分苗，以免影响花芽分化。分苗前1天喷透水，起苗时要尽量少伤根，分苗密度以10cm见方为宜。苗距过小，不仅影响苗床内光照状况造成徒长，而且影响花芽分化，造成短柱花增多。缓苗后，可叶面喷洒尿素、磷酸二氢钾、糖、醋各0.3%的混合液肥。苗床尽量不使用生长激素，以防秧苗徒长，妨碍花芽分化与

发育。穴盘育苗的开始间苗，每穴留1~2株，成苗后留1株。

3. 定植 茄子喜肥耐肥，每亩结合整地施入腐熟细碎有机肥5000kg。茄子属深根性作物。撒粪后深翻30cm。可作成高畦，宽80~90cm，畦高12~15cm，畦间距70~60cm，每畦种2行。结合作畦，沟施优质腐熟鸡粪2~3m³、磷酸二铵30~50kg、硫酸钾25kg或过磷酸钙50kg、饼肥150~200kg。为提高地温，作畦后应覆盖地膜。也可按大小行作成栽植沟，不覆地膜，日后渐渐培土成高垄，防止挂果后植株倒伏。

定植密度依品种和整枝留果数而定，一般密度以每亩1800~2500株为宜。

棚内10cm地温稳定在13℃以上即可定植。如果大中棚内有保温措施（地膜小拱棚、中棚加盖草苫等），可适当提前1~2周定植。定植用开沟或挖穴暗水稳苗方法。避免畦面浇大水而降低地温，延迟缓苗。栽植宜深些，以畦面高出土坨1cm左右为宜。

4. 定植后管理

(1) 温度管理。定植后5~7天内不通风，提高棚温。白天保持30~33℃，不超过35℃，以利提高地温，夜间加强防寒保温，促进发根缓苗，但超过35℃应放风降温。缓苗后开始通风，白天保持25~30℃，不超过33℃，夜间保持在15℃以上，尽量不低于13℃，以利开花坐果和果实发育。放风时应掌握先顺风放风，由小到大的原则，不断变换放风口，使棚内植株生长一致。5月份以后，当外界气温稳定在15℃以上时，要昼夜放风，防止高温障碍，掌握白天不超过30~33℃，夜间不高于18~20℃。5月中下旬，外界气温显著升高，可撤膜成露地栽培，有利于果实着色。大棚也可不撤膜，但薄膜要四周高卷形成天棚。多层覆盖定植的，在温度条件可以保证的情况下，要及时撤去小拱棚、草苫等防寒物，以利争取光照。

(2) 水肥管理。定植后加强中耕松土，提高地温，促进发

根缓苗。缓苗后浇缓苗水。水后中耕培土蹲苗，防止徒长。门茄“瞪眼”期结束蹲苗，浇催果水，促进门茄迅速膨大。以后每隔5~7天浇1次水，保持土壤湿润。水后加强通风排湿，减少棚内结露。追肥在门茄、对茄、四门斗茄坐果时分别进行，共3~4次，以氮钾肥为主。每亩每次施尿素10~15kg，或硫酸铵15~20kg，在对茄和四门斗茄膨大期间可叶面喷洒0.3%~0.5%尿素和磷酸二氢钾混合液2~3次，促进果实膨大。

(3) 植株调整。茄子高密度栽植是早熟高效的关键措施，但应采用相应的整枝方式，多采用双干整枝，一般只留果5个左右。及时摘除顶部的生长点，在整个生育过程中，打掉第一侧枝以下的叶片和分枝，以集中养分供应果实生长，促进早熟。分枝不宜过多，否则造成枝叶郁闭，易发生徒长、落花落果、着色不良、病害严重等现象。

(4) 激素的应用。为保证茄子正常坐果和果实膨大，开花前后2天（花冠已呈紫色），可用激素处理。一般用25~30mg/kg 2,4-D或30~40mg/kg 防落素或丰产剂2号加0.15%九二〇、50%扑海因或50%速克灵药液涂花柄，促进坐果。涂花宜在上午8~10点进行，以免发生药害。

5. 采收 一般在萼片与果实相连处的白色环状带（俗称茄眼）不明显时即可采收。始采时相隔4~5天采收1次，旺季相隔1~2天采收1次。门茄适当早摘，可促进植株的生长和后续花果的发育。

6. 病虫害防治 大中棚茄子生产易发生褐纹病、黄萎病、灰霉病、叶霉病等病害及白粉虱、斑潜蝇、蚜虫、红蜘蛛、茶黄螨、蚂蚁等虫害，防治方法详见本书病虫害防治部分。

（二）大棚秋延后茄子优质高产栽培技术

秋季大棚栽培茄子，生育前期正处于高温多雨季节，苗期病

害严重，后期天气转冷后，保护措施不当或贮存温度过低，使果实受冻、腐烂，导致产量低而不稳。整个栽培过程的技术关键是：前期防雨、降温、防病，后期防寒、保温、促进果实成熟。河北中南部一般6月中下旬至7月上旬播种，苗龄30~40天，7月下旬至8月中旬定植，收获期为9月中旬至11月下旬。

1. 选择适宜品种 根据秋延后栽培季节气候的特点，应选择耐热、耐湿、抗病、耐寒、果大且着色好、品质优、耐贮存的中晚熟品种，如：茄杂6号、黑茄王、超九叶等。

2. 适期播种，遮阳育苗 秋棚茄子对播种期的要求比较严格。早播易受蚜虫和病毒病为害，晚播虽病虫危害轻，但生育期缩短，果实易受寒流袭击。河北中南部一般6月下旬至7月上旬播种。由于育苗期在高温雨季，苗床应选择地势高燥，排水良好的地块，半高畦育苗，畦宽不超过80~100cm，畦与畦之间应设排水沟。苗床上搭拱棚，顶上覆盖一层薄膜，防雨淋；其上再覆一层遮阳网，防高温、强光。床土配制参见育苗部分。一般用保护根系的办法穴盘或营养钵育苗。

播种前一般只浸种不催芽，或干子直播。为防治苗床及周围作物和杂草上的蚜虫，最好在苗床的周围用尼龙网纱围起来。育苗期间要坚持每7~10天喷1次吡虫啉治蚜虫和甲基托布津防苗期病害，7~10天喷1次0.3%尿素+0.2%磷酸二氢钾混合液叶面补肥。注意防徒长，出苗后2~3片真叶时，可喷4000~5000mg/kg的矮壮素或助壮素（2ml/支的加水10kg），促使壮秧早结果。

3. 定植 当有3~5片真叶，苗龄30~40天时即可定植，一般在7月底至8月上中旬。结合整地施肥作畦。栽植密度因品种而异，一般亩栽1600~2500株。为防止苗子日晒萎蔫，定植时应选阴天或晴天的下午。定植水要浇足浇透。对徒长的幼苗，不要栽植过深，可采取卧栽的方法，以促成不定根的形成。

4. 定植后的管理 近几年，秋延后茄子一般都带棚膜定植，定植时大棚两侧的膜卷起来。定植后因气温高，为了缓苗降温，要浇缓苗水。缓苗后进行蹲苗，要少浇水，多松土、培土。因此时温度高，若土壤水分过大，极易徒长。应少浇水，及时松土，可控制徒长。最好采用地膜覆盖保湿。

开花时用防落素蘸花。门茄膨大后可随水冲施尿素每亩10~15kg，对茄膨大时再追肥1次。密植栽培的（每亩2200株左右）可在对茄瞪眼后，其上留2~4片叶打顶，每株只结3个茄子，果实个大、均匀。一般密度栽植的应双干整枝。搭架可防倒伏。

带棚膜定植的大棚，9月中旬以前，要将大棚两侧的膜撩起，无雨时开通风口通风，以降温、散湿。高温天气的中午可用遮阳网遮阳降温。9月中旬以后，要逐渐把大棚的两侧膜放下，白天开口通风，夜间盖严。10月上旬以后，当夜间温度降至15℃以下时，可在棚内覆盖小拱棚；再冷时，在小拱棚与大棚之间盖一层薄膜，即三层覆盖，可适当延长采收期。

5. 病虫害防治 秋棚茄子易发生褐纹病、黄萎病、灰霉病、病毒病等病害和蚜虫、红蜘蛛、茶黄螨等虫害，可参照本书病虫害防治部分。

六、双覆盖茄子早熟高产栽培技术

茄子双覆盖栽培是目前面积最大、投入产出比最高、种植最简单的一种保护地栽培形式。投资少，效益高，深受农民欢迎。双覆盖栽培选用的茄子品种应具有膨果速度快、连续坐果能力强，早熟、丰产，果实商品性好，抗病性强等特点，如茄杂2号、茄杂12号、茄杂13号、茄优1号等。

1. 播种期的确定 根据当地气候条件和定植适期确定播种期。一般苗龄80~90天，如果保温设施好，茄苗生长速度快，苗龄可缩短至60~80天。冀中南双覆盖栽培12月下旬至1月上

旬播种，3月底至4月上旬定植。定植适期的关键是棚内气温不低于 10°C ， 10cm 地温稳定在 13°C 以上1周的时间，从定植适期再往前推算一个苗龄时间即为播种适期。亩播种量 $30\sim 40\text{g}$ 。

2. 培育壮苗、带蕾定植 培育壮苗是茄子早熟栽培成败的关键。一切措施都围绕着培育壮苗进行。

育苗一般在日光温室内，方法、技术见春大棚茄子育苗。

3. 整地、施肥、作畦

(1) 整地。选择3年内未种过茄果类蔬菜、棉花的肥沃地块，冬前深耕 $20\sim 25\text{cm}$ ，并按一定的行距开沟，每隔 100cm 开一个 80cm 左右的沟，沟深 30cm 左右，经一个冬春的晒垡风化，化冻后一次性施足底肥。

(2) 施肥。茄子生长期长，连续坐果能力强，为了充分发挥其增产、高效的潜力，要求重施有机肥。开沟施肥亩施腐熟鸡粪 $3\sim 4\text{m}^3$ 、过磷酸钙 40kg 、硫酸钾 30kg 。顺沟亩施硫酸铜 4kg 、碳酸氢铵 10kg 混匀，可预防黄萎病。

(3) 作畦。亩栽 $1800\sim 2200$ 株。大小行栽培，可做成地膜覆盖高畦，地膜覆盖的畦宽为 $90\sim 100\text{cm}$ ，畦与畦之间的距离 $80\sim 90\text{cm}$ ，畦高 10cm 左右，每畦栽两行，株距 $40\sim 50\text{cm}$ 。

4. 定植及以后管理 棚内旬气温在 10°C 以上，10日地温稳定在 13°C ，即可定植。可提前扣棚提温，冀中南地区双覆盖栽培一般3月下旬至4月上旬定植。选择冷空气刚过，天气转暖的时节，即“晴头冷尾”的天气。定植最好用“水稳苗”，待苗子心叶转绿、地温稍有回升后，再视天气、苗子情况浇水。茄子生长适宜温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，低于 15°C 生长缓慢，高于 35°C 时，虽植株生长快，但开花结果受到抑制、果色变淡。棚栽茄子的温度主要通过放风来控制。当夜温稳定在 15°C 以上时可昼夜通风，以后随温度的升高可撤掉棚膜。撤膜后的管理同露地栽培。

(1) 缓苗期管理。定植后，为促进缓苗，一般 $5\sim 7$ 天闭棚

提温，白天不超过 35℃ 基本不放风。开始通风时，可掀起小棚两端的薄膜通小风。随着天气的转暖，通风量由小到大。定植后 3~5 天，当苗子心叶变绿时，水稳苗方法定植需视苗子、天气和土壤水分情况，浇 1 次缓苗水，若定植时浇水充足的，可不浇。浇水当天要闭棚提温。定植后 10 天左右，茄苗可长新根，茎叶开始生长，进入了蹲苗期。

(2) 蹲苗期管理。蹲苗的目的主要是促进根系发育，抑制营养生长，促进开花结实。此时主要的农事活动中耕松土（未覆地膜的畦间）1~2 次，以提温保墒、促发新根。蹲苗期的长短应看天、看地、看苗相，因地制宜，灵活掌握。

(3) 结果前期管理。当门茄瞪眼时，进入开花结果前期，营养生长与生殖生长同时并进，要加强肥水管理。结合浇水追施“催果肥”，一般亩施三元复合肥 20~30kg。底肥充足的，这次肥也可不追施。门茄应及时采收，一般单果重 0.5kg 左右即可采收，尤其是当植株较弱或有坠秧现象时更需及时采收，采收过晚将抑制对茄膨果，严重影响前期产量。

封垄后，应在茄株两侧各拉一根铁丝，每隔 8~10m 加木桩或两根交叉式竹竿固定，铁丝距地面 70cm 左右，以免茄株倒伏或因结果多而使果枝折断。

(4) 盛果期管理。门茄采收后，进入盛果期。对茄、四门斗将迅速膨大，对水肥的要求达到高峰，应视天气、植株长势情况浇水施肥。一般 5~7 天浇 1 次水，掌握土壤见干见湿，隔 1 水追施 1 次速效肥，亩施尿素 15~20kg，或灌施腐熟的人粪尿 1000kg。还可结合打药进行叶面补肥，喷施 0.2% 尿素 + 0.2% 磷酸二氢钾 + 0.8% 过磷酸钙的混合液，共 1~3 次，以傍晚喷施效果最好。

进入雨季要注意排水防涝，防止沤根、烂果。

(5) 保花保果。小棚茄子初花期气温尚低、湿度较大，有

落花落果现象，需用激素处理保花保果。蘸花应在晴天上午8~9点，用25~30mg/kg的2,4-D液蘸花，也可用250倍的茄灵（含2,4-D钠盐0.25%，含五氯硝基磷甲氧基酚0.3%）蘸花。蘸花的药液要随配随用，内放鲜艳的广告色，以免重复使用。

(6) 整枝与修剪。门茄以下的侧枝全部摘除，但在四门斗生长过程中，要视植株结果情况剪去徒长枝和过长枝条，不留空枝，集中营养，以保持连续结果性。当四门斗果实采收后（约7月中旬），重剪1次，之后随浇水亩施尿素25~30kg，或三元复合肥20kg，促使新枝萌发、生长。在8月20日前后又形成第二个结果高峰期。为了提前上市，也可在对茄以上留3片叶掐尖，这样1株只留1个门茄和2个对茄共3个茄子，但须增加密度。

5. 病虫害防治 茄子常见病有绵疫病、褐纹病、黄萎病等，常见虫害有红蜘蛛、茶黄螨、潜叶蝇等。

(1) 绵疫病、褐纹病。用阿米西达、杜邦福星、杀毒矾等防治，交替使用，效果好。

(2) 黄萎病。嫁接效果最好。发病初期用50%DT杀菌剂、12.5%敌萎灵灌根，或病株周围用生石灰水灌根。

第四节 甜（辣）椒设施高产栽培关键技术

一、生物学特性

甜（辣）椒喜温，不耐霜冻，对温度的要求类似于茄子，显著高于番茄。种子发芽适宜温度为25~30℃，低于15℃时不易发芽。幼苗生长适宜温度白天为23~26℃，夜晚18~22℃。开花结果初期适宜的温度白天为20~25℃，夜晚为16~20℃，温度低于15℃时则将影响正常开花坐果，导致落花或落果。盛果期适宜的温度为25~28℃，35℃以上的高温和15℃以下的低

温均不利于果实的生长发育。光合作用的光饱和点约为3000Lux，光补偿点约为1500Lux，过强的光照易抑制植株生长。甜（辣）椒既不耐旱，又怕涝，其植株本身需水量虽不大，但由于根系不很发达，故需经常浇水，才能获得丰产。对氮、磷、钾肥要求较高，氮素肥料不足，则植株长势弱，株丛矮小，分枝不多，叶量不大，花数减少，果实也难于充分膨大，并使产量降低。充足的磷、钾肥则有利于提早花芽分化，促进开花、坐果和果实膨大，并能使茎秆生长健壮，有利于增强植株的抗病能力。不同类型甜（辣）椒对肥料要求也不尽相同，一般大果型、甜椒类型比小果型、辣椒类型所需氮肥较多。

二、栽培形式与茬口安排

甜（辣）椒生产，通过各种栽培形式和茬口安排，加上短期贮藏保鲜，基本可以周年供应。栽培形式分为设施栽培和露地栽培两种。设施栽培的形式主要有塑料大棚栽培、日光温室栽培和改良阳畦栽培。甜（辣）椒设施主要生产模式见表3-3。

表3-3 甜（辣）椒设施主要生产模式

栽培形式	播种期（月/旬）	定植期（月/旬）	收获期（月/旬）
日光温室冬春茬	10/中下至11/上	1/中下至2/上	3/下至7/下
日光温室秋冬茬	7/中下至8月初	8/中下至9/初	11/上至1/中下
塑料大棚春提前	12/中下	3/中下	5/上中至8/中
塑料大棚秋延后	6/中下至7/上	7/下至8/上	9/中至11/上中
改良阳畦春提前	11/下至12/上	3/上中	4/中下至6/下
改良阳畦秋延后	7/中下	8/中下至9/初	11/上至12/上中

三、品种选择

1. 冀研4号 植株生长势强、叶片较大，深绿色，平均株

高 68cm，株幅 48cm，分枝较紧凑，13 节左右着生第一花，果实灯笼形，果色深绿，平均单果重 150g，最大单果重 250g，果肉厚 0.55 cm，果实味甜质脆，商品性好。植株抗病能力较强，抗病毒病和日灼病，较抗炭疽病，丰产性好，亩产 3500kg 左右。主要用于露地膜覆盖栽培。

2. 冀研 5 号 植株生长势较强，株形较开展，叶片中等大小，叶色绿，株高 65cm 左右。株幅 60cm 左右，第九节左右着生第一花，果实长灯笼形，果色绿，果肉中厚，约 0.4cm，平均单果重 100g，最大单果重 200g，果实味甜品质好。抗逆性强，耐低温弱光，耐热性，连续坐果能力强，且上下果实大小较均匀，抗病性好，抗病毒病，较耐疫病。亩产 4000kg 左右。适于露地地膜覆盖栽培和保护地栽培。

3. 冀研 6 号 植株生长势强，较开展，第 10 节左右着生第一花，前期坐果集中，连续坐果能力强，果实灯笼形，翠绿色，果面光滑而有光泽；果大肉厚，约 0.5cm，较耐贮运，平均单果重 150g 左右，味甜质脆，商品性好，抗病毒病。一般每亩产量 4000kg 左右。适宜早春保护地栽培，也可露地地膜覆盖与棉花间作栽培。

4. 冀研 12 号 植株生长势强，株型较紧凑，株高 65cm，株幅 60cm，果实方灯笼形，3~4 心室，果长 10~12cm，果宽 10~11cm，果肉厚 0.65cm，平均单果重 200g 左右，最大单果重 340g，果形美观，果面光滑而有光泽，果色绿，味甜质脆，商品性优，耐贮运性好，抗病毒病，较抗疫病。亩产 4000kg 左右，适于保护地栽培，也可用于露地地膜覆盖栽培。

5. 冀研 13 号 第一花着生节位 13~14 节，植株生长势强，株型较开展，株高 70cm，株幅 65cm，果实灯笼形，3~4 心室，果长 11~12cm，果宽 9~10cm，果肉厚 0.7cm，平均单果重 200g 左右，最大单果重 350g。果形美观，果面光滑，深绿色，

味甜质脆，商品性好，耐贮运性好，抗病毒病，耐疫病。亩产4000kg左右，适于保护地栽培。

6. 冀研15号 植株生长势较强，株高60cm，株幅58cm，始花节位第9节左右。果实灯笼形，3~4心室，绿色，果面光滑有光泽，单果重180g，最大单果重300g。果长10~11cm，果宽8~9cm，果肉厚0.5cm，味甜质脆，抗病毒病、炭疽病。亩产4000kg左右，高产可达4600kg，适于保护地栽培和露地地膜覆盖栽培。

7. 冀研16号 生长势强，始花节位11节左右，果实方灯笼形，3~4心室，绿色，果面光滑而有光泽，平均单果重190g左右，果长8.9cm，果宽8.8cm，肉厚0.52cm，味甜，维生素C含量141.0mg/100g，商品性好，抗病毒病、炭疽病、疫病和青枯病。亩产4000kg。适宜保护地栽培。

8. 冀研102号 9~10节着生第一花，植株生长势较强，株高60cm，株幅58cm，叶片较大，叶色绿。果实方灯笼形，3~4心室，果长9~9.5cm，果宽8.5~9cm，果肉厚0.6~0.65cm，平均单果重200g左右，果实周正，绿色，成熟果黄色，果面光滑有光泽，果大、肉厚、商品性好。抗病毒病，耐疫病。前期坐果集中，前期产量高，连续坐果能力强，亩产4000kg左右，高产可达4600kg，适于保护地栽培。

9. 冀研8号 植株生长势强，株型较开展，株高65cm，株幅60cm，果实粗牛角形，果肉厚，微辣，单果重60~100g，耐贮运，连续坐果能力强，抗辣椒病毒病和日灼病。亩产3500kg，适于露地地膜覆盖栽培。

10. 冀研19号 第一花着生节位8~9节，植株生长势强，株高60cm，株幅55cm，果实长牛角形，果面光滑顺直，果长20~25cm，果宽4cm左右，单果重60~80g，果黄绿色，微辣，耐贮运，较耐低温弱光，抗病毒病、炭疽病，耐疫病。亩产

3500kg, 适于保护地栽培。

11. 彩色椒系列品种

(1) 皇冠椒。黄色甜椒杂交种。成熟时果色由绿转黄, 果实3~4心室, 灯笼形, 果大肉厚, 单果重约150g。植株生长旺盛, 抗病性较强。

(2) 金太阳。橘黄色甜椒杂交种。成熟时果色由绿转橘黄, 果实3~4心室, 灯笼形, 果大肉厚, 单果重约130g。植株生长势强, 抗病性好。

(3) 紫星椒。紫色甜椒杂交种。坐果后即变为紫色, 果实3~4心室, 灯笼形, 果大肉厚, 单果重约130g。植株生长势强, 株型紧凑, 抗病性较强。

(4) 奶油椒。奶油色甜椒杂交种。坐果后即变为奶油黄色, 极其引人注目, 果实3~4心室, 方灯笼形, 果肉较厚, 单果重约100g。植株生长势中等, 叶片较大, 浅绿。

(5) 红灯笼。红色甜椒杂交种。果实成熟时由绿转红, 果实3~4心室灯笼形, 果大肉厚, 单果重约150g。植株生长旺盛, 抗病性好。

以上品种适于保护地及高科技示范园区栽种。

四、日光温室甜(辣)椒栽培技术

(一) 日光温室甜(辣)椒冬春茬栽培技术

日光温室甜(辣)椒冬春茬栽培重点是解决早春到初夏甜椒供应短缺的问题, 是栽培管理比较简单、经济效益比较好的一茬。冀中南地区一般10月中下旬育苗, 1月中下旬定植, 3月底至4月初开始收获。这时南菜北运基地的甜(辣)椒生产已经结束, 而河北省塑料大拱棚春提前栽培的甜(辣)椒在5月中旬左右开始收获, 此期间正值供应淡季, 经济效益较高。

1. 选用适宜品种 该茬口栽培实质是早熟栽培，必须注重品种的早熟性，兼顾丰产性和抗病性等。根据以上要求，宜选用早熟品种冀研 15 号、冀研 16 号、冀研 102 号、冀研 12 号、冀研 19 号等品种。

2. 因地制宜，确定适宜播期 日光温室甜（辣）椒冬春茬生产，前茬为日光温室秋冬茬，一般在 1 月中下旬至 2 月上旬拉秧，播种期可根据温室内前茬作物可腾地的时间和实际需要的日历苗龄来确定。前茬作物可腾地的时间确定后，须有 90 ~ 100 天，秧苗可长到 10 片叶左右上，显现小花蕾，达到生产用苗的标准。因此，日光温室甜（辣）椒冬春茬一般于 10 月中下旬在日光温室播种育苗。

3. 种子消毒，杜绝种子传毒 采用 55℃ 温水浸种 20 ~ 30 分钟后，用 1% 硫酸铜浸种 5 分钟，可防止炭疽病和疫病的发生，然后用清水冲洗干净，再用 10% 磷酸三钠浸种 15 分钟，可钝化病毒的活性，防止病毒病的发生，用清水冲洗干净，或用 200mg/L 的农用链霉素浸种 30 分钟，对防治疮痂病、青枯病效果较好，或用 0.3% 高锰酸钾浸泡 20 ~ 30 分钟，可防治病毒病。药剂浸种后，一定用清水反复冲洗 2 ~ 3 次，直到冲洗干净，防止产生药害。在常温下浸种 12 ~ 14 小时，捞出甩干水分，置 25 ~ 30℃ 条件下催芽，早晚用清水淘洗 1 次，出芽后播种。

有些地方不进行催芽，可将浸种完毕的种子捞出，将种子表面水分稍晾，与沙混合后播种。

4. 培育壮苗

(1) 培育壮苗的意义。甜（辣）椒在 3 ~ 4 片真叶时开始花芽分化，据研究（日本），在甜椒 7 片真叶展开时，相继分化形成的花芽有门椒、对椒、四门斗，总计有 5 ~ 7 个花芽，到 11 片真叶展开时已有 24 ~ 28 个花芽形成，到 17 片真叶展开时，植株已现蕾开花，内部花芽总数多达 49 ~ 58 个。因此，培育壮苗，

苗子营养条件好，花芽分化形成的优质花芽多，花的质量优良，花芽壮，开花坐果率高，为丰产打下良好基础，

(2) 壮苗标准。茎秆粗壮，节间短，根系发达、完整，叶片肥厚，叶色浓绿，已出现花蕾，大而饱满，无病虫害，无损伤，大小均匀一致，并且经过充分锻炼。一般冬春育苗需 70 ~ 90 天，夏秋季育苗需 40 ~ 60 天。壮苗一般抗逆性强，定植后发根快，缓苗快，生长旺盛，开花结果早、产量高，是理想的苗子。

(3) 育苗方法。育苗要求土壤中性至微酸性到微碱性，不含或少含病原菌和害虫（卵）。生产上一般采用日光温室地畦育苗（常规育苗）和营养钵育苗。

① 常规育苗（地畦育苗）。即直接就地育苗。育苗期间不分苗，一般供 1 亩地生产用苗需要播种育苗面积 30 ~ 40m²，如果进行分苗，供 1 亩生产用苗，需要播种面积 10m² 左右，分苗面积 30 ~ 40m²。播种前平整床土，每 15m² 施入过筛优质腐熟有机肥 100 ~ 150kg，再加氮磷钾复合肥 1 ~ 1.5kg。翻匀耩平以备播种或分苗用。为减轻苗期病害的发生，播种前将畦内浇透水，水渗后撒一层细药土（多菌灵 50g 拌细土 50kg），然后划行条播，播后再盖一层细药土，然后覆土 1cm 左右。

② 营养钵育苗。营养土的配制，选用未种过茄果类蔬菜的肥沃的表层沙壤土 50%，加腐熟过筛的厩肥 50%，每立方米加入 0.5 ~ 1kg 氮磷钾复合肥。配好料后，将土壤与肥料充分混合均匀，然后装营养钵，播种前浇透底水。

③ 穴盘育苗。选用草炭与蛭石为基质的，其比例为 2:1，或选用草炭与蛭石加废菇料为基质的，其比例为 1:1:1，配制基质时，每立方米基质加入氮:磷:钾为 15:15:15 的复合肥 2.5 ~ 2.8kg，或每立方米基质中加入尿素 1.3kg，再加磷酸二氢钾 1.5kg。肥料与基质混拌均匀后备用。播种后，覆盖料一律用蛭石。

(4) 苗期管理。

①温度管理。一般掌握“两高两低一控制”的原则。出苗期、缓苗期要求的温度较高，出苗后至分苗前、缓苗后至炼苗要求的温度较低，定植前5~7天加强低温锻炼。播种后温度不应低于15℃，齐苗前白天25~30℃；齐苗后降温，防止徒长，白天23~28℃；分苗至缓苗白天25~30℃，促进缓苗；缓苗至定植前防止徒长，白天23~28℃；定植前控温，进行秧苗锻炼。

②水分管理。常规育苗（地畦育苗）出苗过程中一般不浇水，以防止床土板结，影响出苗，所以播种前一定要浇足底水，保证出苗前的水分供应。如果床土逐渐干燥，出现干旱情况，应适当补充水分，可用多孔喷壶有顺序地从一端向另一端喷洒，但不宜多次重复喷洒，使床土保持湿润即可，避免床土板结过硬而降低出苗率，苗齐后若土壤干旱，可适当浇小水。穴盘育苗可根据墒情及时浇水，保证苗期的水分供应。

3~4片真叶期，甜椒的幼苗开始花芽分化，应保持土壤的水分供应，有利于优质花芽的形成。

③施肥。如果营养土配制时施入的肥料充足，整个苗期可不用施肥，如果发现幼苗叶片颜色变淡，出现缺肥症状时，可喷施少许质量有保证的磷酸二氢钾，使用倍数为500倍液。育苗过程中切忌苗期过量追施氮肥，以免发生秧苗徒长而影响花芽分化。穴盘育苗时，当基质中肥料不足，幼苗长到3叶1心时期以后，出现缺肥症状时，结合喷水进行2~3次叶面喷肥，以氮磷钾复合肥或磷酸二氢钾加尿素为宜，浓度为0.3%~0.4%。

④光照管理。秋冬季育苗应及时揭开草苫，增加光照时间，提高苗床温度，促进出苗和秧苗生长。苗期光照好，则幼苗节间短、茎粗、叶色深，抗性强。反之，如苗期光照强度较弱，可导致幼苗节间长、叶薄色淡、抗性差。

常规育苗（地畦育苗）苗出齐后覆1次土，露真叶后进行

第二次覆土，土厚 0.3cm，幼苗拥挤处及时间苗，2~3 片真叶时进行分苗或定苗，株距为 8~9cm³。从 2~3 片真叶开始，结合喷药每 7~10 天喷 1 次 0.2% 磷酸二氢钾 + 0.1% 尿素 + 0.2% 硫酸锌混合肥液，以促进花芽分化和提高植株抗病能力。定植前 7~10 天开始秧苗锻炼。

(5) 及时防治病虫害。在育苗期间，注意观察病虫害发生情况，点片发生时即采取措施。苗期注意防治猝倒病、立枯病等苗期病害，发病初期可喷洒 58% 甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液，或 64% 噁霜锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液，或 75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液。如发现有蚜虫，采用敌敌畏熏蒸，或 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1000~2000 倍液，或 25% 噻虫嗪可分散粒剂 5000 倍液喷洒；防治白粉虱可用 25% 扑虱灵可湿性粉剂 1000~1500 倍液或 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1000~2000 倍液喷洒。

(6) 低温阴雪天秧苗管理技术。冬季育苗常遇到低温阴雪天气，出苗后长期低温造成生长受阻，严重的发生冻害，要做好防寒保暖措施。

① 采用加温设施。在低温阴雪天气育苗，有条件的采用电热线等加温设施，提高地温，促进出苗。

② 保暖防冻。在寒流到来之前加强夜间保温，有条件的在温室内搭建小拱棚，夜间再加盖无纺布增加保温措施。棚外在覆盖的草苫上面可加盖旧塑料薄膜或无纺布，防风、防寒、保暖。覆盖物尽量保持干燥，防止雨雪淋湿。

③ 适当控制浇水。在低温阴雪天气，适当控制浇水，避免降低温度，增大湿度，从而引发病害发生。合理增施磷钾肥，提高秧苗抗寒能力。

5. 适时定植，提早上市，供应淡季市场 为使甜（辣）椒果实能在 3 月底至 4 月上旬上市，供应甜（辣）椒市场淡季，在 1 月中下旬抓紧时间腾茬整地，定植。一般要求定植温室亩施

优质粪肥或堆肥 5000kg、磷酸二铵 50 ~ 100kg、硫酸钾 20kg、饼肥 100 ~ 200kg。一半肥料普施地面，深翻两遍使肥料与土充分混匀。采用小高畦地膜覆盖、膜下暗灌的方法，小高畦间距 1.1 ~ 1.2m，每畦栽双行，采用大小行栽培，穴距 0.4m，亩栽 3000 株左右。生长势强的品种适当稀植，可栽 2500 株左右。定植必须选晴天上午进行，而且最好定植后能遇到连续几个晴天。定植时大小苗分开，一垄之上大苗在前，小苗在后摆好。栽后分穴浇温水，以后再穴浇 1 次水，缓苗后顺沟浇 1 次大水，把垄台润透。

6. 定植后的管理 可分为前、中、后三期。

(1) 前期（定植到采收前）。定植后 5 ~ 7 天是缓苗期，要在穴浇稳苗水基础上再分穴浇 1 ~ 2 次水。此期是秧苗生长的关键时期，应合理调控温度，促进秧苗健壮生长。定植后缓苗前要密封温室，尽量不通风。白天温室保持在 30℃ 左右，夜间力求达到 18 ~ 20℃。缓苗后，通过通风换气控制温度，白天 25 ~ 28℃，夜间 18 ~ 20℃，缓苗后（定植 10 天左右）选择晴天，顺沟浇水 1 次。坐果以前尽量少浇水，以防徒长。开花时用 30 ~ 50mg/kg 番茄灵涂抹花柄。前期历时 40 ~ 50 天，此期管理不仅要竭力促根，还要在基本保证茎叶生长的基础上，促进侧枝生长。

(2) 中期（采收初期到采收盛期）。此期是定植后的 40 ~ 75 天，甜（辣）椒生产的关键时期。温度对花器素质和果实膨大都有重要作用。白天尽量不出现 30℃ 以上的高温，夜间温度维持在 20℃ 左右，最低也要控制在 17 ~ 18℃，低于 13℃ 易形成僵果。土壤要保持湿润，结果前期 7 ~ 10 天浇 1 次水，结果盛期 6 ~ 7 天浇 1 次水。结合浇水亩追施速效氮肥 10 ~ 15kg，同时，配合施入磷、钾肥，亩施入磷酸二铵 10kg、硫酸钾 15kg。以后每浇 1 次水或两水追肥 1 次，每亩随水追施速效氮肥 15 ~ 20kg。3

月底去除草苫，当外界最低温度稳定在 15℃ 以上时，即可落下棚围子，昼夜通用。

(3) 后期。采收盛期过后，植株趋向衰老。此期管理应维持长势为主，不能缺水缺肥，并做到追肥与浇水结合。中后期除正常追肥外，还需适当进行根外追肥，一般进入盛果期后，可每周喷 1 次 0.2% ~ 0.3% 磷酸二氢钾 + 0.1% 尿素肥液。

7. 综合防治病虫害，达到无公害生产 病虫害防治以预防为主，从种子消毒做起，培育壮苗、增施有机肥，加强栽培管理。点片发生时及时采取防治措施。为减少虫源，减少农药的使用量，温室放风口用防虫网隔离。

(1) 主要虫害。日光温室甜（辣）椒栽培过程中常见的虫害主要有蚜虫、白粉虱、茶黄螨、红蜘蛛等。

① 蚜虫。可黄板诱杀防治。生育期点片发生时及时用药防治，如 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1000 ~ 2000 倍液，或 50% 抗蚜威可湿性粉剂 2000 ~ 3000 倍液，或 25% 噻虫嗪可分散粒剂 5000 倍液，或 1.8% 阿维菌素乳油 3000 倍液等药剂防治。每 7 ~ 8 天喷 1 次，连喷几次，在点片发生阶段，应彻底消灭。

② 白粉虱。又称“小白蛾”，用黄板诱杀或人工释放天敌丽蚜小蜂，以控制白粉虱的危害。白粉虱发生初期用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 2000 倍液，或 25% 扑虱灵乳油 1500 倍液，或 25% 噻虫嗪可分散粒剂 5000 倍液喷雾，虫量较多时可在药液中加入少量拟除虫菊酯类杀虫剂。一般每 5 ~ 7 天喷 1 次，连喷 2 ~ 3 次。熏蒸防治，保护地每亩用蚜虱烟剂 350 ~ 400g，或 22% 敌敌畏烟剂 500g 闭棚点燃，熏烟后闷棚一夜，间隔 5 ~ 7 天后再熏蒸，连熏 2 ~ 3 次，最好熏蒸后 1 ~ 2 天喷雾 1 次。

③ 红蜘蛛。前茬作物结束后及时清除棚室内残枝落叶，及早铲除杂草，以降低虫源；加强肥水管理，防治干旱。最好抓住在点片发生阶段彻底将其消灭，打药后应检查残虫，如有部分残虫

仍在活动要连续防治。可用15%哒螨灵乳油3000倍液、73%克螨特乳油1000倍液；或1.8%阿维菌素乳油1500~2000倍液，或1.8%阿维菌素乳油1500~2000倍液，每6~7天喷1次，连喷2~3次，直至彻底消灭。注意，农药须交替使用，应重点喷叶背。

④茶黄螨。主要危害新叶、嫩茎、花蕾、果实，果实受害果面呈黄褐色，失去光泽，果实生长停滞变硬。被害植株上部叶片僵直，叶背灰褐色或黄褐色，有油亮，叶缘向下弯曲。防治同红蜘蛛。

(2) 主要病害。日光温室甜(辣)椒栽培过程中常见的主要病害有猝倒病、立枯病、病毒病、疫病、炭疽病、疮痂病、青枯病、灰霉病、菌核病等，这些病害的发生，往往影响甜(辣)椒的生长发育，造成植株早衰、品质差、产量降低，甚至绝收。

①猝倒病。又叫绵腐病、卡脖子，是辣椒苗期的主要病害。病苗茎基部呈浅黄绿色的水渍状病斑(似水烫状)并迅速转为黄褐色并缢缩成线状。病害发展迅速，子叶尚未凋萎而仍保持绿色，但幼苗倒伏即猝倒，导致成片死亡。苗床温度低、湿度大、光照不足、幼苗长势弱，易感病。

防治方法：选择地势高燥、排水方便、前茬未种过茄果类蔬菜的地块作苗床或用穴盘草炭育苗。每平方米苗床用50%多菌灵可湿性粉剂8~10g，与少量细土搅拌均匀，以1/3量作底土，2/3量作覆土，下垫上盖，使种子夹在药土中间。发病初期用75%百菌清可湿性粉剂600倍液或70%代森锰锌可湿性粉剂400倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂600倍液进行喷洒防治。喷药后床内湿度过大，可以撒施草木灰或细土，以降低湿度。另外，播种后至出苗连喷3次800~1000倍的高锰酸钾液，效果很好。

②立枯病。俗称死苗、霉根，也是辣椒苗期主要病害。多发生在育苗中后期，病幼苗茎基部产生椭圆形暗褐色病斑，早期病

苗白天萎蔫，夜晚恢复，病斑逐渐凹陷，扩大后绕茎一周，最后病部收缩干枯使整株死亡。严重时可导致成片死亡。苗床高温、多湿、播种过密、通风不良或幼苗徒长、苗弱时，最易发生和蔓延。防治方法同猝倒病。

③病毒病。全国各地普遍发生，为害极为严重，轻者减产20%~30%，严重时损失50%~60%，甚至绝收，是辣椒的重要病害。常见有蕨叶、花叶、明脉、矮化、黄化、坏死、顶枯和畸形等症状。有时几种症状同在一株上出现，引起落叶、落花、落果，严重影响辣椒的产量和品质。辣椒病毒病传播途径主要为虫传和接触传染。在田间常复合侵染，高温干燥、重茬地、缺水缺肥、生长不良、蚜虫多时发病严重。

防治方法：选用抗病毒病的品种和无毒种子。种子消毒。种子浸泡后，用10%磷酸三钠浸泡20分钟，或1%高锰酸钾溶液浸泡30分钟，用清水冲洗3~4次后催芽，可消除种皮带的病毒。实行3年以上轮作。培育无毒壮苗。用营养钵、穴盘育苗，注意苗期防蚜。喷0.1%硫酸锌+0.2%磷酸二氢钾液1~2次，增加秧苗抗病能力，及时除治蚜虫、白粉虱、烟粉虱、螨类等传毒媒介可减少发病。药剂防治。发病初期可用下列药剂防治：1.5%植病灵乳剂1000倍液，20%盐酸吗啉胍·铜可湿性粉剂600倍液加绿芬威1号700~800倍液喷洒，10%宁南霉素水剂600倍液混加20%盐酸吗啉胍·铜可湿性粉剂600倍液混加芸薹素内酯6000倍液。上述药剂7~10天喷1次，连喷2~3次。

④疫病。目前生产上发生较严重的毁灭性病害，发病周期短，蔓延速度快，防治困难，毁灭性大，茎和枝染病多从分枝的枝杈处开始，病斑初为水渍状，后出现环绕表皮扩展的褐色或黑褐色条斑，引起皮层腐烂，病部以上枝叶很快枯萎死亡。茎基部常发生褐色软腐，植株急速凋萎成片死亡，成为毁灭性病害。果实发病从蒂部开始，初呈暗绿色水渍状不规则形病斑后软腐，潮

湿时长出白霉，干燥后形成暗色僵果，残留在枝上。各个部位的病部后期湿度大时都能长出稀薄的白霉。高温高湿有利于病害的发生和流行，大雨或暴雨后突然天气放晴，土壤积水或大水漫灌，重茬地，都可加重病害的发生和流行。

防治方法：从无病株上采种。种子消毒。选用无病育苗床或育苗床消毒。或采用营养钵或穴盘育苗，减少伤根和病菌侵入机会。轮作。实行2~3年轮作，最好与十字花科或豆科实行轮作。采用高垄地膜覆盖栽培，防止大水漫灌，雨后及时排水，防止湿度过大。加强田间管理，及时排除田间积水，注意棚室放风，避免湿度过大。药剂防治应抓住几个关键时期如定植前、定植后、发病初期及时施药防治，效果较好。可喷洒75%百菌清可湿性粉剂600倍液，或25%啞菌酯悬浮液3000倍液，或58%甲霜灵可湿性粉剂800倍液，或64%噁霜锰锌可湿性粉剂500~600倍液，或72.2%普力克水剂600~800倍液，或60%琥·乙膦铝(DTM)可湿性粉剂500倍液等。喷洒时注意植株茎基部和地表，防止初侵染。7天左右喷1次，视病情连续喷2~3次。病害流行时，隔期还可缩短，必要时可连续用药2次，或采用喷洒与灌根并举。另外，在高温雨季浇水前，可撒施96%硫酸铜2~3kg，防效明显。棚室栽培，也可选用烟熏法或粉尘法防治，在发病初期每亩用45%百菌清烟雾剂250~300g，或5%百菌清粉尘剂1kg，7天左右防治1次，连续防治2~3次，既可防病，又可适当降低室内湿度。

⑤青枯病。又叫细菌性枯萎病，在我国发生普遍，来势凶猛。结果初期即成片死亡，严重时发病率可达80%~100%。发病初期仅个别枝条、叶片萎蔫，后扩展至整株萎蔫下垂，夜间可暂时恢复，以后全株迅速凋萎死亡，叶片不脱落，短期内仍保持绿色。病茎外表症状不明显，纵剖茎部维管束变为褐色，横切面保湿后可见乳白色黏液溢出。田间高温高湿，雨后骤晴，出现发病高峰。

防治方法：农业防治措施可参见疫病防治。与疫病不同点是土壤缺钾和酸性土壤易发病，因此整地时应亩施草木灰等碱性肥料 100 ~ 150kg。药剂防治可用 77% 氢氧化铜可湿性粉剂 500 ~ 800 倍液，或 72% 的农用链霉素可溶性粉剂或新植霉素 3000 ~ 4000 倍液，或 50% 虎胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液，或 14% 络氨铜水剂 300 倍液，喷洒或灌根，7 ~ 10 天 1 次，连续用药 3 ~ 4 次。

⑥炭疽病。主要为害辣椒成熟果实和叶片，果实被害时病斑长圆形或不规则形，凹陷、呈褐色水渍状，有不规则形隆起，呈轮纹状排列的黑色小粒点，湿度大时，边缘出现浸润圈，干燥时病斑干缩呈羊皮纸状，易破裂。高温多雨或高温高湿、窝风积水、种植密度过大、氮肥过多以及病毒病、日灼病严重发生时，均易引起和加重炭疽病的发生和流行。

防治方法：从无病果上采种。种子消毒。采用营养钵或育苗盘育苗，防止根系受伤。避免与茄科蔬菜连茬，实行 2 ~ 3 年轮作。合理稀植。避免种植过密，棚室注意通风排湿，避免高温高湿环境出现。适当增施磷钾肥料，以增强植株抗病能力。还要避免发生日灼果。药剂防治，发病初期喷洒 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液，或 50% 多菌灵可湿性粉剂 400 倍液，或 75% 百菌清可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液，或 70% 代森锰锌可湿性粉剂 400 倍液，或 77% 氢氧化铜可湿性粉剂 500 ~ 800 倍液。5 ~ 7 天喷 1 次，连喷 2 ~ 3 次。

⑦灰霉病。苗期、成株期均可发病，叶、茎、枝、花器、果实均可染病。叶片染病，叶缘处先形成水渍状大斑，病部腐烂或长出灰色霉。茎、枝上染病初为水渍状不规则形病斑，后变灰白或褐色，病斑以上枝叶萎蔫死亡，病部表面上密生灰色霉层。果实发病，近果蒂、果柄或果脐处首先显症，病变部果皮灰白色水渍状软腐，病斑上易产生致密灰褐色霉层，引起花和幼果腐烂。

低温、高湿环境是灰霉病流行的主要原因。尤其在连阴雨雪雾天，气温偏低，易出现发病高峰。

防治方法：搞好棚室放风，降低湿度，特别是要防止叶面结露。采用地膜覆盖、膜下浇水、滴灌方式可减轻发病。为降低湿度，建议采用烟雾剂熏治。在连阴天或湿度较大时或发病期，每亩用15%腐霉利烟雾剂200g熏烟，或用45%百菌清烟剂250g，7~10天1次，连续防治2~3次。合理稀植，严防茎叶徒长造成田间郁蔽。药剂防治可用40%啞霉胺悬浮剂1000倍液，或16%己·腐悬浮剂600倍液，或50%异菌脲可湿性粉剂1000~1500倍液，或2.5%咯菌腈悬浮剂600倍液以及50%腐霉利可湿性粉剂1500~3000倍液等交替使用，7~10天1次，连用2~3次。

⑧菌核病。主要在保护地发生，幼苗、植株的茎、叶、花、果均能发病。成株染病主要危害茎基部和分杈处，开始产生水渍状浅褐色不规则形病斑，湿度大时，病部表面生有白色棉絮状菌丝，茎部皮层霉烂，髓部成为空腔，病茎表面或髓部形成黑色大小不等的菌核。干燥时，植株表皮破裂，纤维束外露似麻状，引起落叶、枯萎、死亡。果实染病，果面先变褐色，而后呈水渍状腐烂，逐渐向全果扩展。有的先从脐部开始向果蒂扩展，致使整果腐烂，表面长出白色菌丝体，后形成黑色不规则的菌核，无臭味。低温高湿、光照弱的环境条件，容易发生蔓延。

防治方法：采收后及时清洁田园，彻底清除病残体，集中烧毁。种子消毒见本书育苗中种子消毒部分。搞好床土消毒。每平方米用25%多菌灵可湿性粉剂10g，拌细土1kg，均匀撒到地表，翻入土中。覆盖地膜，防止菌核萌发出土。及时拔除病株。注意棚室通风，防止湿度过大。药剂防治见灰霉病防治。

⑨疮痂病。又称细菌性斑点病，主要为害叶、茎和果实。发病初期出现水渍状黄绿色小斑点，后呈不规则形，边缘隆起，淡

褐色，表面粗糙的疮痂状病斑。高温多雨季节或高温高湿时发病较重，常引起早期大量落叶、落花、落果。

防治方法：采用无病种子，播种育苗和实行轮作，与炭疽病防治方法不同之处有以下两点：种子消毒。除用温汤浸种和硫酸铜溶液处理种子外，还可用1:10的农用链霉素溶液浸种30分钟。药剂防治可在发病初期喷72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂3000~4000倍液，或90%新植霉素可溶性粉剂4000~5000倍液，或50%虎胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液，或77%氢氧化铜可湿性粉剂500~800倍液，7~8天喷1次，连续喷治2~3次。

（二）日光温室甜（辣）椒秋冬茬栽培技术

日光温室秋冬茬栽培是为解决秋延晚生产结束后供应上市的一茬生产。一般7月下旬到8月上旬开始育苗，苗龄30~40天，定植后40~50天始收，1月中旬至2月初结束。因其后期光照时间短、强度小、温度低。为了争取在有限的时间内拿到产量，在整个生长过程中都要“重促、忌控”，并尽最大努力防治病毒病的发生和为害。

1. 选用适宜品种 日光温室秋延后栽培前期处于高温、高湿，不利于秧苗的生长，易受病虫危害，易徒长，而中后期气温逐渐降低，果实生长发育速度较慢。应选用抗病毒病、疫病等病害能力强的品种，其次是选耐低温、耐弱光、果实膨大较快的中早熟品种。可选用冀研6号、冀研12号、冀研15号、冀研16号、冀研102号、冀研19号等品种。

2. 秋延后育苗关键技术 育苗在7月中下旬到8月上旬开始，要培育壮苗，必须要防止高温、高湿、暴雨和病虫害的危害。采用具有遮阳降温、防雨功能的设施，创造较适宜甜（辣）椒生长的环境条件，减轻病虫危害和徒长发生。一般选择地势高燥，排水良好的地块搭建防雨遮阳棚进行育苗，采用营养钵或穴

盘护根育苗方法。育苗场选择在温室内更好，薄膜上覆盖遮阳网，以利遮阳降温。在育苗过程中注意以下几个环节：一是播种前一定要进行种子消毒。二是整个生育期注意防治蚜虫和病毒病，喷0.1%~0.2%硫酸锌+0.2%磷酸二氢钾2~3次。三是钵内营养土养分不足时，可浇灌磷酸二氢钾与硝酸铵的等量混合物500倍液。当苗龄30~40天，植株长有7~9片真叶时即可定植。

3. 定植 定植前施足基肥，一般亩施用优质圈（厩）肥5000kg、饼肥100~200kg，氮磷钾复合肥50~100kg，硫酸铜3kg、硫酸锌1kg、硼砂1kg，生物钾肥1kg。深翻整平后，起垄。日光温室秋冬茬栽培一般在8月中下至9月初定植，亩定植密度2500株左右，采用大小行栽培，大行距70~80cm，小行距40~50cm，穴距40cm左右，单株栽培。生长势强的品种，可适当稀植。定植时间应选择阴天或多云天气，晴天宜在下午傍晚凉爽时，防止暴晴天定植，否则，秧苗过度萎蔫不利缓苗。随栽随浇，要把垄洒透。

4. 田间管理

(1) 缓苗期注意浇水。定植后隔1天浇1水，水后浅中耕（深约3cm），缓苗后浇第三水，以后加强中耕保墒，促进根系发达。蹲苗7天左右，再开始浇水，此后保持畦内见干见湿，一般7~10天浇1水。门椒坐果后，适当缩短浇水间隔天数，经常保持土壤湿润。

(2) 及时防治蚜虫，防止病毒病的发生，同时防治茶黄螨。

(3) 当夜温低于18~16℃以前，及时扣上棚膜。扣膜初期要加强通风，降低湿度和温度，防止植株徒长和落花落果及病害的发生，在整个生长期内都要做好通风降湿工作。温度控制在白天25~28℃，夜间不低于18~16℃。温度不能保证时，要及时加盖草苫、纸被。

(4) 生育期间, 结合缓苗水施 1 次提苗肥, 每亩随水追速效氮肥 10 ~ 15kg, 门椒坐住后, 进行追肥浇水。其他栽培管理可参见日光温室冬春茬栽培。

病虫害防治参见日光温室冬春茬栽培。

五、塑料大棚甜(辣)椒栽培技术

(一) 塑料大棚春提前甜(辣)椒栽培关键技术

1. 选用适宜品种 这种栽培形式宜选用抗病、丰产、品质优良的中早熟品种。如冀研 6 号、冀研 12 号、冀研 15 号、冀研 16 号、冀研 102 号、冀研 19 号等。

2. 育苗 在日光温室进行, 一般 12 月上中旬播种, 具体管理参见温室冬春茬栽培育苗部分。

3. 整地作畦 秋耕施基肥总量的 70%, 施肥总量增到 7500kg。春节过后扣棚暖地, 化冻后浇小水 1 次, 干湿适度时, 再撒施碳酸氢铵 50kg、过磷酸钙 50kg、硫酸钾 20 ~ 30kg 及剩余的 30% 有机肥, 然后深翻 15cm, 整细耙平, 做成小高畦或开沟定植。采用双层或多层覆盖栽培, 采用开沟栽植, 沟宽 40cm, 深 15cm, 沟距 1m, 沟内施入有机肥和化肥。采用单层覆盖栽培, 定植较晚, 多采用小高畦定植, 或地膜覆盖栽培。跨度小的棚, 水沟设置在棚外, 跨度大的棚, 水沟应设在棚内中央。

4. 定植 春季塑料拱棚定植宜在棚内 10cm 地温稳定在 12℃ 以上时进行。采用小高畦栽培的每畦栽两行, 幼苗应栽在小高畦两侧肩部稍偏上位置, 行间距 55 ~ 60cm, 穴距 35 ~ 40cm。每亩 3000 株左右。生长势强的品种, 还可适当稀植, 每亩定植 2500 株。栽植深度以苗坨坨面与畦面相平为宜。栽植时应选健壮、大小基本一致的幼苗, 以便定植后管理。及时浇定植水。

5. 定植后田间管理

(1) 温度管理。为促进缓苗, 定植后一般闷棚 5 ~ 7 天, 棚

内温度超过 35℃ 时再放风，以提高棚内温度，促进幼苗早发根、早缓苗。采用多层薄膜覆盖的，白天应将保温帘膜（二道幕）揭开，以利透光和提高地温，晚上再盖严保温。约 1 周后，幼苗叶色转绿，心叶开始见长，即可浇缓苗水，水后开始逐渐放风。晴天白天保持 25 ~ 28℃，夜间维持在 17℃ 以上，4 月中旬后，一般当棚温上升至 25℃ 以上时就应进行小放风。此后，随外界气温升高，逐渐扩大放风口。放风时，从背风面揭开棚膜，大风天气要随时注意放风口管理，风向改变，放风口随之改到背风面，当棚温下降至 20℃ 以下时逐渐关闭风口。采用多层覆盖的，夜间棚内温度在 15℃ 以上时可不再覆盖。当外界最低气温稳定在 15℃ 以上时，晚上不再关闭风口，即可昼夜通风。

(2) 水肥管理。定植水后 2 ~ 3 天即可中耕，以提高地温、改善土壤通气状况，促进缓苗。定植后 1 周左右浇缓苗水，以后进入中耕蹲苗期，待绝大部分植株门椒坐果后（果有核桃大小）结束蹲苗，开始浇水追肥。此后经常保持大棚内土壤湿润，一般结果期 7 天左右浇 1 次水，进入结果盛期 4 ~ 5 天浇 1 次水。浇水宜在晴天上午进行，每次浇水量不宜过大。

甜椒喜肥不耐肥。门椒坐果后开始浇水追肥，可参见温室冬春茬栽培。中后期除进行正常追肥外，还需适当进行根外追肥，一般进入盛果期后，可每周喷 1 次 0.1% ~ 0.2% 磷酸二氢钾 + 0.1% 尿素肥液。在植株封垄前应培土，培土不宜过早，否则易使根部处于相对较深的土层中，地温回升慢，根系发展也慢，从而影响地上部生长。

（二）塑料大棚秋延后甜（辣）椒栽培关键技术

甜椒塑料大棚秋延后栽培华北地区一般在 6 月下旬育苗，8 月上旬定植，10 月上旬开始收获，到 11 月中下旬结束，后期采收的果实可贮存 1 ~ 2 个月，供元旦、春节上市。该茬口市场价

格较高，经济效益好。

1. 选用适宜品种 应选中早熟或早熟、耐热、抗病性强、商品性好、耐贮运的品种。如：冀研6号、冀研12号、冀研15号、冀研16号、冀研102号等甜椒品种和冀研19号等辣椒品种。

2. 护根、遮阳、防雨，培育适龄壮苗 冀中南地区一般在6月下旬播种育苗，时值高温多雨季节，应采用营养钵或穴盘护根育苗的方法，育苗场应选择地势高燥、排水良好的地块，要搭建防雨遮阳棚。育苗期处于高温、高湿、多雨的炎热季节，容易发生病虫害危害，易徒长等，在育苗过程中注意以下几个环节：

(1) 苗床设置。为防止感染病毒病和疫病，应在大棚或温室内育苗，棚顶部要搭建遮阳网，两侧设防虫网，防止蚜虫、白粉虱、烟粉虱等危害。每亩苗床不少于20m²。

(2) 营养土配制。未种过茄果类蔬菜的肥沃的表层沙壤土50%，加腐熟过筛的厩肥50%，每立方米加入0.5~1kg氮磷钾复合肥、2.5kg氨基酸肥。播种前浇透底水后，每15~20m²用15ml适乐时加适量水喷洒营养钵。采用穴盘育苗选用草炭与蛭石为基质。

(3) 播种前一定要进行种子消毒。用55℃温水浸种20~30分钟后，用10%磷酸三钠浸种15分钟，用清水冲洗干净，再用适乐时拌种。

(4) 防治蚜虫、白粉虱、病毒病和疫病。防治蚜虫、白粉虱、蓟马等传播病毒的媒介可用25%噻虫嗪可分散粒剂5000倍液、70%吡虫啉水分散粒剂5000倍液、1.8%阿维菌素乳油3000倍液喷洒，防治茶黄螨可用15%哒螨灵乳油3000倍液，73%克螨特乳油1000倍液，或1.8%阿维菌素乳油2000倍液。幼苗出土后喷爱多收保苗促壮，1心1叶时喷施75%百菌清可湿性粉剂600倍液，以后与25%啞菌酯悬浮液3000倍液交替使用

防病。从2~3片真叶开始，结合喷药每7~10天喷1次0.2%磷酸二氢钾+0.1%尿素+0.2%硫酸锌混合肥液，连喷2~3次，以促进花芽分化和提高植株抗病能力。防治病毒病还可用20%盐酸吗啉胍·铜可湿性粉剂600倍液、10%宁南霉素水剂600倍液。

(5) 防止辣椒幼苗徒长。夏秋季育苗，处于高温、高湿环境条件，特别是夜温较高，秧苗易发生徒长。另外，秧苗密度过大，互相遮光，秧苗受光少，苗床内通风不良，也促使幼茎迅速伸长，易引起徒长。若幼苗发生徒长，用500mg/kg矮壮素喷洒，或用50mg/kg缩节胺喷洒抑止徒长。

3. 平衡施肥，适时定植 一般亩施腐熟鸡粪3~4 m³、过磷酸钙50~100kg、硫酸钾20kg、硫酸铜3kg、硫酸锌1kg、硼砂1kg、生物钾肥1kg。深翻整平后，行距按75cm开沟，沟内亩施1.5kg矮丰灵和15kg磷酸二铵，与土混匀，预防徒长。

辣椒塑料大棚秋延后栽培定植时处于高温、高湿环境条件，植株生长速度快，长势旺盛，栽培密度适宜稀植。亩定植2000株，行距75cm，也可按大小行栽培，穴距40cm，单株栽培。生长势强的品种，可适当稀植。华北地区以8月初至8月上旬定植为宜，定植时间应选择阴天或以晴天下午傍晚凉爽时，防止暴晴天定植，否则秧苗过度萎蔫，不利缓苗。

4. 严防徒长，促进坐果 定植后到门椒坐住，正值8月份高温季节，管理以降温、防徒长为主。缓苗后，结合划锄培土，要始终保持地面潮湿，但切忌大水漫灌，否则易疯秧。若秧苗徒长用50mg/kg缩节胺喷洒，或用500mg/kg矮壮素喷洒。开花期可喷施爱多收、绿丰95、辣椒灵等促进坐果的生长调解剂，结合喷洒0.1%硼砂效果更好。也可采用熊蜂授粉，可提高甜椒的授粉坐果率，能有效地提高产品质量，增产增收，无污染。

5. 结果期管理 当门椒80%以上长到2~3cm时，开始浇水

追肥，亩追施三元复合肥 15 ~ 20kg，或用冲施肥。进入盛果期，应水水带肥，三元复合肥、速效氮肥、冲施肥交替使用。生长中后期，随着外界气温逐渐降低，要加强保温。逐渐减少通风量，到日平均气温 15℃ 左右时扣严棚膜。随天气变冷，除扣严棚膜外，还要适时加盖草苫、纸被等覆盖物，必须保住温度，以延长果实生长期，提高产量。

6. 及时防治病虫害 按照“预防为主，综合防治”的原则，苗期和定植前期注意防治蚜虫、茶黄螨和病毒病、疫病等病虫害，在及时喷药防治蚜虫、茶黄螨的同时，还应喷施防治病毒病的药剂；在定植前、定植后、多雨季节几个关键时期及时喷药 1 ~ 2 次预防和防治真菌性病害和细菌性病害。药剂防治 7 ~ 10 天喷 1 次，连续喷 2 ~ 3 次。病虫害防治方法参见日光温室春提前部分的病虫害防治。

第五节 西葫芦设施高产栽培技术

一、生物学特性

1. 形态特征 西葫芦根系强大，主根可入土深达 2m。大部分根群分布在 10 ~ 30cm 的土层内。吸水肥能力强，对土壤条件要求不严格，在沙性土壤或黏性土壤上都可以正常生长。西葫芦分蔓生品种、半蔓生品种和矮生品种，设施栽培多选用矮生品种。西葫芦叶片硕大，有一定抗旱能力。叶柄中空，易机械折断。同株异花。矮生的早熟品种第一雌花一般着生在 4 ~ 5 节，以后每隔 1 ~ 2 叶出现 1 个雌花。种子发芽年限 4 ~ 5 年，使用年限为 2 ~ 3 年。

2. 对环境条件的要求

(1) 温度。西葫芦较耐低温，生长发育最适宜的温度为

18~25℃。种子发芽适温为25~30℃，温度较低（15℃）有利于雌花分化。开花坐果期适温为22~25℃，瓜发育膨大期适温为22~30℃。根系生长要求地温最低在12℃以上。

(2) 水分。西葫芦根系较发达，具有较强的吸水和抗旱能力。但由于西葫芦的叶片较大，通过叶片散失的水分较多。西葫芦喜欢土壤湿润而空气干燥的环境，特别适合在有水浇条件的干燥地区栽培。

(3) 光照。西葫芦属短日照作物，对光照强度要求严格，喜欢充足的光照，但也较耐弱光。日光温室栽培西葫芦时，要求尽量早揭晚盖草苫等覆盖物，来延长光照时间。如果每天光照时间超过18小时，西葫芦就会坐不住瓜。

(4) 土壤。西葫芦喜微酸性土壤，pH5.6~6.8最为适宜。砂土、壤土或黏土均能生长良好。保护地生产，应选择疏松肥沃、保水保肥能力强的壤土。

3. 生育动态 低温短日照条件有利于花芽分化和雌花发生。在短日照（8~10小时）的情况下，昼夜温度在10~30℃，温度越低，第一雌花出现的节位越低，雌花数也越多。在白天20℃、夜间10℃、日照8小时的情况下，雌花发生多且比较肥大。

西葫芦开花是在凌晨4点以后，4点至4点半时完全开放。自然授粉多在上午6~8点，下午1~2点时完全闭花。自然界昆虫传粉最盛时间是在上午6点半至8点。但受精力和坐瓜率最高的时间是在花完全开放后的4~5小时。此后受精能力下降。所以人工授粉必须及时。

二、栽培形式与茬口安排

西葫芦对气候和栽培条件具有较强的适应能力，是瓜类蔬菜中较耐寒、不抗高温的蔬菜，在我国大部分地区均可进行生产。

目前在生产上较常见的设施西葫芦栽培茬口有日光温室长季节栽培、日光温室冬春茬栽培、日光温室秋冬茬栽培、塑料大棚早春栽培、塑料大棚秋延后栽培。

三、品种选择

1. 美玉 早熟，生长势强，可连续结瓜。嫩瓜绿色，长棒形，瓜长26~30cm，单瓜重500~800g。瓜腔小，果肉厚，商品性好。耐低温弱光能力强。亩产5000kg以上。适于华北等地保护地及早春露地栽培。

2. 绿宝石 早熟，生长势较强，矮生类型。主蔓结瓜，侧蔓稀少。第一雌花着生于第6~7节，平均每1.7节出现一个雌花，节成性高。果形长棒形。瓜皮深绿色，可采收嫩瓜食用，嫩瓜长15~18cm，瓜粗4~6cm，单瓜重200~500g。肉质脆嫩，营养丰富。尤其是铁及胡萝卜素的含量高于一般西葫芦品种。喜肥水，抗逆性强。亩产5000kg左右。适于各类保护地及早春露地栽培。

3. 中葫1号 早熟一代杂种。植株矮生，主蔓结瓜为主。瓜呈棒形，顶部略大，瓜皮浅绿色。以嫩瓜食用为主，品质好。一般以150~200g为采收标准。抗逆性较强。早熟性好，坐瓜多，节成性强，前期产量高。亩产可达5000kg以上。适于我国各地日光温室、大棚、中棚、小棚及露地栽培。

4. 中葫2号 早熟一代杂种，也称“香蕉西葫芦”。植株矮生，主蔓结瓜，侧枝稀少。以采收嫩瓜为主，可以生食，在节日期间可作为礼品菜供应市场。瓜呈金黄色，长棒形略弯曲。第一雌花出现在10节左右，单瓜重100~250g时即可采收。由于坐瓜多，应及时采收。抗逆性强，抗病性好。亩产3000kg以上。适于全国各类保护地冬春季栽培，华北地区秋季播种应于10月下旬以后进行，否则易出现“化瓜”现象。

5. 中葫3号 植株长势较旺，矮秧类型。主蔓结瓜，侧枝稀少。第一雌花着生于5~6节，平均1.5节出现一个雌花，节成性高。在肥水充足及管理措施得当时，每株可同时坐3~4个瓜。瓜形长棒形，瓜皮白色。品质脆嫩，口感好，较耐贮运。可采收嫩瓜食用，单瓜重250~500g。对病毒病及白粉病的抗性强于早青一代，尤其对银叶病具有较强抗性。耐低温、弱光性较强。亩产5000kg左右。适于全国各地保护地及早春露地种植。

6. 中葫5号 植株矮生，生长势较强，主蔓结瓜为主。瓜形长棒状，粗细均匀；瓜皮深绿色，带有浅绿色小斑点。以嫩瓜食用为主，品质脆嫩。喜肥水，抗逆性强，病害轻，能较好地适应低温、弱光环境。适于我国各地的日光温室、大棚、中棚、小棚及早春露地种植。

7. 京莹 早熟，植株矮生。瓜条顺直，圆柱形，无瓜肚，浅绿色，微泛嫩黄。不易早衰。亩产量6000~7000kg。适于华北等地保护地栽培。

8. 京葫一号 极早熟，植株矮生，主蔓结瓜，侧枝少。瓜长棒形，浅绿色。极耐白粉病。亩产6000~7000kg。适宜华北等地保护地栽培。

9. 京葫36号 根系发达，茎秆粗壮，生长势强。瓜形长柱形，粗细均匀，瓜长23~25cm，瓜横径6~7cm。瓜色为亮翠绿，花纹细腻。雌花多，膨瓜速度快，连续坐果能力强，采摘期长，亩产15000kg。耐低温弱光，适宜越冬温室栽培。

10. 早丰一代 早熟。植株生长势强，瓜形长棒形，瓜皮嫩绿色。高抗病毒病，中抗霉霜病、白粉病、根腐病等。适于全国西葫芦种植地区春秋两季露地及保护地栽培。

11. 晋葫8号 中早熟。主蔓结瓜，第8~9节初生雌花，瓜条顺直，棍棒形，色泽嫩绿，耐贮运。耐低温弱光，适于华北地区露地及保护地长季节栽培。

12. 春葫一号 早熟。株型紧凑，较少分枝，生长势较强，叶片绿色，上有小白斑。瓜条匀称，瓜蒂小，嫩瓜皮浅绿，有光泽，外观品质优良。适于早春保护地等种植。

13. 寒丽 早熟。株型紧凑，生长势强，叶绿色少白斑。嫩瓜皮浅绿带细微网纹，商品性较好。亩产 5000kg。适于早春保护地和露地种植。

14. 寒玉 早熟。嫩瓜为乳白微绿色网纹瓜，肉质鲜嫩，清脆。长成 18~20cm 即可采收，为圆筒状瓜。产量高，结瓜早，连续坐瓜性好，第一雌花节位 6~7 节，亩产 5000kg 以上。适于北方各种保护地栽培，低温下结瓜能力强。

15. 长青 1 号 短蔓直立型品种，生长势强，主蔓结瓜，侧枝结瓜很少。第一雌花着生于第 5~6 节，丰产性好，雌花多，瓜码密，连续结瓜能力强。商品瓜皮色为浅绿色网纹，呈长筒形，粗细均匀，外表美观，商品性好。播种后 35~37 天可采摘 250g 以上的商品瓜。亩产 5000kg 以上。适于山西等地露地及各种保护地栽培。

16. 长绿 早熟，植株属矮秧类型，生长势强。雌花多，瓜码密，一株可同结 3~4 瓜。瓜皮为亮绿色，表皮光滑，果型均匀一致，呈长棒状，肉质鲜嫩，风味佳，商品性好。抗逆性强，抗病毒能力强。亩产 6000kg 以上。适于山西等地保护地及春露地早熟栽培。

17. 晋西葫芦一号 原名“长青王一号”。早熟，生长势强，植株矮生，节间短，雌花多，瓜码密，一株可同时坐瓜 3~4 个。播种后 40 天可收获嫩瓜。瓜长棒形，皮绿色，有细密白色斑点，光泽度好，粗细均匀，瓜皮薄，肉厚，子少，可食部分多，适宜凉拌。瓜长 20~25cm，横径 4~5cm，单瓜重 250g 左右，商品性好，高抗病毒病和白粉病，亩产 6500~7000kg。适于华北等地种植。

18. 晋早三号 早熟，植株生长势强。第一雌花着生于第6~7节，瓜码密，结瓜性能好。瓜条顺直，浅绿色，以嫩瓜食用为主，品质好，单瓜采收以200~250g为宜。适于在华北、西南、华中等喜食浅绿色西葫芦的地区保护地及早春露地种植。

19. 翠玉 植株矮生型，株型矮小，节间短，适宜密植。早熟，长势强，结瓜性能好，可同时结瓜2~3个。前期结瓜性好且集中，瓜条生长速度快，产量高。嫩瓜皮色浅白偏绿，瓜皮表面滑润有光泽。抗病毒病及白粉病。品质佳，口感脆嫩。亩产可达6000kg。适于全国各地保护地及露地栽培。

20. 碧玉 植株生长势强，瓜乳白色，棒槌形，外形美观，嫩瓜18~20cm，200~300g即可采收。每株一般能采5~8个瓜，亩产量3000~5000kg。适口性好，抗白粉病及霉霜病。全国各地均可种植。

四、日光温室西葫芦栽培技术

(一) 日光温室西葫芦越冬茬栽培技术

影响西葫芦越冬生长的主要因素是温度，其次是光照，要求日光温室的采光和保温性能要好，冬季最低温度保持在8℃以上才能进行西葫芦越冬生产。越冬茬西葫芦适宜晚播，一般10月上旬播种，11月中下旬定植，1月上旬开始收获，5月下旬拉秧。

1. 品种选择 选择耐低温弱光、高产、质优、抗逆性强、前期生长快、结瓜集中、商品性好的京葫1号、京葫36号、晋葫8号、翠玉、美玉等。

2. 育苗

(1) 配制营养土。营养土应用多年未种过瓜类蔬菜的无病田园土和优质腐熟农家肥配制，用1/3充分腐熟的有机肥，2/3

无病田园土。需要注意的是，农家肥必须充分腐熟，有机肥必须与原土充分混匀过筛，每立方米营养土加1 kg 磷酸二铵、50g 多菌灵，充分搅拌、过筛，装入10cm×10cm的营养钵中，营养钵装土九成满（距钵口1cm）。

（2）无土基质配制。常用配方：草炭:蛭石 = 1:1；草炭:蛭石:珍珠岩 = 2:1:1；草炭:砂 = 1:1；草炭:锯末 = 1:1；草炭:珍珠岩:砂 = 2:2:2。每立方米基质中加入三元复合肥或育苗专用缓释肥1~1.5kg，50%多菌灵100g，与基质充分拌匀备用。可选用50孔或72孔穴盘。

（3）播种。先将种子在阳光下曝晒2~3天，用55℃温水浸种，不停搅拌，等水温降到28℃时，停止搅拌，浸种2小时，然后将种子捞出沥干，放在10%的磷酸三钠溶液中浸泡20分钟后，倒出磷酸三钠溶液，用清水反复冲洗干净种子，再用28℃的清水浸泡种子4~6小时，捞出沥干，用干净的湿纱布包好，放在25~28℃环境中催芽，36小时后芽长0.2cm时，即可播种。

定植前20天左右在温室中间位置做宽1m，畦埂高15cm、宽30cm的畦。将畦面耩平浇水，把装好的营养钵摆满，用喷壶喷透水，水渗后，每穴播1粒，上面覆盖1.5~2cm营养土，覆盖地膜保湿。当有80%种子出苗时，揭去地膜。每亩用种300~400g。

（4）壮苗标准。苗龄25~30天，子叶完好，3叶1心，株高12~15cm，茎粗壮，叶色浓绿，无病虫害。

3. 整地施肥 定植前1个月，每亩温室用7000~10000kg腐熟农家肥和150kg三元复合肥、硫酸钾30~50kg，深翻30cm以上，按大行90~100cm，小行70~80cm，开沟，沟深30cm，在沟内浇大水，水渗后可操作时，起垄，垄高20cm左右。

整地作畦在定植前3~5天进行，可提高地温，利于缓苗。前茬作物收获后定植前。

4. 定植

(1) 棚室消毒。定植前3~4天进行温室消毒。可用硫黄、百菌清熏烟的方法，密闭48小时后，通风24小时。高温季节，可采用高温闷棚法，即覆盖棚膜和地膜后进行高温闷棚7~10天。棚室消毒后，在温室各开口处设40目的防虫网以防止害虫潜入。

(2) 定植。采用三角形插空定植法，每亩按1000~1400株的密度定植，株距60~70cm。在垄中间按株距开穴，先放苗并埋入少量土固定，然后浇透水，水渗下后覆土并压实，盖上地膜，盖土时不要用手按压苗坨，以防伤根；整棚定植完后，灌足定植水，灌水时大小行全浇，水不能淹到秧苗。选择晴天上午定植，定植前挑选无病虫害的健壮苗，大小苗分开，分别定植到适宜的地方，经过一段时间的生长和管理后，温室苗子整齐一致。

定植后3~5天，视苗情浇1次缓苗水，缓苗水要浇透，11月份定植要覆盖地膜。

5. 田间管理

(1) 温度和湿度。缓苗阶段不放风，密闭温室，提高温度，促使早缓苗。白天室温应保持25~30℃，夜间18~20℃，晴天中午室温超过30℃时，可利用顶窗少量放风。缓苗后白天室温控制在20~25℃，夜间12~15℃。适当控制浇水，多次中耕，促进植株根系发育，有利于雌花分化和早坐瓜。坐瓜后，上午温度控制在25~30℃，最高不超过33℃，湿度控制在75%左右；下午20~25℃，湿度控制在70%左右；夜间至清晨最低温度可降至11~12℃。当室外温度稳定在22℃以上时，要昼夜放风，昼夜温差需保持在10℃左右。室内空气湿度白天不超过70%，夜间不超过85%，可防止和减轻白粉病、灰霉病等病害的发生。

(2) 光照管理。选用透光性好的无滴膜，白天揭开保温覆盖物，尽量增加光照强度和時間（阴雨天也要揭开草苫）。大雪

天，可在清扫积雪后于中午短时揭苫。久阴乍晴时，应间隔揭苫，放花苫，不能一次性全部揭开，以免叶面灼伤或出现急性凋萎。在不影响温度的情况下，草苫要尽量早揭晚放，前期必须加大通风，以降低温度。低温或阴天时，要间断放风，起补充二氧化碳和降低棚内湿度的作用，减少灰霉病、菌核病的发生。

清洁棚膜。每3~5天擦拭1次薄膜除尘，以保持较高的透光率。下雪天要及时清扫棚膜表面积雪，争取散射光照射时间，也可在室内后墙张挂反光幕，有条件的可安装农艺钠灯，补充光照。

(3) 水肥管理。缓苗后到根瓜坐住前要适当控制浇水，以促根控秧。坐瓜后再开始浇水，应采取膜下灌水方式，并随水每亩冲施氮磷钾复合肥35kg。深冬期间，约20天浇1次水，随水每亩冲施氮磷钾复合肥10~15kg。应选择晴天上午浇水，避免在阴雪天前浇水。浇水后在室温上升到28℃时放风排湿。深冬生产可施用二氧化碳气肥。选用二氧化碳发生器、吊袋式二氧化碳气肥、硫酸加碳酸氢铵反应法或秸秆反应堆法释放二氧化碳。

(4) 植株调整。

①吊蔓整蔓。半蔓性品种植株有8片叶以上时要吊蔓与绑蔓。以后每3天缠蔓1次，缠蔓时要把瓜蔓压弯，压的情况视瓜蔓长势而定。长势强、瓜蔓高的要弯得大一些，长势弱、瓜蔓矮的弯小一些，甚至不需要压弯，以调节植株生长，保持生长整齐一致，便于管理，不至于相互遮光。吊蔓、绑蔓时还要随时摘除主蔓上形成的侧芽。生长后期，为增加坐瓜，应保留1~2个侧蔓，待侧蔓开花结果后，再及时剪去主蔓，以增强通风透光。

②落蔓。瓜蔓高度达1.5m以上时，随着下部果实的采收要及时落蔓，使植株及叶片分布均匀。落蔓时摘除下部的老叶、黄叶，带出棚外深埋。去老黄叶时，伤口要离主蔓远一些，防止病菌从伤口处侵染。

(5) 人工授粉和激素蘸花。人工授粉宜在上午 9 ~ 10 点进行,授粉时摘取已开的雄花,去掉花冠,在雌花柱头上轻涂花粉,一般 1 朵雄花可为 4 ~ 6 朵雌花授粉;冬季雄花不足时,用 2,4-D 蘸花,2,4-D 浓度深秋和早春为 60 ~ 80mg/kg,冬季为 100 ~ 150mg/kg。冬季蘸花 2 天后常会出现弯瓜、瓜条不均匀的畸形瓜。蘸花的同时,在畸形瓜膨大受阻处涂抹少量蘸花液即可恢复正常。大头瓜抹小头,弯头瓜抹弯面,注意要从瓜把端往花的方向抹,以防 2,4-D 流到秧上引起药害。

(6) 去除老叶。适时去除老叶,选晴天上午去叶。去老叶要用手从茎秆处连同叶柄一起去掉,不要用刀、剪等物,每次去叶最好不要超过 4 片,去掉的叶及时带出棚外,并在伤口处涂抹农用链霉素、溃疡宁、铜制剂等,以防伤口感染病菌引起烂秧。去叶后加大通风排湿,使伤口早愈合。

(7) 合理疏瓜。根据植株长势确定留瓜数量,长势旺盛或环境良好时,可留 3 ~ 4 条瓜,植株特别旺盛时应适当晚摘;长势弱或严冬可留 1 ~ 2 条瓜,植株特别弱或出现花打顶时要适时早摘。

(8) 恶劣天气预防。连阴天骤然转晴,植株出现萎蔫时,要及时向植株喷温水,水中加入糖、牛奶、豆浆等,以补充碳水化合物;大风天气,及时关闭风口,棚膜松时及时放草苫压棚膜;一次性降雪量过大时,及时清除积雪,揭苫见光。

(9) 控秧(防徒长)。西葫芦抗低温,不耐高温,温室温度高,湿度大,容易造成植株徒长、瓜形不正,产量低,品质差,影响效益。对徒长植株必须采取温控措施。及时放风,早揭帘,晚放帘,将温度控制在 12 ~ 22℃;在温度难控的情况下,用化控调节生长。植株有徒长趋势时,用雨林矮丰 25g 对水 15kg,喷上部叶片,次数可根据温度、植株长势而定。

6. 采收 选择晴天上午采收,多采嫩瓜,根瓜长到 150 ~

200g 时，及早采收，不宜采大瓜。前、中期瓜长到 300 ~ 350g 时采收，后期瓜长到 400g 时采收。采收工具要保持清洁、卫生、无污染。产品要求形态完整，表面清洁，无擦伤、开裂，无病虫害疤痕，无农药等污染。采收后根据瓜条形状分级包装出售，以达到丰产丰收的目的。

7. 病虫害防治

(1) 防治原则。按照“预防为主，综合防治”的方针，坚持以“农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅”的无害化防治原则。

(2) 农业防治。实行与瓜类作物轮作 3 年以上，提高植株抗性，及时摘除病叶、病果，拔除病株，带出地外深埋或销毁。

(3) 物理防治。采用防虫网阻断虫源，用黄板诱杀蚜虫和白粉虱，每亩放置 30 ~ 40 块。

(4) 生物防治。积极保护利用天敌，使用生物农药如除虫脲、多抗霉素、武夷菌素、农用链霉素等防治病虫害。

(5) 化学防治。

①灰霉病。冬季每亩用 3% 灰霉净烟剂 150g，或每亩用 10% 腐霉利烟剂 250g 密闭熏棚预防，熏棚 12 小时后通风排药；也可在蘸花液中加入 0.1% 的 50% 速克灵可湿性粉剂、或 0.3% 的 40% 施佳乐悬浮剂防治；发病初期用 50% 和瑞水分散颗粒剂 1000 倍液、或 40% 施佳乐悬浮剂 1000 ~ 1500 倍液、或 8% 灰霉克可湿性粉剂 500 倍液交替喷雾防治，间隔 7 ~ 10 天，连喷 2 ~ 3 次。

②白粉病。发病初期用 10% 世高水分散颗粒剂 1500 倍液、或 70% 甲基托布津可湿性粉剂 800 ~ 1000 倍液、或 50% 硫黄悬浮剂 2000 倍液喷雾，间隔 7 ~ 10 天，连喷 2 ~ 3 次。

③病毒病。田间作业时禁止吸烟，及时拔除病株，接触过病株的手和工具要用肥皂水和磷酸三钠水溶液冲洗消毒，病株和健

株应分别管理。发病初期用20%盐酸吗啉呱可湿性粉剂1500倍液、或20%病毒A可湿性粉剂500倍液、或1.5%植病灵乳油1000倍液喷雾，隔10天喷1次药，连喷2~3次。并结合防治蚜虫、白粉虱、烟粉虱进行。

④斑潜蝇。扣棚时在风口设置防虫网，防止外界昆虫传入；温室内每15m²悬挂黄色黏虫板诱杀；也可用25%阿克泰水分散颗粒剂3000~5000倍液、或20%斑潜净微乳剂2000倍液喷雾防治。

⑤蚜虫。大棚放风口设置防虫网；用银灰色膜避蚜；棚内悬挂黄板诱杀有翅蚜，可购买成品黄板，也可自制黄色板刷机油；烟熏剂熏杀；用10%吡虫啉可湿性粉剂1000倍液、或用2.5%功夫乳油2000倍液喷雾。

⑥白粉虱。棚内悬挂黄板黏杀、铺银灰膜驱避成虫，在大棚放风口、操作口设置防虫网，隔离传播，或利用夏季高温闷棚闷杀；用草木灰撒在叶表和进行人工捕杀；烟熏剂熏杀；用5%吡虫啉乳油2000~3000倍液喷雾、或初发期用25%扑虱灵可湿性粉剂1500~2000倍液杀卵；若虫、成虫可选用25%扑虱灵可湿性粉剂1500倍液与2.5%天王星乳油3000倍液混配喷雾防治，喷雾时应注意叶背面喷洒均匀。

⑦红蜘蛛。用1.8%阿维菌素乳油1000~2000倍液、或20%哒螨灵可湿性粉剂1000倍液喷雾，每隔7~10天喷1次，重点喷嫩叶背面及茎端，连喷3次。

（二）日光温室西葫芦冬春茬栽培技术

日光温室西葫芦冬春茬栽培一般指从11月下旬至12月上中旬开始育苗，12月下旬至1月上中旬开始定植，1月下旬至2月上中旬开始采收，直到5月上中旬结束。

1. 品种选择 选用抗病、耐寒、耐弱光、坐瓜能力强，颜

色光亮、成品性好，耐运输、货架期长、优质高产的品种。可选用短蔓、节间短、叶片小、株形紧凑、生长整齐的品种。如寒丽、京葫36号、京葫1号、美玉等。

2. 培育壮苗

(1) 营养土配制。用疏松田园土与腐熟的优质农家肥以7:3比例混合（农家肥以鸡粪、草木灰为主），混合均匀后过筛；按 1m^3 营养土加入氮磷钾复合肥2kg，50%多菌灵可湿性粉剂50g，2.5%美曲膦酯（敌百虫）粉剂80g，混合均匀，浇透水后待播。

(2) 苗床制作。育苗床应选采光好，温度均匀的位置，挖宽120cm，深15~20cm的低畦，畦底刮平，畦长根据育苗数量自定。

(3) 装营养钵。将配制好的营养土装入 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的营养钵中，装至距钵口1.5~2cm为宜（保持营养土自然松散状态，切忌用手摁压或用力敦实），平摆在育苗床里，然后用水将营养土浇透，待3小时后播种。

(4) 种子处理。浸种，用40%盐水把漂浮的种子剔除，用清水洗净，反复搓洗，用55℃温汤浸种，浸种4~6小时，使种子吸足水分；种子消毒，用10%磷酸三钠100倍液浸种30分钟，洗净后用30℃温水浸泡4~6小时，浸透后催芽，用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浸种2小时，捞出洗净晾干备用，可防治黄萎病、枯萎病等病菌。

(5) 播种。当种子有70%左右发芽、芽长0.2~0.4cm时即可播种。浇足温水，水渗下后，取配制好的 $1/3$ 药土撒于床面，将萌芽的种子点播在苗钵中，一钵一粒，剩余的 $2/3$ 药土覆在种子上面，覆2cm厚营养土，全部播完后，用薄膜将营养钵覆盖，保持温度白天25~28℃，最高不超过30℃。夜间温度保持18~20℃以上，最低夜温不低于12~13℃。

(6) 苗期管理。播种后，白天和晚上温度尽量控制在20~

30℃，一般3~5天即可出苗，当幼苗达到60%露头时，及时去除薄膜。幼苗出齐时，棚温控制在白天18~23℃，夜间6~8℃，苗期不干不浇水，若浇水时，应选择晴天上午进行，水量不宜过大，可用喷壶叶面喷水，当幼苗的第一片真叶达到1元硬币大小时，苗子整齐、根系发达、茎叶粗壮，应及时移栽定植。

3. 整地、施肥 施足施好底肥，一般每亩施腐熟有机肥5000~6000kg，硫酸钾30kg，过磷酸钙50kg，平铺畦内，深翻30cm。大行距80cm，小行距60cm，垄高15cm。

定植前进行棚室消毒：定植前10天扣上棚膜，先用百菌清烟剂及速克灵烟剂或灰霉速清烟剂进行棚内消毒杀菌，再用熏蚜一号或虱螨蝇烟剂杀除棚内各种虫卵，密闭棚室1天，第二天放大风，直到药味散尽，在通风口处设置防虫网，防止蚜虫、粉虱等害虫进入棚室危害或传播病毒。

4. 定植 定植前，幼苗喷洒1次1500倍液百菌清，定植时，钵内土面与垄面相平，亩种植密度1000~1100株，呈三角形定植，大小苗要分区定植，大苗栽南侧，小苗栽北侧。栽苗要选晴天上午进行，先将底水浇透，在水渗后封穴，然后覆盖地膜，采用膜下滴灌或膜下沟灌。

定植后3~5天，白天温度保持在26~28℃，前半夜18~14℃，后半夜14~10℃；缓苗后转入正常管理，白天最高温度控制在25℃，凌晨最低温度控制在8℃。

5. 田间管理

(1) 肥水管理。浇足定植水，定植后至根瓜坐住前一般不浇水，若植株长势弱、缺肥，可以喷施叶面肥。第一次肥水一般在根瓜200g时浇；尽量浇小水，阴、雨天禁止浇水施肥，以上午浇水为宜；以后可视秧长势，弱则不施钾肥，开春气温回升后可缩短浇水间隔日期，每隔7~10天喷1次叶面肥。

进入3月份以后，追肥以速效性钾肥和氮肥为主，并加大

肥水量和肥水次数。每10天追肥1次，拉秧前30天不追肥或少量追肥。盛瓜期叶面交替喷洒丰产素、爱多收、叶面宝、0.1%磷酸二氢钾，阴天或植株生长势弱时，可叶面喷洒1%红糖或白糖，都可收到良好的效果。

(2) 温度管理。定植后1周，要保持室内温度25~30℃，促进生根，加速缓苗，晴天中午前后温度超过32℃，需要降温，可采用加盖遮阳网降温。当新叶长出后，瓜苗开始明显生长，应加强通风，降低温度，温度控制在白天25℃，夜间15℃左右。结瓜期要保持高温，白天28~30℃，夜间15℃以上，随外界温度不断增高要增大通风量。

(3) 植株调整。当西葫芦蔓长到20cm左右，发生倒伏前吊绳引蔓。高温期应于下午瓜蔓失水变软时缠蔓，避免损害茎叶，保留主蔓结瓜，侧枝长出后及时去掉，于晴天上午进行，阴天或傍晚打杈伤口不易愈合，容易染病。西葫芦叶片比较大，遮光严重时应及时摘除病叶、老叶及受伤严重的叶片。

(4) 光照管理。西葫芦不太耐阴，冬季光照不足，容易引起秧苗徒长和化瓜。定植后，应在中柱处张挂聚酯反光膜，增加光照强度，早揭晚盖保温被或草苫，尽量延长光照时间。

(5) 人工授粉。要在上午10点前进行。授粉时，取下刚开放的雄花，摘除花瓣，将花药放在刚开放的柱头上轻轻涂抹，使柱头表面均匀涂抹一层花粉，一朵花可连续给3~4朵雌花授粉。

(6) 植物生长调节剂应用。在雄花不足时可用20mg/L浓度2,4-D涂抹雌花柱头，提高坐瓜率，人工授粉后再用激素涂抹花柄，坐瓜效果更好。发棵期，当瓜秧发生徒长、不利于坐瓜时，用矮壮素喷洒心叶和生长点。连喷2~3次，直到心叶颜色变深为止。

6. 采收 根瓜要早摘，根瓜一般200g即可采收，以后嫩瓜400g采收为宜。

五、塑料大棚西葫芦栽培技术

(一) 春大棚西葫芦栽培技术

1. 品种选择 早春大棚栽培西葫芦应选择耐低温弱光性好、抗病性强、早熟、优质品种，如翠玉、寒玉、美玉、早丰一代、晋西葫芦一号等。

2. 大棚选择 西葫芦较耐寒、喜温暖、不抗高温，生长发育适宜温度为 18~25℃，较耐弱光，对大棚的要求相对较低，一般大棚都可满足西葫芦生产需要。

3. 育苗

(1) 营养土配制。选用前茬没有种过葫芦科蔬菜的优质田园土 60%、腐熟有机肥或畜禽粪 35%、炉灰或沙子 5%，分别过筛，然后按比例混合均匀，每立方米中加入三元复合肥 0.5~1.0kg，50%多菌灵可湿性粉剂 100~150g，拌匀备用。营养土要求透气性好，营养全面、保水、保肥、增温快，不含土传病害的病菌和虫卵。

(2) 无土基质配方。草炭:蛭石 = 1:1；草炭:蛭石:珍珠岩 = 2:1:1；草炭:砂 = 1:1；草炭:锯末 = 1:1；草炭:珍珠岩:砂 = 2:2:2 每立方米基质中加入三元复合肥或育苗专用缓释肥 1~1.5kg，50%多菌灵 100g。

(3) 苗床准备。按照种植计划在育苗地挖宽 120cm，深 15cm 苗床。一般 1 亩需准备苗床 20m²；10cm×10cm 营养钵、10cm×(10~12)cm 的纸筒、50 孔或 72 孔穴盘。

(4) 适时播种。西葫芦苗龄较短，一般从定植向前推，减去苗龄即为播种适期，无土育苗苗龄 30 天左右，常规育苗苗龄在 50 天左右。冀中南地区一般在 12 月底至 1 月初播种。

(5) 浸种催芽。播种前 1~2 天将种子在太阳下暴晒，然后

将种子放在 55℃ 温水中浸泡 15 分钟，不停地搅拌，当水温降至 30℃ 时停止搅拌。在室温下浸泡 4~6 小时，搓洗掉种皮表面黏液，捞出沥干，用湿纱布包好，放在 28~30℃ 温度下催芽。1~2 天即可露白，当大部分种子胚根长达 0.3~0.5cm 时，摊开晾种 1~2 小时后播种。

(6) 播种。选晴天上午进行，先将苗床浇透水，待水渗下后，将种子芽朝下，每穴 1 粒，水平摆好，上面覆盖基质 1.0~1.5 cm，然后覆盖地膜保墒。当大部分种子出土后揭去地膜。

(7) 温度管理。播种后出苗前，温室内温度保持在白天 28~30℃，夜间 18~20℃，齐苗后揭去地膜，白天 25℃，夜间 10~15℃，定植前 7~10 天进行低温炼苗，逐渐加大通风量，白天 15~25℃，夜间 8~13℃。

(8) 水肥管理。播前 1 次浇足育苗水，出苗后，一般不浇水，当苗床湿度大或苗子徒长时，可覆干细土 2~3 次，每次厚 0.5~1cm。穴盘育苗时，当 60% 以上的幼苗出土后去掉上面覆盖的薄膜；当秧苗严重缺水时，叶色深绿，生长缓慢，可选晴天上午适当喷水，并及时放风降温，严防徒长。苗期一般不追肥，若苗弱，在秧苗 2~3 片真叶时，可叶面喷施 0.1% 尿素和 0.2% 磷酸二氢钾混合液 2~3 次。也可叶面喷施 83 增抗剂 100 倍液，防止病毒病发生。

(9) 壮苗标准。苗龄 25~30 天，3 叶 1 心，株高 10cm 左右，幼苗矮壮，叶片肥厚，叶柄较短，叶色深绿，子叶完好，根系发达，无病虫害。

4. 整地施肥、定植 前茬收获后结合耕作每亩施农家肥 3000~5000kg、腐熟饼肥 100~150kg、过磷酸钙 20kg、硫酸钾 30kg。深翻土地 30cm 左右，将肥土充分掺匀、耙平、耙细、作畦，采取大小行形式，大行宽 80cm，小行宽 50cm。

当棚内 10cm 地温稳定在 12℃ 以上 7 天即可定植，高垄栽

培，垄高15~20cm，地膜覆盖。选晴天上午进行，操作时动作要轻，保持土坨完整，边定植边浇水，遇到低温天气，为防止冻害，夜晚可扣小拱棚，白天揭开。种植密度为每亩1600~2000株。采用大小行插花种植，株距45~50cm。

5. 田间管理

(1) 温度管理。出苗后白天温度控制在25℃以上，超过25℃时要通风降温，夜间温度保持在8℃以上，秧苗能良好生长。定植前7天低温炼苗，定植后3~5天扣紧大棚膜，保持棚内高温、高湿，白天棚温保持25~30℃，夜间18~20℃，促进缓苗，棚温不超过30℃不通风，缓苗后适当降温，白天25℃，夜间12~15℃，夜温稳定在15℃以上时可昼夜通风。坐瓜后，白天25~28℃，夜间15℃。

(2) 水肥管理。幼苗期一般不需浇水，苗床以见干见湿为宜，如确需浇水，应在上午通风时浇20℃左右的温水；缓苗期可选晴天上午浇1次缓苗水，以后控水蹲苗直到开花坐果，当第一瓜有50%坐住后浇第一水。以后的水分管理按浇瓜不浇花的原则进行，灌水后要放风排湿，若空气湿度过大，病害严重，为了防止徒长，每次浇水不宜过大，一般1次肥水，1次清水。每亩施尿素7~10kg。后期切忌单独追施氮肥，要配合钾肥和氮肥交替使用。一般每亩追施硫酸钾10~15kg。并进行叶面喷施0.3%的磷酸二氢钾2~3次。

(3) 人工授粉。早春大棚内温度较低，坐瓜困难，可用20~30mg/kg的2,4-D溶液涂抹雌花柱头，每天上午8~9点进行，此时温度适宜，花粉成熟，授粉效果好。可在蘸花液中加入0.1%的50%速克灵可湿性粉剂，预防灰霉病发生。或选用熊蜂、蜜蜂授粉。

(4) 植株管理。及时打杈，摘掉畸形瓜、卷须及老叶；根瓜要早摘，以免赘秧；茎蔓在地上匍匐，植株遮阳，通风透光性

差，要及时摘除病叶、残叶、老叶以及侧芽、卷须，以免发生病害和消耗过多的养分，影响产品质量。

(5) 适时采收。根瓜一般 250g 左右时应及时采收，以免坠秧，以后的果实大小可掌握在 500g 左右，但应根据植株长势和市场行情灵活掌握，协调长秧与结果关系。

(二) 秋大棚西葫芦栽培技术

1. 品种选择 秋延后西葫芦栽培生长前期温度高，白粉虱、烟粉虱、蚜虫发生严重，容易导致病毒病发生，生产上应选择耐热性好、抗病毒病较强的品种。如早丰一代、长绿、翠玉、晋西葫芦一号、美玉等。

2. 适时播种，培育壮苗 根据当地的气候特点及栽培习惯，秋季栽培以 8 月 10 日左右育苗为宜。播种过早，前期温度高、光照强，幼苗易感病毒病；播种过晚，收获期缩短，影响经济效益。适宜苗龄 15 天左右，幼苗有 2 片真叶即可定植。苗龄过大定植时易伤根，不利于缓苗，且易导致病毒病的发生。

秋延后栽培建议采用基质穴盘育苗移栽方式。采用拱棚防雨、遮阳网遮阳、防虫网防虫。播种前将育苗基质喷水，以手握成团，手松散开为佳，然后装入 50 孔穴盘，每穴播种 1 粒催芽种子，种子以露白为宜，种子平放在穴中心。播完后盖上 1 ~ 1.5cm 厚基质，喷洒清水，浇透基质。在苗床上搭建小拱棚上盖防虫网，预防蚜虫、白粉虱、烟粉虱危害，预防病毒病发生。

苗床管理。苗出齐时，喷 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液防治猝倒病、立枯病。2 ~ 3 天浇 1 次小水，以保持苗床湿润，可适当喷洒 0.3% 磷酸二氢钾水溶液 1 ~ 2 次，以促进幼苗生长和花芽分化。密切注意天气变化，严防炎热天气烧苗、雨天淹苗。需要遮阳时加盖遮阳网。

3. 定植

(1) 定植前准备。选择前茬非瓜类作物，排灌条件良好，保肥、保水的壤质土。亩施优质农家肥 5000kg、过磷酸钙 40 ~ 50kg、氮磷钾三元素复合肥 50kg，若地块发生过根结线虫病，每亩用 0.5% 阿维菌素颗粒剂或者线治颗粒剂 2 ~ 3kg，将以上肥料、药剂均匀撒于地表，撒施后深翻细耙，使土壤和粪肥充分混匀。平整地块后起垄，垄距 1.2 ~ 1.3m，垄高 20cm，耧平垄面后覆盖黑色地膜防草害。

(2) 定植。幼苗 2 片真叶时定植，定植前对幼苗喷洒药剂，预防病虫害。秋延后生长期较短，可适当密植，以提高产量，获得较高的经济效益。每垄双行定植，株距 0.55 ~ 0.6m，亩定植 1200 ~ 1500 株。于晴天下午或者阴天定植，选用无病虫幼苗，带土坨定植。根据土壤墒情浇透定植水，把垄湿透，可降低地温，有利缓苗。注意浇水时严防明水淹苗，避免幼苗茎基部土壤板结。

4. 定植后田间管理

(1) 水肥管理。定植后可适当蹲苗，防止植株徒长。缓苗后可浇小水 1 次，促进缓苗、发棵。当第 1 雌花开放 3 ~ 4 天、瓜长 8 ~ 10cm 时，植株进入结瓜盛期，应加强水肥管理，每 3 ~ 5 天浇水 1 次，结合浇水每 6 ~ 8 天追复合肥 10 ~ 15kg，直至拉秧。

(2) 结瓜前管理。从定植到结瓜前的 20 ~ 25 天是丰产的关键，田间管理的主攻方向是促根、控秧、防徒长。除定植水和缓苗水外，结瓜前一般不再浇水，以使植株节间短、株型紧凑。

(3) 结瓜后管理。根瓜坐住后 3 ~ 5 天浇 1 次水，以后天气渐凉，应逐渐延长浇水间隔时间。隔 1 水追 1 次肥，以速效肥为主，顺水冲施。开始时可追两次农家有机液肥，每次每亩施 50kg，以后每次每亩追施磷酸二铵或尿素 10 ~ 15kg。

(4) 合理化控。缓苗后，在幼苗 2 ~ 3 片叶时，用 150ml/L 的乙烯利喷雾，可矮化植株，缩短节间长度，提高雌花率，并促

进早结瓜、多结瓜。但控秧不要过度，若控秧过度，会使瓜秧小，既影响根系生长，又影响植株生长，造成减产。

(5) 中耕除草。秋延后西葫芦生长前期温度高，雨水多，田间湿度大，杂草生长迅速，每次灌水后应及时中耕除草，并结合中耕向根部培土，既避免了杂草争夺养分，又有保墒，降低根部地温的作用。

(6) 防止化瓜。秋延后西葫芦因前期高温，再加上单性结实性能差，依靠昆虫自然授粉难以保证坐瓜率，每天9点前用2,4-D和20~30mg/kg赤霉素混合液蘸花，促进坐果。

5. 适时采收 西葫芦应当适时采收，以确保商品质量。根瓜坐住后5~7天即可采收，以免坠秧或化瓜。10月下旬拉秧。

第六节 无公害韭菜周年生产技术

一、基础条件

1. 土壤肥力 20cm深耕层，有机质含量1%，全氮含量0.08%，速效磷含量20mg/kg，速效钾含量120mg/kg。

2. 自然条件

(1) 光照。营养生长期喜中性光照，弱光下也能生长，日照时数12小时以下。

(2) 温度。生长适温12~24℃。

(3) 水分。最适土壤湿度是60%~70%，空气相对湿度85%以下。

二、品种选择

深冬、早春主要选择汉中冬韭、宽叶弯韭、天津大黄苗、津南青韭、久星9号等冬季休眠的品种。

露地品种选择面较宽，有汉中冬韭、宽叶弯韭、天津大黄苗、津南青韭、久星9号、791、津引韭一号、寒青韭霸。

秋延后选择791、津引韭一号、寒青韭霸等不休眠的品种。

三、技术要求

(一) 播种及育苗

1. 播种期 4月10日至5月20日，露地10cm地温稳定在15℃以上。

2. 亩用种量 育苗移栽2~4kg/亩，直播2.5~6kg/亩。品种不同，亩用种量差异较大。

3. 种子质量 符合GB/T 16715-16715.5中的二级以上要求。

4. 播种前的准备 亩施腐熟的有机肥3000~4000kg，耕深20~28cm，整平后作畦，畦宽1.5m、长10m，每亩需育苗地150m²。

5. 播种方法

(1) 湿播法。先浇水，水渗后撒子，覆土1cm厚，返潮后再覆土1cm后，此法适于育苗移栽。

(2) 干播法。开深1.6cm的沟，沟距15cm，将子撒在沟内，用铁耙将畦平好后浇水。

(3) 深开沟浅播种法。沟深10cm，沟底宽7cm，沟距25cm，按幅宽将子均匀撒于沟底，穿平底鞋趟一遍踩一遍，然后浇水。

6. 苗期管理

(1) 水分管理。播后3~5天浇1次水，连浇3次水，保持地面见湿见干。

(2) 追肥。苗高12cm时每亩顺水追施速效有机肥8kg。

(3) 除草。播种后出苗前施用50%扑草净可湿性粉剂，每

亩 0.05 ~ 0.075kg; 48% 氟乐灵, 每亩 0.1 ~ 0.15kg, 加水 50kg; 施田辅, 每亩 0.5kg, 对水 30kg, 地面喷雾或混细土地面撒施。

(二) 定植前准备

1. **选地** 选择背风向阳, 疏松肥沃的沙壤土菜园地。

2. **施肥量** 亩施优质厩肥 5000kg, 充分发酵的饼肥 200kg, 三元复合肥 50kg。

3. **作畦规格** 把地整好做成东西向畦, 宽 150cm、长 30 ~ 50cm, 4 ~ 5 个畦为一组, 每组之间留两个畦, 深冬生产做操作道, 春季做露地生产 (图 3-1)。

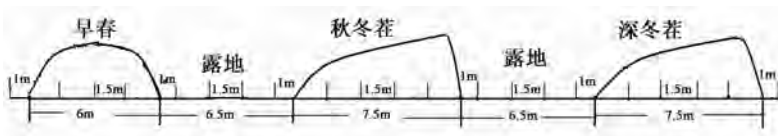


图 3-1 周年生产田间布局示意图

(三) 定植

1. **选苗** 选择日历苗龄 80 ~ 90 天, 生理苗龄 18 ~ 20cm 高, 展开 5 ~ 6 片叶的韭苗。

2. **定植时间** 6 月下旬至 7 月上旬。

3. **整苗** 定植前先起苗, 抖净土, 按大小分级, 将须根末端剪掉, 仅留 5 ~ 6cm, 剪去叶片先端。剪后并齐鳞茎理成小把。

4. **密度** 见表 3-4。

表 3-4 不同栽培形式的种植密度

类 型	行距 (cm)	穴距 (cm)	每穴株数 (棵)
垄栽大撮	30 ~ 40	15 ~ 20	25 ~ 30
畦栽小撮	13 ~ 17	10 ~ 13	10 ~ 15
宽行大垄直播	25		

5. 定植方法 先开沟，沟深12~15cm，以叶片与叶鞘连接处不埋入土中为度，深约3cm，要栽平栽齐，栽后马上浇水。

（四）露地管理

1. 定植或播种当年管理

（1）深冬、早春、秋冬露地不割韭菜，以养根为主。秋延后韭菜露地割一茬。

（2）秋季管理。处暑前5~7天浇1次水，并追施速效有机肥2~3次，每次追25kg/亩。8月下旬至11月初，8~12天浇1次水，15~20天追肥1次，每次追速效有机肥15kg。旬平均气温降至5~10℃时，浇最后1次水，结合浇水追有机速效肥10kg。

（3）冬季管理。旬平均气温降至4℃时浇冻水，浇冻水前结合中耕清除枯叶，每亩施入饼肥100~200kg，并结合浇冻水灌90%美曲膦酯（敌百虫）或50%辛硫磷0.5~1kg/亩；20%韭保净乳剂0.75~1kg/亩。

2. 两年以上根茬管理 春季管理主要是中耕、剔根、追施厩肥、垫土。亩施厩肥4000kg，垫土3~4cm。肥土要混匀，苗高15cm时在行间开小沟浇水。6月底再培土成背。7~8月的管理重点是控水、排涝、防倒伏、除草。7月底8月初及时摘除花序和嫩茎。8月以后的管理同定植或播种当年的管理。

（五）扣棚

1. 扣棚时间

（1）深冬生产。当旬平均气温降至0~1℃时扣棚，时间在11月中下旬，小雪节前后。

（2）早春生产。在1月中下旬，大寒小寒之间扣棚，不加盖草苫。

(3) 秋冬生产。在9月底10月初建棚架或整修棚架,10月下旬即霜降立冬之间扣棚,当外界最低气温降至 -3°C 时,加盖草苫。

2. 棚型及保温材料

(1) 棚型规格。宽6m左右(机械卷帘的可以6m以上9m以下),高1.7m(最高点),长30~50m。东西延长(图3-2)。

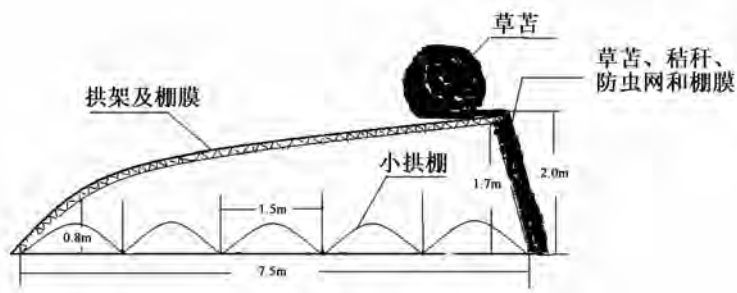


图3-2 深冬和秋冬茬简易温棚示意图

(2) 拱架材料及规格。水泥柱10cm见方,高1.8m;竹竿长2.5m以上;竹板长3m,宽5cm,厚0.5~1cm;10#和12#镀锌铁丝5~8kg。

(3) 棚膜。聚乙烯膜、聚氯乙烯膜、无滴防尘膜均可,但以韭菜专用膜最好。膜幅宽8m,厚0.08mm。

(4) 草苫。用稻草苫长8m(按棚的跨度进行调整),宽1~1.5m,厚度3~4cm。

(六) 扣棚后的管理

1. 温度管理

(1) 温度指标。见表3-5。

表 3-5 韭菜不同生长时期的温度指标

时 间	萌动或割后 (°C)	株高 6~15cm 时 (°C)	株高 15cm 以上时 (°C)
白天	25~30	24~28	20~25
夜间	13~15	10~13	8~10

(2) 管理方法。小雪至冬至应晚揭早盖，不放风或少放风；在冬至到大寒，气温降到 -10°C 以下时，应在棚内加小拱棚覆盖，也可以加盖双苫覆盖；立春后早揭晚盖加大放风量，延长放风时间。一般棚温 20°C 时通风， 18°C 时关闭风口，放风要顺风放，不要放逆风或放扫地风。气温稳定在 0°C 以上时，不再加盖草苫。旬平均气温稳定在 12°C 以上时去掉棚膜，时间在 3 月底 4 月初。

2. 湿度管理

(1) 湿度指标。棚内空气相对湿度控制在 85% 以下。

(2) 管理方法。浇水要在上午浇，浇水后先升温后放风。在凌晨短时间放风降湿，不超过 2 小时。

(3) 中耕与培土。每收割一茬后中耕 1~2 次，结合中耕分次培土 1~2 次，培土的标准是株高 6~10cm 时 1 次，10~20cm 时 1 次，培土厚度 3~4cm。

(4) 追肥与浇水。深冬生产和早春生产，第一茬一般不浇水，墒情不好可在割前 5 天浇 1 次，第一茬割后 2~3 天浇 1 次水。第二茬割前 5 天浇 1 次水，第三茬也是割前 5 天浇 1 次水。土壤含水量保持在 60%~70%。第二茬收割后结合中耕培土追施腐熟的大粪干或饼肥，每亩 200kg 或 100kg。

秋冬茬生产，8 月底 9 月初先割除老茬，并开沟进行施肥，三元复合肥有效含量氮、磷、钾各 20% 以上的，每亩施 30kg，有机肥 1000kg/亩，施肥后马上浇水。看天气情况，如果较早，在收割前 5~7 天浇 1 次水。如果墒情较好，第二、第三茬只在

收割前5~7天浇1次水,不再进行追肥。

露地韭菜,两年以上的根株,在河北省的中南部,3月上旬清茬、施肥、垫土。3月20日左右韭菜开始萌动后,视天气和墒情浇返青水,原则是晚浇或不浇,割前5~7天浇一水就可以了。4月上中旬开始收割以后,每隔25天左右割一茬,每一茬都要追肥1次,以全效的有机肥为主,如果是土杂肥,每亩施用 1m^3 。

四、收割

1. 标准 30cm左右。

2. 时间

(1) 深冬茬。第一茬1月上中旬,第二茬2月上中旬,第三茬3月上旬。

(2) 早春茬。第一茬3月上中旬,第二茬4月初,第三茬在“五一”前后。

(3) 露地。从4月份开始割一直到9月份秋分以前停止收割。

(4) 秋冬茬。国庆节前后割第一茬,11月中旬割第二茬,元旦前后割第三茬。

五、病虫害防治

(一) 主要病害及防治方法

虫害以韭蛆、潜叶蝇、蓟马为主;病害以灰霉病、疫病、霜霉病等为主。

(二) 防治方法

1. 物理防治

(1) 糖酒液诱杀。按糖、醋、酒、水和90%美曲膦酯(敌

百虫) 晶体 3:3:1:10:0.6 比例配成溶液, 每亩放置 1~3 盆, 随时添加, 保持不干, 诱杀种蝇类害虫。

(2) 防虫网+黄板诱杀。用 30~40 目的防虫网把韭菜地扣严, 里面按每亩地 25 块分布黄板, 黄板距地面 50cm。

2. 药剂防治

(1) 药剂使用的原则和要求。使用化学农药时, 应执行 GB 1285 和 GB/T 8321, 农药的混剂执行其中残留性最大的有效成分的安全间隔期。合理混用、轮换交替使用不同作物机制或具有负交互抗性的药剂, 克服和推迟病虫害抗药性的产生和发展。

(2) 病害防治

①灰霉病。每亩用 10% 腐霉利烟剂 260~300g, 分散点燃, 关闭棚室, 熏蒸一夜。用 6.5% 多菌霉威粉尘剂, 每亩用药 1kg, 7 天喷 1 次。晴天用 40% 二甲嘧啶胺悬浮剂 1200 倍液, 或 65% 硫菌霉威可湿性粉剂 10000 倍液, 或 50% 异菌脲可湿性粉剂 1000~1600 倍液喷雾, 7 天 1 次, 连喷 2 次。

②疫病。用 5% 百菌清粉尘剂, 每亩用药 1kg, 7 天喷 1 次。发病初期用 60% 甲霜铜可湿性粉剂 600 倍液, 或 72% 霜霉威水剂 800 液, 或 60% 烯酰吗啉可湿性粉剂 2000 倍液, 或 72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂, 或 60% 琥·乙磷铝可湿性粉剂 600 倍液灌根或喷雾, 10 天喷(灌) 1 次, 交叉使用 2~3 次。

③锈病。发病初期, 用 10% 三唑酮可湿性粉剂 1600 倍液, 隔 10 天喷 1 次, 连喷 2 次。也可选用烯唑醇、三唑醇等。

(3) 害虫防治。

①防治韭蛆。

地面施药: 成虫盛发期, 顺垄撒施 2.5% 美曲膦酯(敌百虫) 粉剂, 每亩撒施 2~2.6kg, 或在上午 9~11 点喷洒 40% 辛硫磷乳油 1000 倍液, 或 2.5% 溴氰菊酯乳油 2000 倍液及其他菊酯类农药如氯氰菊酯、氰戊菊酯、功夫、百树菊酯等。也可在浇

足水促使害虫上行后喷 75% 来蝇胺 6 ~ 10g/亩。

灌根：早春（5 月上中旬）和晚秋（9 月中下旬）进行药剂灌根。用 40.8% 毒死蜱乳油 600ml 或 1.1% 苦参碱粉剂 2 ~ 4kg，或 40% 辛硫磷乳油 1000ml，或 20% 吡·辛乳油（韭保净）1000ml，或辛硫磷—毒死蜱合剂（1 + 1）800ml，稀释成 100 倍液，去掉喷雾器喷头，对准韭菜根部灌药，然后浇水。任选以上药剂其中之一，药剂用量加倍，随浇水滴药灌溉或喷施。

②防治潜叶蝇。在产卵盛期至幼虫孵化初期，喷 75% 来蝇胺 5000 ~ 7000 倍液，或 2.5% 溴氰酯菊、20% 氰戊菊酯或其他菊酯类农药 1500 ~ 2000 倍液。20% 阿克泰水分散剂 2 ~ 4g/亩，对水 25 ~ 37.5kg。

③防治蓟马。幼虫发生盛期喷 50% 辛硫磷 1000 倍液，或 10% 吡虫啉 4000 倍液，或 3% 啶虫脒 3000 倍液，或 20% 丁硫克百威 2000 倍液，或 2.5% 溴氰酯菊等菊酯类农药 1500 ~ 2500 倍液。

第七节 叶菜类蔬菜栽培技术

叶菜类蔬菜是指以鲜嫩的叶、叶柄或嫩茎为产品的速生性蔬菜。包括藜科的菠菜、叶甜菜，菊科的茼蒿、茼蒿、紫背天葵，伞形科的芹菜、芫荽、茴香，苋科的苋菜，旋花科的蕹菜，锦葵科的冬寒菜，落葵科的落葵，番杏科的番杏等。这类蔬菜种类繁多，形态、结构、风味各异，适应性广，生长期短，采收期灵活，在蔬菜的周年均衡供应、品种搭配、提高复种指数和单位面积产量等方面具有重要作用。根据对环境条件的要求不同，可分为两大类。一类原产于温带，喜冷凉湿润而不耐炎热，如芹菜、菠菜、茼蒿、芫荽、茼蒿等，生长适温 15 ~ 20℃；一类原产于热带，喜温暖而怕霜冻，但较耐高温，如落葵、蕹菜等，生长适温 20 ~ 25℃。

一、芹菜栽培技术

芹菜系伞形花科旱芹属植物，二年生蔬菜，又称为兰鸭儿芹、蒲芹、香芹、药芹等。芹菜含芹菜油，具芳香气味，不仅含有丰富的蛋白质、维生素、矿质元素等营养成分，而且含有特殊的降压、降血脂、抗癌等活性物质。

（一）生物学特性

芹菜属直根系浅根性蔬菜，大量的根群分布在10cm表层土壤中，不耐旱涝。芹菜喜冷凉，耐寒怕热，种子发芽的适应温度为8~30℃，适宜生长温度为15~20℃。幼苗生长阶段可耐-5℃~-4℃的低温。成株期可耐-10℃~-7℃的低温。营养生长最适温度为15~20℃。春化阶段以5~10℃为宜。芹菜喜湿润的土壤和空气。芹菜属长日照作物，在14小时以上的日照条件下，才抽薹开花。芹菜喜肥，每生产1kg芹菜需氮400g、磷140g、钾600g，芹菜对硼的需求量大，每亩需硼砂0.7kg。对硼和钙等元素比较敏感。土壤缺硼，植株易发生心腐病，叶柄容易产生裂纹或毛刺，严重时叶柄横裂或劈裂，且表皮粗糙。

（二）品种类型

（1）本芹。又称中国芹菜。叶柄细长，高100cm左右，香味较浓。根据叶柄内髓腔有无可分为空心芹和实心芹，依叶柄颜色分为青芹和白芹。代表品种有北京实心芹菜、津南实芹、山东恒台芹菜、开封玻璃脆、贵阳白芹、昆明白芹、广州白芹等。

（2）西芹。又称西洋芹菜，是近年从欧美引入的芹菜新品种。主要特点是叶柄实心，肥厚爽脆，味淡，纤维少，可生食。株高60~80cm，叶柄肥厚而宽扁，宽达2.4~3.3cm，耐热性不如本芹。代表品种有荷兰西芹、文图拉、意大利冬芹、嫩脆、伦

敦红等。在我国南北方地区均可周年生产，尤其适于北方日光温室秋冬茬生产。

芹菜在我国南北方地区均可周年生产，根据栽培季节的不同，露地栽培可分为春芹菜、夏芹菜和秋芹菜三个茬口，设施栽培可利用小拱棚、塑料大棚和日光温室进行春提早、秋延后和越冬茬栽培。尤其是大棚、温室秋冬茬芹菜供应元旦、春节市场，经济效益最佳。

（三）日光温室秋冬茬芹菜栽培技术

1. 品种选择 日光温室秋冬茬栽培，一般于7月份播种育苗，9月下旬开始定植，早霜到来扣膜，12月初开始收获。宜选用抗寒、抗病、丰产的优质实心类型品种。本芹可选用津南实芹1号、棒儿芹、菊花大叶、岚芹、天津马厂芹菜、铁杆芹菜等；西芹可选用意大利冬芹、嫩脆、文图拉等品种。

2. 育苗

（1）苗床准备。苗床宜选在地势高、易排水的地块。床宽1.0~1.2m，苗床面积应为定植面积的1/10。每平方米苗床施用优质过筛的农家肥5kg，磷酸二氢钾50g，翻耙之后耨平踩实。夏季播种，正值高温多雨季节，气候条件不利于芹菜种子出苗和幼苗的生长发育。因此，苗床应有遮光、防雨设备。可在畦面上插起竹竿拱架，用遮阳网覆盖。如无遮阳网，可扣上塑料薄膜，把四周薄膜卷起30cm高，以利于通风降温，在小棚上搭盖草苫或竹帘遮阳，可降低光照强度。降雨时把四周薄膜放下，严防雨水进入畦内。

（2）种子处理。常采用低温处理的方法，用冷水浸泡种子24小时，沥干水后，在阳光下晾两小时，用湿布将种子包好，放在15~22℃条件下催芽，每天翻动1~2次，并用冷水冲洗。本芹经过6~8天，西芹经7~12天，出芽50%以上时，即可

播种。

(3) 播种。在炎热的季节和地区，多在下午4点以后或阴天播种。可避免烈日晒坏幼芽，又有较长的低温时间，对幼芽顶土有利。一些地方为节省遮阳架材和覆盖物，提高土地利用效率，实行韭菜与黄瓜、番茄、茄子等作物间套作，获得了较好的效果。播前苗床打足底水，将处理好的种子与细沙以1:5混合均匀后播种，上盖1cm厚细沙或0.5cm的细土。每平方米苗床播干种子2g左右，每亩用种量为60~80g。可条播或撒播。西芹比本芹出芽慢，苗期生长也慢，所以通常比本芹提前10天播种，且播种密度应稍小一些。播后盖草或扣上小拱棚遮阳保湿。

(4) 苗期管理。播后如遇干旱，可每天傍晚浇1次小水，保持地面湿润，直到出苗。出齐苗后，在傍晚太阳光弱时，要拿掉畦面上的覆盖物。随着小苗的生长，要逐步撤掉遮阳覆盖物。出苗后至幼苗长出2~3片真叶前，因根系数量还很少，故每隔2~3天应浇1次水，使畦面经常保持见干见湿状态。浇水时间以早晚为宜。当韭菜长到5~6片叶时，根系比较发达，应适当控制水分，防止徒长，并注意防止蚜虫危害。在韭菜苗期一般不追肥。如发现缺肥长势弱时，在3~4片真叶时可随水追施硫酸铵，每亩施用10kg。在幼苗1~2片真叶时，间苗或分苗1~2次，苗距8cm见方，以扩大营养面积，保证秧苗健壮生长，并结合间苗或分苗进行除草。一般本芹苗龄50天左右，西芹的苗龄为60~70天，幼苗长至10~12cm时即可定植。

3. 整地定植 按每亩施用优质农家肥5000kg，过磷酸钙25kg，草木灰100kg，尿素10kg作基肥。深翻30cm，使肥土充分混合，耙平耙细后按1.0~1.2m做成南北向畦。

起苗前苗床浇透水，连根起苗，主根留4cm剪断，以促发侧根。把苗按大、小分级，分畦栽植。栽苗时，本芹按10cm×10cm开沟或挖穴，每穴栽1~2株苗。西芹株行距以30cm见方

为宜，多为单株栽植。栽时要掌握深浅适宜，以“浅不露根，深不淤心”为度。栽完苗后立即浇1次大水。

4. 定植后管理

(1) 扣膜前管理。温室秋冬茬芹菜定植以后，气温较高，光照充足，土壤蒸发量也较大。在定植后2~3天，应再浇两次缓苗水，同时把土淤住的苗子扒出扶起，促进缓苗和新根发生。当芹菜心叶发绿时，表明缓苗已经结束，要适当控水，并进行细致松土，保墒蹲苗7~10天。当心叶大部分展开时，要结束蹲苗。以后保持土壤见干见湿，可4~6天浇1次水，灌水后要及时松土保墒。

温室秋冬茬芹菜缓苗后，气温逐渐下降。各地可根据气候特点，分别选择适宜的扣膜时间。一般初霜前后，日温降到10℃左右，夜温低于5℃时，将温室前屋面扣上塑料薄膜。

(2) 扣膜后管理。扣棚初期，光照充足，气温较高，要注意及时通风，温度控制在日温18~22℃，夜温13~15℃，促进地上部及地下部同时迅速生长，防止芹菜黄叶和徒长。随外界温度下降逐渐减少放风，并根据天气加盖草苫、纸被等保温覆盖物。严寒冬季2~3天通1次风，夜间温度要保持在5℃以上，确保芹菜不受冻。芹菜扣膜后，进入旺盛生长阶段，应加强水肥管理，促进其生长。要经常注意观察土壤表面变化和地上部叶片颜色的变化，出现干旱要及时浇水，使土壤始终保持湿润，以保证根系正常吸水，促进地上部分的生长。在内层叶开始旺盛生长时，应追肥2~3次，每次每亩追施饼肥100kg或尿素10kg，硫酸钾15kg。本芹瓣收后1周之内不浇水，以利伤口愈合。以后心叶开始生长，伤口已经愈合时，再进行施肥灌水。收获前30天禁止施用速效氮肥，以免叶柄中硝酸盐含量超标。

5. 收获 本芹可在叶柄高50~60cm时开始瓣收。分次瓣收，一般每隔1个月瓣收1次。每次收获1~3片，留2~3片。

如果一株上摘掉的叶片太多，则复原慢，影响生长。整个冬季，一般每株可连续收3~5次，采收期达100天左右。西芹一般在植株高度达70cm左右，单株重1kg以上时一次性收获。一般已长成的西芹收获不可过晚，否则，养分易向根部输送，造成产量、品质下降。

（四）主要病害及防治技术

芹菜生长中后期主要发生的病害有叶斑病、斑枯病、病毒病、茎裂病，要密切关注并及时进行防治。叶斑病和斑枯病均属真菌性病害，发病后可用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，或64%杀毒矾可湿性粉剂600倍液，或77%杀得可湿性粉剂500倍液交替防治，每隔7天喷施1次，连喷2~3次。病毒病主要采取防蚜、避蚜措施进行防治，其次是加强水肥管理，提高植株抗病力，以减轻危害。茎裂病是缺硼或突发性高温、多湿，植株吸水过多，组织快速充水而引发的生理病害，对其主要通过增施硼肥和均匀浇水来控制。

芹菜的主要虫害是蚜虫和斑潜蝇。蚜虫可用70%吡虫啉2000倍液或10%啉虫脒1500倍液进行喷雾防治。此外，也可采用黄板诱杀，或用1:4:400的比例配制洗衣粉尿素水溶液喷洒。斑潜蝇可用1%阿维菌素1500倍液或阿维·杀虫单1500~2000倍液进行防治。

二、莴苣栽培技术

莴苣为菊科莴苣属一年生或二年生草本植物，喜冷凉湿润气候。莴苣分叶用和茎用两种，营养丰富，富含碳水化合物、蛋白质、多种矿物质、维生素，略带莴苣素苦味，病虫害较少，适合无公害生产。莴苣生长迅速，选用适宜品种，配合相应栽培设施和技术措施，可周年供应。

（一）生物学特性

莴苣为直根系，根系分布在15~25cm土层中。叶用莴苣，叶互生，倒卵形，绿色或紫色，结球莴苣叶抱合成球形；茎用莴苣茎叶绿色或紫色，叶全缘或缺裂，倒卵形或披针形，叶面平滑或皱缩。叶用莴苣的茎在营养生长期短缩，后期抽生花茎；茎用莴苣幼苗期茎短缩，莲座叶形成后，茎伸长膨大。千粒重0.8~1.2g。喜冷凉湿润气候，耐寒，忌炎热，在南方可露地越冬。但叶用结球莴苣耐寒力较差，长江流域不能露地过冬。种子在4℃以上即可发芽，发芽适温为15~20℃，30℃以上发芽受阻。15~20℃最适茎叶生长，高于25℃易引起先期抽薹。17~18℃适宜结球莴苣生长，高于21℃结球不良。

（二）品种类型、栽培季节与茬次安排

1. 品种类型

（1）叶用莴苣。以叶片为主要食用部分，因以生食为主，故又称“生菜”。根据叶片形状又可分为皱叶莴苣、结球莴苣和直立莴苣三个变种。

①皱叶莴苣。叶深裂，叶面皱缩，有松散的叶球或不结球，适应性较强，易栽培。优良品种有广州东山生菜（软尾生菜）、玻璃生菜、红叶生菜、美国大速生等。

②结球莴苣。叶全缘，叶面平滑或皱缩，外叶开展，心叶抱合成叶球，呈圆球形至扁球形。优良品种有广州青生菜、前卫75、大湖65、奥林、达亚、恺撒、爽脆、皇帝、落林娜等。

③直立莴苣。又称散叶生菜，叶全缘或有锯齿，外叶直立，一般不结球或有散叶的圆筒形或圆锥形叶球。品质柔嫩软滑，易栽培，生长期短，无严格采收期。如意大利耐抽薹生菜、奶油生菜和长叶生菜等。

(2) 茎用莴苣。肉质茎肥大如笋，又称“莴笋”，为主要食用器官。生育期 150~200 天，我国南方栽培较多。优良品种有南京白皮香、杭州尖叶、挂丝红、南京紫皮香、双尖莴笋、成都青麻叶、上海大圆叶和大尖叶等。

2. 栽培季节和茬次安排 叶用莴苣可以周年生产，南方温暖地区可露地越冬，北方冬季可在日光温室里栽培，每月播种一茬，定植一茬。莴笋在南方栽培较多，春莴笋第一年秋季播种第二年春季收获，是一年中的主茬。秋莴笋播种育苗正处于高温季节，霜降前后收获；冬季较暖地区除春秋季节栽培外，可选对日照适应性较强的品种栽培一季早秋莴笋，选耐热性较强的品种栽培一季夏莴笋。

(三) 栽培技术

1. 叶用莴苣栽培技术

(1) 品种选择。夏季栽培选耐抽薹的散叶类型，其他季节以结球莴苣为主。

(2) 育苗。一般育苗每亩用种量 25~30g，苗床面积与定植面积之比约 1:20。莴苣种子小，发芽快，一般多用干子直播。种子一般只进行晾晒处理。如浸种催芽，则先用凉水浸泡 5~6 小时，然后放到 16~18℃ 条件下见光催芽。经 2~3 天即可出芽。由于栽培季节不同，所以有露地育苗和保护地育苗两种形式。育苗可以在生产田里就地作畦播种，也可用营养土块、纸袋或营养钵育苗。育苗床土用 50% 腐熟马粪和 50% 园田土，每立方米床土再加尿素 20g 和过磷酸钙 200g，过筛后混匀，在苗床上平铺 5cm 厚（成苗床平铺 10cm 厚）。播种前，苗床浇足底水，水渗下后撒 0.5cm 厚的细土，随后即可播种。一般每平方米播种量为 5~10g，播种后，盖细潮土 0.5cm，保持土温 15~18℃，盖塑料膜或草苫保温，一般经 3~5 天可出土。如果在露地育苗，

在出土后 10 天左右（1 叶期），则可进行间苗，以不影响幼苗生长为度。在 2~3 叶期，即可进行移植，苗距 6~8cm 为宜。每营养钵育苗 1 株。移植前浇足底水，栽后覆土，栽苗不可过深。移植缓苗期，要保温保湿，气温在 20℃ 左右为宜。缓苗后，要降湿降温，气温降至 16℃ 左右。此期关键是促进苗子健壮生长，不徒长。冬春季保护地育苗要重视保持适宜温度，选用采光好，便于通风的温室做苗床，适当控制浇水，不可湿度过大。夏秋露地育苗，温度高不利生长，需采取遮阳、防雨、降温措施。

（3）定植。苗龄 30~35 天，幼苗具 5~6 片真叶时定植。定植前每亩施腐熟的优质有机肥 4000kg，复合肥 20kg，施后浅耕 15~20cm，然后做 1m 宽的畦，畦高 10~15cm。在秋、冬季节，为了提高地温，可提前 1 周覆盖地膜，当地温稳定在 8℃ 以上时，即可定植。株行距 17cm×20cm，定植时应带土护根，栽植深度以不埋住心叶为宜，及时浇定植水。设施栽培日温控制在 12~22℃。高温季节定植，应在定植当天上午搭好棚架，覆盖遮阳网，傍晚移栽。

（4）田间管理。移栽缓苗后，即可浇水追肥。结球莴苣可实行 1 周蹲苗，蹲苗结束后再进行水肥管理。每亩随水追尿素 10kg，收获前 30 天停止追施速效氮肥，防止叶片内积累硝酸盐过多。另外，结球莴苣在心叶内卷初期，还应叶面喷施 0.2% 磷酸二氢钾溶液。结球后期视植株生长情况，再适当追肥 1 次，促使叶球紧实。莴苣不耐高温高湿，当气温超过 25℃ 时，应通风降温或遮阳。同时，莴苣又怕水涝，所以畦内不可积水，雨后须及时排水。在夏季热雨过后，必须及时用井水浇园。莴苣的茎叶幼嫩多汁，在田间作业时要注意不可损伤茎叶或根系，否则易感病害。在气温高、土壤湿度大的情况下，要趁叶面无露水的时候，摘掉近地面的黄叶、老叶、残叶，以防染病。

（5）采收。不论结球莴苣或散叶莴苣，其茎叶在老化前都

可随时采摘。但产量最高、商品价值最好的采收期，则以叶片充分长大、叶绿叶厚的脆嫩期为好。如果用手轻压叶球，有一定承受力，叶球的松紧度适中时采收为最好。夏秋季节收获晚，球内花薹迅速伸长，使叶球失去商品价值。对散叶生长的莴苣，可掰摘大叶留小叶，将采摘的叶片捆把上市，也可整株割下。结球莴苣收获时，则从地表割下，摘掉外部老叶，叶球外保留3~4片外叶，即可包装上市。

2. 春莴笋栽培技术

(1) 品种选择。选择叶簇大、节间密、茎粗壮、肉质爽脆、成熟期早、耐寒性较强的品种。

(2) 培育壮苗。北方地区栽培春莴笋，可于早春在温室内育苗，断霜前1个月定植，50~60天收获。苗床选择保肥保水力强、疏松肥沃的壤土，先施腐熟有机肥作基肥。播前整平床面，灌足底水。种子在冷水中浸6小时后，置于15~20℃下催芽，30%~40%的种子露白即可播种。出苗后，在子叶平展及1~2片真叶时各间苗1次，将过密幼苗以5cm见方进行间苗，间苗后覆以细潮土。苗龄40~50天，幼苗具5~6片真叶时定植。

(3) 整地定植。选地势高、排灌方便、有机质含量丰富的地块种植。每亩施腐熟有机肥3000~4000kg作基肥，施肥后做成1.6m宽的平畦。大小苗分开栽植，以便于管理。栽植密度依品种与季节而异。早熟种，18~23cm见方，每亩栽8500~12000株；晚熟种25~30cm见方，每亩栽7000~8000株。栽苗时浇定植水，注意不要埋住菜心。

(4) 田间管理。春莴笋前期生长缓慢，需肥量少，栽后每亩施1000~1500kg稀粪水，结合中耕松土，促使根系生长。当茎叶迅速生长，进入莲座期后，及时中耕松土，提高土温，结合浇水，每亩施30%人粪尿1000kg。发棵期适当控制水分，使根

系下扎。植株封行后茎部迅速膨大，需肥量多，可重施2~3次追肥，每亩施腐熟的有机肥2000kg或尿素15kg，保证肉质茎膨大。产品形成后期适当控制水分，水分过多，易裂茎、发生软腐病。

(5) 适时采收。春莴笋肉质茎生长的同时形成花蕾，当茎顶端与最高叶片尖端相平时即可采收。

(四) 病虫害及防治

主要有霜霉病、菌核病、病毒病、灰霉病，以防为主，在满足莴苣生长的适宜温度（白天不超过24℃，夜间不低于10℃）下尽量加大通风，在湿度偏大的情况下，及时通风散湿可防止病害发生，一旦发病，根据病情及时用药，以防病情蔓延。

1. 霜霉病 用72.2%霜霉威600~800倍液或64%晋霜锰锌可湿性粉剂（杀毒矾）500倍或58%甲霜锰锌可湿性粉剂500倍喷施。

2. 菌核病 发病初期喷施腐霉利、速克灵、农利灵、甲基托布津、菌核净等。

3. 莴笋软腐病 一般发生在中后期，可用72%农用链霉素可溶性粉剂3000~4000倍喷施。

4. 灰霉病 由50%农利灵1000倍或50%多霉威600倍或50%腐霉利1000倍喷施。

5. 蚜虫 保护七星瓢虫等蚜虫天敌，利用黄板诱杀有翅蚜，选用抗蚜威、啶虫脒、吡虫啉等药剂。

6. 斑潜蝇 可采用与辣椒、番茄、茄子等间作，结合黄板诱虫，防治药剂可选用阿维菌素类等。

三、菠菜栽培技术

菠菜，又名红根菜，藜科菠菜属一二年生草本植物。是蔬菜

中抗寒性最强的种类之一，是我国北方地区重要的越冬蔬菜，同时由于它的适应性较广，又是我国南、北各地春、秋、冬季的重要蔬菜之一。

（一）生物学特性

主要根群分布在 30cm 土层中。喜温和的气候条件，特别耐低温。其耐寒力与植株生长状况有关，成株在冬季最低气温为 -10°C 左右的地区可在露地安全越冬，具有 4~6 片真叶的植株耐寒力最强。营养生长最适宜的温度为 20°C 左右，高于 25°C 则生长不良。菠菜喜湿润，要求空气相对湿度 80%~90%，土壤湿度 70%~80%。适宜的土壤 pH 为 6~7，耐微碱。菠菜为速生菜，每日吸收营养物质的量大，但其根群小，且分布于浅土层，因此需保持充足的速效性养分，以氮肥为主，其次是磷肥和钾肥。菠菜是硝酸盐含量较高的蔬菜，菠菜产品体内硝酸盐浓度高低，与所施氮肥的种类、用量和时期有关。因此，菠菜施用氮肥宜早且不宜过多。

（二）品种类型、栽培季节与茬次安排

1. 品种类型

（1）尖叶类型（有刺种）。又称“中国菠菜”。适宜秋播越冬栽培及秋季栽培；春播易抽薹，产量低；夏播生长不良。主要优良品种有黑龙江双城尖叶菠菜、青岛菠菜、大叶乌菠菜、绍兴菠菜等。

（2）圆叶类型（无刺种）。耐寒力一般较尖叶类型稍弱，但耐热力较强。对长日照的感应不太敏感，春季抽薹较迟。产量高，多用于春、秋两季栽培。在北方作秋播越冬栽培时一般不易安全越冬。优良品种有法国菠菜、春不老菠菜、沈阳大叶菠菜、美国大圆叶菠菜等。

2. 栽培季节与茬次安排 菠菜在我国南北各地普遍栽培，其主要特点是适应性广，生育期短，是加茬抢茬的快菜；产品不论大小均可食用；既有耐寒的品种，又有耐热的品种。因此，基本上可做到排开播种，周年供应。如露地栽培主要有越冬菠菜、埋头菠菜、春菠菜、夏菠菜、秋菠菜等。设施栽培主要有风障栽培、阳畦栽培、小棚栽培、中棚栽培、大棚栽培、温室栽培等。同时还适于间、混、套种等栽培。

（三）越冬菠菜栽培技术

1. 品种选择 越冬菠菜宜选抗寒力强，冬性强、抽薹迟，秋播采种（也就是成株采种）的种子，品种选尖叶抗寒品种，如东北尖叶、双城冻菠菜等。

2. 播种

（1）选地作畦。在符合无公害蔬菜生产条件的基地，选背风向阳、土质疏松肥沃、排水条件好、中性或微酸性土壤。一般每亩施腐熟有机肥 5000kg，三元复合肥 25kg。整地时可作成 1.2~1.5m 宽的平畦。每隔 8~10m 留出风障沟的位置。播前如土壤干旱，应先造足底墒。

（2）播期的确定。华北、西北平原一般在 9 月中、下旬播种，东北地区可提前到 9 月初。保证菠菜在越冬前应有 40~60 天生长期，以菠菜在冰冻来临前长出 4~6 片真叶为宜。播种过早，温度高，生长量大，生长快，植株体内含糖量减少，不抗寒，造成死苗、缺苗。另外，植株生长过大，生长点暴露在外面，越冬时生长点冻坏、冻死。若过晚，幼苗小，根系发展范围窄，扎得浅，不抗寒。

（3）播种。菠菜多采用干子直播，若播晚了，可浸种催芽，播芽以赶上正常播期。播前或浸种前先搓破种子，使种皮变薄，以利于吸水。畦播需开沟，沟深 6cm，沟底要平，种子要撒在一

个平面上，盖土厚度一致，才能出苗一致，越冬时苗大小一致。开沟后，将沟底踩实，覆土，再轻踩镇压。每亩用种量为4~6kg，严寒地区应适当增加播种量。

3. 出苗后管理

(1) 越冬前的管理。出苗前浅锄松土或浇1次“蒙头水”。幼苗3~4片叶前要保持土壤湿润，可浇1~2次水，如苗弱可追1次提苗肥。3~4片叶后，再浅锄1次，同时去除过密的弱苗，此时应适当控水，使根系向下伸展，利于抗寒越冬。

在土壤即将封冻时，应建好风障。土壤即将结冻，即土表昼化夜冻时（一般在立冬至冬至），一次浇足冻水，水量要适当大些，以保证水分渗入土中。浇过冻水的土壤上下层都有充足的水分，遇冷土壤结冰后，由于冰的导热力小而使地温不易散失，外界冷空气不易直接侵入土中，可保护幼苗免受冻害，而且根系在冻土的包围下不易失水。另一方面，浇冻水后的菠菜早春返青时不受干旱，可延迟浇返青水，防止地温降低。冻水最好灌稀粪水，既能保证土温，又能为翌年返青后的生长提供养分。在严寒地区越冬，覆盖有利于防寒保温，提早返青。沙壤土浇冻水后土壤易龟裂，可在浇水后盖一层细土，防裂保墒。

(2) 翌年春管理。早春土壤化冻前，若遇降雪，要及时清除，以防雪水融化下渗引起降温和氧气不足而沤根。土壤逐渐化透时，及时清除覆盖物，耙松表土，利于增温保墒通气。

越冬后植株恢复生长至开始采收，需30~40天。返青后，当菠菜心叶开始生长时，选择晴天浇返青水，返青水宜小不宜大，最好浇后有一段稳定的晴天。返青后外温升高叶部生长加快，但温度的升高及日照的加长越来越有利于抽薹，开水之后，要肥水齐攻，加速营养生长。要保持地皮不干，肥水交替灌溉。为减少菠菜产品体内硝酸盐的含量，肥料宜选用豆饼水。

利用塑料大棚栽培时，只要冬季棚内温度维持0℃以上时，

菠菜仍可缓慢生长。待到棚内日温达 15~20℃，夜温 5℃ 时即可生长。可提早上市。如能赶上春节供应，效益更好。

4. 采收 一般苗高 10cm 以上开始采收，根据生长情况和市场需求可分批采收，也可分次间拔采收。采收宜在晴天进行。

(四) 病虫害防治

1. 菠菜霜霉病 主要危害叶片，初期生淡黄色或苍白色周缘不明显的病斑，后期病斑背面长有淡紫色的霉层。病菌以菌丝体潜伏于秋播菠菜上越冬，在寒冷地区以卵孢子在土壤里越冬，种子也可能带菌。发病初期喷 65% 代森锰锌 500~600 倍；75% 百菌清 600 倍；60% 福美双 500~600 倍；每 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

2. 菠菜斑点病 主要危害叶片，叶上病斑初期褐色圆形，扩大后直径可达 4mm，中央淡褐色，稍凹陷，边缘褐色，略隆起，其上生黑褐色霉层。病菌以菌丝体潜伏于病残体内越冬。防治同菠菜霜霉病。

3. 菠菜轮纹病 主要危害叶片，叶片病斑近圆形或不规则形，直径 3~5mm，淡褐色，边缘暗褐色，病斑中心生许多小黑点。此菌以分生孢子器随病残体在土壤里越冬。防治同菠菜霜霉菌病。

4. 菠菜炭疽病 主要危害叶片，叶上病斑初期为淡黄色污点，后扩大呈正圆形，带灰褐色，有轮纹，中央生有略作同心圆状排列的小黑点。此菌以菌丝体在病残体内越冬，种子也可带菌。发病初期用 1:1:240~300 倍波尔多液；65% 代森锰锌 500~600 倍；75% 百菌清 600 倍。

5. 蚜虫 用 20% 杀灭菊酯 200~300 倍；50% 乐果 1000 倍；50% 抗蚜威 2000~3000 倍。

6. 小菜蛾 用 20% 高效氯氰菊酯 1500 倍, 生物杀虫剂 BT500 倍等综合防治。

四、球茎茴香栽培技术

球茎茴香, 别名意大利茴香、结球茴香, 因其叶鞘基部肥大抱合成球形而得名。原产意大利南部, 为伞形科茴香属茴香种的一个变种。以膨大肥厚的叶鞘部和嫩叶为食。喜冷凉气候, 栽培容易, 是一种很适合秋冬季及冬春季设施生产的蔬菜新品种。

(一) 生物学特性

植株高大, 株高 70 ~ 100cm。根系不发达, 须根、侧根较少, 主要分布在 20cm 土层中。喜凉爽气候, 适应性广泛, 耐寒、耐热力均强。生长最适温 15 ~ 20℃, 超过 28℃ 生长不良。苗期能耐 -4℃ 低温和 35℃ 高温。球茎茴香在整个生长发育过程中对水分要求严格, 要求土壤湿度为田间最大持水量 80%, 空气相对湿度 60% ~ 70%。对土壤要求不严格, pH5.4 ~ 7.0 的范围内均能正常生长。栽培上为保证产品的质量和产量, 宜选择保肥、保水力强的肥沃壤土种植。肥料以氮、钾需要量略多。

(二) 品种类型、栽培季节与茬次安排

1. 品种类型 目前从国外引进的品种较多。据球茎形状分为两类:

(1) 扁球形。外层叶鞘较直立, 左右两侧短缩茎明显膨大, 球茎扁球形, 淡绿色, 单球质量 250 ~ 500g。早熟, 适宜密植。如荷兰 11 号, 从播种到收获约需 75 天。

(2) 圆球。叶鞘基部除向左右两侧膨大外, 前后也明显膨大, 外层叶鞘常常紧贴地面。球茎比扁球形更紧实, 颜色略淡, 单球质量 500 ~ 1000g, 密度不宜过大。如球玉 1 号。

2. 栽培季节与茬次安排 华北地区可春播和秋播，露地春播采用耐热的早熟品种在设施内育苗，终霜后定植，7月至8月收获；露地秋播采用中早熟品种于6~7月育苗，10~11月上旬收获。11月以后采收的需利用温室栽培。温室秋冬茬栽培需8月中下旬育苗。

（三）日光温室秋冬茬球茎茴香栽培技术

1. 育苗

（1）品种选择。目前从国外引进的品种较多，其中以荷兰的早熟品种较适宜我国的气候条件，如Argo和Pllux这两个品种具有耐低温弱光、耐肥、抗病、生长势强、质佳、适于日光温室冬季栽培的特点。也可用国产品种球玉1号。

（2）浸种催芽。每亩用种量70~80g。播前先将种子暴晒半天，然后用手轻搓，使种子分开。再用20℃凉水浸种24小时，搓洗干净并将种子摊开，沥干水分，用湿纱布包好，置于20~25℃条件下催芽。6天后出齐芽播种，或浸种后直接播种。

（3）播种及苗床管理。华北地区于8月中下旬播种，苗龄30天。播前苗床浇透底水，将种子与湿沙拌匀后撒播，覆土厚度不超过0.5cm。每平方米苗床播种量4g。畦面用遮阳网覆盖，降温保墒。7~10天出苗，齐苗后浇1次小水，撤去遮阳网，撒约0.5cm厚的细土。以后小水勤浇，1~2片真叶时分苗，苗距4cm见方，苗床仍需用遮阳网覆盖，以防高温暴雨。缓苗后去掉遮阳网浇1次水，以后地面见干见湿。若用128孔的穴盘育苗，则可1次育成健壮苗，且定植后生长快。

2. 定植 幼苗长至3~4片叶、株高10~15cm时即可定植。结合翻地每亩施入充分腐熟的优质粪肥2000kg，深翻耙平后按1m行距开施肥沟，沟施尿素15kg、钾肥10kg，做成底宽70cm，高10cm，沟宽30cm南北向小高畦。定植前1天浇起苗水，起苗

时多带宿土，定植时浇足底水，覆土勿埋苗心。每畦栽2行，株距30~35cm。

3. 定植后管理 定植后应保持土壤湿润，新叶长出后中耕除草。7~8片叶时结合浇水亩追复合肥15kg，球茎开始膨大前要适当控水。球茎开始膨大时结合浇水每亩施人粪尿1000kg、尿素10kg，复合肥5~7kg，以后经常保持地面湿润，防止忽干忽湿造成球茎外层裂开。球茎膨大后期应适当控水。

当地初霜前扣棚膜，初期要加强通风，白天保持18~22℃，不超过25℃，夜间不低于10℃。当室内夜间气温低于10℃时要关闭通风口，气温低于5℃时应加盖草苫防寒。结合中耕，去掉叶腋处萌发的侧芽。当球茎充分膨大后要加强通风，降低室内温湿度，控制生长。

4. 采收 当球茎长至250g以上，外观老化成黄白色时采收为宜。摘去老叶，切净根盘，球茎连同嫩叶一并装箱上市。采收晚了易裂球。为保证品质良好、纤维少，采收的球茎直径不宜超过13cm，质量要在0.8kg以下。

5. 病虫害防治 球茎茴香抗病性强，适应性广，很少有病害发生。但是管理不善也可能导致病害，球茎茴香的主要病害为根腐病、白锈病等。发病初期，可按每亩用甲基托布津75g的标准，稀释成1000倍液后进行喷施防治。喷洒要均匀。防止造成药害。虫害主要是白粉虱，蚜虫等。可以用生物肥皂进行防治，按照每亩用药25~45ml，稀释成1000~1500倍液后进行喷施。每隔15~20天喷施1次，喷施2~3次即可。

五、紫背天葵栽培技术

紫背天葵，别名血皮菜、两色三七草等，为菊科三七草属多年生草本植物。原产于我国南部，近年来在华北、东北地区作为特种蔬菜引入栽培，已逐渐为北方人民所接受和喜爱。紫背天葵

以其嫩茎叶供食，长期食用可治疗咯血、血崩、血气亏、缺铁性贫血等病，我国南方一些地区常把紫背天葵作为产妇补血的良药。

（一）生物学特性

紫背天葵根系发达，侧根多，再生能力强。茎叶肉质，生长旺盛，分枝能力强。株高 50 ~ 60cm，茎绿色，节部紫红色，节间易生不定根。叶面深绿色，叶背紫红色，具蜡质，有光泽。紫背天葵适应性强，耐旱耐瘠薄，各类土壤均可种植。紫背天葵喜温耐热，生长适温为 20 ~ 25℃，在夏季高温条件下生长良好，但不耐低温，只能忍受 3 ~ 5℃ 的低温，遇霜则冻死。在我国南方可周年生产，北方秋末需移入温室内防寒越冬。紫背天葵喜光，但也较耐阴，房前屋后，田边沟旁均能生长良好，抗逆性极强。

（二）栽培技术

1. 育苗 紫背天葵节部易生不定根，扦插极易成活，故生产中多采用扦插繁殖。可于春秋两季进行扦插育苗。选择健壮无病的枝条，剪取 6 ~ 8cm 长的段，摘去基部 1 ~ 2 片叶后，插于苗床或营养钵中，上面用旧薄膜或无纺布覆盖，遮阳保湿。苗期温度控制在 20 ~ 25℃，保持苗床湿润，2 周左右即可成活。

2. 整地定植 选择土层深厚、肥沃疏松的沙壤土，结合精细整地每亩施入优质农家肥 3000kg，三元复合肥 25kg。做成 1.2m 宽的平畦，于当地断霜后 1 周定植于露地。畦上按株行距 30cm × 30cm 开穴，将已成活的扦插苗栽入穴内，每穴 1 株，浇足定植水，待水渗下后封墒。

3. 田间管理 缓苗后及时中耕除草，可促进根系发育。生长期间保持畦面湿润，不可过干或过湿。紫背天葵生长势强，采

收期长，在施足底肥的基础上，采收期间还应少量多次追肥。紫背天葵在栽培中病虫害较少，只需注意防治蚜虫，以减少病毒病的传播。早期发现病株要及时拔除，采收时更注意，防止接触传播。

4. 采收 紫背天葵定植 20 天后即可采收，采收标准为嫩梢长 10~15cm。第一次采收时基部应留 2~3 节叶片，使其叶腋处继续萌发出新的嫩梢，下次采收留基部 1~2 节叶片。在适宜环境条件下每 10~15 天可采收 1 次，采收次数越多，植株的分枝越旺盛，如不及时采收，反而不利于其生长。

（三）病虫害防治

紫背天葵病虫害发生很少。主要应注意防止蚜虫，以免传染病毒病。可用 50% 辟蚜雾可湿性粉剂 2000~3000 倍液，或 50% 抗虫威可湿性粉剂 2000 倍液喷雾防治。

六、茴香栽培技术

茴香是多年生草本，作一、二年生栽培。原产地中海地区，我国各地普遍栽培，适应性较强。

（一）生物学特性

茴香喜温暖，适于砂壤土生长，忌在黏土及过湿地栽种。春秋均可播种或春季分株繁殖。种子发芽适宜温度为 15~25℃，植株适宜生长温度为 15~28℃，低于 5℃ 停止生长，高于 35℃ 时生长不良。适宜的土壤湿度为 50%~80%，空气相对湿度为 55%~85%。要求土壤 pH6~7。光照强度 2000~6000Lux 生长情况良好。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 茴香种植品种以当地品种为主，如：河北青县的割茬茴香、山西太原的小茴香、吉林四平的小茴香等。

2. 茬口安排 全国基本上都是春秋两季露地栽培，即：3~4月和7~9月播种，40~55天采收。近几年，开始有大棚秋延后和春提前的栽培，使茴香供应延后和提前1~1.5个月。

（三）大棚春茴香高效栽培技术

1. 品种选择 可选青县的割茬茴香、太原的小茴香等。

2. 施肥整地作畦 每亩施用优质腐熟农家肥3000kg以上，过磷酸钙100kg或磷酸二铵15~20kg，深翻耙细作畦，畦宽1.2m，耩平畦面。

3. 播种

（1）播种期。一般在大寒节前后播种。早的可于小寒节播种，虽出苗期与大寒节播种的差不多，但出苗后幼苗健壮，生长快，可提前7天收获，经济效益明显提高。最晚春节前播种。播种量每亩8~10kg。

（2）种子处理。人们通常所说的茴香种子为双悬果，内含两粒种子，需在播前把种子搓开。茴香可干子直播、浸种播和催芽播。大棚春季栽培一般干子直播或浸种播，如播期晚可催芽播种。浸种播：用18~20℃清水浸泡24小时；催芽播：将浸泡过的种子，放在20~22℃环境中催芽，每天用清水冲洗1次，以洗去黏液，6天左右可出芽。

（3）播种。播种当天，先在整平的畦上浇足底水，水量根据土壤干湿、土质、地势等情况灵活掌握：低湿的黏壤土，水满畦即可；土干或渗透快的砂壤土，水量宜大。为做到播种均匀，可作两次撒种。播后筛撒盖土厚1cm。

4. 田间管理

(1) 吊挂天幕。播种后立即在棚内距棚膜 30 ~ 40cm 处吊挂塑料薄膜，膜厚 0.010 ~ 0.012mm，可增加棚内温度 2 ~ 4℃。

(2) 温度管理。播种后至出苗前，密闭大棚保温防寒。茴香出苗后，苗高 7 ~ 8cm 时开始放风，一般上午超过 22℃ 时放风，下午低于 20℃ 时关闭风口；中期早晨 8 ~ 9℃ 时放风，一直到下午 20℃ 时关闭风口；后期外界最低气温超过 3℃ 时昼夜通风，白天风口要大，夜间风口要小，白天最高温度不能超过 24℃，否则茴香易干尖。

(3) 水肥管理。苗高 20cm 左右时，浇水 1 次，水量适中，结合浇水，亩追施尿素 10 ~ 15kg。

(4) 采收。苗高 30cm 时即收获，可陆续或一次性采收，一般亩产 2000 ~ 3000kg，最高亩产可达 3500kg。

(四) 病虫害防治

茴香生长周期短，病害少，主要是茴香菌核病。虫害主要是蚜虫。

1. 菌核病 主要危害茎和茎基部及叶柄。被害株外观呈凋萎状，患部褐色湿润状或变软腐烂，表面缠绕蛛丝状霉，即菌丝体，后病部表面及茎腔内产生黑褐色鼠粪状菌核。

发病初期开始喷洒 50% 速克灵可湿性粉剂 1500 ~ 2000 倍液，或 40% 菌核净可湿性粉剂 1000 倍液，或 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液，每隔 7 天左右喷洒 1 次，连喷 3 ~ 4 次。

2. 蚜虫 常用的药剂有：50% 避蚜雾可湿性粉剂或抗蚜威可湿性粉剂，每亩用 10 ~ 18g，对水 30 ~ 50kg 喷雾。一遍净或 10% 吡虫啉可湿性粉剂，每亩用量 5 ~ 10g 对水 100kg。

七、油菜栽培技术

油菜原产于我国，南方地区通称白菜、青菜、鸡毛菜，北方称为油菜。油菜在北方地区栽培也很普遍，通常以露地、设施栽培为主，能够周年供应。

（一）生物学特性

油菜为浅根性蔬菜，主要分布在表土层 10 ~ 15cm 内；根系再生能力强，适宜育苗移栽。油菜较耐寒，喜冷凉的气候，生长的适宜温度是 10 ~ 20℃，25℃ 以上的高温生长衰弱，易感病害，品质下降；5℃ 以下植株生长缓慢；-2 ~ -3℃ 能安全越冬。要求中等强度的光照。需要较高的土壤湿度和空气湿度。适于疏松、肥沃、保水保肥能力强的壤土和砂壤土。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 油菜能接受低温感应完成春化过程，植株一旦通过春化，在高温和长日照条件下加速抽薹开花，失去商品价值。冬性弱的品种在 0 ~ 12℃ 条件下 10 ~ 20 天即可通过春化，冬性强的品种需在 0 ~ 5℃ 条件下 40 天以上才能完成春化。设施栽培油菜应选择抗寒性强、生育期短、生长速度快、不易抽薹、产量高、品质好的品种，如上海五月蔓、青帮油菜、上海青、华王、华冠、冬冠、四月蔓等。

2. 茬口安排 油菜可以周年生产，华北地区一般早春及冬季保护地生产。为了能在元旦至春节上市，应在 11 月上中旬播种，亦可根据上市期适当提前或延后播种。

（三）栽培技术

1. 培育壮苗

（1）苗床准备。因油菜喜凉，播种前于温室前底脚和东西两侧温度较低处作苗床。施入优质农家肥 3000kg/亩，浅翻 10 ~ 15cm，耙平做好苗床。苗床面积一般为定植面积的 20%。

（2）播种。先浇足底水，等水完全渗下时，用细土找平畦面，在苗床上撒播种子，播种时要撒均匀，播种量 8g/m²，然后覆土 0.5cm，盖地膜保温保湿。

（3）苗期管理。一半以上的种子出苗时，撤去薄膜；白天温度 15 ~ 20℃，夜间 10℃左右；子叶展平时和两叶一心时各间苗 1 次；畦面保持见干见湿；如表现缺肥现象可随水追施尿素或硫酸铵 10g/m²。长到 3 ~ 4 片真叶时及时定植。油菜壮苗的标准为：株高 10cm 左右，3 ~ 4 片真叶，叶柄宽短而且厚，叶片颜色深绿。

2. 定植

（1）整地作畦。清除上茬残株、杂草，施入腐熟有机肥 5000kg/亩，南北向畦，畦宽一般 1 ~ 1.5m。作畦时使畦埂在压膜线的正下方，防止棚膜滴水时滴到畦面上。

（2）定植方法。幼苗定植前一周左右需进行低温锻炼，便于定植后的缓苗。定植前一天苗床浇透水，便于第二天起苗，起苗时容易成坨，避免或减少伤根。定植田的定植密度为株行距 (10 ~ 12) cm × (12 ~ 15) cm，每亩定植 4 万 ~ 5 万株。按照株行距挖定植穴或开定植沟，浇水，栽苗，最后覆土。以暗水定植为好，也可采用明水定植，明水定植省工省事，但地温较低，暗水定植费工费事，但地温较高。定植选择冷尾暖头的晴暖天气进行。

3. 定植后管理

(1) 温度管理。日光温室油菜冬季栽培定植后温度较低, 加强保温防寒, 在缓苗期温度力争达到白天 20 ~ 25℃, 夜间 10℃ 以上; 心叶开始生长即缓苗后白天温度达到 15 ~ 20℃, 夜间 5 ~ 10℃。通过调节通风口的大小和通风时间来调节室内温度。

(2) 肥水管理。定植时浇定植水, 定植水是满足缓苗期间幼苗对水分的需求。定植后 4 ~ 5 天, 幼苗恢复生长后及时浇缓苗水, 满足以后幼苗生长所需求的水分。缓苗后根据土壤墒情每隔 10 ~ 15 天浇 1 次水, 进入旺盛生长期结合浇水追肥 2 次, 用硫酸铵或尿素, 追肥量为 15 ~ 20kg/亩。

(四) 病虫害防治

油菜的主要病害有菌核病、霜霉病等, 主要虫害有蚜虫和潜叶蝇等。

1. 菌核病 发病时油菜叶片病斑呈圆形或不规则形, 中心部灰褐色或黄褐色, 中部暗青色, 外缘具黄晕。茎部病斑呈梭形, 略为凹陷, 中部白色, 边缘褐色。在潮湿条件下, 病斑发展非常迅速, 上面长出白色菌丝。

一般叶病株率 10% 以上时用 40% 菌核净可湿性粉剂每亩 100 ~ 150g, 或 50% 腐霉利 (速克灵) 可湿性粉剂 35 ~ 50g 加水喷雾防治。

2. 霜霉病 发病时叶片出现多角形斑, 叶背病斑处有明显霉层。发生于阴天过多, 湿度过大的温室内, 通风除湿可降低发病, 可用尖辣椒、生姜、大蒜各 250g (汁液) 对水 50kg 喷雾。当病株达 10% 以上时, 也可选择在晴天用 72% 克露 600 ~ 750 倍液喷雾、75% 百菌清 600 倍液喷雾防治。

3. 蚜虫 危害叶、茎、花、果, 造成卷叶、死苗, 植株的

花序、角果萎缩，或全株枯死。一是用银灰色、乳白色、黑色地膜覆盖地面 50% 左右，有驱蚜防病毒病作用。二是当苗期有蚜株率 10% 时，选用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1000 倍液、菜虫一遍净 2500 ~ 5000 倍液或 5% 卡死克 2000 倍液喷雾防治

（五）适时收获

油菜一般在定植后 35 ~ 40 天即可收获，单株 10 ~ 20g，捆小捆上市。可根据市场需求陆续上市，亦可集中 1 次收获。

八、茼蒿栽培技术

茼蒿又叫蓬蒿、春菊、蒿子秆等，为菊科一二年生蔬菜，原产我国，全国各地均有栽培。以嫩茎、嫩花茎及嫩叶供食。茼蒿胡萝卜素含量高，有助消化、通便和降低胆固醇等作用。茼蒿植株具有特殊的清香气味，对病虫有独特的驱避作用，因此，很少喷施农药，是理想的无公害蔬菜。

（一）生物学特性

茼蒿属半耐寒性浅根性蔬菜，根系分布在土壤表层。茼蒿喜冷凉，不耐高温。生长适温 20℃ 左右。12℃ 以下生长缓慢，29℃ 以上生长不良。属长日照蔬菜，在长日照条件下，营养生长不能充分进行，很快进入生殖生长而开花结子。土壤相对湿度保持在 70% ~ 80% 适宜生长，播后 40 ~ 50 天收获，低温时延长至 60 ~ 70 天。土壤以疏松肥沃的微酸性沙壤土最好，pH5.5 ~ 6.8 最适宜。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 茼蒿依叶的大小分大叶茼蒿、小叶茼蒿和蒿子秆三种类型。大叶茼蒿又称板叶茼蒿或圆叶茼蒿，叶宽大，缺

刻少而浅，叶肉厚，嫩枝短而粗，纤维少，香味较浓，品质佳，产量高，但抗寒力差，生长慢，成熟略迟，栽培比较普遍。小叶茼蒿又称花叶茼蒿或细叶茼蒿，叶狭小，缺刻多而深，叶肉薄，嫩枝细，分枝多生长快。香味浓，品质较差，产量较低，但耐寒，成熟稍早，适合于冬季栽培。蒿子秆茎较细，主茎直立、发达，食用部位为嫩茎。

2. 茬口安排 茼蒿一年四季均可栽培，设施栽培一般在11月播种，元旦春节供应上市。早春拱棚或简易温室一般在3月播种5月上市。

（三）设施栽培技术

设施栽培茼蒿，多是利用两茬空闲，或与其他作物间作套种。一年四季均可供应。播种至采收一般需30~60天。

1. 整地施肥 播前每亩用优质农家肥2000kg，磷酸二铵25~50kg。均匀撒施于地面，而后深翻两遍，使肥料与土壤充分混匀。耙平后作畦，畦宽1~1.5m，畦埂宽8~10cm，轻踩一遍，以防浇水后下陷。

2. 播期 北方地区在10月上旬至11月中旬均可播种，如果小雪前在温室内播种，可于春节期间收获。春季保护地栽培，一般在3月下旬温室内播种栽培，或在4月中旬移栽小拱棚；春季露地栽培4月中旬在小拱棚内播种育苗；秋冬栽培可分批分期排开播种，10~15天一个播期，在加温温室条件下可延后到12月份采收。

3. 播种量 撒播一般每亩用种量为3~4kg，为提高产量可以增加至6~7kg，但不要超过7.5kg。条播每亩用种量1.5~2kg，比较节约用种量，最多可以增加至3~4kg，不能超过6kg。

4. 种子处理 播前3~5天，先用55℃的温水浸泡20分钟，用来消除种子本身携带的病毒，再用30℃温水浸泡24小时，淘

洗，沥干后晾一下，装入清洁的容器中，放在 15 ~ 20℃ 条件下催芽。每天用温水淘洗 1 遍，3 ~ 5 天出芽（若是新种子要提前置于 0 ~ 5℃ 的低温处理，7 天左右打破休眠）。

5. 播种方式 不论干子播种还是催芽后播种，都可撒播和条播。条播时，在 1 ~ 1.5m 宽的畦内按 15 ~ 20cm 开沟，沟深 1cm，在沟内用壶浇水，水渗后在沟内撒子，然后覆土，防止发生猝倒病，覆盖地膜保温保湿，出苗后，将地膜全部撤去。撒播时，先隔畦在畦面取土 0.5 ~ 1cm 厚，置于相邻畦内，把畦面耨平，浇透水，水渗后即可撒播种子；再用取出的土均匀覆盖，厚度为 1.5cm。

6. 田间管理

(1) 温度。播后 5 ~ 7 天，白天 20 ~ 25℃，夜间 10℃，出苗后白天 15 ~ 20℃，夜间 8 ~ 10℃，超过 25℃ 即扒缝放风，一定要防高温伤害。茼蒿生长适温 17 ~ 20℃。早春播种天气还比较冷凉，并伴有倒春寒现象，因此播种后需要在畦面上覆盖地膜或旧棚膜，四周用土压实，防寒保温，待天气转暖，幼苗出土顶膜前揭开薄膜。保护地种植超过 25℃ 时要打开通风口放风。

(2) 水肥管理。播后要保持地面湿润，以利出苗。出齐苗后可减少浇水次数，保持畦面见干见湿，以防猝倒病和霜霉病发生。一般苗高 3cm 时浇 1 次水，全生育期浇 2 ~ 3 次水，当苗子长到 9 ~ 12cm 时追第一次肥，随水追入硝酸铵 10 ~ 15kg 或尿素 8 ~ 10kg。以后每采收 1 次追肥 1 次

(3) 间苗除草。当小苗长到 10cm 左右时，小叶种按株、行距 3 ~ 5cm 见方间拔，大叶种按 20cm 左右见方间拔，同时铲除杂草。

(四) 病虫害防治

茼蒿病虫害以叶枯病、霜霉病、潜叶蝇、白粉虱、蚜虫等为主。病虫害应以预防为主。应采用加强田间管理、搞好田园清

洁, 选用抗病品种等综合措施, 化学防治应选用高效、低毒、低残留农药。叶枯病可用 50% 多菌灵可湿性粉剂 1500 倍液喷雾。霜霉病可用 64% 杀毒矾可湿性粉剂, 或 75% 百菌清可湿性粉剂 500 倍液喷雾。潜叶蝇可用 2.5% 辉丰菊酯, 或 4.5% 高效氯氰菊酯 2000 倍液, 或 0.9% 虫螨克 1500 ~ 2000 倍液喷雾。蚜虫可用 10% 蚜虱净乳油 1000 ~ 2000 倍液, 或 4.5% 高效氯氰菊酯 1500 倍液等喷雾, 可兼治白粉虱。采收前 15 天停止用药。

(五) 采收

一般出苗后 30 ~ 40 天, 苗高 25 ~ 30cm 即可收获。收获过迟, 影响产量品质。一般每亩产量 1000 ~ 1500kg。

九、小葱栽培技术

小葱广泛种植, 特别是近些年保护地栽培发展较快, 春节前后都可以吃到小葱, 通常以鲜食嫩叶为主, 小葱翠绿、鲜嫩、爽口, 保护地栽培可获得良好的效果。小葱中医学上记载有杀菌、通乳、利尿、发汗和安眠等药效。

(一) 小葱的生物学特性

小葱极耐寒, -10°C 可不受冻害, 在中国东北部也可露地越冬, 种子在 $2 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 条件下能正常发芽, 在 $7 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 内, 随温度升高而种子萌芽时间缩短。生长最适温度为 $15 \sim 25^{\circ}\text{C}$, 气温超过 30°C 则生长缓慢。小葱 3 叶以上的植株在 $0 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 持续 7 天或 $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 持续 15 天, 就可通过春化阶段进入花芽分化。小葱为短日照作物, 对光照强度要求不严格。对土壤适应性广, 土层深厚、疏松、肥沃、富含有机质的砂壤土种植生长良好。要求土壤 $\text{pH}7.0 \sim 7.5$, pH 低于 6.5 或高于 8.0 时, 对种子发芽及植株生长有抑制作用。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 选择生长快、耐寒、抗病、高产的品种，如青县小葱、内蒙古小葱和章邱大葱。

2. 茬口安排 拱棚小葱 8 月下旬至 9 月上旬播种，冬后清理，1 月下旬扣膜，2 月下旬后，开始采收。露地小葱 10 月播种，来年 4 月份采收。

（三）栽培技术

1. 播种时间 8 月 25 日至 9 月 20 日。

2. 种子处理 小葱一般不用催芽，播种晚时为出苗快，可进行催芽。首先用 18~20℃ 清水浸种 24 小时，然后将种子用湿布包好放在 20~22℃ 环境中催芽，每天用清水冲洗 1 次，每隔 4~6 小时翻动 1 次。待 80% 种子“露白”时，即可播种。如不能及时播种，放在 10℃ 处存放。

3. 播种地准备

(1) 整地施肥。深翻 30cm 细耙，结合整地，每亩施优质有机肥 2500kg、磷肥 6kg（折过磷酸钙 50kg）、钾肥 5kg（折硫酸钾 10kg）。

(2) 作畦。东西向作畦，畦宽 2m、畦长 15~20m，畦面必须打碎耢平。

(3) 播种。多为撒播。先浇透水，水渗后，再将按 1:5 混好的种子 and 细沙均匀撒满畦面。覆细土（或药土）1cm 左右。播种后一般 7~10 天即可出苗，为保持土壤湿润，播后一周左右应浇小水 1~2 次，以利于出苗。当子叶全部伸直时，可再浇小水 1 次，并进行间苗，去掉畸形苗，疏开过密幼苗。

(4) 扣棚前管理。原则是保持小葱“壮而不旺”，使小葱生长在高 10~15cm 内，不可徒长。酌情浇水，掌握畦表见干见湿

即可。一般不追肥。不收割，经霜冻后使叶部养分回流到鳞茎中储存，有利于次年小拱棚小葱提前上市。为保幼苗安全越冬，封冻前应浇1次冻水。扣棚前将小葱枯叶清理干净。

(5) 扣棚。“小雪”前后无风天扣棚。选用4m长的竹片、4m宽的0.08mm薄膜，在畦上搭建1.1m高的小拱棚，竹片间距1.2m，竹片间纵向绑上2~3道细竹竿加以固定。覆膜后四周用土将薄膜绷紧、压实。日落后在棚北面覆盖一层1.2m宽的草苫进行保温，日出30分钟后掀开草苫。

(6) 扣棚后管理。

①温度管理。此阶段最重要的是温度管理，特别注意是后期高温危害。小葱生长适宜温度白天控制在20~25℃，夜间5~6℃，高于25℃要及时在小拱棚南面开底风口放风，使温度控制在小葱生长适宜温度内。

②湿度管理。由于是冬春季栽培，小拱棚空间小，昼夜温差大，棚内雾气严重，特别易造成灰霉病的大发生。最好在浇水后，连续2~3天在日出后将东西两棚头同时掀开进行2~3分钟的强通风排湿。平时在日出后小拱棚南面间隔2m开15~20cm宽底风口放风排湿20分钟左右。阴天早晨一般不放风排湿。

③水肥管理。小葱返青后保持地表不干即可。因浇过“冻水”，一般不浇水。“立春”前后开始浇水，亩追施尿素10kg，以促进幼苗生长。3月初浇第二次肥水，每亩追施尿素10~15kg。

(四) 病虫害防治

小葱生长期间主要是虫害，如地蛆、棉铃虫。病害较少，在秋雨大的年份有灰霉病。为防止地蛆的发生，在播种前及葱苗出土后10天各喷1次300~500倍的敌百虫，或在定植前用500倍的敌百虫溶液浸蘸葱根，这样可有效防止地蛆的发生。苗期还要防治棉铃虫的危害，在孵化期至二龄期，幼虫尚未蛀入葱叶内时

施药，可选用 21% 灭杀毙 600 倍液。如果秋季雨水大的年份易发生灰霉病，可用克霉灵 500 倍液或 50% 万霉灵 800 倍液交替喷药防治；在扣棚膜、去枯叶后，用 800 倍的万霉灵喷 1 遍，可有效防止灰霉病的发生。

（五）采收

一般在 3 月上中旬小葱高 25 ~ 30cm 时采收。采收后即剥去枯叶、去杂菜杂草、无沙土、编把捆扎 1 ~ 2kg 后上市。

采后要清洁田园，将枯叶和杂草清理干净，集中进行无害化处理，保持田间清洁。

十、空心菜栽培技术

空心菜又名蕹菜、通菜、竹叶菜、藤菜等，为旋花科 1 年生或多年生蔓生草本植物。原产我国热带多雨地区，适宜生长在潮湿地带。其食用部位为幼嫩的茎叶，可炒食或凉拌，做汤菜等同“菠菜”。蕹菜性味甘咸、寒滑，其有清热、解毒、凉血、利尿作用，对热痢、痔疮、便秘、便血、虫咬皮炎及湿疹，都有一定的食疗作用。其中紫色的蕹菜还含有胰岛素样成分，有利于糖尿病患者。近年来空心菜在北方设施内多有种植，深受广大群众的喜爱。

（一）生物学特性

空心菜属蔓生植物，根系分布浅，为须根系，再生能力强。喜高温多湿环境。种子萌发需 15℃ 以上；种藤腋芽萌发初期须保持在 30℃ 以上，这样出芽才能迅速整齐；蔓叶生长适温为 25 ~ 30℃，温度较高，蔓叶生长旺盛，采摘间隔时间愈短。空心菜能耐 35 ~ 40℃ 高温；15℃ 以下蔓叶生长缓慢；10℃ 以下蔓叶生长停止，不耐霜冻，遇霜茎叶即枯死。种藤窖藏温度宜保持在

10~15℃，并有较高的湿度，不然种藤易冻死或枯干。空心菜属于短日照植物。北方地区的自然条件由于日照时间长，一般不易开花结果。空心菜喜充足光照，但对密植的适应性也较强。土壤条件要求不严格，但因其喜肥喜水，仍以比较黏重、保水保肥力强的土壤为好。空心菜需肥量大，耐肥力强，对氮肥的需要量特大。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 空心菜有子蕹和藤蕹两种，北方多以子蕹即种子繁殖，常用品种有泰国柳绿空心菜、泰国空心菜、吉安大叶空心菜、江西大叶空心菜、青梗子蕹菜、青叶白壳、丝蕹。

2. 茬口安排 空心菜是热带蔬菜，生长的各个时期都要求温度高。北方露地栽培，晚霜过后就可播种，早霜来前停止生长。北方设施栽培主要是春提前和秋延后两种种植模式，秋季秋延后栽培，可在早霜前40天左右，扣膜保温，可延长霜后1个月结束。大棚春提前栽培，可在晚霜前35~40天定植30天左右苗龄的秧苗进行栽培。在高效日光温室里，除12月至翌年1月慎重播种外，其他时间一般都可播种。

（三）日光温室空心菜早春茬栽培技术

1. 播种育苗

（1）苗床准备。育苗畦按每平方米用过筛腐熟的农家肥20kg、磷酸二铵50g，撒匀、浅翻、耩平，浇足底水。

（2）播种期。华北地区日光温室早春茬一般在2月上旬即可播种。

（3）浸种催芽。种子用30℃左右的温水浸泡12小时，捞出控净多余水分，在30℃环境下催芽。每天用25~30℃温水冲洗两遍，控去多余水分继续催芽。2天出芽，3天可齐芽。

(4) 播种。播前最好先浸种催芽。直播时，按行距 35cm 左右，穴距 15~18cm 穴播，每穴点种 3~5 粒，每公顷用种 37.5~45kg。撒播时每公顷用种 150kg。若育苗兼间拔上市采取撒播方式每亩用种 2kg，需苗床 750~900m²。穴播或撒播后，覆土 1cm 左右。

(5) 播后管理。播后要尽量提高日光温室温度，白天 30~35℃、夜间 15℃ 以上，注意保墒，播后 5~7 天可出苗。苗高 3cm 左右开始加强肥水管理，可顺水冲入尿素等化肥，保持土壤湿润和养分充足，切忌土壤干旱。保持白天温度 25~30℃。播后 30~40 天，苗高 20~23cm 就可间拔上市或采收上市。

2. 定植

(1) 施肥整地。选择通透性好的沙质壤土，每亩施入优质圈肥 4000kg，磷氮肥适量，耕翻耙细后作畦，畦宽 1~1.2m。

(2) 定植。育苗移栽的播后 30 天左右，一般在苗高 17~20cm，即可按 35cm 的行株距定植，每穴 3~4 株，或株距 18cm，每穴栽 2 株。

3. 田间管理

(1) 温度管理。莼菜生产应尽可能保持较高的温度，一般棚室温度不超过 35℃ 不放风，当温度超过 40℃ 时，中午前后可适当放风，夜间最低气温保持在 15℃ 以上。为促进莼菜生长，低温期可在日光温室内增设小拱棚增温。

(2) 肥水管理。定植后加强肥水管理，宜以速效氮肥为主，一般每亩每次施尿素 10kg 左右，定植后 30 天左右，株高 33cm 左右即可开始采收。以后每隔 7~10 天采收 1 次，每次采收后都要加强肥水管理，追肥以氮肥为主，每公顷每次施尿素 150kg，同时保持土壤湿润，促进新梢发生和生长。

4. 采收 属于间拔上市的，连根拔起，剪去根部后整理成捆。定苗或定植后，一般多采取掐收的办法：初次采收时株高

33cm 左右，要在下面留 9~12cm 采收其上嫩梢，以后自叶腋长有新梢，当新梢长 15cm 时又开始进行下一轮采收。但头 2~3 次采收时，下部要留 2~3 片叶，以促发更多的新梢，保证丰产。以后要留 1~2 片叶采收，以防发生新梢过多，生长衰弱，影响产量和品质。生长期间还要及时从基部疏去过多过密的枝条，以达到更新和保持合理群体的目的。直播 1 次采收的，亩产 1000~1500kg，多次采收的，亩产可达 5000kg 以上。

（四）病虫害防治

病害主要是白锈病和猝倒病，虫害主要是蚜虫。

白锈病、猝倒病用 72.2% 普力克 800 倍液，或 64% 杀毒矾 600 倍液，或 72% 杜邦克露 600 倍液，隔 7~10 天喷 1 次，连用 3~4 次。

白粉虱可用含量虫螨腈 1000~1500 倍液等喷施防治。

十一、苦苣栽培技术

苦苣别名苦苣菜、苦菜、凉麻等。是菊科苦苣属中以嫩叶为食用器官的一种蔬菜，是一二年生草本植物。以生吃为主，也可炒食或做汤，其营养成分和生菜相近，其中钙、铁含量又高于生菜。其性寒、味苦，具有清肺止咳、益肝利尿、消食和健胃的作用。

（一）生物学特性

苦苣的根为浅性直根系，须根发达。千粒重 1.6~1.7g，发芽年限 10 年，生产上多使用保存 2~3 年的种子。苦苣适应性强，病虫害少。对气候条件要求不严，抗性强，生长适宜温度 15~20℃，种子发芽最低温度 4℃。其抗热和耐寒能力都比生菜强。在 7~8 月生菜栽培困难，苦苣却能较好地生长，能代替生

菜供应市场。秋末初冬季节，苦苣耐霜冻能力比生菜强，能延长供应期。苦苣根系强大，生长势强，适宜生长在保水保肥能力强的壤土和黏壤土上。对土壤和光照条件要求都不严格。一般亩产2000kg以上，生长期在60天左右。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 主要有皱叶种和阔叶种两种。皱叶种有花叶苦苣、碎叶苦苣、细苦一号等品种。阔叶种有巴达维亚、白巴达维亚和冬苦苣等品种。

2. 茬口安排

（1）露地栽培。苦苣最适宜秋季种植，秋季可露地栽培。8月上旬播种，8月下旬定植，10月份收获。南方地区冬季也可以露地种植。

（2）保护地栽培。北方地区保护地栽培一般在日光温室中进行，可于秋季到第二年春季分批播种、分批供应。春节供应的可以用于9月中下旬至10月上旬播种，10月下旬至11月上旬定植，春节收获。

（3）夏季冷凉地区种植。夏季苦苣最好在高山地区种植，以保证优良的品质和周年供应。4~5月份育苗，7月、8月、9月收获。

（三）日光温室栽培技术

1. 育苗

（1）播种前准备。在选择好的地块上，每10m²施充分腐熟、筛细的有机肥60~80kg，撒匀后与土壤充分搅拌，做成1.2m宽的畦，整平。

（2）播种育苗。在育苗畦内先浇足水，再撒子，盖5mm厚的细土，然后加盖小拱棚保温。一般亩用种量在150g左右。苗

床温度应保持在 15 ~ 20℃，以利发芽出苗。多数苗出土后，揭去薄膜（气温较低时，在第一片真叶露心时揭膜），并适当通风，防止徒长。

(3) 分苗。小苗生长到 2 ~ 3 片真叶时分苗，分苗用的苗畦也要精细整地、施肥、整平。分苗要在下午 4 点进行，密度 6 ~ 8cm 见方。分苗后随即浇水并遮阴，以利缓苗。以后每隔 1 天浇水 1 次，一般 2 ~ 3 水后苗即缓好，撤去遮阴。以后进行 1 次松土，适时浇水，待幼苗长到 5 ~ 6 片真叶时，即可定植。

2. 定植

(1) 选择茬口。选择土质肥沃、前茬施肥多，保水保肥能力强的地块，避免重茬。最好的前茬为豆科作物。

(2) 整地施肥。结合施底肥，及时翻地，耙平，每亩施优质有机肥 4000kg，复合肥 20 ~ 30kg。

(3) 栽植密度。一般早熟种按株距 20 ~ 25cm，行距 30cm 定植，中晚熟种需加大株行距。可适当密植以软化下部叶片，提高上市质量。

3. 田间管理

(1) 浇水。缓苗期视情况一般浇两次缓苗水，并进行中耕松土。每次水量随幼苗长大逐渐增多，生长盛期要保持土壤潮湿，收获期要适当控水。

(2) 追肥。苦苣施肥以底肥为主，若底肥不足，随缓苗水追肥 1 次，用人粪尿 500kg/亩或氮肥 10kg/亩。发棵后，再随水追 1 次，用人粪尿 1000kg/亩，或硫酸铵 20kg/亩。

(3) 温度。适宜温度白天 22 ~ 25℃，夜间 6 ~ 8℃。

4. 采收 苦苣一般一次性采收，也可分次掰叶采收，以延长采收期，即每次每株只掰下外叶 5 ~ 6 片后，再让其生长，以待下次采收。

（四）病虫害防治

1. **病毒病** 防治病毒病时采取杀灭蚜方法减少传毒机会，药剂防治可使用 20% 病毒 A 可湿性粉剂或 1.5% 植病灵乳剂 1000 倍液喷雾。

2. **霜霉病** 发病初期选用 72% 克露可湿性粉剂 700 倍液或 72.2% 普力克水剂 800 倍液喷雾。

3. **软腐病** 使用 72% 农用链霉素可湿性粉剂 4000 倍液或 3% 克菌康可湿性粉剂 500 倍液喷雾。

4. **虫害** 防治蚜虫可用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 2000 倍液喷雾。

十二、香菜栽培技术

香菜学名叫芫荽、香荽、胡菜、原荽、园荽、芫茜、胡荽、芫荽、蕤荽菜、蕤葛草、香菜苗。原产地为地中海沿岸及中亚地区，现大部地区都有种植。属于伞形植物云姜属，一年生或两年生草本植物。每 100g 食用部分含维生素 C 135mg、钙 184mg。具香气，是常用的香辛蔬菜。种子含油量达 20% 以上，是提炼芳香油的重要原料。果实可入药，有祛风、透疹、健胃及祛痰的功效。植株具消食、解表作用。

（一）生物学特性

香菜为一年生或二年生草本，高 30 ~ 100cm。根细长，有多数纤细的支根。香菜属耐寒性蔬菜，要求较冷凉湿润的环境条件，在高温干旱的条件下生长不良。香菜为低温、长日照植物。在一般条件下，幼苗在 2 ~ 5℃ 低温下经过 10 ~ 20 天可完成春化。以后在长日照条件下，通过光周期而抽薹。香菜为浅根系蔬菜，吸收能力弱，所以对土壤水分和养分要求均较严格，保水保

肥力强、有机质丰富的土壤最适宜生长。要求土壤酸碱度为pH6.0~7.6。

（二）品种选择及茬口安排

1. 品种选择 香菜有大叶和小叶两个类型。大叶品种植株较高，叶片大，产量较高；小叶品种植株较矮，叶片小，香味浓，耐寒，适应性强，但产量较低。目前适合保护地栽培的主要有：山东大叶、北京香菜、原阳秋香菜、白花香菜、紫花香菜。

2. 茬口安排 香菜较耐寒，在日光温室内栽培播期不甚严格，主要考虑市场行情。如，在11月中下旬至12月中旬播种，上市期在元旦、春节期间，较容易取得良好的经济效益。单从提高产量和品质而言，科学合理的茬口安排，就是做到“三防”，一要防抽薹；二要防红秆苗（香菜红秆即香菜的茎叶部分由绿色变红后的表现，红秆发生后，降低了香菜的商品价值，不受收菜货主的欢迎，收购价格减半）；三要防雨水，避免烂芯。

（三）日光温室香菜越冬茬栽培技术

1. 整地作畦

（1）前茬。5年未种过香菜的地块。

（2）除草。播前每亩可用48%氟乐灵80~100g，对水50kg，在土表均匀喷雾。施药后立即混土，混入土壤深度为3~5cm，隔2~3天即可播种。

（3）施肥。结合整地，每亩施腐熟有机肥3000kg，饼肥50kg，优质复合肥30kg。

（4）深翻。深翻20~25cm，打碎土块，将土壤与基肥混匀，耙平作畦，畦宽1~1.5m，长7~8m。

2. 种子处理 香菜种子是果实，因果皮中有油腺，种子吸水慢，透气性差。播种时将香菜种子搓开，用15~20℃的清水

浸种 12~24 小时（中间更换 1 次水），捞出后控出多余水分，稍晾一下，装入湿布袋里，每袋装入 0.5kg 左右，然后放阴凉处催芽。催芽时注意使温度保持在 20~25℃。在催芽过程中，每天将种子取出用 10~20℃ 温水淘洗 1 次。经过 3~4 天即可出芽。

3. 播种量 此茬栽培追求速生小苗上市，用种量一般在 3~4kg。

4. 播种 施肥深翻做好畦后，仔细整平畦面，浇足底水，然后将发芽后的种子均匀洒在畦面上，为了利于种子保湿，播种后要覆上 0.5~0.8cm 厚的细沙或细土（可用 4~16 目的铁筛将细沙筛在厢面上），播后最好用薄膜或稻草覆盖厢面，待幼苗出土后及时撤去。亦可压平地面后，先撒一层过筛土或陈腐煤灰，然后再撒播种子，播后用 40%~50% 浓度的腐熟粪水浇盖。7~8 天幼苗出土，幼苗初期生长缓慢，播种以后应维持土壤湿润，防止土壤板结，以利发芽。

香菜出苗后 3~4 天小水灌溉 1 次。寒冷季节在保护设施内育苗，要及时防晴日午间高温并每日轻洒一遍水。

5. 田间管理

(1) 温度。最适生长温度 15~20℃，超过 20℃ 生长缓慢，高于 30℃ 植株易抽薹开花。

(2) 水分。香菜喜湿怕涝，既要保持土壤湿润，又不能积水。

(3) 间苗定苗。出齐苗后间苗；2 片真叶期定苗；苗距 2cm 左右。

(4) 追肥。苗高 2cm 时便开始追肥，宜随水冲施速效氮肥。一般 8~10 天浇 1 次水，隔 1 次水冲施 1 次化肥，每次冲施硝酸钾 15kg（或尿素 10kg）和硼砂 0.25kg。后期冲施肥料宜氮、钾配合，可每次冲施尿素和硫酸钾各 8~10kg。

(5) 化控。喷洒 20~25mg/kg 赤霉素，应在采收半月前进

行。喷施后及时追 1 次肥水。

6. 采收 株高 20~25cm, 用刀子在植株近地面处割收, 除去老叶、捆把, 及时销售。

(四) 病虫害防治

1. 除草剂 播后苗前可用 48% 氟乐灵 (茄科宁) 乳油 50g/亩, 对水 50kg 或 25% 利谷隆乳油 100g/亩或 50% 利谷隆可湿性粉剂 60g/亩, 对水 50kg, 均匀喷于畦面, 并保持畦面湿润。芫荽出苗后可亩用 50% 扑草净可湿性粉剂 50g 对水 50kg 喷洒。

2. 早疫、晚疫病 用杀毒矾、绿乳铜、苯菌灵等防治, 菌核病、灰霉病用农利灵、菌核净等防治, 软腐病用 DT、CT 等防治, 病毒病用菌毒清、植病灵等防治, 株腐病用铜大师、菜菌克等防治。

3. 蚜虫、白粉虱、斑潜蝇 用吡虫啉、啉虫脒、阿维虫清等防治。

附录 A

国家禁止和限制使用的农药名单

1. 国家明令禁止使用的农药（23种）：六六六、滴滴涕（DDT）、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷（EDB）、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷制剂、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅、甲胺磷、甲基对硫磷、对硫磷、久效磷、磷胺。

2. 不得使用 and 限制使用的农药（14种）：甲拌磷、甲基异柳磷、特丁硫磷、甲基硫环磷、治螟磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭线磷、硫环磷、蝇毒磷、地虫硫磷、氯唑磷、苯线磷。

3. 氟虫氰。自2009年10月1日起，除卫生用、玉米等部分旱田种子包衣剂外，在我国境内停止销售和使用用于其他方面的含氟虫腈成分的农药制剂。

附录 B

农药合理使用准则（韭菜常用药剂部分）

农药名称	剂型	常用药量 g(ml)/ (次·亩)	最高药量 g(ml)/ (次·亩)	施药方法	最多施药次数 (每季作物)	安全间 隔期
韭保净	20%乳油	600ml	760ml	浇施灌根	2	≥10
敌百虫	90%固体	6+0g	100g	喷雾	6	≥7
氯氰菊酯	10%乳油	20ml	30ml	喷雾	3	≥6
					2	≤1
溴氰菊酯	2.6%乳油	20ml	40ml	喷雾	3	≥2
甲氰菊酯 (灭扫利)	20%乳油	26ml	60ml	喷雾	3	≥3
三氟氯氰菊酯 (功夫)	2.6%乳油	26ml	60ml	喷雾	3	≥7
顺式氰戊菊酯 (来福灵)	6%乳油	10ml	20ml	喷雾	3	≥3
		6ml	10ml		2	≥3
顺式氯氰菊酯	10%乳油	6ml	10ml	喷雾	3	≥3
毒死蜱 (乐斯本)	40.7% 乳油	60ml	76ml	喷雾	3	≥7
甲霜灵锰锌	68%可性 粉剂	76g	120g	喷雾	3	≥1
速克灵 (腐霉利)	60%可性 粉剂	40g	60g	喷雾	1	≥1
粉锈宁 (三唑酮)	20%可性 粉剂	30g	60g	喷雾	2	≥3
	16%可性 粉剂	60g	100g	喷雾	2	≥3

注：摘自 GB 4285 和 GB/T 8321.1 - GB/T 8321.8

责任编辑：杜小莉
美术编辑：阮成 张帆
封面设计：次亚静

农村科普系列丛书

- 设施蔬菜生产技术 15.00元
- 优质苹果核桃种植技术 13.00元
- 畜禽养殖实用技术 15.00元
- 农村常见病防治 15.00元

ISBN 978-7-5375-5971-3



定价：15.00元