

● 农村科技致富丛书之二

蔬菜高产高效益栽培技术



中国广播电视出版社

蔬菜高产高效益栽培技术

孙廷相 邹志荣 党冬冬 编著

中国广播电视出版社

(京)新登字 097 号

蔬菜高产高效栽培技术

孙廷相 邵志荣 党零冬 编著

中国广播电视出版社出版

(北京复外真武庙二条九号 邮编 100866)

陕西广播电视印刷厂印刷

陕西省新华书店经销

* * *

787×1092 毫米 32 开 7 印张 140 千字

1993 年 1 月第 1 版 1993 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—1000

ISBN7—5043—1840—X/S · 13

定价:3.50 元

前 言

蔬菜是人民生活中仅次于粮食的副食品。蔬菜的营养丰富,含有各种维生素、矿物质、碳水化合物及其它营养物质,对于保持人体健康有着极为重要的意义。尤其是改革开放以来,不论在城市或农村,人们对于蔬菜的数量和质重要求越来越高,远远超过对肉、蛋、奶的需要。为了满足日益繁荣市场需要,丰富人们的“菜篮子”,发展蔬菜生产已成为广大农村一项十分重要的任务。

蔬菜生产乃是一项生产投资较高,技术难度较大,既粗又细的种植技术。许多人虽然种菜,但对种菜的基本理论和基本技术理解不深,因而不能高产,有的人虽然能获得高产,但经济效益不高,从而影响了种菜积极性。

为了贯彻党和十三届八中全会精神,以科技促进农业,更好地为农业服务,提高广大农民科技致富的积极性,为种菜专业户提供可靠的技术资源,我们组织编写了《农村科技致富丛书》之二《蔬菜高产高效栽培技术》。

本书共分为三章和附录四个部分,二十七节。着重介绍了蔬菜生产的基本条件,育苗技术,二十种蔬菜高产高效栽培技术,软化栽培技术,无土栽培技术;和附录部分与蔬菜栽培有关的九个附表。本书融科学性、实用性、通俗性、直观性为一体,便于生产者学习和掌握,并能够得到理想的经济效益。它既适合农村蔬菜专业户使用,对蔬菜科技工作者也有一定的参考价值。

由于时间仓促和编者水平的限制,庇漏之处在所难免,请广大读者批评指正。

孙廷相
1992 春节

目 录

第一章 蔬菜生产的基本条件.....	(1)
第一节 蔬菜对环境条件的要求.....	(1)
第二节 保护地类型结构性能及应用.....	(6)
第二章 蔬菜育苗技术	(51)
第一节 育苗的意义	(51)
第二节 育苗的设施	(54)
第三节 土壤育苗技术	(55)
第四节 嫁接育苗技术	(68)
第五节 苗期病虫害防治	(71)
第三章 蔬菜栽培技术	(75)
第一节 番茄保护地栽培技术	(75)
第二节 茄子温室、大棚春早熟栽培技术.....	(85)
第三节 辣椒(青椒)保护地栽培技术	
(附线辣椒栽培技术)	(89)
第四节 黄瓜保护地栽培技术	(98)
第五节 西葫芦春覆盖栽培技术.....	(106)
第六节 西瓜春覆盖栽培技术.....	(109)
第七节 甜瓜春覆盖栽培技术.....	(113)
第八节 菜豆春覆盖栽培技术.....	(116)
第九节 豇豆栽培技术.....	(124)
第十节 春甘蓝覆盖栽培技术.....	(129)

第十一节	花椰菜(菜花)覆盖栽培技术·····	(132)
第十二节	芹菜覆盖栽培技术·····	(140)
第十三节	莴笋覆盖栽培技术·····	(144)
第十四节	韭菜保护地栽培技术·····	(148)
第十五节	大葱栽培技术·····	(154)
第十六节	大蒜栽培技术·····	(158)
第十七节	草莓大棚栽培技术 (附无土栽培技术)·····	(165)
第十八节	蔬菜软化栽培技术·····	(176)
第十九节	香椿芽温室大棚栽培技术·····	(190)
第二十节	豆芽菜生产技术·····	(195)
附录1	新鲜有机肥主要养分含量表·····	(1)
附录2	常用化肥的成分及使用方法表·····	(2)
附录3	各种蔬菜施肥参考指标·····	(4)
附录4	化肥施用量计算举例·····	(7)
附录5	主要蔬菜种子千粒重、发芽年限表·····	(8)
附录6	几种主要蔬菜营养成分表·····	(9)
附录7	蔬菜栽培密度查对表·····	(10)
附录8	常用农药的种类作用表·····	(12)

第一章 蔬菜生产的基本条件

第一节 蔬菜对环境条件的要求

蔬菜生长发育的特征,是在原产地的环境条件影响下形成的。不同种类的蔬菜,不同生育时期,对环境条件的要求不完全相同,对环境条件的适应能力也不一样。

影响蔬菜生长发育的主要环境条件有温度、光照、水分、气体、土壤营养等。这些条件彼此之间都是紧密联系和相互制约的,每个条件对蔬菜的生产发育所起的作用,不能互相代替,但又必须在其它条件都存在时才能起作用。因此在栽培中,必须创造适合蔬菜生长发育的综合条件,才能达到高产的目的。

一、温度

温度是蔬菜生长发育的重要条件,对于蔬菜的栽培季节和产量形成,有着明显的影响。

(一)耐寒性蔬菜 包括除大白菜、花椰菜以外的白菜类,除苋菜和蕹菜以外的绿叶菜类。它们的耐寒性很强,生长适温为 $17-20^{\circ}\text{C}$,能忍受 $-1\sim-2^{\circ}\text{C}$ 的低温,对 $-3\sim-5^{\circ}\text{C}$ 的低温有

短期的低抗能力,个别可忍受 -10°C 的暂时低温。

(二)半耐寒性蔬菜 包括根菜类、大白菜、花椰菜、结球莴苣、马铃薯、蚕豆、豌豆等。它们生长适温 $17-20^{\circ}\text{C}$,但耐寒能力差,大部分能耐 $-1\sim-2^{\circ}\text{C}$ 的低温,产品器官形成期,温度超过 21°C 生长不良。

(三)耐寒而适应性广的蔬菜 包括葱蒜类和多年生蔬菜类。它们生产的适温范围较广,耐寒力和耐热力都较强,适应生长的温度 $12-24^{\circ}\text{C}$,御寒能力比耐寒性蔬菜强,韭菜根系可耐 -40°C 的低温,一般能耐 26°C 以上高温。

(四)喜温蔬菜 包括茄果类、部分瓜类(除丝瓜、冬瓜、甜瓜、南瓜、)大部分豆类(除蚕豆、豌豆)薯芋类(除马铃薯),水生蔬菜等。生长适温 $20-30^{\circ}\text{C}$,温度达到 $35-40^{\circ}\text{C}$ 时同化作用小于呼吸作用, 15°C 以下开花座果不良, 10°C 以下停止生长, 0°C 以下死亡。

(五)耐热蔬菜 包括冬瓜、南瓜、丝瓜、西瓜、甜瓜、豇豆等蔬菜。它们有较强的耐热性,生育期要求高温, 30°C 左右同化作用旺盛,有的在 40°C 时仍能照常生长。

二、光照

光照是绿色植物进行光合作用的基本条件。光照时间的长短,光照的强弱以及光照的性质成份等,对蔬菜的产量、品质、成熟早晚,都有很大影响。

(一)蔬菜的种类不同,对于光照强度要求不同。

1. 强光蔬菜 瓜类、茄果类、豆类、薯芋类。

2. 中光蔬菜 大蒜、大葱等葱蒜类,结球甘蓝;大白菜、花椰菜。

3. 弱光蔬菜 姜, 绿叶菜类等。

4. 喜好微弱光蔬菜 食用菌类。

(二) 光周期对营养器官的影响

马铃薯块茎, 菊芋的块茎, 荸荠的球茎, 洋葱大蒜的鳞茎的形成, 都需要较长的日照才能形成。二年生蔬菜只有 12—14 小时以上的长日照条件下才能完成光照阶段, 使植物从营养生长过渡到生殖生长, 才能抽苔开花结实。

黄瓜、南瓜的花芽形成以后, 在短日照和较低温度下, 雌花数目多。

三、水分

蔬菜作物的吸收, 蒸腾, 物质运输, 光合作用等生命活动过程, 都离不开水分, 蔬菜的食用部分大多数柔软多汁, 含有 50—98% 蔬菜的水分, 因此, 水分对于蔬菜的生长发育, 产量的形成, 质量的高低影响很大。

根据蔬菜对土壤水分的需要程度不同, 可分为以下五类。

(一) 水生蔬菜 蔬菜植株全部或大部分都浸在水中或沼泽地等, 才能生活的, 它们在高温条件下蒸腾作用旺盛, 而根系不发达, 根毛退化, 吸收力差, 如莲藕, 茭白等。

(二) 湿润性蔬菜 黄瓜、白菜、甘蓝和许多绿叶菜类等。

(三) 半湿润性蔬菜 茄果类、豆类、根菜类等。

(四) 半耐旱性蔬菜 葱蒜类、石刁柏等。

(五) 耐旱性蔬菜 西瓜、甜瓜、南瓜、豇豆、胡萝卜等。

根据蔬菜对空气相对湿度的要求不同, 可分为以下四类。

1. 适于 85—95% 空气相对湿度的蔬菜 黄瓜、绿叶菜

类、水生蔬菜等。

2. 适于 75—80%空气相对湿度的蔬菜 白菜类、茎菜类、根菜类、马铃薯、豌豆、蚕豆等。

3. 适于 55—65%空气相对湿度的蔬菜 茄果类，除豌豆、蚕豆以外的豆类。

4. 适于 45—55%的空气相对湿度蔬菜 南瓜、西瓜、甜瓜等。

四、气体

直接影响蔬菜生育的气体条件很多，但归纳起来大体可分为三种。

(一)氧气 蔬菜植物叶面进行呼吸作用需要氧气，根系在土壤中生长需要氧气，种子在土壤中萌发需要氧气。蔬菜生育的不同阶段，不论地上部或地下部都需要充足的氧气。

(二)二氧化碳 二氧化碳是蔬菜植物进行光合作用的主要原料之一，植物地上部分的干物质中有 45%的碳素，这些碳素都是通过光合作用，从大气中取得的。一般作物进行光合作用最适二氧化碳浓度为 0.1%左右，而大气中的二氧化碳只有 0.03%左右，因此在适宜的光照，温度，水分等条件下，适当增加空气中二氧化碳含量，是一种有效增产措施。当然，施用二氧化碳技术只有在保护地条件下才能正常进行。

(三)有害气体 在大气污染的条件下，硫化氢、氟化物、氯化物、氢氧化物以及各种金属元素气体，都会危害蔬菜发育。温室中燃烧烟煤，容易产生二氧化硫，塑料拱棚或温室中施肥不当，氨气浓度过大，同样会产生氨害。为此，在蔬菜生产中，特别在保护地栽培中，更应高度重视有害气体对蔬菜作物

造成危害。

五、土壤营养

蔬菜作物生长快,产量高,要求品质鲜嫩,对土壤性质和营养条件要求较高。生产中均选用水浇地,土质要求疏松,土壤营养要求肥沃而全面。

(一)土壤质地 如根菜类要求土质疏松,不易板结的砂壤土,而叶菜类,水生蔬菜类则要求营养丰富的粘土。耐旱蔬菜南瓜、西瓜、甜瓜等宜选用砂壤土。

(二)土壤的酸碱度(PH 值) 大多数蔬菜适宜中性或弱酸性土壤(PH6.8~7.0)。洋葱、韭菜、菜豆、黄瓜、花椰菜等要求中性土壤,马铃薯适于微酸性土壤、胡萝卜、番茄、萝卜、南瓜等能在弱酸性土壤中生长,芹菜、茄子、甘蓝适应偏碱性土壤。

(三)土壤营养 蔬菜作物对于土壤营养的要求,主要是指对氮(N)磷(P)钾(K)三要素的要求。由于蔬菜的种类不同,生育时期不同,对于氮、磷、钾的需要量不同,为了从原则上了解主要蔬菜对各种元素吸收量,特列表介绍,可详见(表1)。

表1 主要蔬菜各种元素吸收量(公斤/吨产品)

蔬菜作物	N	P	K	Ca	mg	资料来源
番茄	2.7	0.7	5.1	2.2	0.5	松村、寺 岛、川西 1966
茄子	3.3	0.8	5.1	1.2	0.5	
辣椒	5.8	1.1	7.4	2.5	0.9	
黄瓜	2.4	0.9	4.0	3.5	0.8	

萝卜	2.5	0.9	3.1	1.0	0.2	前田正男 1976
胡萝卜	7.5	3.8	17.0	3.8	0.5	
芜菁	4.3	2.0	10.0	2.5	0.5	
春菠菜	4.1	1.0	5.7			
秋菠菜	5.3	2.2	10.9			
大白菜	3.1	1.1	3.4	2.1		根据日本 多种材料 山崎 1960
结球甘蓝	3.9	1.17	4.8	4.3		
洋葱	2.03	0.8	2.2	0.97		
葱	2.3	0.54	2.6	1.57	0.21	
豌豆	16.5	6.0	12.0			
菜豆	10.2	4.4	9.7			

第二节 保护地类型结构性能及应用

蔬菜生产包括露地栽培和保护地栽培两种方式。露地栽培是指在自然气候条件下的蔬菜栽培,主要受自然气候条件的支配,往往生长期短,产量低,供应期短,不能达到周年生产的目的。为了克服自然条件给露地蔬菜生产和供应造成的困难,人们利用风障、冷床、温床、塑料大中小棚及温室等设施。使蔬菜作物不受恶劣气候条件限制进行生产,生产的方式称为蔬菜保护地栽培。

蔬菜保护地生产的特点是:

一是能够培育秧苗;二是提早栽培;三是延后生产;四是

冬季栽培,因而在周年供应中占有重要地位;五是保护地栽培产量高,经济效益明显,是农民脱贫致富的可靠之路。

本章主要从保护地的类型结构性能及应用作以介绍。

一、风障畦

风障是设置在菜畦的一侧,与季风方向垂直的一排篱笆。风障和栽培畦配套使用就构成了风障畦。是一种最简易的保护地类型,即可以单独进行蔬菜生产,又可以作为阳畦栽培,薄膜覆盖栽培等保护地栽培的配套设施利用。

(一)结构

风障一般由篱笆,披风及土背三部分组成。篱笆是用芦苇、玉米秸、高粱秸或竹竿等编织成。披风是在篱笆下部约1—1.5米处,用稻草、山茅草或苇席、草包片等构成的加厚部分。土背是在风障畦北侧基部用土培成土埂,以增强抗风能力和保温效果。(图1)

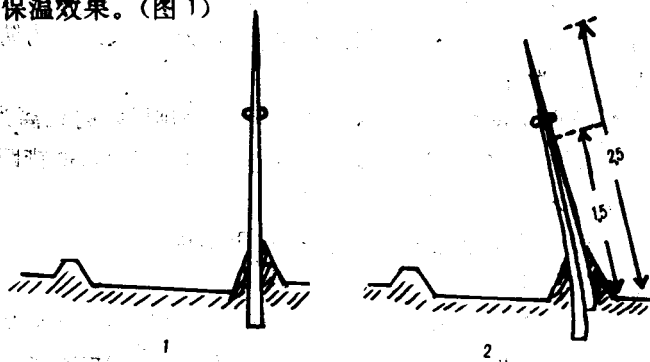


图1 风障畦(单位:米)

1. 迎风风障畦 2. 普通风障畦

(二)类型

1. 小风障畦 一般高 1—1.5 米,不加横腰,竖立在菜田北侧。它的防风效果小,在春季每排风障只能保护相当于风障高度 2—3 倍的菜田面积。

2. 大风障畦 它一般分为完全风障(或称普通风障)和简易风障(或称为迎风障)。前者由篱笆、披风、土背三部分组成,高为 1.5~2.5 米,并夹附高 1—1.5 米的披风,披风较厚。后者只设一排篱笆,高度 1.5—2.0 米,密度也稀,前后可以透视。

此外,国外还采用塑料薄膜和网纱材料作风障,构成了薄膜风障和网纱风障。

3. 方位和角度 方位与当地的季候风方向垂直最好,当风向和障面交角 $\angle 15$ 度时防风效果仅有垂直时 50%,三北地区西北风较多,故风障方向以东西延长,正南北、或偏东南 5° 为好。角度一般冬、春季以保持 $70^\circ \sim 75^\circ$ 为好,入夏后为防止遮荫以 90° 为好。

4. 距离和长度 普通风障在冬春季每排风障的距离为 5—7 米保护 3—4 个栽培畦。简易风障用于春夏季,每排距离为 3—14 米,小风障为 1.3—3.0 米。

一般长排风障优于短排,多排优于单排。

(三)性能

风障具有减弱风速,稳定畦面气流,利用太阳光热,提高畦内的气温和地温,改善风障前的小气候条件的功能。风障一般可减弱风速 10—15%。风障排数越多,风速越小,距离内障越远,风速越大。风障能提高气温和地温。有风晴天 10 厘米地温比露地增温 6°C 。由于风障的防风、增温作用,障前冻土

层的深度比露地浅。因而可以使一些蔬菜防寒越冬，春季提早定植和早收。风障防风、防寒保温的有效范围约为风障高度的8—12倍。最有效的利用范围是1.5—2倍。

(四)应用

普通风障可用于耐寒性蔬菜越冬，提早春播叶菜类和提早定植果菜类等。与薄膜覆盖结合可进行果菜类早熟栽培。

简易风障可用于春小菜提早播种，提早定植夏季叶菜及果菜类。并可与地膜覆盖结合进行早熟栽培。

小风障主要用于瓜、豆类早春直播或定植。

二、阳畦

阳畦(冷床)，即东西延长，北高南低向阳畦子。它是一种利用太阳的光热，保持畦内较高温度的一种简易地保护地类型。这种结构是由风障畦发展而成。简单易造，是蔬菜育苗的主要设施之一。

(一)结构

阳畦是由风障、畦框、透明覆盖物、玻璃(薄膜)窗、保温覆盖物(草帘、蒲席)等组成。(图2)

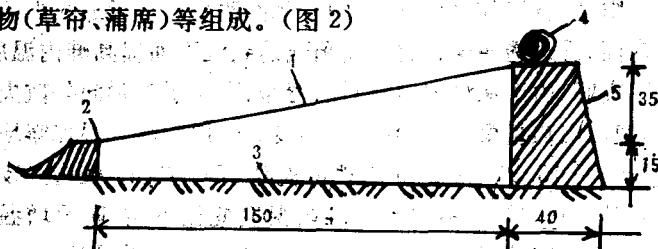


图2 阳畦(冷床)结构图(单位:厘米)

1. 塑料薄膜 2. 南框 3. 培养土 4. 草帘 5. 北框

1. 风障 其结构与完全风障畦基本相同。根据地区不同,有的在阳畦北加风障,有的利用北墙等建筑物挡风,大面积阳畦育苗,可不加风障。

2. 畦框 用土或砖做成。分为南北框及东西两侧框。其尺寸规格依阳畦类型而定。

南低北高畦,南框地平下挖 15—20 厘米,北框地下挖 15—20 厘米,地上加高 30 厘米,总高度为 45—50 厘米。北框下宽 50 厘米,上宽 30 厘米,畦长 7 米左右,畦宽 1.5 米。

3. 玻璃(薄膜)窗 畦面可以加盖玻璃窗或薄膜。玻璃窗的长度比畦的宽度略大。一般用木材做成窗框,每扇窗框镶 6 块玻璃。也可以采用竹竿在畦面上做支架,而后覆盖塑料薄膜。

4. 保温覆盖物 采用稻草帘或蒲席覆盖。是阳畦防寒保温的重要设备。草帘多用稻草,麦草谷草、蒲草编制成,宽 1—2 米,长 2—5 米,厚 3—5 厘米。

(二)性能

阳畦的温度随外界气温的升降而改变。白天靠太阳照射在床面,透过透明覆盖材料使阳光达到畦面而提高畦内温度;到了夜间,由于保温覆盖材料的覆盖,阻止了热量向外散失速度,使畦内热量聚集,提高畦内温度。一般阳畦气温比露地得高 13.0—15.5℃,地温比露地可提高 20℃左右。畦内昼夜温差可达 10—20℃,不同天气畦内温度变化不同,晴天增温效果好,日夜变化幅度大,温差 20℃左右。阴天增温效果差,日夜变化幅度小,温差在 5℃左右。

阳畦内各部位因受光状况不同,所以温度高低分布不同。畦内距北框 40 厘米处温度最高,比南框边沿高 7.7℃,比北

框零点处高 1.1°C 。其次是中部温度较高，南框及东西两侧温度较低。阳畦的局部温差对冬春季的育苗造成了生长不齐的现象。因此在栽培管理时应注意调整解决。

(三)应用

主要用于冬春季育苗，如十二月至第二年4月培育茄果类、瓜类、豆类等喜温蔬菜的幼苗。

其次还可以进行阳畦早熟栽培，如番茄在3月上旬定植，5月中旬上市。秋季的晚熟栽培，如芹菜和韭菜的栽培。

三、温床

在阳畦中增加补充加温设备的保护地类型，叫温床。按补充加温方式，主要分为两种类型，即酿热温床和电热温床。

(一)酿热温床

酿热温床就是泛指把冷床的床孔加深，并使床底南边深、中间浅、北边稍深，床底的横断面呈一鱼脊形，在床孔内填入马粪、厩肥、油饼、棉籽皮、猪粪、稻草、麦草等酿热材料，利用它们的发酵分解产生的热量，提高床内的土温和气温。

1. 酿热温床的原理 床内补充加温材料为酿热材料，给酿热材料以适宜的环境条件，使微生物在分解酿热材料过程中放出热量，以提高床温。

酿热物中微生物有多种，但对发热起主要作用的是好气性细菌，它的繁殖活动情况决定于发热效果。好气性细菌分解活动的强弱又与酿热物的碳、氮、氧和水分的含量是否适宜有关。因为碳(C)是微生物分解活动的能源，氮(N)是微生物繁殖的营养，当酿热物的碳氮比(C/N)为20—30，含水量为70%，并有 10°C 的温度和适量的氧气时，好气性微生物的繁