

蔬菜早熟高产关键技术

■ 顾问 金银焕 ■ 主编 冯源潮



农村读物出版社

PDG

蔬菜早熟高产关键技术

顾问 金银焕 主编 冯源潮

农村读物出版社

一九九三·北京

顾 问	金 银 焕		
主 编	冯 源 潮		
副主编	傅耀荣	赵补莲	田志忠
编 委	张有安	郭有万	王虎成
	张永昌	魏喜善	周俏良
	刘全龙	常保明	智兔双

(京) 新登字169号

蔬菜早熟高产关键技术

顾问 金银焕 主编 冯源潮
责任编辑 潘建光

农村读物出版社 出版
三河县印刷二分厂 印刷
各地新华书店 经销

787×1092毫米1/32 6.875印张 155千字

1993年1月第1版 1993年1月北京第1次印刷

印数：1—21000

ISBN 7—5048—1769—7/S·115 定价3.90元

前 言

我国蔬菜栽培历史悠久，但过去一般以露地生产为主，特别是北部地区，因无霜期短、气温低等原因，精细菜栽培少，大桩菜栽培多，一方面限制了蔬菜种植效益，另一方面也不能满足人们日益提高的生活水平的需要。

近年来，蔬菜早熟高产栽培已成为蔬菜生产经营的关键技术措施，平川菜区蔬菜亩收入，由露地栽培的500元提高到1500元以上，最高的达到3000元左右，经济效益提高3~6倍。蔬菜早熟高产栽培技术，被人们称之为高效农业工程。

本书以蔬菜早熟高产栽培为技术核心，对常见18种蔬菜的栽培技术进行全面介绍，全书分六章，33节。

本书编写的宗旨在于推广普及蔬菜早熟高产栽培技术，使蔬菜种植经营者得到较高的经济效益，可供蔬菜种植专业户和菜农朋友参考。

编者

一九九二年七月

目 录

第一章 蔬菜的生长发育与环境条件的关系	(1)
第一节 蔬菜的生长发育.....	(1)
第二节 蔬菜对环境条件的要求.....	(3)
第二章 蔬菜早熟高产栽培技术基础	(10)
第一节 精细整地.....	(10)
第二节 直播、育苗、定植.....	(12)
第三节 土、肥、水管理.....	(23)
第四节 植株调整.....	(27)
第五节 生长调节剂的应用.....	(29)
第三章 蔬菜早熟技术的应用	(34)
第一节 阳畦类型、性能应用.....	(34)
第二节 小拱棚类型、性能及应用.....	(35)
第三节 塑料大棚的类型及应用.....	(37)
第四节 日光温室蔬菜生产技术应用.....	(40)
第四章 常见蔬菜的早熟高产栽培技术	(46)
第一节 大白菜.....	(46)
第二节 甘蓝.....	(57)
第三节 萝卜.....	(61)
第四节 韭菜.....	(64)
第五节 洋葱.....	(76)
第六节 大葱.....	(79)
第七节 大蒜.....	(84)

第八节	菠菜	(88)
第九节	芹菜	(93)
第十节	番茄	(96)
第十一节	茄子	(104)
第十二节	辣(甜)椒	(118)
第十三节	黄瓜	(125)
第十四节	西葫芦	(136)
第十五节	茺荽	(140)
第十六节	西瓜	(142)
第十七节	甜瓜	(153)
第十八节	食用菌	(157)
第五章	蔬菜田常用农药使用	(173)
第一节	杀虫剂	(173)
第二节	杀螨剂	(183)
第三节	杀菌剂	(185)
第四节	除草剂	(197)
第六章	附录	(202)
一、	蔬菜吸收氮、磷、钾元素数量	(202)
二、	农药毒性分类	(205)
三、	农药安全使用标准	(206)
四、	容易产生药害的农药及蔬菜种类	(207)
五、	农药稀释计算公式	(209)
六、	配制不同浓度数量的农药 所需原药用量速查表	(210)

第一章 蔬菜的生长发育与 环境条件的关系

第一节 蔬菜的生长发育

蔬菜的个体发育，由种子发芽到重新获得种子，大体可分为种子时期、营养生长期和生殖生长期三个大的时期，而每一个时期又可分为几个生长期。

一、种子时期

1. 胚胎发育期：从卵细胞受精开始，到种子成熟为止。受精以后，胚珠发育成为种子，有显著的营养物质的合成和积累过程。

2. 种子休眠期：种子成熟后，大多数蔬菜，都有不同程度的休眠期（营养繁殖器官，如块根、块茎等也有休眠期）。有的休眠期较长，有的较短，甚至没有。休眠状态的种子，代谢水平很低，如果保存在冷冻而干燥的环境，可以降低其代谢水平，保持更长的种子寿命。

3. 发芽期：种子经过一段时期的休眠以后，遇到适宜的环境条件（温度、氧气和水分），即可吸水发芽。发芽时，呼吸旺盛，生长迅速，所需的能量，靠种子本身的贮藏物质。所以种子的大小及贮藏物质的多少，对于发芽的快慢及幼苗的生长关系很大。

二、营养生长时期

1. 幼苗期：种子发芽以后，即进入幼苗期即为营养生长初期。幼苗生出的根，吸收土壤中的水分及矿物质营养；长出子叶，进行光合作用。幼苗期间，生长迅速，代谢旺盛，由光合作用所产生的营养物质，除了呼吸上的消耗以外，几乎全部为新生的根、茎、叶的需要。

2. 营养生长旺盛期：幼苗期以后，对于一年生的果菜类，有一个营养生长的旺盛时期，枝叶及根系生长旺盛，为以后开花结实的营养基础；对于二年生的叶菜及根菜类，也有一个营养生长旺盛时期，为以后的叶球、肉质根形成的营养基础，葱蒜类也是这样。

在这个时期结束时，转入养分积累期，营养生长迅速减慢，同化作用大于异化作用。结球的叶菜类，养分积累在叶球中；根菜类积累在肉质根部；葱蒜类积累在鳞茎中。

3. 营养休眠期：对于二年生及多年生蔬菜，在贮藏器官（产品器官）形成以后，有一个休眠期。有的是自发的休眠，但大多数是被动的（即强制的）休眠，一遇到适宜的温度、光照和水分条件，即可发芽抽苔。

三、生殖生长时期

1. 花芽分化期：花芽分化是由营养生长过渡到生殖生长的形态标志。此时花茎和花序同时发生，本期由花芽开始分化到卵细胞形成。

2. 开花期：从现蕾、开花到授粉、受精，是生殖生长的一个重要时期。这一时期，对外界环境抗性较弱，对温度、水分及光照反应敏感。温度过高过低，光照不足，或过于干燥等，都会妨碍授粉、受精，引起落蕾、落花。

3. 结果期：对于果菜类，是形成产量的主要时期。果实的膨大，有赖于光合作用，养分从叶片不断运转到果实中去。

第二节 蔬菜对环境条件的要求

一、蔬菜对温度的要求

1. 蔬菜种类对温度的要求，根据蔬菜种类对温度的不同要求，可以分为五类：

(1) 耐寒的多年生宿根蔬菜：如金针菜、山药等。它们的地上部分能耐高温。但到了冬季，地上部分枯死，而以地下的宿根越冬，能耐 0°C 以下甚端 -1°C 的低温。

(2) 耐寒的蔬菜：如菠菜、大葱、大蒜以及白菜类中的某些耐寒品种，能耐 $-1 \sim -2^{\circ}\text{C}$ 的低温。短期内可以忍耐 $-5 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 半耐寒的蔬菜：如萝卜、胡萝卜、芹菜、莴苣、豌豆、蚕豆以及甘蓝类、白菜类。不能忍耐长期 $-1 \sim -2^{\circ}\text{C}$ 的低温。在长江以南，均能露地越冬。华南各地，冬季可以露地生长。

(4) 喜温的蔬菜：如黄瓜、番茄、茄子、辣椒、菜豆等。同化作用的适温为 $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。当温度超过 40°C ，生长几乎停止。而当温度在 $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 以下时，授粉不良，引起落花。

(5) 耐热性蔬菜：如冬瓜、南瓜、丝瓜、西瓜、豇豆、刀豆等，它们在 30°C 左右同化作用最高。其中西瓜、甜瓜及豇豆等，在 40°C 的高温下仍能生产。

2.不同生育时期对温度的要求：同一种蔬菜的不同发育时期对温度有不同的要求。如种子发芽时，要求较高的温度。一般喜温蔬菜的种子，发芽温度以 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 最适。而耐寒蔬菜的种子，发芽温度可以在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 或更低时就开始。

幼苗时期最适宜的生长温度，往往比种子发芽时低些。营养生长期，比幼苗期要稍为高些。如果是二年生蔬菜，如大白菜、甘蓝，在营养生长期，即贮藏器官形成时期，温度又要低些。到了生殖生长期（即开花结果期），要求充足的阳光及较高的温度；到了种子成熟时，又要更高的温度。果菜类的开花结果期，也要较高的温度。

因此，每一种蔬菜的不同生长发育时期，对温度的要求，有很大的区别。认识这些区别，是栽培上的一个重要问题。

二、蔬菜对水分的要求

不同种类的蔬菜在各个生育时期对水分有不同的要求。根据蔬菜的需水情况，分为五类：

1.水生蔬菜：水生蔬菜的形成特点为叶面积大，蒸腾量高，根部吸水力弱，而扩展度小。所以离开池沼，水田则不能维持其水分平衡状况，引起植株死亡。水生蔬菜生活在水中，主要因为叶面气孔大，茎与叶柄中空，根系能利用水面上的空气。

2.喜温蔬菜：包括白菜类、绿叶菜类和耐旱的瓜类。这类蔬菜叶面积较大，气孔较多而蒸腾量较大，茎短缩，利于水分输导。更重要的是这类蔬菜均以生产嫩果、鲜嫩叶球或叶片为主，需要及时供给足量的水分。土壤湿度的最大持水量，为 $80\sim 90\%$ ，最适空气湿度为相对湿度的 $70\sim 95\%$ 。在

种子发芽期需水最高，幼苗出土到第一片真叶出现需水较低。在幼苗期，初期较低，以后逐渐增高。在营养积累和瓜类结果期需水最多。

3.半喜湿蔬菜：主要是葱蒜类蔬菜。根系为弦线状草质根，侧根不发达，根毛较少，根群分布较浅，所以吸水力弱。但它们具有管状或带形叶，叶面积小，并有角质等保护组织，所以耐旱力较强。其特点是根部喜湿，叶部耐旱。最适土壤湿度为80~95%，空气相对湿度为45~55%。

种子发芽时期对水分要求较高，幼苗初期需水稍低，以后逐渐增高，鳞茎开始膨大时期需水最高。

4.半耐旱蔬菜：如番茄、辣椒、马铃薯、豆类、西葫芦和根菜类。其中，根菜类主根入土较深，侧根在土壤深层分布较广，根系渗透压较大。茎短缩成盘状茎，利于水分输导，叶面积较大，蒸腾量也大。

番茄、马铃薯、辣椒、菜豆等，根系吸水力较强，有氧呼吸也较大，叶部稍能耐旱。所以土壤湿度过大，易引起植株徒长和沤根死苗。湿度过小，易引起植株萎蔫，妨碍生育。其最湿土壤湿度为60~80%，空气湿度为55~65%。

5.耐旱蔬菜：主要是南瓜、西瓜、甜瓜等。这类蔬菜，根系强大，具有贮水器官（果实），积累糖分能力强，因而渗透压高，吸水力强，所以耐旱。其最适土壤湿度为50~60%，空气湿度为45~55%。在发芽期需水较高，开花到结果初期需水最多，进入成熟初期（绿熟期）需保持最低湿度，否则影响糖分积累和成熟。

三、蔬菜对光照的要求

在影响蔬菜的生长与发育的环境条件中，除了温度与水

分外，就是光照。植物对于光的强度，光的组成以及光照时间的长短，对于生长发育，都是很重要的。

1.光照强度：在一年中，以夏季的光照较强，冬季较弱。蔬菜的种类不同，对光照强度的要求也不同，一般可以分为三大类：

(1) 要求较强光照的：包括瓜类和茄果类，如黄瓜、甜瓜、南瓜、西瓜、番茄、茄子等。有些耐热的薯芋类如芋、豆薯等，在强光下，才能生长良好。西瓜、甜瓜等，在光照不足的条件下，果实的产量和含糖量都会降低。

(2) 对光强要求中等的：主要是白菜类及根菜类，如白菜、甘蓝、萝卜、胡萝卜、芜菁等。葱蒜类也要求中等的光强。

(3) 对光强要求较弱的：是一些绿叶蔬菜。它们的光饱和点及光合强度都较低，如莴苣、菠菜等。此外，生姜、芹菜也不耐强光。

2.光质：光质或称光的组成，对蔬菜的生长发育都有一定作用。

太阳光中被叶绿素吸收最多的是红光，同时作用也最大。黄光次之；蓝紫光同化作用效率仅为红光的14%，但在太阳散射光中，红光和黄光占50~60%，而在直射光中，红光和黄光最多有37%。所以散射光比直射光在弱光下生长的蔬菜有较大的效用。但散射光的强度总是比不上直射光，因而合成的产物也不如直射光的多。在春季的太阳光中，紫外线的成分比秋季的少。夏季中午的紫外线的成分增加，比冬季各月份多20余倍。而蓝紫光线比冬季各月多4倍。红光能加速长日植物和延日短日植物的发育；而蓝紫光，能加速

短日植物和延迟长日植物的发育。

3.光周期：植物的光周期现象指日照的长短对于植物的生长发育的反映。一般把植物对光周期的反应分为三类：

(1) 长光性植物：在较长的光照条件下（一般为12~14小时以上），促进开花；而在较短的日照下，不开花或延迟开花。

在蔬菜中包括白菜、甘蓝、芥菜、萝卜、胡萝卜、芜菁、芹菜、菠菜、莴苣、蚕豆、豌豆以及大葱、大蒜等，在春季长日照下抽苔开花。

(2) 短光性植物：在较短的光照条件下（一般在12~14小时以下），促进开花结实。而在较长的光照下，不开花或延迟开花。在蔬菜中包括大豆（晚熟种）、豇豆、扁豆、刀豆、苋菜等。它们大都在秋季短日照下开花结实。

(3) 中光性植物：在较长或较短的光照下，都能开花，适应于光照长短的范围很大。

在理论上，一些属于短光性的蔬菜，如菜豆、黄瓜、番茄、辣椒，以及大豆早熟种，它们在短光照条件下促进开花的作用不大，只要温度适宜，可以在春季或秋季开花结实，在温室里冬季也可花开结实，实际上可看作中光性植物。

四、蔬菜对营养元素的要求

1.对土壤肥力的要求：蔬菜是高度集约栽培的作物，而且复种指数较高，因此需要肥沃的土壤。但不同的蔬菜对土壤营养元素的吸收量不同，主要决定于根系的吸收能力，产量的多少，生长时期的长短，生长速度的快慢。

(1) 吸收量最大的：有甘蓝、大白菜、胡萝卜、马铃薯等。

(2) 吸收量中等的：有番茄、茄子等。

(3) 吸收量小的：有菠菜、芹菜、结球莴苣等。

(4) 吸收量很小的：有黄瓜、水萝卜等。

蔬菜在幼苗期吸收营养元素较少，例如甘蓝苗期的吸收量仅占成株期的 $1/5 \sim 1/6$ 。在形成食用器官时，对土壤营养元素的需要量最大。

大多数蔬菜最适于中性或弱酸性的溶液反应，菠菜、大蒜、菜豆、莴苣、黄瓜对土壤溶液 P^H 的反应很敏感，实际上要求中性土壤。胡萝卜和豌豆，在弱酸性 ($P^H = 6.0$) 时生长良好。甘蓝、花椰菜、萝卜、番茄，当土壤酸度达 $P^H 5$ 时，生长相当良好。

2. 营养元素缺乏的表现

(1) 缺氮：缺氮叶小呈淡绿色或黄色，茎秆不久也发生同样变化，通常从老叶开始，而后便迅速扩展至整个叶簇。最后，整个植株可能变成淡黄色或褐色。

甘蓝缺氮，幼叶灰绿，老叶变为橙、红到紫色，直至叶片脱落；黄瓜缺氮，叶片由黄绿变为黄色，茎细而硬，纤维多。果实淡绿色，先端表现尤为明显；番茄缺氮，叶片淡绿，基部叶片变黄而脱落，叶脉深紫色，茎发硬呈紫色。

(2) 缺磷：蔬菜缺磷时，生长减缓，茎细长，富含木质，叶片较小，往往比正常的具有较深的绿色，叶片背面呈现红紫色，须根的发育受阻，延迟结实和果实成熟。

甘蓝缺磷，叶片变为暗绿，背面带紫色，叶子小，叶缘枯死；黄瓜缺磷，叶片逐渐变为暗绿，茎细，果实暗绿并带有青铜色；番茄缺磷时，叶片背面呈现红紫色，叶肉组织的颜色开始时呈斑点状，逐渐扩展至整个叶片。茎细长，植株

生长缓慢。

(3) 铁钾：最初在老龄叶片上显现症状，植株基部具有灰绿色的叶片，继之叶片呈青铜色和黄褐色，叶缘变为褐色，沿叶脉处呈现斑缺，组织腐烂或死亡。根据发育不良，呈褐色。茎细长，变硬，富含木质。

甘蓝缺钾，早期的表现是沿叶缘处呈青铜色。色泽变化向内扩展。当极度缺钾时，叶缘枯焦，叶面形成褐色斑点；黄瓜缺钾，叶缘呈青铜色，逐渐向叶脉叶肉组织扩展，果实尖端膨大；番茄缺钾，发育受阻，生长慢。幼龄叶片轻度皱缩，老龄叶片最初变为灰绿色，而后在边缘呈现黄绿色。茎秆变硬，富含木质，极为脆弱。根部发育不良，细而长，常呈褐色。果实成熟不匀，缺乏硬度。

(4) 缺钙：缺钙，蔬菜营养生长的减缓，形成粗大富含木质的茎，根尖也受到影响。番茄植株缺钙，上部叶片呈现黄色，而下部叶片（老叶）仍保持绿色，这是一种特殊的症状。缺钙的番茄植株极为衰弱，并缺乏韧性，顶芽死亡，靠近顶端部分的茎呈现坏死斑缺。根较短，分枝多，部分幼根膨大，且呈深褐色。

第二章 蔬菜早熟高产 栽培技术基础

第一节 精细整地

一、秋耕与春耕

在长江以南冬季温暖的地区，几乎全年都能种植蔬菜，大都是随收随耕，地面很少有休闲的时间。在利用间作、套种增加复种指数的地区，每年只耕翻一次。为了使土地有一定的休闲时间，前茬收获耕翻后，应有一个月的休闲时间，进行冻垡或晒垡。

在华北、东南、西北等冬季寒冷的地区，其土壤耕作可分为秋耕和春耕。

1. 秋耕：北方的秋耕是在秋菜收获后，土壤尚未结冻前进行。这样有利于积蓄秋墒，防止春旱。华北地区有句农谚：“白露耕地，一碗油，秋分耕地半碗油，寒露耕地白打牛。”这就说明秋耕的时间宜早不宜迟。

秋耕的深度要适当加深，因为这时距栽种的时间尚远，翻出的土有充分的时间进行熟化。实践证明，秋深耕的好处很多，它不仅可以加厚活土层，使土地变成肥料库和蓄水库，增强抗旱、抗涝能力，而且有利于消灭杂草和病虫害。只有深耕，才能充分发挥肥水作用，发掘良种和密植的潜力，实现增产增收。但是，深耕并不是越深越好。实践证明，在

0~50厘米范围内，作物产量随深度的增加而有不同程度的提高，但超过这一范围，再继续加深，有的略有增产，有的平产，也有的减产。就作物根系的分布来说，不论耕深50厘米，100厘米或200厘米，一般表现为50%根量总是集中在0~20厘米的范围内，80%的根量集中在0~50厘米范围内。因此，秋耕深度以25~30厘米为宜。

2.春耕：春耕主要是给已秋耕过的土地耙耘、镇压、保墒；给未秋耕的地块补耕。凡是早春进行植种或栽种的地块，都应争取秋耕。但是，往往因前作收获太晚或因土壤疏松、风蚀重，不宜秋耕，或因地热低洼，秋季积水不能秋耕等，必须进行春耕。春耕宜浅不宜深，一般以15~18厘米为宜。应随耕随耙，减少水分损失，若耕后不立即播种，应抓好耙耘、镇压等保墒措施。

二、整地作畦

土壤翻耕以后，还要整地作畦，作畦的目的，主要是控制土壤中的含水量，便于灌溉和排水。

1.畦的形式：栽培畦的形式，视当地气候、土壤条件及作物种类而异。

(1)平畦：畦面与通路相平，地面整平后，不特别筑成畦沟和畦面。适宜排水良好，雨量均匀，不需要经常浇水的地区。

(2)低畦：畦面低于地面，畦间走道比畦面高，以便蓄水和灌溉，适宜种植春菜和需要经常浇水的蔬菜。

(3)高畦：在降雨季，地下水位高或排水不良的地方，为了便于排水，提高土壤温度，采用“凸”起的畦，称为高畦。畦的高度一般为16~20厘米，畦面宽100~130厘米。