



蔬菜



经济作物栽培技术

主 编 王继发 苏兆荣 刘信合

中原农民出版社



图书在版编目(CIP)数据

蔬菜与经济作物栽培技术/王继发等主编. —郑州:中原农民出版社, 2003. 9

ISBN 7-80641-700-1

I. 蔬… II. 王… III. ①蔬菜园艺②经济作物-栽培
IV. ①S63②S56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 087990 号

出版社: 中原农民出版社

(地址: 郑州市经五路 66 号 电话: 0371-5751257)

邮政编码: 450002)

发行单位: 河南省新华书店

承印单位: 郑州美联印刷有限公司

开本: 850mm × 1168mm

1/32

印张: 11.75

字数: 289 千字

印数: 1-2 000 册

版次: 2003 年 9 月第 1 版

印次: 2003 年 9 月第 1 次印刷

书号: ISBN -80641-700-1/S · 235

定价: 20.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

《蔬菜与经济作物栽培技术》

编 委 会

主 编 王继发 苏兆荣 刘信合
副主编 姜玉忠 王雅丽 陈素芳 王金栓
高世明 王新峰

编写人员 (按姓氏笔画排列)

丁传峰	马冠华	王 华	王东钰
王虎杰	王金栓	王继发	王素真
王雅丽	王新峰	刘凤芝	刘信合
刘素霞	刘燕军	李敬星	苏兆荣
陈 玺	陈素芳	陈淑娴	范艳英
孟素君	赵伟华	郝凤梅	荆建国
姜玉忠	高世明	郭永涛	郭江峰
桑圣奇	姬社林	蒋凡宏	

前 言

近年来,随着农村种植业结构调整的日益深入,我国农业生产得到了长足发展,技术水平、生产水平不断提高,已成为发展农村经济,农民致富奔小康的支柱产业。当前,世界经济一体化新形势对种植业提出了更高的要求,其产品质量必须符合加入 WTO 后所面对的国际化标准。因此,发展名、特、新、优产品,实施无公害栽培,全面提高产品质量,协调满足国内外市场需求,增加经济效益已成为今后农业生产发展的方向和目标。

根据近年来农业生产上出现的新成果、新技术,参阅有关技术资料,结合编者多年来从事农业生产所积累的较为丰富的实践经验,编著了《蔬菜与经济作物栽培技术》一书。本书概述了蔬菜、瓜类及棉花、花生等经济作物的生物学特征特性,简要介绍了当前生产上应用的新品种,实用栽培技术、病虫害发生规律及最新防治技术。特别是蔬菜、瓜类等还介绍了设施栽培技术。本书理论联系实际,内容新颖,深入浅出,通俗易懂,既可作为农业技术人员的学习用书,也可作为农民从事农业生产的参考书。

在本书编写过程中,得到了有关专家及同行们的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。由于编者水平有限,书中疏漏错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2003 年 5 月

目 录

第一章 蔬菜	(1)
第一节 黄瓜	(1)
一、生物学特性	(1)
二、温室大棚冬春茬栽培	(10)
三、越冬茬栽培	(15)
四、秋冬茬栽培	(20)
五、生长发育诊断及营养诊断	(25)
六、病虫害及其防治	(33)
第二节 番茄	(47)
一、生物学特性	(47)
二、栽培季节与茬口安排	(51)
三、育苗技术	(52)
四、植株调整	(55)
五、蘸花与催熟技术	(57)
六、秋冬茬栽培	(58)
七、越冬茬栽培	(61)
八、冬春茬栽培	(63)
九、温室番茄病害及其防治	(65)

第三节 辣椒	(73)
一、生物学特性	(73)
二、茬口安排和品种选择	(76)
三、育苗技术	(77)
四、秋冬茬栽培	(79)
五、冬春茬栽培	(81)
六、越冬茬栽培	(83)
七、病害及其防治	(85)
第四节 西葫芦	(91)
一、生物学特性	(91)
二、育苗技术	(95)
三、生长调节剂的应用	(96)
四、越冬茬栽培	(97)
五、冬春茬栽培	(99)
六、病害及其防治	(101)
第五节 茄子	(104)
一、生物学特性	(104)
二、茬口安排及品种选择	(108)
三、育苗技术	(108)
四、植株调整与保花保果技术	(111)
五、秋冬茬栽培	(112)
六、冬春茬栽培	(113)
七、越冬茬栽培	(115)
八、病害及其防治	(118)
第六节 名优特蔬菜栽培	(122)
一、彩色甜椒	(122)
二、嫁接茄子	(125)
三、春、夏大白菜	(132)

四、春胡萝卜	(138)
五、球茎茴香	(142)
第二章 瓜类	(147)
第一节 西瓜	(147)
一、生物学特性	(147)
二、类型与品种	(152)
三、育苗技术	(153)
四、地膜覆盖栽培技术	(161)
五、双膜覆盖栽培技术	(170)
六、塑料大棚栽培技术要点	(172)
七、日光温室栽培技术要点	(173)
八、嫁接栽培技术	(174)
九、无子西瓜栽培技术	(178)
十、间作套种	(179)
十一、病虫害及其防治	(181)
第二节 甜瓜	(191)
一、生物学特性	(191)
二、主要新品种介绍	(196)
三、日光温室厚皮甜瓜栽培技术	(198)
四、薄皮甜瓜栽培技术	(203)
五、主要病虫害及其防治	(206)
第三章 经济作物	(213)
第一节 棉花	(213)
一、生物学特性	(213)
二、品种和良种繁育技术	(227)
三、套种模式	(237)
四、棉花一播全苗与种植密度	(244)
五、地膜栽培技术	(254)

六、盐碱地棉花栽培技术	(262)
七、优质高产综合栽培管理技术	(265)
八、病虫害及其综合防治	(283)
第二节 花生	(306)
一、生物学特性	(306)
二、花生新品种	(316)
三、轮作方式及间作套种	(323)
四、适期播种与适宜密度	(327)
五、施肥与浇水	(333)
六、田间管理	(343)
七、北方花生产区几种主要栽培技术	(347)
八、病虫害及其防治	(356)
参考文献	(363)

第一章 蔬 菜

第一节 黄 瓜

一、生物学特性

(一)植物学特征

黄瓜原产于热带雨林地区,长期生活在水肥充足且富含有机质的土壤和潮湿多雨的环境中,使其形成了根系浅、叶片大、茎蔓长、喜温、喜湿、耐弱光等一系列重要的特征特性。

1. 根 黄瓜的根分主根、侧根、不定根。主根垂直向下生长,自然伸长达1米以上,侧根可多次发生,自然伸长达2米左右。但生产中由于移栽等原因,主根被切断,根群分布半径为30厘米,深0~20厘米,以0~5厘米最为集中,优越的环境使根系总量相对较少,属稀疏松散型根系。

(1)根系浅、根量少 这一特点意味着占有肥水空间小,吸水吸肥能力差,在生产上应注意经常、及时地供给肥水。

(2)木栓化早,损伤后很难恢复 由于黄瓜根容易木栓化,根受伤后再发新根比较困难,所以在生产上必须早移栽(一般在第1片真叶展开时进行),而且不宜多次移栽,并采用纸袋、营养钵育

苗等保根措施,定植时多带宿土,定植后勤浇水,使早发新根。

(3)好气性强,有氧呼吸旺盛 黄瓜根系一般不能忍受土壤空气中少于2%的低氧条件,而以含氧量15%~20%为宜,所以生产上要注意增加土壤通透性。

(4)喜湿怕涝,耐旱能力差 结瓜盛期要求土壤含水量达田间持水量的85%~90%。萎蔫点的土壤含水量比其他蔬菜高,所以要注意小水勤浇。

(5)喜肥但吸肥能力弱,不耐矿物质肥料 由于黄瓜植株生长快,茎叶生长与结瓜同时进行,需肥量大,但根系分布范围小,吸肥能力较差。生产上施用的肥量要比理论施肥量大一些,而黄瓜根系可忍受的土壤溶液浓度又较小,在施肥上要以有机肥为主,追肥要少量多次,并配合浇水。

(6)喜温畏寒怕高温 黄瓜根系生长适宜温度为20~30℃,低于20℃生理活动逐渐减弱,低于12~14℃生长停滞。高于30℃呼吸过旺,重者可引起根系枯萎。当气温高于适宜温度时,地温低些有利;气温低于适宜温度时,地温高些又可弥补气温的不足。秋冬茬黄瓜育苗时,正处于气温高,地温也高的季节,根系极易老化,发育一般不好,浇水可降低地温,又有利于次生根发生,定植后必须注意连浇3~4水,以降低地温,诱发新根。秋冬茬黄瓜后期及冬茬黄瓜地温常降到适宜温度以下,根系生长停滞或沤根而引起植株凋萎。

(7)不定根易发生且生长旺盛 在嫁接苗定植时应注意浅栽,以减少不定根的发生,实生苗则要采取措施诱发不定根,扩大根群。

总之,在生产上要通过嫁接换根、增施农家肥、合理灌溉、分期追肥等措施使土、肥、水融合,气体贯通,保持黄瓜根系旺盛的生命活力。

2. 茎叶 黄瓜茎蔓细长,不能直立,不利于水分和养分输导,

不易保持瓜秧的水分平衡,较其他果菜伸长早,易于徒长,在生产中应注意保护。叶面积大,蒸腾强烈,对营养和水分要求高,易受病虫害危害。合理有效的叶面积系数为3~4,露地单叶面积小,栽植密度宜大些,温室内单叶面积大,室内光照不足,栽植密度宜小。

3. 结果习性 黄瓜第1片真叶展开时,生长点下已分化出12节,除靠近生长点的3个节以外,其余各节都已有花芽分化。所以,黄瓜从第1片真叶展开之后,就一面生长一面发育。这种早产的习性很容易产生因营养不良而引起落花落果,造成养分浪费和由于瓜坠秧而植株早衰。在生产上要切实注意处理好植株生长和结瓜的矛盾。

黄瓜的果实为假果,是由花托上升而子房下陷形成的,就一般早熟品种而言,开花时瓜条的细胞数已基本确定,瓜条的生长主要是细胞的增大过程。光、热、水、肥条件充裕是黄瓜丰产的必要条件,在高二氧化碳浓度下,高温、高湿可以加速瓜条的生长。

黄瓜在不经授粉的情况下可以单性结实,而且有的品种单性结实率很高,黄瓜又是以嫩瓜为产品,这种特性为黄瓜丰产奠定了有利基础。

(二)生长发育周期

1. 发芽期 从种子萌动到子叶展开。第1片真叶已现雏形,内部叶原基已分化4~5枚,此期的主要特点是:主根下扎,下胚轴伸长及子叶展平,历时10~12天。

此期生产上出现的主要问题是:①土壤水分不足,出苗不整齐。②覆土深,苗子不齐,瘦弱不发。③覆土浅,压力不够,或地温低,出苗时间长,或种子秕瘦,拱土无力,幼苗戴帽多。④土壤水分大,地温低,主根不深扎,沤根或染病。⑤病菌侵入造成先期烂子等。影响出苗的关键因子是温度和水分,必须充分重视。

2. 幼苗期 从子叶展平到四叶一心。本期末主根已达35厘米长,侧根长约15厘米,主茎叶原基分化到18~19节,第7~

10 节的花原基已有雌雄之分,正常温度下历时 30 天左右。

此期已分化孕育了根、茎、叶、花等各器官,为整个生长期的生长发育,尤其是产品产量的形成及产品质量的提高,打下了组织结构的基础。各器官分化形成的质量高低,取决于苗期光合产物形成和向各器官分配的多少。而这一生理活动又明显地与苗期的环境条件是否适宜有着密切关系。因此,创造有利于黄瓜生长发育的最佳环境条件是培育优质苗和夺取高产丰收的一项重要工作。

3. 抽蔓期 从四叶一心到根瓜坐住。从第 4 节开始出现卷须,节间开始伸长,茎蔓生长和叶片生长明显加快,雌雄花先后开放,当根瓜的瓜把由黄绿变深绿,俗称“黑把”,抽蔓期结束。历时 10~20 天,早熟品种短,晚熟品种长。

此期结束,正常株高达 30~40 厘米,主根深 40~50 厘米,真叶展开 7~8 片,茎尖分化到 26~28 节,一般品种分化出雌花原基 6~8 个。此期以长茎叶的营养生长为主,并由营养生长向生殖生长过渡。

4. 结瓜期 黄瓜进入结瓜期后,植株每节的叶片、卷须、侧枝、花器陆续分化形成,侧蔓与主蔓同时生长发育。侧蔓上的雌花多出现在 1~2 节,且雌花率更高。此期主茎叶片的面积达最大,蔓的生长速度最快。在一般条件下,瓜长的日增长量最长达 4~5 厘米,瓜粗的日生长量最大达 0.4~0.5 厘米。一般一条瓜从开花到长成商品瓜需 10~15 天,瓜条生长速度与品种特性及环境条件有密切关系。就一株黄瓜而言,根瓜生长慢,腰瓜生长快,回头瓜及顶瓜生长速度居中。在春季温室栽培中,在大水大肥、高温高湿和小放风的最佳条件下,一条瓜从开花到长成只需 4~5 天,日最大生长量达 150~200 克。

就一般栽培而言,主蔓长有 25~30 节后要先后打顶,以节约养分,促使侧枝生长。

(三)对环境条件的要求

1. 温度

(1)气温

1)适宜温度 黄瓜属喜温作物,在光照、温度、土壤营养及气体营养(二氧化碳)条件处于正常情况下,植株生长适宜的温度为 $18\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适宜温度为 24°C 。在光照不足、湿度较低、营养不足,尤其二氧化碳浓度较低时,温度也必须相应降低。

在二氧化碳浓度保持适宜且不变的情况下,黄瓜的光合强度随着光照强度和温度的变化而变化。而温度又必须与光照强度相配合,才能达到较高的光合强度。若光照强而温度低,或光照弱而温度过高,都会影响黄瓜的正常生理代谢和光合物质的有效积累,特别是光照弱,温度高的条件下,不但植株制造的养分少,而且呼吸消耗的光合产物会更多,其结果是净光合率降低,物质积累很少,见表1-1。

表 1-1 不同光照条件下的适宜配合温度

光照强度(千勒)	55	52	49	46	43	40	……	16	13	10	……	1
温度($^{\circ}\text{C}$)	30	29	28	27	26	25	……	17	16	15	……	12

2)最高温度 在一般条件下,黄瓜生长期所能忍受的最高温度是 40°C ,在高湿条件下可忍受1~2小时 44°C 的高温, 45°C 下3小时叶色变淡, 50°C 1小时呼吸停止,致死的最高温度为 60°C (5分)。黄瓜正常生长所能忍耐的高温为 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。温度过高,尤其夜温过高,又持续时间长,不但产量降低,品质变坏,植株寿命也会大大缩短。

在塑料温室栽培条件下,由于有机肥施用量大,空气湿度大,二氧化碳浓度高,氮素营养水平高,黄瓜耐热能力得到进一步提高。在3~4月,晴天白天室内温度达 $35\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的条件下,黄瓜也能正常结瓜,而且有了较高的二氧化碳浓度,高温、高湿条件下会

使黄瓜表现出极好的丰产性。

3) 最低温度 黄瓜正常生长发育的最低温度为 12°C , 在 12°C 以下时, 光合作用、呼吸作用、光合产物的运转、受精等生理活动都要受到影响, 甚至停止生长。黄瓜生长所能忍受的低温是 5°C , 经过短时间(2~3 小时) $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 的低温也不致死亡。尤其是经过低温锻炼的幼苗或成株, 更不会冻死。黄瓜的致死最低温度是 $-1\sim -0.5^{\circ}\text{C}$ 。

嫁接苗并不能从根本上改变茎叶对低温忍受能力这一生物学性状。某些保温效果差的温室, 使黄瓜长期处于 5°C 左右的低温下, 植株虽然没有被冻死, 但低温冷害却在对植株器官的分化、形成及生长产生着巨大的影响, 表现为生长延迟和生理障碍。典型的外部表现为: 节间变短, 叶脉间叶肉隆起, 叶片小, 增厚发硬, 上部叶片急剧变小, 乃至龙头紧缩。这样一类植株即便后期给予充足的肥水条件, 也难以收到理想效果。

4) 积温 黄瓜不同生长发育阶段开始活动的温度不同(生物学 0°C), 苗期为 12°C , 抽蔓期为 $14\sim 15^{\circ}\text{C}$, 达到生物学 0°C 以上, 逐日日平均温度之和称有效积温, 黄瓜完成某一形态过程需要的有效积温是相对稳定的, 见表 1-2。

表 1-2 黄瓜在各生育期要求的有效积温

生育时期	适宜温度($^{\circ}\text{C}$)	天数	活动积温值($^{\circ}\text{C}$)	备 注
发芽期	$12\sim 30$	$10\sim 13$	$210\sim 270$	
幼苗期	$12\sim 25$	$20\sim 30$	$370\sim 550$	
抽蔓期	$14\sim 24$	$15\sim 20$	$280\sim 380$	
结 瓜 期	前期	$15\sim 24$	$190\sim 230$	坐瓜到根瓜采收
	主蔓结瓜期	$30\sim 40$	$670\sim 900$	腰瓜、顶瓜
	结回头瓜期	$30\sim 90$	$690\sim 2\ 070$	包括分枝瓜
	末期	$10\sim 15$	$200\sim 240$	
共计	$12\sim 30$	$125\sim 210$	$2\ 610\sim 5\ 600$	

(2) 地温 黄瓜对地温的要求比较严格,最低发芽温度为 12.7°C , 35°C 以上发芽率显著降低。根系伸长最低温度为 8°C , 最适为 32°C , 最高为 38°C 。根毛发生的最低温度为 $12 \sim 14^{\circ}\text{C}$, 最高为 38°C 。生长发育期最适宜温度为 25°C , 最低 15°C 左右。

2. 光照 黄瓜属短日照作物,对日照长短的要求因生态环境不同而有差异,一般南方品种要求短日照,而北方品种对日照的长短要求不严格。 $8 \sim 12$ 小时的短日照能促进性器官的分化和形成。

黄瓜是果菜中比较耐弱光的蔬菜,在温度、二氧化碳浓度常规条件下,其光饱和点是 5.5 万勒。但在温度高、二氧化碳浓度大的情况下,黄瓜光饱和点会显著提高。光照不足时黄瓜的产量、质量都要受到严重影响。有资料介绍,光照下降到正常光照强度的 $1/2$ 时,光合同化量几乎没有降低。但光照强度下降到正常光照强度的 $1/4$ 时,光合同化量下降 86.3%。据西安农业科学研究所测定,黄瓜叶片干物质增重(克/米²),晴天要比阴天多 2~6 倍。

日光温室生产是在一年之中日照最差的季节进行的。大多数温室由于薄膜老化、污染、水雾附着及薄膜吸收反射等原因,室内光照一般只有自然光照的 50%~70%,光照不足是日光温室生产中普遍存在的问题。在生产中要注意采取措施,尽量改善室内光照条件。

3. 水分 黄瓜对水分的要求极为敏感,主要表现在以下两个方面:

(1) 要求较高的空气相对湿度 在空气相对湿度为 85%~95% 的条件下,黄瓜生长发育良好。在较低的空气相对湿度条件下,植株及果实的生长都会受到阻碍。过低地控制空气的相对湿度,往往是控制了病害,但产量下降。创造适于黄瓜生长发育的环境条件,是日光温室黄瓜生产应遵循的一个原则,但并不否定在低温寡照时期适当控水的做法。

(2)要求较高的土壤湿度 土壤含水量达田间最大持水量的70%~80%为宜,有时为了调节长秧与结瓜的关系,也会把土壤水分降到适宜界限以下,但为了防病一味地降低土壤湿度是不可取的。

在大量施用有机肥,追施速效氮肥的情况下,必须有大量的密切配合,高温如果没有大量和高湿相配合则是有害的。

4. 气体条件 温室内黄瓜生长发育与环境中的气体条件有以下方面的关系:

(1)二氧化碳 二氧化碳是光合作用的主要原料,自然界中二氧化碳浓度通常为320微升/升,在常规的温度、湿度和光照条件下,空气中二氧化碳含量为50~1000微升/升,光合强度随二氧化碳浓度的升高而增强。即一般条件下,黄瓜的二氧化碳饱和浓度为1000微升/升,超过此浓度则生长发育失调,甚至中毒。二氧化碳补偿浓度为50微升/升,长期低于此浓度则会因饥饿而造成植株死亡。但在强光、高温条件下,二氧化碳的饱和浓度会大大提高,在大量施用有机肥的日光温室内早晨揭苫前二氧化碳浓度通常会达1300~2200微升/升,这就要求有相应高的温度,也就为黄瓜高温管理和创高产提供了可靠的物质基础。

(2)氧气 氧气对于黄瓜的生长是必不可少的,尤其是根系的生长发育和吸收功能与土壤空气中氧气的含氧量有密切的关系,表1-3反映了土壤空气含氧量与三要素吸收之间的关系。

表 1-3 土壤空气含氧量与三要素吸收

三要素吸收(毫克/株) \ 含氧量(%)	2	5	10	21
纯氮	317.4	445.8	555.2	720.1
五氧化二磷	35.2	70.7	90.1	102.1
氧化钾	258.8	472.5	660.6	762.8
植株干物质重(克/株)	9.85	13.62	16.82	17.45

自然界中空气含氧量为21%，土壤空气常由于二氧化碳含量的增加而使氧含量降低，故栽培黄瓜的土壤应十分注意调节其通气性。但由于黄瓜在缓苗后不久，根系已伸展到行间，从此中耕松土已经不可能，所以应特别注意在底肥中大量施用有机肥，以改良土壤通透性。

温室空气中含氧量对黄瓜光合产物积累也有着重要影响。黄瓜是C₃作物，低氧条件会大大提高黄瓜的净光合率。温室夜间由于植物的呼吸，室内空气含氧量会大大降低，次日的低氧、高二氧化碳会使黄瓜的净同化率进一步提高。高效节能日光温室之所以忌讳早晨放风也是这个道理。

(3)其他气体 其他气体主要是对黄瓜生育有害的气体。

1)氨气 黄瓜对氨气十分敏感，当空气中氨气积累达到0.1%以上时，会使植株中部生命旺盛的功能叶受到伤害，氨气积累量大，受害严重时全株叶片都要受害。受害轻时叶片叶缘组织萎蔫，变成褐色，受害部与健康部界限明显。受害重时全叶萎蔫下垂，干枯变白，枯死株有受冻致死植株症状。

2)亚硝酸气 在大量连续施用氮肥的温室里，由于土壤酸化，氨气的大量积累致使大量微生物存在，土壤中产生亚硝酸气并挥发出来。空气中亚硝酸气含量达到2微升/升以上时，就会使黄瓜受到伤害。受害的叶片的叶缘及叶脉间叶肉细胞死亡，形成白色或褐色小斑点。多在连年使用的老温室内发生。

3)二氧化硫 煤火加温温室常有二氧化硫发生，当空气中二氧化硫积累达5微升/升以上时，会对黄瓜产生危害。

5. 矿物质营养 黄瓜生长需要多种矿物质营养元素，并且要求各种营养元素之间保持适当的比例，才能正常生长发育。在黄瓜的整个生长发育过程中除了氮、磷、钾、钙、镁等大量元素外，还需要铁、锌、硼等多种微量元素。在生产中往往注重对氮、磷、钾三要素的施用，而忽略微量元素的补充，从而引起某种元素的平衡失