



金土地文库

西瓜、甜瓜 保护地栽培技术

焦自高 王崇启 董玉梅 编著
肖守华 马成明 李新军



山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn

致广大农民朋友

改革开放以来,我国农业有了长足的发展,农业综合生产能力明显提高,农产品供给充足,总量基本平衡,丰年有余。在我国,以占世界7%的耕地养活了占世界22%的人口,这是为世界瞩目的伟大成就。目前,我国农业进入了一个新的发展阶段,农业和农村经济正进行着战略性调整,调整的中心内容是以优质、多样的产品丰富市场供应,并着力于增加农民收入。同时,我国加入世界贸易组织(WTO)后,在给我们带来发展机遇的情况下,也向我们提出了严峻的挑战,我们的许多农产品要受到冲击;即使是对我们有利于出口的产品,出口时也会遇到非关税壁垒之类的技术障碍。而且,国内农产品的市场竞争正从以价格竞争为主的单一竞争转变为以产品的质量 and 科技含量为主的全方位竞争。

“科学技术是第一生产力”,今后的农业发展,科技进步将起决定性作用。我国人多地少,资源稀缺,北方各省水资源短缺问题十分突出。今后农业发展,再靠盲目扩大规模,拼资源、拼消耗的路子已经行不通了,必须靠科学技术解决问题。为了帮助农民致富,提高农民的科技水平,振兴农村经济,推进农业结构调整;也为了在我国加入WTO之后,增加具有竞争优势的劳动密集型产品,如蔬菜、水果、畜禽产品等的出口,

我们组织编写了《金土地文库》。

《文库》主要涉及保护地蔬菜栽培、果树良种及其栽培技术、畜禽养殖及疫病防治等农民致富的热门专业。为了编写好这套《文库》，我们遴选了长期从事各专业科学研究或教学的专家组成编委会，并聘请了国内知名专家任主编。这些专家具有坚实的理论知识和丰富的实践经验，从而为《文库》的成功编著出版奠定了可靠的基础。

《文库》在内容上，力求反映山东及黄淮海地区在保护地蔬菜生产、果品生产和畜禽养殖上的先进水平。山东省是我国保护地蔬菜的主要产区，2000年保护地蔬菜面积达60万公顷，约占全国保护地蔬菜总面积的40%，其产量、效益和管理水平居国内领先地位。同样，山东省也是落叶果树大省、畜禽养殖大省，其管理水平在国内名列前茅，这是国内同行所公认的。生产的发展，科技的进步，为我们编写《文库》提供了源泉和动力。在编写过程中，专家们以实事求是和一丝不苟的精神认真写作，反复修改，以便充分体现科学性、实用性和新颖性，使其真正成为广大农民和农业技术推广工作者的良师益友，成为推进农业结构调整、振兴农村经济、发展创汇农业和农民致富的指南。

《文库》力求文字通俗易懂，言简意赅；编排新颖，装帧别致，文图并茂。着力于体现农业高新技术特点，内容涵盖种植业、养殖业各个方面，适合新一代有文化的青年农民、基层农技推广人员阅读参考。

出版者

图书在版编目(CIP)数据

西瓜、甜瓜保护地栽培技术/焦自高,王崇启等编著.
—济南:山东科学技术出版社,2002
(金土地文库)
ISBN 7-5331-3119-3

I. 西… II. ①焦…②王… III. ①西瓜-保护地
栽培 ②甜瓜-保护地栽培 IV. S627

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 012548 号

目 录

西 瓜

一、主要生物学特性	3
(一)特征特性	3
(二)对环境条件的要求	7
(三)生长发育过程	12
二、优良西瓜品种的选用	16
(一)选用品种的原则	16
(二)保护地西瓜优良品种介绍	18
三、日光温室、大棚早春栽培技术	24
(一)品种选择	24
(二)育苗技术	24
(三)定植技术	34
(四)定植后管理	36
(五)成熟鉴别及采收	46
(六)再生二次结瓜技术	48
四、小拱棚春季早熟栽培技术	52
(一)选用适宜品种	52

(二) 培育适龄壮苗	52
(三) 定植	53
(四) 定植后管理	53
(五) 结瓜期管理	54
五、嫁接栽培技术	56
(一) 嫁接栽培的作用	56
(二) 培育健壮嫁接苗	57
(三) 适时定植	63
(四) 定植后管理	64
(五) 嫁接生理凋萎的原因及预防	65
六、无子西瓜栽培技术	67
(一) 培育壮苗	67
(二) 定植	69
(三) 定植后管理	70
(四) 采收	72
七、大棚秋延迟栽培技术	73
(一) 选择适宜品种	73
(二) 培育壮苗	74
(三) 定植	75
(四) 定植后管理	76
八、保护地西瓜病虫害综合防治技术	78
(一) 主要病害及防治方法	78
(二) 生理病害及防治措施	90

甜 瓜

一、主要生物学特性	96
-----------------	----

(一)甜瓜的植物学特征	96
(二)甜瓜的生长发育周期	98
(三)甜瓜对环境条件的要求	101
二、适合保护地栽培的甜瓜品种	106
(一)厚皮甜瓜品种	107
(二)薄皮甜瓜品种	115
三、保护地栽培方式与茬口安排	119
(一)根据四季气候确定栽培方式	119
(二)栽培方式及茬口安排	120
四、保护地甜瓜通用栽培技术	123
(一)育苗技术	123
(二)整枝技术	139
(三)授粉留瓜技术	142
(四)甜瓜的品质保证措施	145
(五)甜瓜保护栽培中设施环境条件的调控	149
五、保护地不同茬口栽培技术	157
(一)日光温室冬春茬栽培技术	157
(二)大棚早春茬栽培技术	162
(三)大棚秋冬茬栽培技术	165
(四)春季小拱棚栽培技术	168
六、病虫害防治技术	171
(一)病害防治技术	171
(二)害虫防治技术	179

瓜

西瓜属葫芦科西瓜属西瓜种,一年生草本植物。根据英国学者 19 世纪中叶在非洲的考察结果,在南非中部发现了各类原始的野生西瓜群落,并认为南非的沙漠地区是栽培西瓜的原产地,这一结论得到世界各国学者的普遍公认。埃及栽培西瓜已有 5 000~6 000 年的历史,是世界上栽培西瓜最早的国家。西瓜在公元前 5 世纪由埃及传到古希腊和罗马一带,到公元前 3、4 世纪传到印度,然后传到东南亚、英国、俄国、日本等地。现在世界各地广泛种植。世界西瓜的生产面积和产量在水果中仅次于葡萄、柑橘、香蕉、苹果,总量居第五位。

我国西瓜的栽培亦有悠久的历史。一般认为,西瓜在我国先是通过丝绸之路由中亚、波斯引到新疆,在南北朝时传入内地。现在西瓜种植分布于全国各地。20 世纪 80 年代中期以后,随着栽培技术的提高,西瓜生产得到了迅速发展。据有关资料,20 世纪 70 年代末全国西瓜面积为 46.67 万公顷,而 80 年代末面积达到 113.33 万公顷,增加了 1 倍多,总产量达到 2 886 万吨,已经成为世界最大生产国。据 1998 年资料,我国西瓜面积达到 131 万公顷,总产量约 3 733 万吨,按全国 12 亿人口计算,人均占有量约 31 千克。

山东省是全国西瓜生产第一大省。过去,西瓜的生产均采取露地栽培方式,生产方式单一,西瓜上市集中,价格偏低。随着保护地的迅速发展,特别是大棚栽培技术水平的提高,与露地相比,保护地西瓜栽培显示出其早上市、价格高、效益好

等优势。以前地膜覆盖栽培一般采用冷床育苗,3月中旬播种,4月下旬定植,在6月中、下旬上市,每公顷产值为2.25万~3万元。但现在可以通过各种保护设施,进行科学管理,使西瓜在不同季节上市。如利用节能日光温室栽培西瓜,通过采用温床早育苗,早定植,西瓜4月中旬前后即可上市,较普通地膜覆盖栽培早上市70多天,第一茬每公顷产量就可达到3万千克以上,产值在15万元以上;利用拱圆形塑料大棚栽培,1月份播种,温床育苗,2月上旬定植,5月上、中旬可上市,第一茬产量在2.25万~3.75万千克,产值在9万~12万元。由此可见,西瓜采用保护地栽培较普通地膜覆盖栽培的产值提高2~6倍。通过保护地栽培,不仅可增加瓜农收入,而且还使我国北方西瓜的供应期大大延长,结合秋延迟栽培可使西瓜的供应期长达6~7个月。

西瓜果实含水分95%以上,汁多味甜,夏季食用西瓜可解渴消暑,是人们喜爱的果品之一。西瓜含多种营养成分,据测定每500克果实中含蛋白质6克、糖40克、粗纤维1.5克、钾0.6克、磷50毫克、镁42毫克、维生素C15毫克、维生素A0.85毫克、维生素B0.25毫克,还含有氨基酸、苹果酸、果胶质等。西瓜不仅具有丰富的营养,而且具有良好的药用价值。现代医学证实,西瓜可预防和治疗酷热中暑、心热烦躁、风火压痛、口舌生疮、咽喉肿痛等多种疾病。

随着人们生活水平的提高,对西瓜生产提出了优质、高效、无公害等要求,这将促进西瓜生产,尤其是保护地西瓜生产迈上新的台阶。

一、主要生物学特性

(一) 特征特性

1. 根

西瓜的根系,由主根、侧根及根毛组成。西瓜根系分布深而广,可以吸收较大范围土壤中的营养和水分,是耐旱作物。主根入土深度受品种、土壤结构、水肥状况等条件的影响,通常可达1.5米。侧根多以水平方向伸展,直径可达3米。土壤结构不良时,根系发育会受到抑制,生长在壤土中的西瓜,其主根比长在黏土中的深1倍,而且伸展快,侧根多。西瓜根系纵向、横向分布最密集的范围为30~50厘米。西瓜根系发生较早,据上海市农科院园艺研究所观察,在幼苗出土后4天,主根长达9.4厘米,侧根31条;出土后8天,主根长12厘米,一级根55条,二级根20条;出土后15~16天长出第一片真叶的幼苗,主根长14厘米,一级根60条,二级根31条。其后各级侧根迅速生长。在第一果实坐果前,是根分枝和伸长的旺盛期。西瓜的根纤细,易损伤,再生能力弱,不耐移栽,幼苗苗龄越大,越不易缓苗;在子叶期移栽,幼苗易成活。在西瓜保护地栽培中多采取大纸袋、营养钵及营养土块育苗,这样可减少移栽时伤根,使幼苗尽快缓苗生长。根系生长需要良

好的土壤环境,特别是对土壤通气性的要求严格,通气性良好,根的生长旺盛,根系的吸收机能增强。土壤黏重、板结,或连续阴雨的条件,均会影响到土壤的透气性,从而影响根系的生长。

2. 茎

西瓜茎俗称瓜蔓、瓜秧、瓜藤,前期呈直立状,而后为蔓性,茎匍匐于地面生长。茎的横断面近圆形,具有棱角,十束维管束。维管束是西瓜茎中的输导组织,一方面可利用这些输导组织将根部吸收的水分和溶解在水中的矿质元素输送到叶片和果实中,另一方面又可将叶片中制造的光合产物运输到植株的各个部位,从而满足植株正常生长发育所需要的营养。

当西瓜主蔓生长到一定长度时,由于茎的机械组织不太发达,难以支撑自身的重量便匍匐生长。主蔓的长度因品种和栽培条件的不同而异,一般可达3~4米,少数可达5米或5米以上。西瓜的分枝性很强,在主蔓叶腋处的腋芽发育而成的侧枝称为一次侧枝,其中以茎基部第3~5叶叶腋处腋芽形成的侧枝较为强壮,其生长势和结果能力均较强,所结的果个大。其上部叶片叶腋中腋芽形成的侧枝的生长势和结果能力逐渐减弱。在一次侧枝上还可以形成二次侧枝。有的品种,生长势强,或因土壤肥力较高,二次侧枝后可形成三次侧枝或四次侧枝。在大棚西瓜栽培中,不能将所有的茎叶保留,而需要进行适当整枝,去掉多余的分枝,以调节植株生长与开花结果关系。

在茎蔓的叶腋内着生侧芽、花、苞叶和卷须。卷须属茎的变态,起到缠绕固定的作用,使西瓜蔓能够攀缘,防止风吹滚秧。在子叶以上第5、6片叶之前,节间很短,为短缩茎,形成西瓜茎的直立部分。此后,节间便伸长而成为蔓。据调查,西

瓜节间长度大多在 10 厘米左右,最长可达 20~30 厘米。节间长度除受品种的影响外,主要受栽培条件的影响。在肥水过大,氮肥用量多,密度过高,光照弱的条件下,节间会明显拉长;在肥水不足,密度较小,光照充足的条件下,节间缩短。因此,节间长度可作为判断生产上管理措施是否适当的一个重要指标。

生产上还有节间很短的短蔓西瓜和分枝很少的无杈西瓜。

3. 叶

西瓜有子叶和真叶。子叶两片,为长椭圆形,较肥厚,在种子中已发育形成,其中贮藏有丰富的营养物质,为发芽出苗提供营养。幼苗期要注意保护好子叶,使子叶肥大,延长其功能期,这是培育壮苗的重要保证。

真叶多为掌形羽状深裂,个别品种为全缘叶。西瓜叶面多茸毛,具有减少水分蒸腾的作用,是适应干旱环境的生态特征。真叶由叶柄和叶片组成,最先长出的几片真叶,小而全缘,伸蔓后才表现出品种的固有叶形。叶片大小、色泽,除与品种有关外,依栽培条件的不同而有很大差异,常作为营养诊断的指标之一。叶片的长、宽一般均在 20 厘米左右,叶柄长度为 12 厘米左右。正常栽培条件下,柄长为叶长的 $1/2$ 为适宜。在瓜蔓上,中段的叶片最大,前段和后段的叶片较小。据观察,一般叶片的长、宽在 28 厘米左右的大叶片比率越高,产量也越高。西瓜叶片的大小及素质与整枝技术关系密切,在放任生长的情况下,一般叶数较多,叶形较小,叶片较薄,叶色较浅,维持旺盛光合作用的时间也较短;而适度整枝后叶数可明显减少,叶形较大,叶片厚实,叶色深,同化率高,可以维持较长时间。

西瓜的叶片对光反应敏感,叶柄长度与叶片长度之和是

决定株距的依据。

4. 花

西瓜为虫媒同株异花授粉作物。雌、雄花单生,但也有少数品种或同一品种的少数植株为两性花,所以在杂交制种时要注意去掉两性花的雄蕊,以防自交。西瓜雄花萼片5枚,花瓣5枚,黄色,基部联合,花药3个,呈扭曲状。雌花中的雌蕊位于花冠的基部,呈蜂窝状,柱头宽4~5毫米,其中有许多细毛,起着附着花粉粒的作用,柱头先端多为三裂,与子房心皮数目相同。雌花花冠下的子房,通常称为瓜胎。雌花和雄花具有蜜腺,吸引蜜蜂进行授粉。因此,田间放蜂可以提高坐果率。

西瓜在子叶出土时就已经开始分化花芽,至第二片真叶展开时,第一朵雌花分化。4片真叶期为理想坐果节位的雌花分化期。团棵前后已有部分花分化完毕。适当偏低的温度,特别是较低的夜温有利于雌花的形成。在2叶期以前,较短的日照,可促进雌花的发生。

在同一茎蔓上,一般雄花早于雌花开放,第一朵雄花多出现在主蔓第5~8节,进入开花期后,每天有两朵雄花同时开放。第一雌花的着生节位因品种不同而异,早熟品种多在5~7节,中熟品种多在7~9节,晚熟品种在10~13节。雌花间隔节位为5~8节。一般上午开花,授粉后下午闭合。但未授粉和未受精的花可以连续开两天。每天开花的早晚常受前一天温度,尤其是夜温的影响,温度较高,开花早,反之,则开花晚。一般5、6月份西瓜的开花时间多在上午7~9点,大棚西瓜在3、4月份的开花时间延后,西瓜花在花后1.5小时内雌花柱头和雄花花粉的生理活性最旺盛,最适宜进行人工授粉。

5. 果实

果实由子房发育而成,由果皮、瓤肉(胎座)、种子三部分

组成。果实膨大主要依靠细胞的增大。一般果实的发育期为28~35天,开花后20天是果实大小的营养发育期,20天以后主要是品质及含糖量的增加。据研究,果径在开花后12天达到60%,在开花后22天达到85%。果实重量日增量在开花后第12~22天最高,以后持续增加,直至收获。

果实中含糖量的变化是,葡萄糖在果实成熟发育过程中变化不大,果糖在成熟期前显著增加。蔗糖随果实成熟急剧增加,这时葡萄糖和果糖又有所减少。西瓜果实的可食收获适期不仅是瓢肉上色最佳期,而且是最佳糖度到达期。一般总糖量为7%~12%,含糖量的高低主要决定于品种特性,也与栽培条件有关,如土壤状况、肥水管理、温度、光照调节等都与含糖量有密切的关系。

西瓜果实的形状、大小、皮色等,因品种而异,是品种鉴别的重要依据。西瓜大果品种单瓜重为10千克以上,中果品种为5~8千克,小果型品种只有1~2千克。果实形状有球形、长椭圆形、椭圆形、筒形等。皮色有黑色、白色、绿色网纹、绿底黑道、深绿条带等。瓢色有红、淡红、黄及白色等。

6. 种子

西瓜的种子为扁平的卵圆或椭圆形。种子由种皮和胚组成,无胚乳。种子表面平滑或具有裂纹。西瓜种子的色泽有白色、浅黄色、浅灰色、红色、褐色或黑色。种子大小因品种而不同,千粒重多者250克,少则10余克,一般在60~100克。西瓜种子的寿命在冷凉、干燥和较密封的条件下贮存,可保持7~8年,但在一般贮藏条件下,寿命仅保持2~3年。

(二) 对环境条件的要求

1. 温度

西瓜属喜温耐热作物,对温度的要求较高且比较严格。对低温反应敏感,遇霜即死。

西瓜种子发芽的最低温度在 15°C 以上,低于此温度绝大部分品种的种子不能萌芽,发芽最适温为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,在 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的范围内,随着温度升高,发芽时间缩短。在西瓜冬春季早熟栽培中,一般采用温床育苗,以满足西瓜发芽出苗对温度的要求。

西瓜适宜生长发育的温度是 $18\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。在此范围内,温度越高越有利于西瓜的生育。在 40°C 高温下,西瓜也能维持正常的同化作用,但时间不宜长。西瓜在 15°C 时开始生长, 10°C 时生长停止, 5°C 时地上部受害。但幼苗期能忍耐 2°C 左右的低温。根系生长的适温为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,伸长的最低温度为 8°C ,产生根毛的最低温度为 14°C 。

在 $18\sim 32^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,温度越高,生长发育速度越快,生育期提前。若温度超过 40°C ,植株会受到高温伤害。在大棚西瓜种植中,在夜温 8°C 、昼温 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、昼夜温差达 30°C 的条件下,仍能正常生长和结果。西瓜开花坐果期的温度低限为 18°C ,温度低于 18°C ,则很难坐果,即使坐果,也易畸形,果皮变厚,成熟期延长。结果期的适宜温度为 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$,并喜好较大的昼夜温差。在适温范围内,昼夜温差大,有利于植株各器官的生长发育和果实中糖分的积累。

2. 光照

西瓜是需光最强的作物之一。据测定,光饱和点为8万勒,光补偿点为4 000勒,在这一范围内,随着光照的增强,叶片光合作用逐渐增强,在较强的光照下,植株生长稳健,茎粗,节间短,叶片厚实,叶色深绿;在弱光条件下,植株出现徒长现象,节间长,叶大而薄,叶色淡。特别在开花坐果期,若光照不足,易造成坐果困难,出现化瓜现象。同时,弱光条件下形成

的果实往往含糖量低,品质下降。生产中发现,西瓜在晴天多、日照充足、结果期气温高的年份,根深、茎粗、叶茂,病害轻,膨瓜快,产量高,品质好。

日照长短对西瓜生长发育也有一定影响。西瓜属短日照植物,光周期为10~12小时。在保证正常生长的情况下,短日照可促进花芽分化。苗期适当的低温和短日照是获得西瓜早熟丰产的重要因素。但当日照少于8小时时,对西瓜生长发育表现出不利的影响。

光质对西瓜的影响表现为,若光谱中短波光即蓝紫光较多时,对茎蔓的生长有一定的抑制作用,而长波光即红光可加速茎蔓生长。

3. 水分

西瓜具有较强的耐旱能力。西瓜根系发达,可以吸收土壤中较大范围的水分,同时其地上部具有茸毛,叶片裂刻较多,可减少水分通过叶面的蒸腾。虽然如此,因西瓜茎叶繁茂,茎叶和果实中都含有大量的水分,是需水量较多的作物。一株2~3片真叶的幼苗,每昼夜的蒸腾水量为170克,雌花开放时达250克,在膨瓜期耗水可达数千克。一株西瓜一生中可消耗1 000千克水。

西瓜对土壤水分的要求,在幼苗期为土壤田间持水量的65%,伸蔓期为70%,果实膨大期为75%。土壤水分状况直接影响植株的生育。西瓜对水分的敏感时期,一是在坐果节位雌花现蕾期,此时如水分不足,雌花花蕾小,子房小,影响坐果;二是在果实膨大期,如土壤水分不足,影响果实膨大,严重影响产量。

西瓜要求空气干燥,适宜空气相对湿度为50%~60%,较低的空气湿度不仅有利于果实的膨大,并且可提高果实的含糖量。空气湿度过大,生长瘦弱,坐果率低,品质差,更重要

的是易诱发病害。但当空气湿度过低,对营养生长和花粉萌发产生不利影响。

西瓜根系不耐水涝,瓜田积水后根部易腐烂,最后造成全田死亡。

4. 土壤

西瓜对土壤条件要求不严格,沙土、壤土、黏土地均可栽培。但是,西瓜根系有明显的好气性,所以,最适宜在土层深,排水良好,有机质含量丰富的沙质壤土上种植。这种土壤,水肥气热状况良好,质地疏松,白天吸热快、增温高,春季地温回升早,昼夜温差大,有利于根系和地上部的生长发育和果实中糖分的积累,易达到高产、优质的目标。沙质土因土壤保水保肥能力差,往往地力较薄,后劲不足。因此,应增施有机肥,追肥按“少量多次”的原则。黏土地透气性差,地温低,发苗慢,最好在整地时掺施适量的沙土进行改良,并结合增施有机肥,改善土壤通气状况。新垦土地也可种植西瓜,但要注意增施有机肥。

西瓜对土壤的酸碱性要求不严格,但在中性土壤中生长最好,适宜 pH 为 5~7。在枯萎病发生较重的地区,土壤酸性较小为好。在碱性土壤中育苗,往往出苗率不高。西瓜在盐碱地栽培时,最好在非碱性土壤上育苗后再移栽。西瓜在土壤含盐量低于 0.2% 以下时可正常生长,在含盐量较高的土壤上,植株生长迟缓,甚至死亡。

5. 矿质元素

西瓜茎叶繁茂,生长速度快,果实硕大,产量高,因而是需肥较多的作物。西瓜大棚种植时,要注意适时供给充足的肥料。氮肥能促进茎叶的生长,并能提高产量;磷肥有利于根系生长,提高幼苗的耐寒能力,可使果实含糖量增加,促进早熟和改善氮素营养;钾肥对改善植株体内氮、磷、钾养分的平衡