

无公害蔬菜生产技术丛书

WUGONGHAI SHUCAI SHENGCHANJISHU CONGSHU

宋天余 王卫萍 何建和 编著

麦茬复播 番茄



山西科学技术出版社

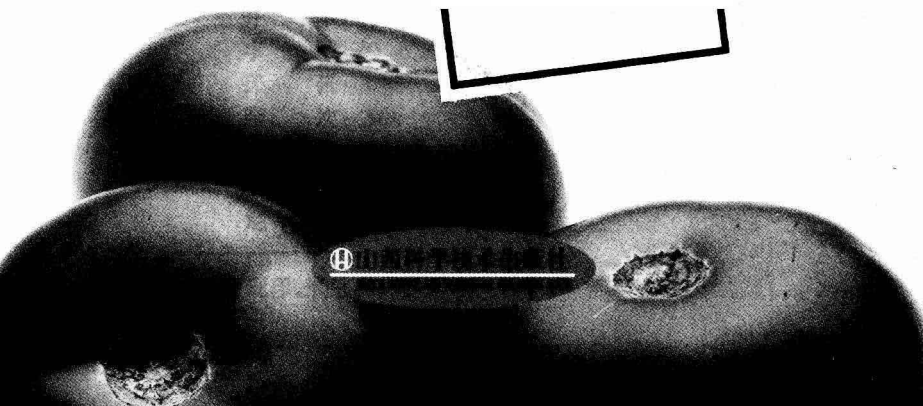
SHANXI SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

无公害蔬菜生产技术丛书

WUGONGHAI SHUCAI SHENGCHANJI SHUCONGSHU

宋天余 王卫萍 何建和 编著

麦茬播种学院图书馆
藏书章
番茄



图书在版编目(CIP)数据

麦茬复播番茄/宋天余,王卫萍,何建和编著. —太原:山西科学技术出版社,2004.9

(无公害蔬菜生产技术丛书)

ISBN 7-5377-2393-1

I.麦... II.①宋...②王...③何... III.番茄—蔬菜园艺—无污染技术 IV.S641.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 092556 号

麦茬复播番茄

无公害蔬菜生产技术丛书

作 者: 宋天余 王卫萍 何建和 编著
出版发行: 山西科学技术出版社
社 址: 太原市建设南路 15 号
邮 编: 030012
印 刷: 山西科林印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/32
字 数: 62 千字
印 张: 3.125
版 次: 2004 年 9 月份第一版
印 次: 2004 年 9 月份第一次印刷
书 号: ISBN 7-5377-2393-1/S·297
定 价: 5.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与发行部联系调换。

前 言

当前农村的主要问题是如何深化农业产业结构调整,增加农民收入,而根据当地的地理环境和气候特点,大力推广麦茬复播番茄栽培新技术,既可以提高农村土地的利用率,又可以增加农民收入,繁荣蔬菜市场,具有广阔的发展前景。

但是经过我们几年来的试验示范,麦茬复播番茄栽培难度较大,夏季的高温高湿往往容易诱发多种病虫害,要想获得高产高效,必须加强田间管理和病虫害防治,否则将会造成不可避免的损失。

本书主要根据我们在生产中的一些实践经验,并参考有关资料,结合当前推广应用的麦茬复播番茄栽培技术新的研究成果,对复播番茄的生物学特性、品种选择、育苗、定植、病虫害防治、收获、贮藏等做了比较全面、系统的技术指导,具有较强的可操作性。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中不足之处在所难免,请专家和读者批评指正。

编者

目 录

一、番茄的生物学特性	/1
(一)番茄的形态特征	/2
(二)番茄对环境条件的适应性	/5
二、复播番茄无公害生产技术	/17
三、复播番茄常见病虫害防治	/33
(一)猝倒病	/33
(二)立枯病	/35
(三)早疫病	/36
(四)晚疫病	/38
(五)番茄脐腐病	/40
(六)番茄病毒病	/41
(七)蚜虫	/43
(八)地老虎	/44
(九)番茄斑潜蝇	/46
(十)棉铃虫	/48
四、番茄的贮藏技术	/51
(一)贮藏的生物学特性	/51
(二)品种和栽培的要求	/52
(三)分级、包装、预冷技术	/53



(四)主要贮藏方式	/55
五、常用无公害农药	/59
(一)高锰酸钾	/59
(二)苏云金杆菌	/60
(三)波尔多液	/62
(四)番茄常用农药的特征、特性	/64
(五)巧制土农药	/66
(六)如何正确使用农药	/67
六、常用品种介绍	/72
附录一 无公害食品茄果类蔬菜	/75
附录二 无公害食品蔬菜产地环境条件	/85
主要参考文献	/91





番茄的生物学特性

番茄俗称西红柿,属茄科番茄属,起源于南美洲的热带高山植物区,是喜温果菜。果实营养非常丰富,富含可溶性糖、有机酸、蛋白质、维生素和矿物质等多种营养成分。其中含糖分 3%~5.5%,有机酸 0.15%~0.75%,蛋白质 0.17%~1.3%,脂肪酸 0.2%~0.3%,纤维 0.6%~1.6%,矿物质 0.5%~0.8%,果胶物质 1.3%~1.5%;每 100 克番茄成熟鲜果中含 β 胡萝卜素 540~763 微克,维生素 B₁ 50~60 微克,维生素 B₂ 20~50 微克,维生素 B₃ 50~750 微克,维生素 B₆ 80~110 微克,维生素 B₅ 500~700 微克,叶酸 6~20 微克,生物素 1~4 微克,维生素 C 15 000~23 000 微克,维生素 E 40~1 200 微克。如果每人每天能吃 200~400 克新鲜番茄,可以满足人体对维生素 A、B、C 的需求,而且其中含有的钙、磷、铁、硫、钾、钠、镁等矿物质,有助于促进新陈代谢。

番茄在我国有 100 多年的栽培历史,栽培适应性广,产量较高,不但可以作为蔬菜食用,而且是重要的蔬菜加工原料,很受广大栽培者和人民群众的欢迎。



(一)番茄的形态特征

1. 根

番茄的根系比较发达,分布广而深。直播的番茄发芽后30天,根系分布可达40厘米深、40厘米宽,盛果期主根深入土中可达150厘米以上,根的最大扩展范围可达250厘米以上。但在育苗条件下,由于移植时主根被切断,侧根分枝增多,所以定植后根群主要分布在30~50厘米深的土层以内。

番茄根系的发育能力及伸展深度和范围,不仅与土壤结构、肥力、土温有关,而且也受移植、整枝及摘心等栽培措施的影响,同时与地上部茎叶及果实生长有一定的相关性。番茄还有较强的在根基部和茎上发生不定根的能力,特别是茎节上很容易发生不定根,所以番茄扦插繁殖比较容易成活。

2. 茎

番茄茎为半直立性或半蔓性。在生育初期,茎部的组织柔嫩多汁,生长后期,茎的内部产生木栓组织,木质化程度变强,使茎部变硬,但不像同科的茄子、辣椒那样硬实。所以,在开花之后要及时插架和绑蔓,以防植株倒伏及果实着地后腐烂。

茎的分枝能力强,每个叶腋都可发生侧枝,以花序下第一侧枝生长最快,换头时常留这个侧枝。无限生长的番茄摘除侧枝可使主茎不断伸长;有限生长的番茄发生3~5个花穗后,花穗下的侧芽变为花芽,不再长出侧枝,茎不再伸长,也就是所谓的“自封顶”现象。通过摘除侧枝或者保留侧枝,还可使番茄的株形成为单干、双干或者多干;利用侧枝还可以更新



植株,进行“换头”栽培。

3. 叶

番茄叶片为奇数羽状叶。叶片形状分花叶型、薯叶型和皱叶型三种类型;花叶型又称普通叶型,叶的缺刻深,裂片数量多,目前生产上应用的鲜食番茄品种的叶型均属此种类型;薯叶或大叶番茄、皱缩叶型番茄,叶片宽而短,叶缘微翻卷,叶面皱缩,叶色淡绿。叶片大小、形状、颜色因品种及环境条件不同而异。叶片小、节间长的番茄品种,群体下部光照条件好,一般适合保护地栽培。叶片大、节间短的番茄品种,一般较晚熟,生长势强,适合露地栽培。

番茄叶片及茎均有茸毛和分泌腺,能分泌出具有特殊气味的汁液,很多害虫对这种汁液有忌避性,所以不但番茄受虫害轻,有些蔬菜与番茄间、套作,也能减轻虫害。

4. 花

番茄为完全花,子房上位,中轴胎座,自花授粉率高,天然杂交率很低,在4%以下。花穗在枝端形成,花穗上第一朵花在茎尖上形成后直到一个花穗完全形成。一般为总状花序或复总状花序。一般当植株高度达到3厘米,真叶展开2~3片叶时(即播种后25天左右)花芽开始分化。从花芽分化到开花约需30天。一般的栽培品种,每穗花的数目多为5~8朵。按花穗着生规律可分为有限生长类型和无限生长类型,有限生长类型品种一般在主茎生长至6~7片真叶时,开始着生第一花穗,以后每隔1~2叶着生一个花穗,通常主茎发生3~5个花穗后封顶;无限生长类型品种在主茎生长至7~10片叶(有的晚熟品种长至11~13片叶)时出现第一花穗,以后每隔3片叶着生一花穗,在条件适宜时可无限着生花穗,不断抽枝



和开花结果。

每朵小花的小花梗中部有一明显的“断带”，它是在花芽形成过程中由若干层离层细胞所构成。在环境条件不利于花器官发育时，“断带”处离层细胞分离，导致落花。

同一品种，番茄果实大小、整齐度与花的发育有关，花器较大的一般果实也较大，畸形花一般都发育成畸形果，如低温下形成的花，往往花瓣数多，柱头粗扁，这样的花必然发育成畸形果。

5. 果实

番茄果实为多汁浆果，果肉由果皮（中果皮）及胎座组织构成，优良的品种果肉厚，种子腔小。栽培品种一般为多心室，心室数的多少与萼片数、果形有一定关系。萼片数多，心室数也多，3~4个心室的果实，果径较小，果实肥大不良；5~7个心室的果实，发育良好，接近圆球形；心室数再增多，果形大而扁。心室多少除取决于品种遗传性外，与环境条件有关。

番茄受精后子房膨大比较迟缓，一般经2~3天才开始膨大，经4~5天才能明显地看到膨大生长，授粉5~7天后果实生长量剧增，30天以后，果实生长速度又减慢。果实的肥大生长，主要靠细胞的增大，开花时细胞数目较多的子房，如果细胞增大生长不够，也不能形成硕大的果实。平均单果重在70克以内的称为小型果；70~200克的称为中型果；200克以上的称为大型果。果实的颜色有深黄色、粉红色、红色。果实的颜色是由果皮颜色和果肉颜色相衬而表现。如果皮果肉皆为黄色，果实为深黄色；果皮无色，果肉红色，果实为粉红色；果皮为黄色，果肉为红色，果实为橙红色。果实呈现红色是由于含有茄红素，呈现黄色是由于含有胡萝卜素、叶黄素所致。



番茄胡萝卜素及叶黄素的形成与光照有关,而茄红素的形成虽与光照有一定关系,但更主要是受温度的支配。

6. 种子

番茄种子扁平,呈短卵形。种子的外表面覆盖有灰黄色的茸毛,搓掉种子的绒毛,有利于种子的吸水和发芽。番茄种子千粒重 2.5~3.5 克,每克种子约 300 粒。种子寿命一般为 3~6 年,在生产上的适用年限为 2~3 年。

(二) 番茄对环境条件的适应性

番茄具有喜温、喜光、耐肥及半耐旱的生物学特性。在春秋温暖、光照较强而少雨的条件下,肥水管理适宜,营养生长和生殖生长旺盛,可以获得较高产量,而在多雨炎热的气候条件下植株容易徒长,生长衰弱,病虫害严重,产量较低。

复播番茄,在夏季 6 月育苗,结果期正处于 9 月、10 月气温比较适宜的时期,除可增加秋季果菜种类外,还可短贮保鲜,保证较长时间的供应。与春番茄相比,这茬番茄栽培难度较大,幼苗期处在高温多雨的夏季,容易衰弱,花芽发育较差,落花落蕾较重,往往病毒病、棉铃虫、蚜虫发生严重,秋季多雨时又易发生晚疫病,生长后期温度逐渐下降,光照减弱,果实发育缓慢,果实着色也较差,很容易受到晚秋低温及早霜的危害,造成减产,所以必须采取提前预防病虫害,及时采收等相应措施,确保优质、高产、高效。

番茄生长对光照、通风条件要求较高,且为支架蔬菜,适合与其他矮秧蔬菜如甘蓝、球茎甘蓝、葱蒜类蔬菜间作;或与生长期较短的小白菜、早甘小萝卜等套作,这样可以增大番茄



的受光面积,改善田间郁闭的小气候,使番茄生长健壮,产量增加,同时对喜凉好湿的叶菜也可起到遮阴保湿的作用。

1. 发芽期

番茄种子的营养物质贮藏于胚乳中,整个胚(胚根、胚芽、子叶)被胚乳所包围。发芽时,最初胚根开始生长,而子叶仍停留在种子中从胚乳吸取营养物质,进而弯曲的下胚轴开始生长,穿过覆土层把子叶带到地表上。

从种子萌发到第一片真叶破心为番茄的发芽期。在适宜的温度条件下,这一时期需 10~14 天。种子发芽及出苗的好坏,除种子自身因素外,主要取决于播种床的温度、湿度、通气条件、覆土厚度等环境条件。

(1) 水分

发芽期需要充足的水分,种子萌发吸水可以根据其特点分成三个阶段。第一阶段为吸胀,吸水 2 小时水分即可达到种子干重的 60%~65%,此后吸水缓慢,一般情况下,番茄种子通过 12 小时左右的吸水便能完成吸胀过程。在第二阶段中,种子含水量、呼吸率和形态都稳定不变,子叶中发生水解作用,酶体活化。第三阶段是生长阶段,这一阶段的标志是种子重新开始吸水,胚根突出开始生长。种子吸水后,土壤相对含水量以 75%~80% 为宜。

(2) 温度

番茄种子发芽期的适宜温度范围为 15~30℃,最适温度为 28~30℃,最低温度界限为 13℃ 左右,最高温度界限为 35℃。处在发芽期的幼芽有较大的生理可塑性,如将萌动的番茄种子进行低温 -2~0℃ 或变温(8~12 小时 20℃,12~16 小时 10℃)处理,往往能在较低的温度条件下长出一致的幼



苗,可以促进早熟。

在同样条件下,个体之间发芽速度的差异主要与种子质量有关,较大而均匀充实的种子能产生较早而整齐一致的幼苗,而早出的幼苗往往具有较好的生产效果,在育苗播种时必须注意这一特点。

番茄种子较小,内含的营养物质不多,发芽时很快被幼芽利用,因此,保证必要的营养对幼苗的生长发育,尤其是生殖器官的及早形成有重要作用。

(3)光照

番茄种子具有黑暗条件能促进其萌发的特征,有些品种的种子萌发还会受到光的抑制,降低种子发芽率和延长种子的发芽时间,因此,番茄发芽期不需要光照。

2. 幼苗期

由第一片真叶破心至开始现大蕾为番茄的幼苗期。在适宜的环境条件下,番茄幼苗期需要 45~50 天。但是,在早春保护地育苗时,由于温度较低及光照较弱等原因,这一时期需要 55~65 天。

幼苗期平均每 4~5 天长出 1 片真叶。当幼苗展开 2~3 片真叶时,生长点内已分化出第 8 片至第 9 片叶,花芽也开始分化。在适宜的条件下,早熟品种第 6 片至第 7 片真叶展开,中熟品种第 8 片至第 9 片真叶展开时,第一花序开始现大蕾,第三花序花芽已经完全分化。现蕾后不久,幼苗期结束,开始进入开花期。

在幼苗生长发育前期,子叶是进行光合作用的主要器官,且子叶大小直接影响第一花序分化的早晚,所以,在育苗期间应尽量保护好子叶,促使子叶肥大、浓绿。



在幼苗根系与地上部生长的关系上,不同熟性品种有所差异。在花芽开始分化前,早熟品种的根系生长速度比晚熟品种快,但地上部增长量几乎相似。随着幼苗的生长,晚熟品种的根系发育加快,很快就超过早熟品种,地上部增长量也逐渐加大。可见,不同番茄品种的早熟性及丰产性从苗期的生长发育就有其明显的特点。为实现早熟及丰产,必须重视和加强番茄苗期根系的培育。

番茄幼苗期经历两个不同的阶段。幼苗 2、3 片真叶前为基本营养生长阶段,这一阶段的营养生长为花芽分化和下一步的营养生长打下基础。同时,子叶与展开的真叶所分泌的成花激素,对番茄花芽分化有明显的促进作用,而真叶叶面积大小又影响花芽的分化数目及质量,所以,培育肥厚、深绿色的 1、2 片真叶是培育壮苗不可忽视的基础。幼苗 2、3 片真叶时花芽开始分化,进入幼苗期的第二阶段,即花芽分化及发育阶段。这时,幼苗及根系的相对生长量显著下降,表现为生殖发育对营养生长的抑制作用及各器官生长的激烈调整。但是,上述的变化很快得到恢复,恢复的快慢和恢复程度与育苗条件有关。从这时开始,营养生长和花芽发育同时进行,播种后 35~40 天开始分化第二花序,再经 10 天左右分化第三花序。

花序开始分化的节位,受品种及育苗条件的支配,早熟品种最早可在 6 片真叶后出现花芽,但育苗条件不良,分化节位相应增高。花芽分化早而快以及花芽分化的连续性是番茄花芽分化的主要特点。

花芽的分化及发育是与幼苗的营养生长同时进行的,而且后者是前者的基础。幼苗的根系发育、叶面积大小都与花



芽的分化及发育有关,但茎粗与花芽分化的关系更为密切,第一花序开始分化的茎粗标准为 20 毫米左右,第二花序 4~5 毫米,第三花序 7~8 毫米。

创造良好条件,防止幼苗徒长和老化,保证幼苗的生长及花芽的正常分化发育,是这一阶段栽培管理的主要任务。

(1) 温度

幼苗期既是秧苗营养生长时期,又是花芽分化和发育的时期。幼苗花芽分化前的营养生长阶段,温度的适宜范围:白天 23~28℃,夜间 12~16℃,地温 20~23℃;花芽分化和发育阶段,白天 24~25℃,夜间 14~16℃。在高温条件下,或者昼夜温差小、夜温高的条件下,生长发育和花芽分化虽然能加快一些,但着花节位上升,着花数减少,花器各部分也小,心室数减少,花的质量下降。相反,在白天温度低于 20℃、夜间温度为 4~8℃的低温条件下,虽然着花节位降低,着花数增多,花器各部分较大,但是,由于心室数大量增多,容易造成畸形花,最后形成畸形果。低温还会减慢幼苗的生长发育,延缓花芽的分化和发育。

(2) 光照

番茄是短日照植物,在由营养生长转向生殖生长(花芽分化转变)过程中要求短日照,通常日照长度 8~10 小时有利于花芽分化。日照长度 8 小时,花芽分化节位最低;日照长度 16 小时,花芽分化最快,因为在延长光照条件下,干物质质量显著增加。此外,如果光照强度减弱,就会使光合作用强度降低,植株营养生长不良,导致花芽分化延迟,着花节位上升,花数减少,从而影响花的质量和果实发育。

(3) 水分



幼苗出土后,土壤湿度应相对降低,要适当控制浇水,相对含水量以 65% ~ 70% 为宜。在温度适宜、光照充足、营养面积充分的情况下,充分灌水能促进幼苗的生长发育,缩短幼苗期,防止幼苗老化,而且由于幼苗生长旺盛,花芽分化较早,花各部分器官的发育也好。但是幼苗易徒长,徒长的直接原因不是由于土壤水分过多,而是由高温、日照不足及密植所致。如果幼苗期缺水,植株的生长发育就会受到抑制,叶面积减小,花芽分化晚,着花数少,花的各部分器官的发育也差,这将影响到以后的坐果和果实的发育。

3. 开花期

番茄是连续开花和结果的蔬菜,这里所指的开花期是指从现大蕾到第一个果实形成的阶段,需要 15 ~ 30 天。开花期是植株从以营养生长为主过渡到生殖生长与营养生长同等发展的转折期,直接关系到产品器官的形成及产量,特别是早期产量。

开花期的早晚直接影响番茄的早熟性,开花期取决于品种、苗龄及定植后的温度条件。在正常条件下,从花芽开始分化至开花约需 30 天,但在实际生产中往往时间要长,因为育苗后期的锻炼及定植后的缓苗都会延缓幼苗的生长发育。

在这一阶段,营养生长与生殖生长的矛盾表现突出,在栽培上应调节营养生长与生殖生长间的平衡。营养生长过旺,甚至疯长,必然引起开花结果的延迟或落花落果;营养生长过弱,植株营养体积小,果实发育缓慢,产量下降。因此,在这一时期既要保证营养生长充分,叶片肥厚,茎秆粗壮,根深叶茂,为以后的花芽发育及果实发育打好基础,又要防止植株徒长而影响生殖生长。



(1) 温度

开花期对温度反应比较敏感,尤其是开花前5~9天及开花当日至开花后3天内对温度要求更为严格。白天适温为20~30℃,夜间为15~20℃。当温度低于15℃或高于35℃时,开花受到抑制,花粉管的伸长也受到影响,造成授粉受精不良,引起落花。如果温度高于35℃,也会引起番茄落花而不能结实,而且,遭遇高温之后的花粉,即使以后给予适宜的温度,花粉管的伸长也会受到严重影响。

(2) 光照

开花期的光照不足主要影响番茄落花落果。光是通过光合作用间接地影响番茄落花,弱光使花粉中贮存的淀粉含量减少,花粉的发芽率及花粉管的伸长能力降低,造成授粉受精不良,最后导致落花。

(3) 水分

定植后,番茄植株很快进入开花期,这时为了促进根系发育,必须加大土壤透气性,并保持土壤一定的湿度。此期土壤过分湿润,易造成植株徒长;土壤过于干燥,植株生长发育不良,花的各部分器官的发育和机能低下,特别是花粉机能低下,使落花落果增加。通常土壤相对含水量仍维持苗期水平即可。

(4) 土壤

番茄对土壤条件要求不太严格,为获得优质丰产,为根系发育创造良好的条件,应选用土层深厚、排水良好、富含有机质的肥沃壤土。番茄对土壤通气条件要求高,土壤空气中氧含量降至2%时植株枯死,因此,低洼易涝及结构不良的土壤不适宜栽植。沙壤土通透性好,土温上升快,在低温季节可促

