



蔬菜高效优质生产新技术丛书

番茄

高效生产新技术

赵利民 编著



西北农林科技大学出版社

蔬菜高效优质生产新技术丛书

番茄高效生产新技术

赵利民 编著

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

番茄高效生产新技术/赵利民编著. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2003.10

(蔬菜高效生产新技术丛书)

ISBN 7-81092-063-4

I. 番… II. 赵… III. 番茄—蔬菜园艺 IV. S641.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 097861 号

番茄高效生产新技术

赵利民, 编著

出版发行 西北农林科技大学出版社

地 址 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编:712100

电 话 总编室:029-7093105 发行部:7093302

电子邮箱 press0809@163.com

印 刷 西安华新彩印有限责任公司

版 次 2003 年 10 月第 1 版

印 次 2003 年 10 月第 1 次

开 本 787×1092 1/32

印 张 2.25

字 数 48 千字

ISBN 7-81092-063-4/S·16

(本套共 8 册)定价:28.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系

序

农村城镇化，农业产业化，农民知识化，这是解决我国“三农”问题的必由之路。其中最难解决的是农民知识化，也就是提高亿万农民科技文化素质问题。然而，没有农民的知识化就不可能实现农业现代化。因此，国家最近决定把“农民培训”工作纳入各级政府的基本职责和长期发展计划，加大了财力、物力和科技投入，并组织科教机构、企业、农民及社会各界力量，强化农民培训和农技推广服务工作。

农民知识化不仅是经济、社会发展的需求，也是农民自身脱贫致富奔小康的强烈要求。如今的农民只靠勤劳已不能从土里刨金，他们必须从自给自足、分散经营的小农经济中解放出来，组织起来，成立多种形式、以农民为主体的经济合作组织，走生产、加工、销售一体化的产业化道路，依靠科技进步的推动、支撑与社会化服务体系的力量，才能实现创业致富奔小康的目标。在实现这个远大目标的过程中，农民必须改造自己，努力实现自身的知识化、专业化，成为职业化的农民。如是，则传统意义上的“农民”将随着产业化的进程逐渐消失，这也是世界各国农业现代化的必然结果。

为了帮助农民实现知识化、专业化和职业化，西北农林科技大学出版社组织具有丰富实践经验的专家、教授，编写了这套为农民知识化服务的系列丛书。丛书的选题与内容适

应了当前农业结构调整和产业化发展的需求，以市场为导向，以名、优、特产品为中心，以优质、高效、无公害和标准化的新技术为主线，突出了先进性、实用性和可操作性，精炼了他们在长期科研、生产和推广实践中积累的丰富知识和经验，凝聚了他们爱农、为农、支农的一片真情。加之丛书定价便宜，农民能买得起，学得懂，用得上，因此，堪称是农技推广和农民培训的好教材。我相信，这套丛书一定能成为农民朋友打开知识宝库的金钥匙，学习专业技术的好帮手，掌握职业技能的指南针。

愿西北农林科技大学出版社为农民出版更多的好书，愿丛书与她的作者们成为农民最信赖的朋友！

刘笃慧（陕西省人民政府参事，研究员）

2003年10月

目 录

一、概述	(1)
二、生物学特征及对环境条件的要求	(2)
(一) 生物学特征	(2)
(二) 生长发育过程	(5)
(三) 对环境条件的要求	(8)
三、类型与优良品种	(11)
(一) 类型	(11)
(二) 优良品种	(12)
四、优质、高产、高效栽培技术	(22)
(一) 栽培季节及茬口安排	(22)
(二) 春露地番茄栽培技术	(23)
(三) 中、小棚春番茄栽培技术	(31)
(四) 夏番茄栽培技术	(34)
(五) 秋番茄栽培技术	(36)
(六) 日光温室秋后番茄栽培技术	(39)
(七) 樱桃番茄优质、丰产、高效栽培技术	(41)
(八) 番茄落花、落果及防止措施	(44)
五、主要病虫害及其防治技术	(47)
(一) 果实生理性病害及其防治	(47)
(二) 主要病害及其防治	(50)
(三) 主要虫害及其防治	(60)

六、杂交制种技术	(63)
(一) 杂交亲本栽培	(63)
(二) 杂交时期确定	(63)
(三) 杂交技术	(64)
(四) 采收	(66)

一、概述

番茄，又名西红柿、洋柿子，属茄科，为一年生草本植物，在热带为多年生。原产南美洲的秘鲁，约在明代万历年间传至我国。主要以成熟果实作蔬菜或水果食用。《群芳谱》记载：“蕃柿一名六月柿。茎似蒿，高四五尺，叶似艾，花似榴，一枝结五实，或三四实，……草本也，来自西番，故名。”如今番茄已成为全球种植最广泛、消费最多的蔬菜作物之一。

番茄既是菜中佳味，又是果中美品，被称为“菜中之果”。因其富含水分，用来消暑解渴，可与西瓜媲美。每100g鲜果中一般含有维生素C 20~30mg，而且由于有机酸的保护，在储存和烹调过程中，它所含的维生素C又不易遭到破坏，人体利用率很高。番茄含糖量也很高，而且其中大部分是易于被人体直接吸收的葡萄糖和果糖。

番茄中有丰富的胡萝卜素、维生素B族，还有对保护血管健康、防治高血压有一定作用的芦丁。番茄中的特殊成分——番茄红素，具有消化和利尿的功效，常吃番茄，对肾脏病患者也很有益处。

番茄的食用方法很多，既可以洗净当水果生吃，也可以经过烹调，做成各种菜肴，还可以做成各种汤羹；既可与别的蔬菜、蛋类一起烹制，也可单独成盘；既可加糖做成甜食，也可加盐做成咸食；还可以加工成番茄汁和番茄酱，长期保存，随时供食用。

二、生物学特征及对环境条件的要求

(一) 生物学特征

野生类型的番茄为多年生草本植物，但在有霜地区作为一年生蔬菜栽培。

1. 根

番茄的根系比较发达，分布广而深，在育苗的条件下，由于移植时主根被切断，侧根分枝增多，并横向发展。其主要根群分布于距地表 60cm 以内的土层中，尤以地表 30cm 左右以内的耕作层中最为密集，少数根可达土层 1m 以下，根群横向伸展 1m 左右。根的主要作用是固定和支持茎叶，并通过根毛吸收养分和水分。

番茄的根和茎上，特别是茎节上很容易发生不定根。栽培上可以扩大根群，并可进行扦插繁殖。

2. 茎

茎的主要作用是支持地上部，并作为体内物质运输的通道。番茄的茎分为半直立性或蔓性。直立性品种节间短，茎粗壮，枝丛密集，可不搭架栽培。蔓性品种节间长，茎较软，叶稀疏。番茄在幼苗期，顶端优势较强，节间短，植株直立，基本不分枝，主干出现顶生花序以后，顶端优势有所减弱，侧芽的萌芽力增强，每个叶腋都可发生侧枝。由于顶端优势的关系，花

序下第一侧枝生长最快,这一分枝习性是番茄栽培可以采用双干整枝或多干整枝的前提。

番茄的分枝习性,在植物学上属于合轴分枝。即当主茎生长到一定节位后,顶端形成顶生花芽,主茎顶端的生长优势解除,传递给花芽相邻的上位侧芽,促使其迅速萌发形成侧枝,代替主茎继续延伸生长,从而使顶生花序排列于茎的一侧,以后都以同样的方式长出侧枝。

3. 叶

番茄的叶互生,呈7~9奇数裂片,在叶轴上生有侧生裂片、顶生裂片、小裂片、间裂片,这些裂片是叶的深裂、缺刻的深化。叶型分为普通叶型、皱叶型与薯叶型3种。茎、叶上密生短腺毛,分泌的汁液散发出特殊气味,具有避虫作用。叶片的缺刻、大小、形状、颜色及分布的疏密等因品种而异,可作为区别品种的依据。叶的主要功能是合成碳水化合物。植株有较大叶面积系数才能获得高产。栽培中要进行整枝,控制茎、叶生长过于茂盛。

4. 花

番茄的花为完全花(如图1),聚伞花序,小果型品种则为总状花序。每一花序上的花数在品种间差异很大,由五六朵到二十余朵不等。每一小花梗上有一个环节。当天气过冷、过热或过干、过湿,以致胚珠不能正常受精或因子房受机械损伤时,在这个环节处都会发生离层,因而造成落花。离层的发展是由于产生能溶解细胞间中胶层的酶的结果。使用生长刺激素能阻止这种酶的活动,可以防止落花和落果。

番茄的花为黄色,每朵花有5~7个花瓣。花药合成圆锥状的药筒,内侧纵裂,柱头在药筒内。因为有这样的结构,所

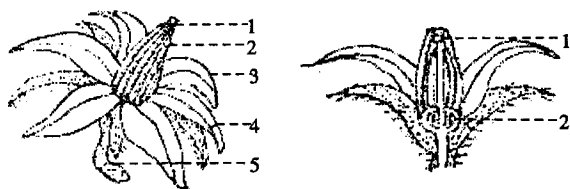


图1 番茄花器构造

左：花器全形图

右：花器纵剖面图

1. 雌蕊 2. 雄蕊 3. 花瓣

1. 柱头 2. 子房

4. 花萼 5. 花梗

以番茄是自花授粉；但对长柱头的品种，或在高温时花柱长出雄蕊的药筒时，也会发生异花授粉，其天然杂交率达4%~10%。

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。果实的形状、大小、颜色、心室数目，因品种不同而异。有圆球形、扁圆形、椭圆形及洋梨形等多种果形（如图2）。

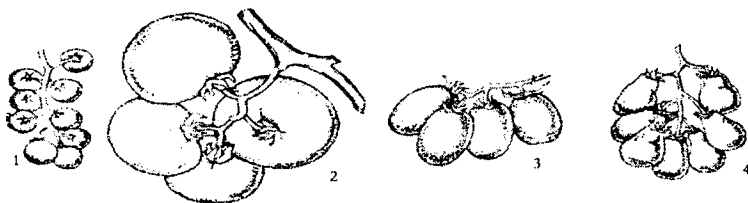


图2 番茄果实类型

1. 圆球形 2. 扁圆形 3. 椭圆形 4. 洋梨形

成熟果实呈红色、粉红色和黄色。果实的颜色是由果皮

的颜色与果肉的颜色相衬而表现,如果果皮和果肉都为黄色,则果实为橙黄色;如果果皮无色而果肉为红色,则果实为粉红色;如果果皮为黄色而果肉为红色,则果实为红色。

6. 种子

番茄种子呈黄褐色,扁卵圆形,具灰白色茸毛。种子比果实成熟早,于开花授粉后 35 天,种子即可开始具有发芽力,但胚的发育是在授粉后 40 天完成。所以在授粉后 40~50 天,种子已具备正常的发芽力,而种子的完全成熟是在授粉后 50~60 天。番茄种子的千粒重为 2.7~3.3g。种子的发芽年限一般可达 4~5 年,但以第 1、2 年的种子发芽率最高。

(二) 生长发育过程

番茄的生长发育过程一般可分为发芽期、幼苗期、开花结果期、结果期 4 个时期。

1. 发芽期

从种子开始发芽到出现第 1 片真叶(破心)为发芽期。在正常的温度条件下,这个时期约需 6~9 天。发芽时,最初胚根开始生长,而子叶仍留在种子中,并从胚乳吸收储藏的营养物质,以后弯曲的下胚轴开始生长,穿过覆土后把子叶带到地表。

发芽期能否顺利完成,主要决定于温度、湿度和通气状况。种子吸收水分后,在 25℃ 的温度下、含氧在 10% 以上条件下,发芽最快。

2. 幼苗期

由第 1 片真叶出现到开始现大蕾的阶段。番茄的种子虽

然较小，贮藏的营养物质不多，但从异养生长到自养生长的转变完成较快，主要原因是番茄幼苗根系的迅速生长为自养生长打下了良好的基础。种子发芽后，最初根系生长占较大的优势，这种现象在早熟品种中表现更为突出。发芽后 20~30 天，幼苗主根可长达 40~50cm，并形成大量的侧根。在直播的条件下，发芽后 60 天左右，根系可深入土中 80cm 以上。幼苗经移植后，根系虽受到损伤，但番茄根系的恢复能力较强，大量侧根的发展促进了幼苗地上部的迅速生长。

花芽分化标志着生殖生长的开始。当番茄幼苗有 2~3 片真叶开展时，已开始发生花芽。每个花序的分化期约 15 天左右。从花芽发育成为花的过程中，最先形成萼片，其次是花瓣，再次是雄蕊，最后是雌蕊（如图 3）。

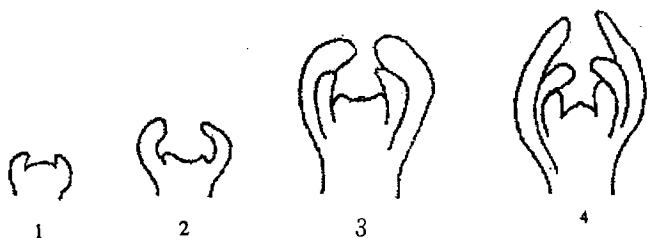


图 3 番茄花芽发育过程

1. 萼片初生期 2. 花瓣初生期 3. 雄蕊初生期 4. 雌蕊初生期

花芽分化期的迟早，花的素质和数量，又受到环境条件（主要是温度和光照）的影响。因此满足花芽分化和发育所需要的条件，是获得番茄早熟、高产的基础。了解花芽分化的过程可作为苗期管理的依据。在此时期，维持良好的营养状态，避免恶劣的环境条件的影响，防止幼苗徒长和老化，是这一阶段栽培管理的主要任务（如图 4）。



图4 番茄苗期花芽的形成

1. 生长点 2. 第一花序 3. 第8片叶 4. 第9片叶

3. 开花结果期

从第1花序出现大蕾到开始结果期。这一阶段虽不长,却是番茄从以营养生长为主过渡到以生殖生长与营养生长同时进行的转折时期,所以特别要注意调节营养生长与生殖生长之间的关系,以免影响产量(特别是早期产量)。

在这个阶段,营养生长与生殖生长的矛盾容易激化。在第1花序开始结果以前,番茄根系应该很发达,才能为植株的生长及果实的发育打下良好的基础。在这个时期,对于生长旺盛的中、晚熟品种或在施肥过多、日照不良、土壤水分过多时会使植株营养生长过旺,而导致开花结果延迟或落花。反之,对早熟品种,特别是在蹲苗不当的情况下,容易发生“果坠秧”的现象,也会使产量降低。

促使早发根,调节营养生长与生殖生长的平衡,注意保花、保果,是这个阶段栽培管理的主要任务。

4. 结果期

从第1花序结果到采收完毕为结果期。这一时期容易出现新梢的生长与果实发育的矛盾,而这一矛盾主要表现在同化物质的需要与分配方面。所以生产上必须根据品种特性和栽培条件进行适当的整枝,并加强其他田间管理,以维持

枝、叶生长与果实发育的平衡，防止枝、叶生长与结果的矛盾，预防病虫害的发生，才能获得高产、稳产。

（三）对环境条件的要求

番茄具有喜温、怕霜、喜光、怕热等习性，在气候温暖、光照较强而少雨的大陆性气候条件下，它的生长良好，产量高。但在多雨高温、光照不足的条件下，往往生长弱，病害严重，产量降低。

1. 温度

番茄是喜温性蔬菜，在空气中二氧化碳的含量正常时，其光合作用最适宜的温度：昼温为 $20\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，夜温为 $15\sim 17^{\circ}\text{C}$ ，低于 15°C 时，生长缓慢，受精不良，花器官的发育受阻。温度降到 10°C 时，植株停止生长，番茄的致死低温一般为 $-1\sim -2^{\circ}\text{C}$ 。如温度上升到 30°C 时，光合作用也显著减弱，在 35°C 以上时茎叶细小，花器发育和授粉不良，引起落花、落果。番茄的不同生长发育阶段对温度的要求是有差别的。种子发芽的适温为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，发芽最低温度为 12°C 左右。幼苗期的适温：昼温为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，夜温为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。在栽培中往往利用番茄苗期对低温适应性较强的特点，在一定条件下进行抗寒性锻炼，经过锻炼的幼苗可以忍受 0°C 甚至 -3°C 的短暂低温。番茄在开花期对温度的反应比较敏感，白天适温为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，夜温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，低于 15°C 或高于 35°C 都不利于花器的正常发育。结果期适温：昼温为 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，夜温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，温度低果实生长缓慢，昼温增高到 $30\sim 35^{\circ}\text{C}$ 时，果实生长速度虽较快，但着色不良。

番茄的生长发育要有一定的昼夜温差，如能于白天接近同化适温，夜间降到最低适温，则有利于碳水化合物的分解、运输和积累，促使植株及果实的生长，提高产品质量。番茄根系生长最适宜的地温为 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，适宜的地温不仅能促进根系发育，同时使土壤中硝态氮含量显著增加，因而使生长发育加速，产量增高。地温降低到 5°C 时，根系吸收水分和养分的能力受阻， $9\sim 10^{\circ}\text{C}$ 时，根毛停止生长。

2. 光照

番茄是喜光蔬菜，生长和发育需要充足的光照，光合作用饱和点为 $70\ 000\text{Lx}$ ，补偿点为 $20\ 000\text{Lx}$ 。在一定范围内，光照愈强，光合作用愈旺盛，生长就愈好。在冬季温室栽培中，由于光照不良，植株营养差，造成落花，同时由于透过塑料薄膜和玻璃的紫外线及短波光较少，果实中维生素 C 的含量也较露地为低。

番茄属短日照作物，但栽培品种一般为中光性，只要温度适宜，在每日 16h 左右的光照条件下，可四季栽培。

3. 水分

番茄具有繁茂的枝叶，叶面积大，耗水量多，番茄生长期间，适宜较低的空气湿度和较高的土壤水分。不同生长期，对水分有不同的要求。例如幼苗期土壤相对湿度以 60% 左右为宜，第 1 花序开始结果后，又应增加到 80% 以上，在盛果期消耗水分最大，这时供给充足的水分是获得丰产的一个关键因素。番茄又要求比较干燥的气候，空气相对湿度宜保持在 $45\%\sim 55\%$ 之间。如果多日阴雨或空气湿度太大，特别是高温多湿，不仅生长衰弱，又易感染病害，同时又影响授粉而引起落花现象。如果土壤过于干旱，不但降低了土壤

中微生物的活性，而且因土壤中溶液浓度的提高而阻碍了根系的正常活动，也造成落花、落果。

4. 土壤及营养

番茄对土壤的适应性很强，但以排水良好，土层深厚，富含有机质的壤土或砂壤土最为适宜。番茄对土壤通气条件要求较高，土壤空气中氧的含量降到2%时，植株枯死，所以在低洼易涝及结构不良的土壤中生长不良。土壤酸碱度以pH5.5~7为宜。

番茄从土壤中吸收元素的数量，钾居第一位、氮次之、磷最少。钾素在果实迅速肥大期，对糖的合成、运输及增大细胞液浓度，加大细胞的吸水量都有重要的作用。氮素对茎叶的生长和果实的发育起重要的作用。磷素的吸收量虽然不多，但对番茄根系及果实的生长发育，苗期花芽分化，有着特殊的作用。此外，番茄还需多种微量元素，这些元素可以促进生长，增强植株抗性，改善果实品质，提高产量。