

FANQIE ZAIPEI XINJISHU

黄碧琦

番茄

栽培新技术



福建科学技术出版社

番茄栽培新技术

黄碧琦

福建科学技术出版社

(闽) 新登字 03 号

番茄栽培新技术

黄碧琦

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

福建省新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

福州晚报印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 5 印张 107 千字

1996 年 8 月第 1 版

1996 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5335-1057-7/S · 132

定价: 6.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向承印厂调换

前 言

番茄俗称西红柿、番柿等，为多年生植物，原产热带南美洲，约在17世纪由欧洲传入我国。

番茄营养丰富，除含有糖类、蛋白质、有机酸等成分外，还含有人体必需的钙、磷、铁等矿物质营养元素和多种维生素，尤其是维生素C的含量较高。据计算每人每天食用100~200克鲜番茄，便能满足人体所需的矿物盐和维生素。番茄除鲜食外，还可加工成各类罐头食品，如番茄汁、酱、沙司、碎块和整形等罐头。

番茄适应性强，无论是沃土瘠地、丘陵山区，或是稍经改良的盐碱地，只要温度适宜，一年四季均可开花结实。冬季可以利用塑料薄膜覆盖保护，夏季可以利用选择高海拔地区栽培。此外，番茄还可以作为幼年果园的间作作物，以充分利用地力，增加收入。

番茄与一般蔬菜相比，栽培技术要求较高。本书从番茄生长习性和对环境条件的要求入手，介绍当前栽培的主要品种、培育壮苗、栽培管理、采收、包装贮运及病虫害防治等方面技术。对新的栽培措施，如遮阳网在异季栽培上的应用，新的品种，病虫害防治新技术新农药等，都作了详细的介绍。

由于时间仓促，水平所限，不妥之处，请读者批评指正。

编 者

1996年4月

目 录

一、番茄的特征特性及其对环境条件的要求	(1)
(一) 特征特性	(1)
(二) 对环境条件的要求	(8)
二、番茄的品种	(14)
(一) 品种类型	(14)
(二) 主要品种	(15)
(三) 品种选用	(23)
三、番茄的育苗	(28)
(一) 选择苗地与施用基肥	(29)
(二) 种子处理	(30)
(三) 催芽	(32)
(四) 播种	(32)
(五) 苗期管理	(33)
(六) 其他育苗法	(37)
四、番茄的定植与田管	(53)
(一) 定植前的准备	(53)
(二) 起苗与定植	(56)
(三) 追肥	(57)
(四) 排水与灌溉	(59)
(五) 中耕与除草	(60)

(六) 搭架与绑蔓	(61)
(七) 整枝与摘心	(63)
(八) 防止落花落果	(67)
五、番茄特殊栽培法的技术要点	(73)
(一) 夏番茄	(73)
(二) 秋番茄	(77)
(三) 冬番茄	(80)
(四) 保护地栽培	(81)
(五) 无支架栽培	(93)
六、番茄的选留种与杂交制种	(96)
(一) 选留种	(96)
(二) 杂交制种	(100)
七、番茄的采收与贮运	(109)
(一) 采收	(109)
(二) 催熟	(111)
(三) 贮运	(112)
八、番茄病虫害防治	(116)
(一) 侵染性病害	(116)
(二) 非侵染性病害	(135)
(三) 虫害	(142)

一、番茄的特征特性及其对环境条件的要求

番茄为茄科番茄属作物，在我国为一年生草本植物。我们了解番茄各个器官，如根、茎、叶、花、果实、种子的形态特征和植株生长习性，认识植株及器官生长与环境的关系，把握地上部分和地下部分、营养生长和生殖生长的关系，是制订各项栽培技术措施的依据，是创造适宜的环境条件，满足番茄正常生长发育的要求，获得丰产的前提。

（一）特征特性

1. 根

番茄为深根性作物，根系发达，支根数多，分布深而广。在2片真叶期时，植株主根即可长达50厘米左右。直播的成年植株主根深达1米以上，根幅直径可达2米以上，但侧根少；育苗移栽长成的植株，因主根多被切断，促进了侧根生长，相对根数增多，增加了根系吸收面积。在生产中，番茄大多采用育苗移植，根系大部分分布在离土表约20~30厘米深的范围内，所以比较不耐干旱，肥水供应不足也容易早衰。

番茄根系的发育和分布，除与种性有关外，因土壤条件和栽培技术而异，如土壤结构、土层深度、排水情况、肥力及土温等，还受地上部生长和栽培密度等的影响。土质粘重，

地下水位高，土层薄，都会阻碍根群生长，使得多数根群分布在近地表的土层中。夏季，高温多雨，表土层温、湿度变化大，不利根系生长，甚至会引起根系腐烂死亡，导致病害发生。土层深厚，土壤肥沃疏松，地势高燥，排水良好，有利根群向土壤深层生长，根群发达，分枝多，能增强对养分和水分的吸收能力，提高对不良环境的抵抗力。番茄耐旱能力因生长时期而异，果实生长旺盛期，番茄需要肥水最多，只有肥水供给充足，才能获得丰收。土壤温度对番茄根系生长也有很大影响。土壤温度低，根系分布趋向表层，温度高则趋向深层。土温在8℃以下，根系活动能力弱；土温高于36℃，生长受到抑制；土温18~24℃最适根系生长。栽培密度可以调节地上部生长，从而间接影响根系生长分布。株行距适当，茎叶生长旺盛，根系吸收的养分多，有利于向深广度生长；密植过度，地上部生长不良，根系也不发达，根系生长幅度比疏植小。

2. 茎

番茄按茎的生长习性，可以分为直立型、半直型和蔓生型3种。直立型植株矮小，高度0.5~1米，茎木质化程度高，分枝少，产量低，栽培较少。大部分栽培品种均属于半直立型和蔓生型。半直立型，如早熟品种早雀钻，株高为1~1.5米；蔓生型，如品种真善美，株高可达2~5米。

幼苗期，番茄顶芽生长处于优势，植株直立，基本上不分枝。主茎第一花序出现后，顶芽生长优势开始减弱，侧芽萌发能力增强，开始发生侧枝，同时茎节间距由短变长。随着茎叶重量不断增加，茎秆支持不住，变成匍匐状。番茄侧芽抽生能力强，生长快，如果不及时去除侧芽，它会很快赶上甚至超过主枝生长。如果侧枝发生过多、长势过旺，就要

消耗大量养分，影响果实的正常生长与发育；另一方面，由于枝叶过多通风透光不良，为病菌繁殖提供条件，容易发生病害。所以，栽培番茄时应该经常整枝打杈，保护枝叶与花果分布合理，以便自身合理调节养分的调配，形成丰产的株型。

番茄的茎非常容易产生不定根，利用这一特点，可以进行番茄扦插繁殖。在大田栽培时通过培土，让茎部生出不定根，还能扩大根群发展，增加吸收面积，提高番茄产量。

番茄茎软多汁，横切面近圆形，枝叶上密生茸毛，当茸毛受伤时分泌出一种黄绿色的有特殊气味的粘液。苗期茎秆有绿色与紫红色之分，成长植株茎均为绿色。当植株长到6~9片真叶时，顶芽形成花芽，侧芽抽生侧枝代替主枝，继续向上延伸。番茄的茎是由第一花序以下的主茎和各级侧枝构成的。各级侧枝每隔2~3片叶子形成1花序，此后各级侧枝的茎也以同样方式生长。

番茄开花前，茎叶生长快；开花后，根生长快；当根生长缓慢时，又是茎叶生长快；当结果数迅速增加时，茎叶都不大生长。早熟品种花芽分化前根系生长比晚熟种快，因而早熟种地上部生长也较快。

番茄茎的生长情况，可作为栽培管理上重要的指标。幼苗长至7~8片真叶时，植株顶端一般已分化出3个花穗，这时壮苗的指标是茎高约15~20厘米，茎粗7~8毫米，茎上密生茸毛。茎生长过粗，则表明幼苗已徒长；茎过细，则为弱苗。在大田生长期，番茄开花时，茎的上下部粗细是否接近，是高产的形态指标之一。茎上下部粗度比较一致，为丰产形态；茎从下至上逐渐变粗，节间伸长，则为徒长形态，不利结果。

3. 叶

番茄幼苗首先长出1对狭长披针状小叶，即子叶。接着才长出真叶，互生在茎上。真叶的叶轴上生有裂片，裂片数目一般有5~9片。叶片形状、缺刻和裂片的形状、数目，不同品种之间有较大差异。这是识别品种的重要依据。一般早熟种叶片较小，晚熟种叶片较大。

番茄叶片可分为3种类型：

(1) 花叶型。也称普通叶型，叶子缺刻深，叶较长，裂片之间的距离较大。大部分番茄品种属于这种叶型。

(2) 皱缩叶型。叶片多皱缩，叶形较短，裂片排列紧密，叶片宽厚，叶色深绿，直立品种多属这种叶型。

(3) 薯叶型。也称大叶型或马铃薯叶型，叶形颇像马铃薯叶，叶片宽大，叶缘完整无缺刻，全叶裂片数少。

多数番茄叶色为绿色或深绿色。近年来新培育的抗番茄烟草花叶病的品种，其叶色呈浅黄绿色，叶片边缘还有小波纹。

番茄的叶，包括叶色、叶形、叶柄与茎着生的角度等，在不同的外界环境中表现都不一样，也是田间管理的形态指标之一。低温时叶呈紫红色；高温时叶的裂片内卷。叶形掌状，叶片微皱缩，中肋与叶面平，叶柄与茎所成角度适中，则象征着丰产；叶呈三角形，下垂，中肋突出叶面，叶色浓绿，则是徒长的标志。

4. 花

番茄的花着生在花梗上，由数朵花组成花序。如果各花着生在一个总花梗上的，称为总状花序或单花序，其花朵较少，一般只有6~8朵。各花分别着生在2~3个花梗上，称为复总状花序或复花序，其花朵较多，往往有10多朵花。某

些极小果型品种，一花序上可着生 50 多朵花。花序与产量无相关性，影响产量高低的是花序着生方式。如果在植株一个花序之上，无着生叶片，而紧接着又出现一个花序，这种花序称为并连花序，是早熟品种的最主要特性。这类品种早期产量高，果实采收期也较集中。同一花序内花的发育状况和整齐度也能影响产量。凡是花朵大小中等，各花开放时间较一致，花瓣黄色，子房大小适中的，为丰产型花序；花序内各花朵大小不同，开花先后不一，子房与花柱头成扁带形或特别大，花瓣呈深黄色的，则为徒长型花序；花朵小，花瓣呈淡黄色，这是早衰老头株型的花序。

番茄雌雄同花，每朵花由花药（雄蕊）、柱头与子房（雌蕊）、花瓣（花冠）、花萼和花梗等组成。花萼绿色有茸毛，位于花瓣外侧，其数目与花瓣数相同。花萼分离生长，不脱落与果实并存，起着保护花瓣与幼果作用。花冠黄色，喇叭状，由 5~7 片先端分开、基部联合的花瓣组合。雄蕊 5~9 枚，连结成圆筒状，围住柱头，成熟时花药纵裂（内侧开裂），花粉散落在柱头上，完成了自花授粉。有些品种受温、湿度影响，或者品种本身遗传特性决定，柱头较长，伸出花药筒外，致使自花授粉困难。在这种情况下，柱头容易接受外来花粉，产生杂交种子。一般番茄异交率约为 5%。

在番茄每朵花的小花梗上，有一个隆起的、上有环状深痕的部位，是花朵及果实脱落的地方，称为离带。在开花前后，如温度过高或过低、养分不足、水分过多过少、授粉受精不良、机械损伤等，花朵或果实常会从离带处脱落，这就是通常说的落蕾、落花、落果。近来，国内外已选育出一种无离带的番茄品种，适于今后采用机械采收和长途运输。

番茄的花芽分化较早。2~3 片真叶期间，幼苗顶芽已分

化有6~9片叶，此时第一花序亦已经开始形成。花芽分化的迟早，着生节位高低，每一花穗上花的数目及花质，与品种种性有关，也受幼苗营养状况和环境条件影响。番茄花的发育好坏，直接影响到果实大小，果实细胞分裂数的多少，在花器形成期基本定型了，如果花朵大，以后结的果实也往往较大。

5. 果实

番茄在开花授粉后36~48小时，子房就开始膨大，形成果实。一般子房经过4~5天发育，才明显膨大，5~7天生长量激增，25~30天后生长速度减慢直至成熟。果实的长大主要靠细胞的膨大与细胞间隙的增加。番茄果实的大小不等，一般每个重30~300克，最大可达450克。按果重来分，单果重70克以下为小型果，70~200克为中型果，200克以上为大型果。果实形状依品种而异，有扁圆形、圆形、卵圆形、长圆形、梨形、桃形、葫芦形等。这是识别品种的主要依据之一。

番茄的果实为多汁浆果。果内分隔成数室，称为心室。大果型果实心室数目较多，一般有10个左右，心室形状、大小和排列不规则；小果形果实心室数目少，只有2~4个，形状大小和排列整齐。果实的胎座上着生种子，种子外围着生胶状物，胶状物有绿色、黄色与红色之分。作为加工的品种，要求果实胶状物呈黄或红色。果实顶部有花柱脱落的痕迹，称为“果脐”。与果顶相对部位，果蒂的周围称为果肩。未成熟的果实，颜色大致可分为4种：青果白绿无青肩、青果青绿无青肩、青果青绿有深青肩和青果灰绿有青肩。上述色泽类型的果实，往往与果实的转色及品质等有密切关系。青果白绿无青肩的果，多因早熟而转色缓慢，风味大多较差；青果

青绿无青肩的果，多属中、晚熟类型，风味中等。这两类果实，转色一致，符合加工罐头要求。有青肩的果，大部分是中、晚熟品种，转色较快，但整个果皮转色不一致，青肩部位转色较慢，会影响加工品色泽。这种果实成熟后，风味好，适合生食。番茄果实成熟时，颜色有大红、粉红、淡黄、金黄、橙黄、绿白、绿色微带黄（青果）、白色（雪球）等。品种不同果实颜色差异很大。

果实的色泽主要由果皮与果肉的颜色相衬而成。果实表皮色泽有黄色与无色，而果肉色泽有黄、红之分。黄色表皮与红色果肉相衬果色为大红色；无色表皮与红色果肉相衬，果实为粉红果；黄色表皮与黄色果肉相衬，为橙黄色；无色表皮与黄色果肉相配合，果实为淡黄色等等。

红色的果实，是由于果肉中含有大量茄红素和少量叶红素之故；黄色的果实，是由于果肉中不含茄红素，而含有胡萝卜素之故。果实红色的形成与温度有密切关系，温度过高过低均不利转色，同时也与光质有关。

6. 种子

番茄种子扁平略呈圆形，灰黄色或黄褐色，表面粗糙有许多茸毛，俗称“种皮毛”。在种子长轴端的侧面，有稍凹入的部位，称为种脐，这是种子发芽时长出胚根的地方。种子内有胚乳和胚。胚乳是由茶褐色薄层的外胚乳和数层发达乳白色的内胚乳组成，这是种子贮存养分的地方。胚包藏于内胚乳之中，由胚芽、胚根、胚轴和子叶组成。胚根的先端朝向发芽孔（种脐），种子发芽时胚根最先从发芽孔伸出；胚芽在子叶之间，由生长点和叶原始体组成；胚轴是连接胚根和胚芽的部分。种子长约4.0毫米，宽约3.0毫米，厚约0.8毫米，比重1.05左右，千粒重2.7~3.4克。每克种子有300~

350 粒。种子大小对以后幼苗生长有一定影响。每个果实有数十至数百粒种子不等，大型果比小型果所含的种子数多。如按果实鲜重计算种子数，小型果比大型果所占比例大。大多数番茄品种，每 250~350 公斤鲜果中，可洗出 1 公斤种子，约有 30 万粒，育出的苗可供 40~80×667 平方米种植。

番茄的种子一般在果实的青熟期，就已经成熟，完全具备正常的发芽力。种子在果实内不会发芽，是因为果汁中含有抑制种子发芽的物质。

(二) 对环境条件的要求

番茄原产热带，在当地气候条件的影响下，形成了喜温畏寒怕热、喜光怕阴、喜空气干燥、土壤湿润、怕涝又怕旱的特性。根据这一特性，在栽培番茄时，应采取各种栽培技术措施，创造适宜的环境条件，才能获得高产稳产。

1. 温度

番茄苗期植株比青椒、茄子耐寒，开花结果期对高温及低温反应比茄、椒敏感。番茄生长发育的适宜温度为 15~33℃，最适月平均温度为 20~25℃，白天 24~26℃，夜间 18℃左右，日夜温差 5~10℃，最有利于生长发育。番茄在 5℃的低温和 40℃的高温中能适应，但不生长，遇霜冻即死亡，在 45℃高温下生理失调，甚至枯死。番茄在不同生长阶段，不同的器官对温度忍耐力是不一样的。经锻炼的幼苗能忍受短时间 0℃，甚至 -2℃的低温，但在花芽分化期、花粉母细胞减数分裂期和开花授粉受精期，对温度反应最敏感。地温 6℃时，幼根开始伸长；地温 15~20℃，根系迅速伸长；地温 24~30℃，根系生长最快。根系生长与吸收肥水的最适地温为

20~23℃。地温在13℃以下或33℃以上，根系生长缓慢；地温在5℃以下或35℃以上，根系停止生长。

番茄种子发芽温度范围为12~40℃，15~30℃发芽较为正常，25~30℃是种子发芽的最适温度。苗期白天20~24℃，夜间10~15℃最适宜。花芽分化期间，夜温低于8℃，容易形成畸形花。开花前5~9天至开花后2~3天，日间30℃以上或13℃以下，尤其夜温低于15℃或高于25℃，往往造成落蕾、落花或产生畸形果实。最适宜日间温度为20~30℃，夜间为15~20℃。

果实颜色，主要由叶绿素、番茄红素和胡萝卜素决定。果实未成熟时主要含叶绿素，胡萝卜素较少，没有番茄红素。果实成熟过程中，胡萝卜素和番茄红素逐渐增多，叶绿素不断减少，使果实色泽渐渐由绿向红、粉红、黄等色转变。果实色泽的转变，光照有一定影响，但温度起主导作用。果实着色的温度为15~30℃，而19~24℃为最适温，低于10℃或高于30℃，果实着色不好。温度超过40℃，番茄红素遭到破坏，永不恢复红色。温度还影响色素形成的种类，在16~20℃时形成胡萝卜素较多，超过25℃番茄红素形成也减少，叶黄素含量增加，这时果实转色常成黄色，不易转为红色。

2. 光照

番茄是喜光作物，生长与发育都要有充足的光照，一般要在3~3.5万勒克斯以上，饱和点为7万勒克斯。在一定范围内，光照强度越强，光合作用越旺盛，植株强健，有利生长和发育，花芽分化较早，第一花序的着生节位较低，不容易落花，并可提高果实中维生素含量。光照强度低于2.5万勒克斯时，容易徒长，开花数少，会引起落花或落蕾，结果少而小，果实发育缓慢，颜色淡，味道差，也易发生各种生

理障碍和病害。光补偿点为1000~2000勒克斯，在光补偿点以下停止生长。番茄对日照长度无严格要求，可以说只要温度适合，一年四季均可种植。

播种量过多，如又不及时间苗或移植，幼苗密度太大，光照不足，节间拉长，生长发育不良，抗病力降低。这种苗定植后，恢复生长也慢。幼苗定植后，也要满足光照的需求，种植过密或整枝、搭架、绑蔓不及时，均会造成中下部光照不足，导致产量下降。

采用塑料薄膜保温育苗或大田栽培，薄膜应尽量少带泥土，透光性要好些，而且只要温度适宜，应尽可能揭膜，让植株多接受自然光照，增强光合作用。否则，薄膜内温度提高，又降低了光照强度，光合作用不足，制造的有机物减少，而呼吸作用却增强，有机物消耗增多，对植株生长不利，会导致第一花序着生节位上升，花芽分化数减少，落花数增多，不利早熟和丰产。

3. 土壤与养分

番茄对土壤的适应性较强，除极为粘重、排水不良或地下水位过高的土地外，一般山地红壤到海边的盐碱地（pH值在8.9以下，全盐量0.1%，氯化钠含量0.05%以下），水稻田都可栽培。如土层深厚，排水良好，土质疏松、肥沃、有机质含量高（不低于3%），前作未种过茄子、辣椒、马铃薯、烟草等茄科作物的土壤土地，不但生长得好，还可减少病害发生。

番茄对土壤的酸碱度适应范围比较宽，pH4.6~8.9范围内，均能生长，但以微酸性至接近中性（pH6~7.2）的土壤为宜。酸性强的土壤可以施石灰和有机肥来降低酸度；盐碱地也可通过开沟洗盐、增施有机肥及地面盖草等，降低盐

分，这类的土壤，改良后栽培番茄，照样能获得好收成。在海边盐碱地栽培番茄，青枯病很少发生。

番茄的茎叶生长与开花结果，是交互进行的，因而对肥料的需要量较大，还要氮、磷、钾肥的合理搭配。一般667平方米产5000公斤以上的番茄，需要氮25~35公斤，磷25~30公斤，钾30~70公斤。

各种肥料对番茄有不同的作用。氮肥直接影响到茎、叶生长，间接影响花果的生长发育。氮肥不足，植株生长细弱，叶片黄化，花数减少，结果少；氮肥过多，特别是在生长前期，极易引起茎叶生长过旺，影响花芽分化，延迟开花结果和果实的成熟。番茄不同生育期吸收氮的数量：幼苗期占10%，开花结果期占40%，结果盛期占50%。氮肥又以硝态氮（如硝酸盐）为最好，铵态氮（如硫酸铵）过量，导致生长发育不良，呈现叶片小，叶色浓绿，叶缘卷曲等现象。

番茄对磷的需要量比氮、钾肥少，但磷对番茄根系及果实的生长发育影响较大，特别是果实生长需要磷较多。一般番茄吸收的磷94%用于果实生长，仅6%用于茎叶生长。磷可促进根系发育，有利培育壮苗，促进花器官的分化，加速果实的生长和成熟，增加果实干物质含量，特别是含糖量。在番茄一生中，当第一穗果实长到乒乓球大时，磷的吸收量较多。土壤中磷肥缺少，还会影响对氮素的吸收，引起生长延缓，甚至生长停顿，茎叶变细，叶片无光泽。反之，磷肥充足时可促进果实成熟，增进品质，减少酸味。

番茄对钾的吸收量居第一位。钾主要影响植株体内的有机物质的运输和分配，影响茎秆的生长、果实的形成、营养物质的制造，对保证果实饱满，增加糖和维生素C的含量，促进果实着色等，具有重要作用。钾还会影响到番茄的抗病性。