

## 西红柿

西红柿（番茄）是茄科茄属的多年生植物，原产地是南美洲的安第斯山脉，16 世纪被西班牙冒险家埃尔南·科尔特斯（Hernando Cortes）带回欧洲栽培，宽文时代（1661～1673 年）传入日本的长崎。西红柿水分多，含有多量的维生素 C 和番茄红素，还含有谷氨酸，果糖和果酸等，甜酸可口，营养丰富，适合生食。西红柿还可以作为各种菜肴的材料以及番茄酱等的原料，是世界上生产量和消费量最大的蔬菜。

日本栽培的西红柿根据果皮的颜色可主要分为粉色系统和红色系统。粉色系统的西红柿果实较硬，果肉组织较结实，果皮呈粉红色，甜酸适中，主要用作生食。红色系统的西红柿果皮呈深红色或橙色，果肉组织较软，果汁多，酸味强，主要用作加热后熟食和用于生产番茄酱等加工食品。除了以上 2 大系统外，还有果皮呈白色，黄色，绿色和褐色的系统，但因外观原因，不受消费者的欢迎，所以栽培面积不大。

日本的西红柿品种很多，主要按照果实的大小和重量分为大球西红柿（果实重量超过 200 克），迷你西红柿（小西红柿）（果实重量 30 克以下），中球西红柿（果实重量 30～200 克）三大类。但必须注意，除了品种以外，栽培方式（施肥，灌溉等）以及环境条件都会对西红柿果实的大小有一定的影响。

根据日本农林水产省 2019 年的统计数据，日本的西红柿栽培面积 1.16 万公顷，收获量 71.46 万吨，绝大部分用于生食，作为加工番茄酱等食品用原料的西红柿栽培面积仅是 382 公顷，收获量 2.56 万吨。主要栽培地区是熊本县，茨城县，北海道，千叶县和爱知县。但是上述数据不包括家庭菜园和自家用的栽培面积和收获量，所以实际上的栽培面积和收获量会更多。

按照 FAO（联合国粮农组织）2018 年的统计数据，全球的西红柿栽培面积达到 580 万公顷，收获量 2 亿 4389 万吨。收获量超过 1000 万吨的国家有中国，印度，美国，土耳其。

本编对西红柿的栽培知识和施肥管理进行解说。

### 1. 西红柿的生育阶段和主要的农作业

西红柿的生长缓慢，从播种到开花大概需要 60～70 天，开花后到最初的果实成熟又需要 40～50 天，但是，一旦开花后，就可以一直维持着开花结果的状态，收获期间很长，露地栽培可以持续收获 3～4 个月，大棚和温室栽培甚至可以持续收获 9～10 个月。

虽然西红柿的生长缓慢，但属于容易栽培的蔬菜。只要栽培管理得当，一般不会途中死亡。西红柿喜好日照强，湿度低，昼夜温差大的气候。种子发芽适温是 20～28℃，在 10℃以下和 30℃以上时发芽率会急速下降。生育适温是 15～30℃，10℃以下就会停止生长，3℃以下就会冻死，35℃以上的高温也会阻碍植株的生长。西红柿的生长需要强烈的光线，若光照不足会引起徒长，使得植株软弱，花少，落果多，产量低，果实的糖分和果酸少，味道淡。西红柿厌恶多雨潮湿的气候，淋雨后容易发生病害，果实也容易出现开裂成为裂果。为了方便管理，减轻病虫害和气候环境的影响，增加收获量，日本主要采用大棚和温室栽培方式，露地栽培面积逐年减少。

包括不加温大棚栽培在内的露地栽培西红柿通常在 3~4 月播种，5~6 月定植，7 月开始收获，一直延续到 10 月下旬，收获期长达 3~4 个月。进入晚秋后，随着气温的下降，西红柿生长变慢，下霜后就会枯死，通常在 10 月下旬就停止栽培，拔除植株。

使用可以加温的大棚或温室栽培西红柿，可以无视冬季低温，能够全年进行栽培。通常为了避开盛夏的高温，采用在 6 月下旬~7 月播种，8 月下旬~9 月定植，10 月~第 2 年 7 月收获，7 月中下旬停止栽培，拔除植株的 1 年 1 茬的栽培方式，收获期可长达 9~10 个月。

西红柿的生育阶段分为营养生长期和生殖生长期。营养生长期是主茎的伸长和侧枝的萌发，在茎上长出和展开新叶。生殖生长期是开花和结果，果实的成熟。因为西红柿是多年生植物，只要气温保持在 10℃ 以上，就能够不断地长出茎叶和花蕾，持续开花结果。在栽培上，营养生长期又分为发芽期和育苗期，开花结果后就统一归纳为生殖生长期。图 1 是西红柿的栽培阶段和各阶段的主要农作业示意图。

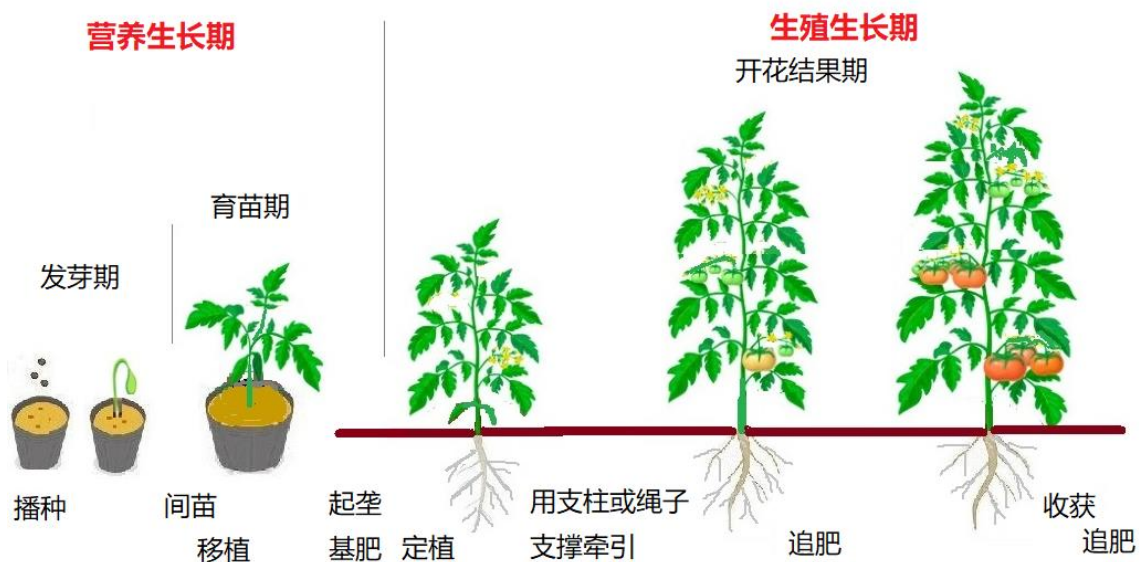


图 1. 西红柿的栽培阶段和主要农作业示意图

西红柿的幼苗生长缓慢，容易发生病虫害，为了能够成长为健壮的植株，长期进行收获，日本全部采用在温室或大棚里使用育苗托盘或育苗钵进行育苗后定植到耕地里的育苗定植方式。

发芽期是播种后到幼苗长出了最初的真叶为止的期间。通常，使用育苗托盘时在每个苗盘里播 1~2 粒种子，使用育苗钵时在每个钵里播 2~3 粒种子。在 20~25℃ 的气温下，播种后 4~5 天就会发芽，幼苗露出地面展开 2 片子叶。低于 20℃ 时需要更多的时间才能发芽，发芽率也会有所下降。在幼苗长出最初的真叶以前，其生长所需养分全部来自种子的储藏养分，从外部只是吸收水分，称之为非独立营养期。发出真叶后根开始从土壤中吸收养分，从非独立营养转到独立营养。

育苗期是发芽后到幼苗长出了 8~9 片真叶，第 1 段花房的花蕾开始开花，可以定植到耕地为止的期间。发芽后在幼苗长出了 2~3 片真叶后进行间苗，除去生长弱小的苗。使用育苗托

盘时需要在幼苗长出了 2~3 片真叶时配合间苗将幼苗移植到直径 12~15cm 的大育苗钵里，使用育苗钵进行育苗时则在幼苗长出了 4~5 片真叶时将幼苗移植到直径 12~15cm 的大育苗钵里，每个育苗钵移植 1 株健壮的幼苗。若需要使用台木进行嫁接的话，需要在幼苗长出了 2~3 片真叶时进行嫁接，当嫁接苗成活后移植到大一些的育苗钵里。通常在幼苗长出了 8~9 片真叶，第 1 段花房刚开始开花时进行定植。育苗期大概是播种后 50~60 天的期间。部分农户为了节省育苗和移植的劳力，使用小型育苗钵将幼苗培育到长出 5~6 片真叶时就直接定植到耕地里，不进行移植到大育苗钵的作业。

定植成活后，植株主茎不断伸长和展开新叶，也顺次出现花房，进行开花结果。通常每隔 3 片真叶就会出现一段花房。在第 1 段花房刚开始开花时进行定植的幼苗实际上已经发生了 3~4 段花房的花芽，所以育出健壮的幼苗是非常重要的工作。

西红柿的茎相当柔软难以自立，需要使用支柱或绳子进行支撑或牵引。露地栽培使用支柱进行支撑，温室和大棚栽培则不用支柱，采用将绳子从房顶垂下来吊住主茎的牵引方法。西红柿的腋芽多，容易萌发形成侧枝，分流养分，影响主茎上的花房形成和开花结果，需要进行整枝，将养分集中在开花结果上。所以在日本，温室和大棚栽培西红柿的基本整枝型是只让主茎生长，将所有的腋芽摘除，不让其萌发出侧枝的「1 枝整枝法」。

大球西红柿和中球西红柿为了使果实肥大，需要进行疏果。当花房上的果实肥大到 3~4cm 时，每段花房留下基部的 3~6 个果实，尾部的其余果实全部摘除。迷你西红柿不需要进行疏果。

大球西红柿和中球西红柿在开花后经过 50~60 天，果皮上的着色达到脐部时就可以收获。收获过迟会造成裂果和落果，果实也不耐储存，容易腐烂，所以要及时收获。迷你西红柿在开花后经过 45~50 天，花房上 3/4 以上的果实完全着色成红色时就可以收获。

露地栽培的西红柿在 8 月中旬~9 月上旬，大概在 5~7 段花房开花时，需要进行摘心，将最上段花房的上方留下 2 片叶后将主茎的生长点摘除，不让主茎继续生长。这样可以将养分集中到果实的肥大上。等果实全部收获后，将植株拔除。

温室和加温大棚栽培的西红柿不进行摘心，当主茎生长到将要接触棚顶时，将主茎降下，留出新梢向上伸展的空间。从定植起可以一直栽培到第 2 年的 7 月中~下旬，主茎可伸长到 7~8m，收获 20~30 段的果实。

## 2. 西红柿的养分吸收量和吸收峰值

关于西红柿在栽培期间所吸收的养分量，根据日本的农业环境技术研究所发表的「我国农作物的养分收支」中的数据，1000m<sup>2</sup>（1.5 亩）西红柿的平均收获量（干物重量）为 773kg，其中所含的养分量是氮 14.16kg，磷（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 换算）6.79kg，钾（K<sub>2</sub>O 换算）38.21kg，除了果实以外，其他的地上部茎叶干物重 423kg，其养分含量是氮 9.43kg，磷（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 换算）3.16kg，钾（K<sub>2</sub>O 换算）17.05kg。即栽培 1000m<sup>2</sup> 西红柿，需要从土壤中吸收 23.59kg 的氮，9.95kg 的磷，55.26kg 的钾。钾的吸收量特别显著，是氮的一倍，磷的 5 倍以上。

从育苗期的后期起养分吸收量就开始增加。定植后随着主茎的伸长和新叶的发生，开花结果，

使得养分吸收量急速增加，在第 2~3 段花房开花时达到最大。其后养分吸收量稍有下降，但维持在一个较稳定的数值上一直到结束栽培为止。在育苗期为了形成植株的茎叶，需要吸收较多的氮和磷，在第 2~3 段花房开花后，为了维持茎叶的生长和花房的发生，并需要将大部分光合作用产物的流转到果实里促进果实的肥大，需要吸收较多的氮和钾。

西红柿生长需要较多的钙。若钙不足的话，很容易出现果实的腐烂病，失去商品价值。

### 3. 栽培西红柿所需的施肥量和施肥管理

西红柿是果菜类，栽培和收获期间长，养分需求量多。在日本，露地栽培西红柿因为定植后的栽培期间只有 4~5 个月，所需的施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地大概需要施用氮磷钾各 20~30kg。若采用温室或大棚进行加温栽培的 1 年 1 茬方式，定植后的栽培期间长达 10~11 个月之久，所需的施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地大概需要施用氮和钾各 50~60kg。磷 30~40kg。

西红柿的育苗期长达 50~60 天，需要施用充足的肥料。通常在播种时的育苗托盘或育苗钵可以使用普通的育苗用土，在移植到 12~15cm 的大育苗钵时需要在每个育苗钵内加入 5~10 粒复合肥，以保证幼苗能够吸收到足够的养分。

适合西红柿生育的土壤是 pH6.0~6.5 的微酸性土壤。酸性土壤会抑制西红柿的生长，降低产量。加上西红柿需要吸收较多的钙和镁，所以最好施用苦土石灰等石灰质肥料来调整土壤 pH 和补充钙，镁养分。但是，在施用石灰质肥料时注意不能过量，不要让土壤 pH 超出 7.0，以免影响西红柿的生育。

露地栽培的西红柿在基肥以外还需要进行 2~3 次追肥。通常，全施肥量中的基肥和追肥的比率是基肥 1/3~1/2，追肥 1/2~2/3。大概是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 10~15kg 作为基肥，剩下的肥料作为追肥施用。

温室或大棚的加温栽培则在基肥之外还需要进行 8~10 次的追肥。因此全施肥量中的基肥和追肥的比率是基肥 1/5，追肥 4/5。大概是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 10kg 作为基肥，剩下的肥料作为追肥施用。

若是每 1000m<sup>2</sup> 耕地施用 1500~2500kg 堆肥作为基肥的话，可以减少施肥量，将氮磷钾量各减少 5kg。

西红柿根扎的较深，根系分布广，加上需要频繁地进行支撑牵引，收获和施肥，防治病虫害等农作业，必须使用起垄栽培。基肥采用垄内局部全层施肥方式或垄内局部深层施肥方式。垄内局部全层施肥方式是使用起垄施肥机进行起垄时，将肥料施入垄内与土壤混合。垄内局部深层施肥方式是在起垄后定植前，在垄上开出定植穴，将肥料施入穴内覆盖上一层薄土后将幼苗定植到穴内。

石灰质肥料和堆肥采用全面全层施肥方式。在翻耕前将石灰质肥料和堆肥全面散布到耕地里，通过耕耘将其混入耕作土层后才进行起垄定植。

追肥采用垄内局部深层施肥方式。第 1 次追肥在第 3 段花房开花时进行。在离开植株根部约 30cm 的垄上一侧开挖深度 10~15cm 的施肥穴，将肥料施入穴内后覆土掩埋。第 2 次追肥在第 5 段花房开花时进行。以后大概每隔 2 段花房开花时进行一次追肥，每次追肥在前次



追肥穴不同的垄上地点开挖出新的施肥穴，将肥料施入后覆土掩埋，不能让肥料露出地面。露地栽培需要 2~3 次追肥，温室和大棚栽培大概需要进行 8~10 次追肥。每次追肥的施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地约施用氮和钾 3~5kg，磷 2kg。

若发现植株长势有所衰弱或出现果实尻腐病时，可以使用硝酸钙或硝酸铵钙 0.5%浓度的液肥进行叶面散布或用于浇灌，能够较快地恢复长势。

近年来，日本流行培养液土耕栽培方式进行西红柿的大棚栽培。因为每天都供给含有养分的培养液，所以不需要基肥和追肥。关于培养液土耕栽培使用的肥料，可参考本书的「培养液土耕栽培肥料」章节。

#### 4. 施肥管理上的注意事项

西红柿栽培上的施肥管理注意事项如下。

- ① **避免过多施用氮肥。** 氮肥过多会导致在生殖生长期的生长偏向新梢和新叶，引起徒长，树势弱，开花结果数少，果实不易着色。若铵态氮过多的话，还会因拮抗作用而抑制对钙的吸收，容易诱发果实尻腐病。
- ② **需要增加钾肥的施用量。** 西红柿在进入生殖生长期后需要吸收较多的钾来保证光合作用产物流转到果实里。若缺乏钾的话，会造成结果数少，果实肥大不良，造成减产和品质低下。
- ③ **注意基肥和追肥的平衡。** 西红柿栽培时间长，追肥非常重要。需要注意全施肥量中的基肥和追肥的比率。特别是温室或大棚栽培的期间很长，为了维持中后期的树势，需要将施肥的重点放到追肥上。
- ④ **必须注意石灰质肥料的施用。** 西红柿需要吸收较多的钙，若钙不足的话，容易发生果实尻腐病。除了在定植前施用苦土石灰等石灰质肥料进行土壤 pH 调整和补充钙镁外，追肥时亦注意施用含有钙的肥料。若出现了果实尻腐病，需要及时使用硝酸钙或硝酸铵钙溶液作为液肥进行叶面散布或浇灌。