

SHUCAI KUAISUYUMIAO

蔬菜快速育苗

● 江苏科学技术出版社

5304

49



蔬菜快速育苗

《蔬菜快速育苗》编写组 编

江苏科学技术出版社

本书编写成员（姓氏笔划为序）

史 丽 华

李 恩 惠

张 明

张 建 文

吴 志 行

赵 红 玉

凌 丽 娟

郭 辉

黄 于 明

业务技术编审

吴 志 行

黄 于 明

蔬 菜 快 速 育 苗

《蔬菜快速育苗》编写组 编

出版发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：江苏高淳印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张 3.75 字数 84,000

1986年4月第1版 1990年7月第4次印刷

印数 22931—29,930册

ISBN 7-5345-0210-1

S·28

定价：1.20元

责任编辑 张湘君

编 者 的 话

蔬菜快速育苗又叫蔬菜工厂化育苗或蔬菜商品化育苗。我国于1979年成立了全国性的蔬菜工厂化育苗协作组，结合生产实践进行了研究，取得了可喜的成绩。实践证明，由于蔬菜快速育苗生产技术先进，设备优良，不仅省工、省力、省种、省成本，而且具备抗灾、早熟、高产的特点，无论是集体生产或个体生产，无论是现在或将来，都有着广阔的前途。为此，我们组织江苏省蔬菜快速育苗协作组的部分成员，分工编写了《蔬菜快速育苗》一书，以供各地参考。

由于蔬菜快速育苗技术发展很快，加之编写时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

一九八五年七月

目 录

蔬菜快速育苗技术应用概况

- 一、什么叫蔬菜快速育苗……………(1)
- 二、蔬菜快速育苗的发展情况……………(1)
- 三、蔬菜快速育苗的经济效益……………(3)

蔬菜快速育苗的生理基础及其对环境条件的要求

- 一、蔬菜幼苗的生长与发育……………(5)
- 二、果菜类蔬菜的苗龄及壮苗标准……………(9)
- 三、温度和幼苗生长发育的关系……………(10)
- 四、光与幼苗生长发育的关系……………(14)
- 五、水分与幼苗生长发育的关系……………(19)
- 六、养分与幼苗生长发育的关系……………(22)
- 七、蔬菜快速育苗的基质……………(32)
- 八、二氧化碳与培育壮苗的关系……………(39)

蔬菜快速育苗的设施类型及操作程序

- 一、三室配套式固定设施类型……………(42)
- 二、塑料大棚加电热温床设施类型……………(55)
- 三、徐州改良温室加电热温床设施类型……………(56)
- 四、电加温线和电热温床……………(58)
- 五、育苗程序……………(66)

蔬菜快速育苗管理技术

- 一、蔬菜快速育苗管理技术的特点……………(67)

二、播种前的准备.....	(68)
三、种子处理.....	(72)
四、播种出苗.....	(74)
五、幼苗绿化.....	(81)
六、幼苗移植.....	(83)
七、成苗期的管理.....	(87)
八、倒苗及徒长苗形成的原因和防止方法.....	(90)
九、电热温床直播育苗技术.....	(92)
十、苗期主要病虫害的防治.....	(93)

几种主要蔬菜的快速育苗技术

一、番茄的快速育苗技术.....	(95)
二、茄子和辣椒的快速育苗技术.....	(103)
三、黄瓜的快速育苗技术.....	(106)
四、冬瓜和西瓜的快速育苗技术.....	(110)
五、四季豆和豇豆的快速育苗技术.....	(112)

蔬菜快速育苗技术应用概况

一、什么叫蔬菜快速育苗

蔬菜栽培常采用直播和移栽两种方式。采用移栽的方式，就必须先在苗床里进行育苗，然后定植大田。人们常根据各种蔬菜的特性，人工创造适宜的环境条件来培育秧苗。例如，热天采用遮荫育苗，冷天采用充分利用太阳能的冷床育苗，以及太阳能和生物能综合利用的温床育苗等等。蔬菜快速育苗是在特定的设施内，采用人工控制的办法，迅速培育适龄壮苗的育苗方法。这种育苗方法，比冷床、温床育苗先进，它是蔬菜育苗技术上的一项重大改革，是蔬菜工厂化育苗的初级阶段。

二、蔬菜快速育苗的发展情况

蔬菜快速育苗首先自上海开始，1976年在江苏省常州开始研究，1979年成立全国蔬菜育苗工厂化协作组，全国有不少科研单位、大专院校及生产部门，结合本地区的特点，分别对育苗设施，温、光、水、肥、气诸因素对蔬菜幼苗生长发育的影响，以及育苗综合技术等方面进行了深入细致的研究，取得了丰硕的成果，并逐步应用于生产。据统计，1983~1984两年来，全国采用蔬菜快速育苗技术育成的秧苗数已

达23.8亿株，定植面积50余万亩，总经济效益6000万元。江苏省自1980~1984年，采用快速育苗技术培育的果菜类蔬菜秧苗，其累计栽培面积达12.6万余亩，其中1984年近4万亩，约占需要育苗的果菜类面积的50%左右，徐州、无锡、南通等市已达80~100%，大部分城市郊县也达40%以上。

蔬菜快速育苗在最大限度满足蔬菜幼苗生长发育所需条件下，其设施不必强求一致。一般都应根据各地气候条件、育苗技术和自然资源情况分别设计和建造不同类型的育苗设施。现以江苏为例，分别介绍如下：

1. 三室配套式固定设施类型 这类设施对环境条件控制能力较强，基建费用较大，在快速育苗开始发展阶段多数采用这种类型。1982年止，江苏省内已建成150套，每套设备均包括催芽室、绿化室和囤苗室（或用移苗大棚代替）三室，故称三室配套。

2. 塑料大棚加电热温床育苗设施类型 这类设施是在三室配套式设施的基础上简化而来，设备简单，成本低，推广速度快。1985年止全省已发展塑料大棚5926.9亩，其中绝大部分用于蔬菜快速育苗。

3. 徐州改良温室加电热温床育苗设施类型 徐州地区气温较低，原有的用煤加温温室很多，在此基础上创造育苗条件，或再用电热设施，使气温、地温都得到改善。这种设施虽好，但只有在能源丰富的产煤地区才有推广价值。目前，徐州市郊区采用这种设施育苗的面积就有11万平方米。

当前蔬菜快速育苗的新动向是由于电加温线的大量生产，使蔬菜快速育苗的设施向简易的方向发展。为实现蔬菜育苗专业化、商品化提供了可能性。

三、蔬菜快速育苗的经济效益

(一)缩短了苗龄，提高了秧苗素质

由于快速育苗具有加温设备，能在较短的时间内，满足幼苗阶段对积温的要求，使茄果类的苗龄比一般冷床育苗的苗龄相应缩短30~40天。另外，由于快速育苗技术的不断提高和完善，使秧苗根系发达、苗茎粗壮、根数和根的鲜重都比冷床苗高一倍以上。例如，无锡市农科所和郊区蔬菜科在1979年对黄瓜和番茄两种作物，进行快速育苗和冷床育苗对比试验，在2月28日同期播种，在同样的肥培条件下，到4月3日测定结果：黄瓜快速育苗和冷床育苗的全株鲜重分别为1.1克和0.5克，根鲜重分别为0.3克和0.15克；番茄快速育苗和冷床育苗全株鲜重分别为4.25克和1.6克，根鲜重分别为0.7克和0.35克。

由于快速育苗的秧苗素质好，定植后在田间表现出开花早、数量多、花形大、质量高、始花节位低、座果率高、果形大、长势好、不易早衰等丰产性状，而且抗御自然灾害的能力强，基本能够杜绝冻苗现象的发生，从而确保了计划种植面积地完成。

(二)提早成熟，增产增收

采用快速育苗方法育成的秧苗根系发达、生活力强，定植后活棵快，缓苗期短、长势好，在开花座果之前，就形成一个丰满健壮的营养体，为早熟高产奠定了基础。所以，早

期产量高，产值高，一般可比冷床苗增产30~50%，高产田块可增产一倍以上，增收1~2倍。例如，南京市原江东公社莲北二队，1982年露地栽培番茄，快速育苗的比冷床育苗的早期产量增加76.8%，产值增加99.1%；总产量增加37.04%，总产值增加27.8%。

又据南通市郊区蔬菜科资料，快速苗一般比冷床苗可增产15~20%，高产田块可以成倍增产。例如，任港公社南通港一队1.5亩番茄，快速苗亩产4740公斤，冷床苗亩产只有2265公斤，增产幅度达1.09倍。城东二队1.2亩甜椒，快速育苗的亩产值达1400元，而冷床育苗的只有500~600元。

(三)省工省种

蔬菜快速育苗在江苏省内多以村为单位进行育苗，村民小组用苗，改变了原来每个村民小组都进行育苗的习惯。采用冷床育苗，每个村民小组需要苗床管理人员2~3人，以村集中快速育苗后每村仅配4~5个育苗员即可，节省劳力二分之一到四分之三。这对缓和城市郊区劳力紧张的矛盾意义很大。

由于快速育苗的条件优越，出苗快而整齐，成苗率高，种子的利用率可达90%以上，一般比冷床育苗可节省用种量50~70%。这样不仅可节省种子费用，降低育苗成本，而且可加快良种化、杂优化的步伐。

综上所述，蔬菜快速育苗，是增产增收，降低农本，节约劳力，使经济效益和社会效益都得到显著提高的一项新技术。

蔬菜快速育苗的生理基础及其 对环境条件的要求

一、蔬菜幼苗的生长与发育

蔬菜快速育苗技术在我国当前主要应用于果菜类蔬菜。果菜类蔬菜与叶菜类、根菜类蔬菜不同：叶菜类蔬菜要求长成肥嫩的叶或肥大紧实的叶球，根菜类蔬菜要求长成肥大的直根或块根，它们都是以营养器官为产品，而果菜类蔬菜则以生殖器官为产品。果菜类蔬菜在育苗前期的后半段就开始花芽分化，随后进行开花结果，在果实膨大的同时，还有茎叶生长和新花芽的继续分化发育，所以，果菜类蔬菜生殖器官生长的时期比根菜、叶菜类蔬菜长得多。但果菜类蔬菜结实过多，新花芽和根部就得不到同化物质，造成茎叶衰弱，影响以后花芽的质量；反之座果太少，同化物质过多地用于茎叶生长，也会降低花芽质量。因此，果菜类蔬菜的生长发育过程中应经常注意茎叶生长与开花结果的情况，也就是从苗期开始就必须经常协调营养生长与生殖生长之间的关系，否则就不可能获得理想的产量。下面以番茄为例，介绍蔬菜幼苗的生长与发育。

番茄种子大约在开花授粉后50~60天成熟。成熟后的种子，给予适当的外界环境条件就能发芽。发芽时首先由于吸水而细胞膨长，在种子内水分达到饱和程度后，水解酶活性就急剧增加，胚乳和子叶里的养分被分解，成为可溶性的糖

和氨基酸等低分子物质。与此同时，植物的生长刺激素赤霉素和细胞分裂素也起活化或合成作用。由于这些物质的供给，胚随着原生质和细胞膜的合成，发生细胞分裂和细胞膨大而生根发芽。（图1）

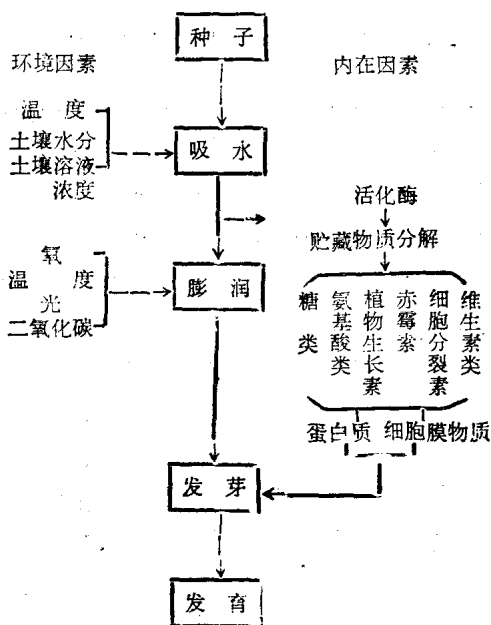


图1 番茄种子的发芽机制

番茄的子叶是发芽后最早长出的营养器官，最初的光合作用是在子叶内进行的，以后的根茎叶的生长也是在此基础上进行的。所以子叶大而厚，叶色浓，光合作用旺盛，则秧苗生长健壮；相反子叶小而薄，叶色黄，初期生育就会全面

推迟，花芽形成也晚。在发芽后3~4天刚见真叶时，子叶生长迅速，光合作用也很旺盛，所以发芽后及时见光绿化十分重要。子叶展开后两周左右，即具有2~3片真叶时，秧苗就靠真叶进行光合作用，制造营养物质。(图2)

番茄种子发芽时只有主根。发芽后主根是垂直地向下伸长，并在基部分生出第二次生根，由第二次生根再分生出第三次生根，第三次生根又分生出第四次生根，以此类推，这样就形成了以主根为中心的根系。日本人松原等用真善美番茄品种在大田按间距1米，直播法观察根系的生长情况，其结果为：在发芽后30天，根系强烈地向下伸长，到达地下38厘米，向左右水平分布伸长至20~24厘米；60天后深达86厘米，但多数分布在30厘米以上，40厘米以下的极少，水平分布达51~65厘米之间；100天后主根已达到106厘米，但侧根几乎限于50厘米深度，水平分布已延伸到129~136厘米。如上所述，番茄根系生育初期是垂直生长旺盛，以后逐步转为水平生长。但快速育苗的秧苗，因经过移栽，主根受了损伤，所以侧根生长旺盛。

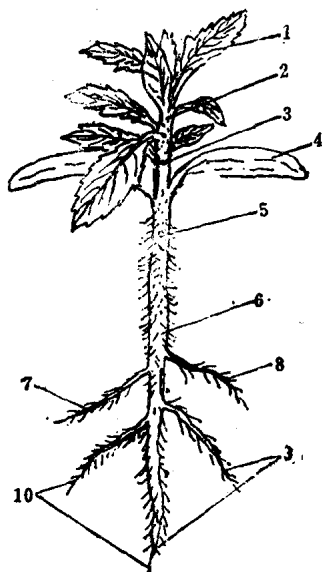


图2 番茄幼苗的外部形态

- 1.叶 2.生长点 3.茎 4.子叶
5.胚轴 6.主根 7.根毛 8.侧根
9.根的生长点 10.根冠

另外，番茄的地上茎也能发生不定根，因此，在分苗或定植时，如发现下胚轴过长，可以深栽至子叶节，促使发生不定根，扩大根系吸收营养物质面积。

一般当番茄苗有2~3片真叶展开时就进入了花芽分化期，若用放大镜观察，它的生长点已有8~9个节，这样的幼苗在显微镜下观察，可以看到第一花簇上，第一朵花的花芽已经开始分化。在温度条件适宜的情况下，在第一花芽开始形成之后约3天，在第一花簇上的第一花叶旁形成第二花芽，约再经过3天，形成第三花芽。同时开始抽生第一花簇直下部分的侧枝，在侧枝的第3叶腋，形成第2花簇上的第一个花芽。据观察，具8片真叶开展的番茄苗，全部花芽数已达15个左右，第一花簇中已有7个花芽，其中第一朵花的雌蕊已基本形成，第2花簇中已有5个花芽，其中第一朵花的雌蕊已开始形成，第3花簇中已有3个花芽，其中第一朵花的雄蕊开始形成。(图3)

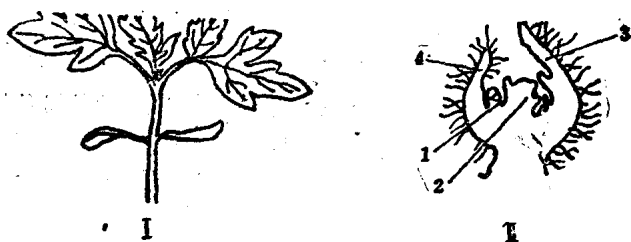


图3 番茄苗的花芽形成

I 开始形成花芽的秧苗 II 秧苗的嫩梢

1. 生长点 2. 第1花簇 3. 第8片叶 4. 第9片叶

从花芽分化到开花的过程，是先形成花萼，其次是花冠，以后是雄蕊，最后是雌蕊。在较高温度条件下，番茄花芽形成到花开放约需30天左右，但不同品种略有出入。(图4)

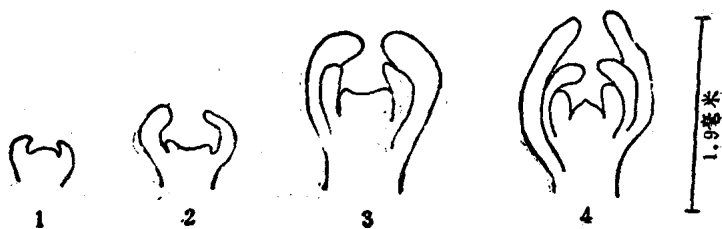


图4 番茄花芽发展过程

1. 萼片初生期 2. 花瓣初生期 3. 雄蕊初生期 4. 雌蕊初生期

二、果菜类蔬菜的苗龄及壮苗标准

1. 苗龄 不同的果菜类蔬菜由于生物学特性的差异，其生长发育的速度也不一样，如同为茄科蔬菜的番茄、茄子、辣椒三者中以番茄的生长发育较快，茄子、辣椒较慢，其苗龄也不一样。所谓苗龄，即从播种开始到定植到大田为止所需要的日数。这种以日数表示苗龄的方法称为日历苗龄。日历苗龄的表示方法因环境条件和管理水平的不同而有较大差异。所以，只有在一定的地区范围内，育苗条件大致相同的情况下，才能采用日历苗龄来表示秧苗大小。除了日历苗龄以外还有以生理年龄来表示蔬菜秧苗大小的。例如，子叶伸展时称“子叶苗”，真叶生出之后可用叶片数量的多少，形状的大小和现蕾或花蕾的大小等方法来表示。这种表示方法

就没有因环境条件影响所造成的差异，因此是比较科学的。

2. 壮苗的标准 壮苗的标准因幼苗移栽的条件不同而有差异，很难绝对统一。例如，早春供露地使用的番茄苗应该是经过锻炼的幼苗。它的外部形态是茎秆粗壮，颜色发紫，节间短，叶片大而肥厚，根系发达呈白色，苗龄较长，有时长达120~150天，干物质含量较高。这样的苗栽入露地后能耐霜冻，还苗较快，但这种秧苗不利于今后番茄的生长发育。若是供温室栽培使用的番茄苗，则不必强调耐寒性的锻炼，它的外部形态是茎秆高、颜色浅、节间长、叶片薄而色泽浅、干物质含量较低。这种苗的苗龄一般较短，仅60~80天，有利于番茄今后的生长发育。

三、温度和幼苗生长发育的关系

果菜类蔬菜对温度的要求大多是喜温怕冷，一般在春季才能移植至大田，或者利用塑料大棚和塑料小棚，在早春进行保护地早熟栽培。但是，都必须在冬季和早春播种育苗。12月初到2月上旬播种的茄子、辣椒、番茄等秧苗，移苗期一般在1月份至2月上中旬，是一年中气温较低的时期，移苗后，通过各种管理措施，如能满足秧苗对温度要求，就能够培育成壮苗，相反，如不能满足秧苗对温度的要求，则往往形成僵苗。由于僵苗生长瘦弱、根系少，花芽分化受到抑制。花芽质量下降，种植后不能达到早熟丰产的目的。因此，在育苗设施内，要求能保持秧苗所需要的适宜温度，以保证秧苗的正常生长发育，培育成壮苗。

(一) 气温与幼苗生长发育的关系

果菜类蔬菜育苗期间，所要求的气温，一般以20~25℃比较适宜，但不同种类对气温的要求有所不同，如茄子和辣椒幼苗的要求比番茄幼苗要高些。在一定范围内，秧苗随着气温的升高，光合作用增强，植株体内养分积累增多，生长发育加快。但气温过高，会使秧苗的呼吸作用增强，体内的养分消耗增大，营养物质的积累减少，而影响正常的生长发育。

晴天白天光照强，气温容易升高，秧苗的光合作用增强，制造的养分也多；阴天的光照弱，影响秧苗的光合作用，制造的养分也减少。在气温管理上一般要求阴天比晴天要低些，这样可以减少秧苗呼吸作用对养分的消耗。

无论晴天或阴天，夜间育苗设施内的气温，都应比白天的气温低，这样可以减少秧苗因呼吸作用对养分的消耗，有利于把白天光合作用制造的养分，较快地从叶片输送到根、茎、芽等器官中去，供给这些器官生长发育的需要。如果阴天夜间气温较高，由于秧苗的呼吸作用过旺，增大养分的消耗量，容易使茎叶徒长。

所以，育苗期间气温的控制，必须根据天气情况，灵活掌握。如番茄育苗期间，白天的气温，晴天宜在25℃左右，阴天宜在20℃左右，晴天夜间宜在10~15℃，阴雨天夜间应当比晴天的低一些。

(二) 地温与幼苗生长发育的关系

育苗设施内的地温，能够直接影响秧苗根系的生长和对