

蔬菜栽培技术丛书

蔬菜育苗技术



30.4
32

山东科学技术出版社

蔬菜栽培技术丛书

蔬菜育苗技术

何启伟 苏德恕

山东科学技术出版社

一九八七年·济南

蔬菜栽培技术丛书

蔬菜育苗技术

何有祥 苏德超

山东科学技术出版社出版

(济南市南郊宾馆西路)

山东省新华书店发行 山东济南印刷四厂印刷

787×1092毫米32开 4.25印张 80千字

1986年1月第1版 1987年3月第2次印刷

印数 10,201—26,290

ISBN 7—5331—0121—9

S·19

书号 16195·140 定价 0.75 元

出版者的话

山东省蔬菜栽培历史悠久，品种资源丰富。特别是近几年，蔬菜生产得到了更大的发展，蔬菜专业户、重点户似雨后春笋，遍及齐鲁大地。

为了大力发展蔬菜商品生产，满足广大农民群众和蔬菜专业户、重点户掌握科学种菜知识，提高种菜水平，使蔬菜生产进一步向深度和广度发展，我们组织编写了这套《蔬菜栽培技术丛书》。初步确定出版11种，其名称和主要内容是：《茄果类蔬菜栽培》，包括番茄、茄子、辣椒栽培；《瓜类蔬菜栽培》，包括黄瓜、西葫芦、冬瓜、南瓜、荀瓜、瓠瓜、蛇瓜栽培；《豆类蔬菜栽培》，包括菜豆、豆角、毛豆、豌豆、蚕豆栽培；《白菜类蔬菜栽培》，包括大白菜、小白菜、结球甘蓝、花椰菜、苕蓝、雪里蕻栽培；《绿叶蔬菜栽培》，包括芹菜、菠菜、莴笋及速生绿叶菜栽培；《葱蒜类蔬菜栽培》，包括大葱、韭菜、大蒜、圆葱栽培；以及《蔬菜育苗》，《蔬菜茬口安排与间作套种》，《蔬菜选种留种与杂种优势利用》，《蔬菜病虫害防治》，《蔬菜贮藏》。这套丛书，将在近期内陆续与广大读者见面。

本丛书的编写系本着普及与提高相结合的原则，在总结群众经验的基础上，参考有关文献和近期的蔬菜科技资料，

比较系统地介绍了蔬菜生产中主要的应用技术及有关知识，
有较高的科学性和实用性。可供农民群众及基层农业科技工
作者阅读参考。

前 言

育苗是蔬菜生产的一个特点，是多数蔬菜栽培管理中的重要环节。不论是冬、春保护地栽培，还是春季早熟栽培或春、夏露地栽培的茄果类、瓜类、豆类、甘蓝类等蔬菜，培育适龄壮苗均可以充分利用适宜的栽培季节，实现提早收获和优质丰产，提高保护设施的利用率，并能获得显著的经济效益。某些苗期生长缓慢的蔬菜，通过育苗可达到便于管理和增加复种指数，经济利用土地的目的。蔬菜的间作套种和多茬栽培，往往是采用育苗措施才得以落实。因此，育苗在蔬菜生产上确有举足轻重的作用。

山东是运用蔬菜育苗技术最早的地区之一，早在北魏贾思勰所著的《齐民要术》一书中，已有茄子育苗的记载。济南市东郊菜农在一百多年前就广泛应用瓦盆育苗法，于春季培育黄瓜、西葫芦秧苗。1924年，济南市北园菜农开始用玻璃代替油纸，出现了以玻璃、苇毛苫为覆盖物的阳畦，进行阳畦育苗，使蔬菜育苗技术提高了一大步，在严寒的冬、春季节，不但可以培育出较耐寒蔬菜的秧苗，也能培育出喜温性蔬菜的健壮秧苗。六十年代以来，随着塑料工业的兴起，农用塑料薄膜代替玻璃，成了主要的透明覆盖物，使阳畦育苗和保护栽培更为普及和发展。八十年代以来，国内蔬菜育苗

的研究工作取得了很大进展，电热温床畦育苗、工厂化育苗（又称快速育苗）正在兴起和日趋完善，育苗技术将提高到一个新水平。

蔬菜生产和科学研究的实践反复证明，培育适龄壮苗，不仅是获得优质高产的前提，也是减轻或控制某些蔬菜病害危害，实现蔬菜稳产的重要保证。蔬菜育苗的作用和重要性正越来越被生产者所认识。目前，蔬菜生产迅猛发展，蔬菜育苗技术急待普及。为了帮助菜区群众更好地掌握传统的育苗技术，了解和运用育苗新技术，在总结群众经验的基础上，学习和参考了有关资料，编写了本书。由于水平所限，书中错误在所难免，希望广大读者批评指正。

书中插图由焦杰同志代为绘制，谨致谢意。

作 者

1985年9月

目 录

一、育苗生理	(1)
(一) 种子的发育	(1)
(二) 种子发芽生理	(4)
(三) 苗期生理	(13)
二、早春育苗	(22)
(一) 育苗设施	(22)
(二) 播种	(40)
(三) 苗床管理	(52)
(四) 茄果类蔬菜育苗	(61)
(五) 瓜类蔬菜育苗	(68)
(六) 豆类蔬菜育苗	(75)
(七) 甘蓝类蔬菜育苗	(76)
(八) 绿叶蔬菜育苗	(80)
三、露地育苗	(83)
(一) 播前准备	(84)
(二) 播种与苗床管理	(87)
(三) 麦茬茄子、辣椒育苗	(88)
(四) 芹菜育苗	(90)
(五) 莴笋育苗	(93)

（六）秋结球甘蓝与秋花椰菜育苗·····	（95）
（七）秋延迟栽培番茄育苗·····	（97）
（八）大白菜育苗·····	（99）
（九）韭菜育苗·····	（102）
（十）大葱育苗·····	（104）
（十一）洋葱育苗·····	（106）
四、工厂化育苗·····	（108）
（一）育苗设施·····	（108）
（二）育苗的操作流程·····	（110）
（三）育苗技术要点·····	（112）
五、嫁接育苗·····	（119）
（一）黄瓜·····	（119）
（二）番茄·····	（121）
（三）茄子·····	（125）
（四）西瓜·····	（126）

一、育苗生理

蔬菜育苗的过程，就蔬菜作物本身来说，主要包括发芽期和幼苗期两个阶段。了解各种蔬菜种子发芽和幼苗生长发育的一般规律，掌握不同蔬菜作物种子发芽和幼苗生长所需要的条件，将有利于更恰当地进行育苗的各项管理，并不断改进育苗技术，以创造适宜的育苗环境，达到控制幼苗的生长发育，实现培育适龄壮苗的目的。

(一) 种子的发育

1. 蔬菜种子的形态特征

种子是植物传宗接代的器官。种子在形态上是由胚珠发育而成，由胚珠发育成种子的各部分关系如下：

胚珠	珠柄	种柄
	珠皮	种皮
	受精孔	发芽孔（种孔）
	珠心	外胚乳（往往消失，残留薄皮）
	胚囊	卵核（十雄核）……胚 极核（十雄核）……胚乳（内胚乳）

不同的蔬菜种类，种子的发育形态和营养物质的贮藏方式并不相同。象番茄、茄子、辣椒等蔬菜，其种子属于有胚乳的种子，种子的贮藏养分主要在胚乳中，少量在胚中；大白菜、萝卜、黄瓜、菜豆等蔬菜种子，都没有发达的胚乳，贮藏养分都在胚的子叶中。还有些蔬菜作物，如菠菜、芹菜、莴苣、胡萝卜、茼蒿、牛皮菜等蔬菜的种子，其实是果实，它是由花的子房发育而来，果实内包含着种子。

某些情况下，有人把无性繁殖器官，如块茎、球茎、鳞茎、根茎等作为种子看待。实际上作种用的种薯、种蒜、种姜、种藕等，不论在植物学上及生产上，都不宜与种子相提并论。

2. 蔬菜种子的生物化学成分

总的看来，多数蔬菜作物种子的生化组成特点是，蛋白质、脂肪、纤维素含量高，淀粉和糖的含量较低（表1）。

表1 蔬菜种子生物化学成分 %

蔬菜种类	脂 肪	蛋 白 质	全 糖	纤 维 素	淀 粉	灰 分
黄 瓜	32.00 ~37.00	33.13 ~38.13	1.25~2.14	8.50~9.50	0.51~1.27	2.00 ~5.00
番 茄	24.10 ~30.70	26.25 ~30.00	1.20~2.85	9.60 ~10.00	2.80~3.50	3.80 ~5.72
辣 椒	20.00 ~28.90	9.10 ~13.40	3.00~4.20	—	—	3.00 ~5.10
结球甘蓝	32.80 ~40.20	25.00 ~36.25	4.31~5.47	4.00~4.50	0.70~2.20	4.55 ~6.15
大 葱	22.10 ~28.50	18.75 ~25.00	0.37~2.30	3.50 ~12.00	3.70 ~10.20	5.00 ~5.40
萝 卜	42.60 ~43.90	23.00 ~24.00	—	—	—	4.90
胡萝卜	10.00 ~15.00	20.63 ~25.00	2.60~4.00	8.90~9.00	3.00~5.10	5.20 ~10.70
菠 菜	4.80	13.00	19.30	—	27.90	—

种子所含的蛋白质，不仅有一般蛋白质，而且有核蛋白。种子除含有不同脂肪酸的复杂脂肪外，还发现有与脂肪相似的磷脂、固醇脂及其他拟脂。种子灰分中，主要含有呈盐类形式存在的铁、钙、镁、钾、钠等金属元素。磷、硫等元素多以有机化合物状态存在。某些种子含有代谢副产物，如芹菜、芫荽种子含挥发油，甘蓝种子含糖甙，有的则含生物碱、单宁等物质。此外，种子里还存在氧化酶、过氧化物酶、脱氢酶等一些酶系统。

随种子成熟，种皮的结构由于纤维素、木质素和其他化合物的合成，而增强了机械强度、不透水性和化学的稳定性。不同的蔬菜作物种子，种皮的厚薄、透水性难易相差很大。瓜类蔬菜中冬瓜、蛇瓜的种皮既厚又硬，难以透水，茄果类蔬菜中茄子的种皮也是如此。

随种子成熟，含水量减少，种子细胞的原生质从溶胶体变为凝胶体，物质的代谢强度下降，酶系统的活性降低，呼吸消耗大大减少，但种子的生活力并不破坏，反而会延长种子的贮存年限。

种子中还含有天然的维生素和生长刺激素等生理活性物质，如 VB_1 、 VB_2 、 VB_6 ，尼克酸、泛酸，肌醇， α -生育维生素，以及抗坏血酸（即Vc）和生长素类型化合物吲哚乙酸等。抗坏血酸和生长素物质在种子发育早期含量最高，随种子成熟，含量降低。

(二) 种子发芽生理

1. 萌发过程

多数蔬菜作物的种子收获后很少有明显的休眠阶段。1984年曾发现短叶13号萝卜种，新种子发芽率很低，发芽试验证实，该萝卜品种的种子似有休眠阶段。据报道，伞形科的芹菜、芫荽、胡萝卜等蔬菜的新种子发芽缓慢或不发芽，可能与休眠状态有关。在光照条件下，给予低温或变温处理可以打破休眠。

在适宜的环境条件下，种子即可发芽。吸水膨胀是种子发芽的第一个阶段，在种子吸足水分之后，酶系统随即形成，种子中的贮藏养分转化为可利用的养分，并向胚根、胚轴、胚芽运输。同时，呼吸作用大大增强。经过一系列物质和能量转化以后，胚根和胚轴开始生长，形态上表现为发芽，是发芽的第二个阶段。

栽培上划分的发芽期是指从播种到第一片真叶显露。已发芽（实际上是胚根突破种皮）的种子，在胚根向下生长的同时，胚芽向上生长，子叶借助覆土的压力脱出种壳，子叶出土展开，完成出苗。有个别的蔬菜作物，如豌豆等，子叶留在土中。子叶展开到第一片真叶显露，子叶开始进行微弱的光合作用，是幼苗由靠种子的贮藏营养转向独立生活的过渡阶段。象番茄、辣椒、茄子、黄瓜、西葫芦、白菜、甘蓝等多数蔬菜属双子叶植物，有子叶两片，象大葱、韭菜、洋

葱等蔬菜属单子叶植物，子叶一片。第一片真叶显露，又称为“破心”，是发芽期结束的标志。

2. 发芽条件

种子发芽主要靠种子本身的贮藏物质，可以不靠外来的营养物质。因此，发育良好的饱满种子是发芽健壮的内因条件。种子发芽的主要环境条件，包括水分、温度和氧气，有些蔬菜作物种子发芽还需要光照。

(1) 水分条件 种子发芽首先要吸收水分，种子吸水后会自身变软，使胚容易生长；胚或胚乳吸水膨胀的结果，则使种皮破裂。种皮吸水后，氧气易透过，使幼胚呼吸有氧气供给。种子吸水后还有助于原生质活动，有利于营养物质的转化和运输。只有种子吸足了水，原生质才会从种子休眠时的凝胶状态变为溶胶状态，代谢活动才能加强。

多数蔬菜种子的含水量在10%左右。当种子浸入水中后，即很快吸水。由于种皮的组织结构不同，直接影响吸水的速度。例如，种皮较薄的白菜、甘蓝、萝卜等十字花科蔬菜的种子，用25~30℃的水浸泡1~2个小时，基本上可吸足水分；种皮较厚的蛇瓜、冬瓜、茄子等蔬菜种子，开始需用渗透力强的70~80℃的热水浸种，浸泡7~12小时，种子才吸足水分。

种子吸水量的多少，主要与种子的化学组成有关，化学组成和结构相似的种子，其吸水速度和吸水量均大体相同。一般说来，蛋白质含量高的种子，吸水速度较快，吸水量较多；以脂肪或淀粉含量为主的种子，吸水量较少。种子发芽

吸收水分不是越多越好，而有吸水的“适量”。不同的蔬菜种类，种子的吸水适量并不相同。

种子的吸水过程，大体可分为三个阶段：第一阶段为急剧的吸收；第二阶段为缓慢的吸收；第三阶段又为急剧的吸收。已丧失生活力的种子只有第一、第二阶段的吸水现象，而无第三阶段的吸水过程。有人采用沸水煮法鉴定大葱、洋葱、韭菜等蔬菜种子的发芽率，据李曙轩等（1957）试验，把上述种子放在沸水中煮5~6分钟后，确有“生芽”现象。但这种生芽，不是胚的正常生长，而是由于胚乳在沸水中急剧吸水膨胀，把胚根从发芽孔挤出来所致。不论是新种子或不发芽的陈种子，在沸水中煮后均可出现这种假发芽的现象。当然，新、陈种子在一定温度范围内，吸水膨胀的速度可能是不同的。如能将大葱、洋葱、韭菜等蔬菜的新、陈种子，放入80~100℃的水中维持1~4分钟，可能会看出新、陈种子吸水、膨胀，甚至“出芽”的不同。

（2）气体条件 休眠状态的种子，呼吸作用微弱，需氧很少。种子发芽时，呼吸作用旺盛，需要充足的氧气，没有氧气种子就不能发芽。催芽中通气不良，或播种后田间积水，都会因氧的缺乏而不发芽或很少发芽，甚至导致种子腐烂。

据试验，一般蔬菜种子的发芽，空气中氧的含量需在10%以上，至少也要达到5%。二氧化碳对种子发芽有抑制作用，当种子发芽环境中氧的含量为15%时，二氧化碳含量在40%以上，才对种子发芽有抑制作用。但当氧气含量降低到5%时，二氧化碳的抑制作用则增强。

(3) 温度条件 各种蔬菜种子发芽都要求一个适宜的温度范围。一般情况下,喜温性的茄果类、瓜类、豆类蔬菜,最适宜的发芽温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$;较耐寒的白菜类、根菜类等蔬菜,最适宜的发芽温度为 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。在一定范围内,温度增高,发芽速度可加快,但发芽率会降低;较低的温度下,虽然发芽速度较慢,而发芽率可能会增加。

有些蔬菜,如芹菜、莴苣等,经一段时间低温处理,反而有利于发芽。例如,莴苣种子在 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 下处理 $1\sim 2$ 天后播种,可迅速发芽;温度在 25°C 以上时,则不易发芽。低温所以能促进这些蔬菜种子发芽,主要是促进了种子内酶的活动及物质转化。

变温处理有助于种子发芽,是较普遍的现象。变温促进种子发芽的原因,可能是变温有促进种子气体交换的作用。变温处理的方法是:在一天中高温与低温交替处理。常用的变温范围有 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。一般在较高温度下处理8小时,再在较低温度下处理16小时。在某些喜温性蔬菜催芽中,给予较低温度的变温处理,如黄瓜和番茄发芽的种子,每天用 -1°C 处理 $12\sim 18$ 小时,转到 18°C $12\sim 6$ 小时,共处理 $3\sim 5$ 天,可以增强幼苗的抗寒性,并有加速生长发育,提早结实的趋势。

(4) 光照条件 某些蔬菜种子的发芽还需要一定的光照条件,而多数蔬菜种子发芽则不需要光照条件。按照种子发芽对光的需求,蔬菜种子可分为:需光种子,如莴苣、芹菜、胡萝卜等蔬菜种子,在有光条件下易发芽;嫌光种子,

如大葱、韭菜、番茄、茄子、南瓜等蔬菜种子，在黑暗中较易发芽；中光种子，如豆类蔬菜种子，在有光或黑暗环境中均可发芽。

应当指出，需光和嫌光种子的界限并不是绝对的。例如，同是莴苣种子，因品种不同，有需光的，也有嫌光的品种。即使同是需光的品种，也可以由于后熟程度的提高，而在有光及无光下均能发芽。

3. 物质转化

种子中的贮藏物质，主要有淀粉、糖类、半纤维素、脂肪、蛋白质等，是供胚生长的营养物质。但是，这些贮藏物质不能以原来的形态从贮藏组织中向胚中移动，而要分解成低分子的化合物以后才能被利用。因此，在种子发芽过程中，这些贮藏物质要经过水解后，才运输到胚中。

(1) 淀粉的转化 种子发芽时，由于淀粉酶的作用，淀粉水解为还原糖，一部分作为呼吸的材料，一部分作为新细胞及组织的生活物质和结构物质。有些蔬菜种子，如菜豆、蚕豆中不含或少含淀粉酶，其淀粉的水解主要靠磷酸化酶的作用。

以贮藏形态存在于种子中的碳水化合物，尚有半纤维素等。种子发芽时，由于半纤维素酶的作用，半纤维素也水解为糖。

(2) 脂肪的转化 瓜类及十字花科蔬菜种子中含大量脂肪。种子发芽中，由于脂肪酶的作用，一个分子的脂肪吸收三个水分子，分解成甘油和脂肪酸，脂肪酸进一步分解就