

建设社会主义新农村图示书系



图说蔬菜育苗 关键技术

王久兴 杨靖◎编著



 中国农业出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

建设社会主义新农村图示书系

图说蔬菜育苗关键技术

王兴 杨靖 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

图说蔬菜育苗关键技术/王久兴, 杨靖编著. —北京: 中国农业出版社, 2010. 12
ISBN 978-7-109-15182-6

I. ①图… II. ①王…②杨… III. ①蔬菜—育苗—图解 IV. ①S630.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 224149 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 孟令洋

人民教育出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 5.25
字数: 136 千字 印数: 1~6 000 册
定价: 12.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言



育苗是蔬菜生产的重要环节，需要投入大量的资金和人力。随着蔬菜生产及科学技术的发展，一些先进、实用、有效的蔬菜育苗技术得到了长足发展，新型的嫁接育苗技术、穴盘育苗技术等越来越为广大菜农所接受，蔬菜育苗技术水平不断提高，技术体系也在逐渐完善，甚至逐渐发展为蔬菜业中相对独立的重要产业。

为此，本书从提高的角度，对一般育苗技术加以介绍，以改变目前菜农育苗的落后状态。同时，着重介绍了产业化育苗技术，尽可能将现代蔬菜育苗先进技术与我国的实际情况相结合，以创新、实用为原则全面地阐述了蔬菜产业化育苗技术、管理理念以及相关技术与经验，试图为新老菜

农提供最丰富、最直观、最实用的技术支持。

另外，我们建立了蔬菜病虫害防治网（www.scbch.com），作为与读者沟通的平台，读者在生产中遇到任何疑难问题都可在网上交流。

尽管从主观上力图将理论与实践、经验与创新、当前与长远结合起来写好此书，但由于水平所限，疏漏与错误在所难免，敬请同行专家、读者批评指正。

编著者

2010年10月

□ □

一、蔬菜育苗基础	1
(一) 育苗的意义与作用	1
1. 育苗的生物学意义	2
2. 育苗对蔬菜生产的作用	3
(二) 蔬菜种子及其特点	4
1. 蔬菜种子的含义	4
2. 蔬菜种子的形态和结构	4
3. 种子寿命和使用年限	5
4. 蔬菜种子的质量检验	6
(三) 幼苗发育生理	8
1. 幼苗移栽过程中的生物学变化	8
2. 种子的萌发	10
3. 果菜类蔬菜幼苗生长发育过程	11
4. 果菜类蔬菜花芽分化和性型分化	13
二、蔬菜育苗设施	18
(一) 简易设施	18
1. 阳畦	18
2. 改良阳畦	20
3. 酿热温床	21
4. 电热温床	22
5. 温室火炕	26
(二) 夏季育苗设施	27
1. 遮阳网	27
2. 防虫网	28

3. 塑料薄膜防雨棚	30
(三) 塑料大棚	30
1. 全竹结构塑料大棚	31
2. 竹木结构大棚	34
3. 水泥大棚	36
4. 组装式钢管大棚	36
5. 钢架无柱大棚	37
(四) 日光温室	37
1. 土墙竹木结构温室	38
2. 土墙钢筋结构温室	41
3. 砖墙钢筋结构温室	45
三、常规育苗技术	48
(一) 营养钵育苗	48
1. 配制营养土	48
2. 装钵	51
3. 播种量的确定	51
4. 蔬菜种子的精选	53
5. 种子消毒	53
6. 促早熟增产的种子处理方法	58
7. 浸种催芽	59
8. 播种操作	61
9. 苗期管理	65
10. 激素处理	71
11. 常见问题	72
(二) 分苗法育苗	74
1. 分苗法育苗的基本方式	74
2. 苗床管理技术	84
四、嫁接育苗技术	90
(一) 蔬菜嫁接育苗基础知识	90
1. 嫁接育苗的概念	90

2. 嫁接育苗的优越性	90
3. 嫁接成活的原理和过程	96
(二) 靠接法	97
1. 接穗播种	97
2. 接穗苗管理	98
3. 砧木播种	99
4. 嫁接	100
5. 嫁接后管理	106
(三) 插接法	108
1. 培育砧木苗	108
2. 培育接穗苗	109
3. 插接操作	110
4. 嫁接后的管理	114
(四) 劈接法	117
1. 培育砧木苗	117
2. 培育接穗苗	118
3. 嫁接方法	118
4. 嫁接后管理	121
五、无土育苗技术	122
(一) 营养液配制	122
1. 营养液配方组成原则	122
2. 营养液配制方法	122
3. 营养液配方实例	128
(二) 常用育苗基质	131
1. 无机基质	131
2. 有机基质	133
(三) 无土育苗的主要方式	134
1. 穴盘育苗	134
2. 平底盘育苗	139
3. 岩棉育苗	141
4. 塑料营养钵育苗	144

5. 定植杯育苗	145
6. 营养块育苗	146
7. 其他育苗方式	148
六、工厂化育苗	151
(一) 蔬菜工厂化育苗设施	151
1. 基质处理车间	151
2. 填盘、装钵及播种车间	151
3. 催芽室	152
4. 绿化、驯化、幼苗培育设施	153
(二) 育苗技术	154
1. 品种选择	154
2. 播前预备	154
3. 播种催芽	154
4. 苗期管理	154

一、蔬菜育苗基础

蔬菜育苗是指移植栽培的蔬菜在苗床中从播种到定植的全部作业过程。育苗栽培是蔬菜栽培的主要特色，它是一项重要的、技术比较复杂的栽培环节，特别是处于非生长季节的设施育苗，环境调控和苗期管理技术更为复杂，育苗对获得优良栽培效果的作用也就更显著。

（一）育苗的意义与作用

育苗的实质是让蔬菜提前生长和发育，也就是说，由于气候或茬口等原因或为了增加复种茬次，在无法按计划时间于栽培田（定植地块）播种的情况下，利用塑料大棚、温室等设施创造可以提前播种的环境，以达到按正常栽培期或提早在露地或设施中栽培蔬菜的目的。从另一个角度看，通过育苗可以改变蔬菜栽培的早期环境，这种改变是人为创造适宜条件实现的，因而对蔬菜的幼苗期，甚至整个栽培过程会产生较显著的影响。例如，在早春温室中培育黄瓜幼苗（图 1.1）；不仅使其生长发育提前，到 4 月下旬天气转暖后就能立即定植于露地，同时由于播种期比露地提前，也给黄瓜苗期创造了促进雌花形成和发育的低



图 1.1 早春在温室中为露地栽培育苗

温短日照条件,会对改变黄瓜植株生长前期的雌雄花比例产生深刻影响(图 1.2)。因此,必须全面地了解与认识育苗在蔬菜栽培中的意义和作用。

1. 育苗的生物学意义

育苗的生物学意义是指由于提前播种,蔬菜提早生长发育,蔬菜所处的早期环境发生改变,从而对蔬菜产生内在的、本质的影响。这一意义极其深刻,但往往被忽视,从而在育苗中不能有意地利用这个机会创造条件对蔬菜施以有效的生物学影响。例如,在番茄春季保护地育苗阶段,完全可以人为地创造强光照、低夜温、高营养的良好条件,促进番茄花芽的正常分化与发育,为早熟丰产打下基础;如果没有认识到或不重视在育苗期间应该而且能够给予的生物学影响,而在弱光照、高夜温、低营养的条件下育苗,则会降低幼苗素质,影响栽培效果。

育苗的第一个生物学作用在于为蔬菜生长增加积温。蔬菜整个生育期或每个生育阶段的完成必须具备一定的积温数,通过育苗增加积温,就可以提前满足达到一定生育阶段所需的积温数,起到提早成熟或延长生长期的作用。苗期增加积温不是简单的“数量”效应,更主要的是由于生育期提前



图 1.2 采用温室所育幼苗的露地黄瓜



图 1.3 花椰菜育苗

而产生环境变化能对产量形成影响。例如，花椰菜的春季育苗栽培，不仅使“花球”形成提早，而且还避免了高温对花球形成及花球质量的不良影响（图 1.3、图 1.4）。



图 1.4 提前育苗使露地花椰菜能躲过高温期

育苗的第二个生物学作用在于人工生态环境对蔬菜的影响。这种作用有时主要表现在“量”的方面，如提高温度、加强营养等；有时主要表现在“质”的方面，如创造适宜的温度条件，防止甘蓝的“先期抽薹”等（图 1.5）；有时“量”和“质”的作用兼而有之。例如，洋葱育苗栽培既有增加积温的作用，也可由于整个物候期的改变而使长日照刺激下的鳞茎膨大期处于营养生长较佳时期，有利于产量的提高。



图 1.5 露地甘蓝先期抽薹

育苗的第三个生物学作用表现在育苗地理条件的改变而对蔬菜产生的影响。例如，利用夏季冷凉的高山地区培育蔬菜幼苗，幼苗病害轻，质量好；利用温泉水加温育苗可以有效地保证冬季育苗所需的温度，且降低育苗的成本。在建立大型蔬菜商品育苗场时，对地理条件的选择应当重视。

2. 育苗对蔬菜生产的作用 ①缩短在栽培田中的生育期，提高土地利用率或延长采收期，从而增加单位面积复种指数及产量；②提早成熟，增加早期产量，提高经济效益；③节省用种，提高栽

培田的保苗率，节支增收；④通过设施育苗可防止自然灾害，利于防除病虫害；⑤便于茬口安排与衔接，有利于周年集约化栽培；⑥在盐碱地栽培蔬菜，育苗可以克服直播种子出土晚、幼苗生长缓慢的问题；⑦幼苗小，便于运输，可选择资源条件好、育苗成本低的地区异地育苗；⑧工厂化或规模化商品苗生产可以带动相关产业发展；⑨商品苗生产可以减轻菜农育苗负担及技术压力。

（二）蔬菜种子及其特点

1. 蔬菜种子的含义 蔬菜栽培上应用的种子含义较广，泛指所有播种材料，主要包括以下四类：

植物学上的种子：由胚珠受精后形成，如瓜类、豆类、茄果类和白菜类蔬菜的种子。

果实：由胚珠和子房共同发育而成，如菊科（瘦果）、伞形科（双悬果）、藜科（聚合果）蔬菜的果实。

营养器官：有些蔬菜用鳞茎（大蒜、百合）、球茎（芋头、荸荠）、根茎（生姜、莲藕）、块茎（马铃薯、山药）作为播种材料（图1.6）。

菌丝体：真菌的菌丝体，如蘑菇、木耳等菌种。

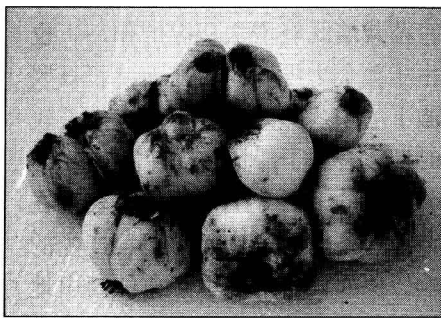


图 1.6 百合的繁殖器官——鳞茎

2. 蔬菜种子的形态和结构

（1）种子形态 指种子形状、大小、颜色、表面光洁度，以及种子表面的特点如沟、棱、毛刺、网纹、蜡质、突起物等（图1.7）。种子形态是鉴别蔬菜种类、判断种子质量的重要依据。如成熟种子色泽较深，具蜡质；欠成熟的种子色泽浅，皱瘪。新种子色泽鲜艳光洁，具香味；陈种子色泽灰暗，无香味。



图 1.7 常见种子形态

蔬菜种子大小差别很大，小粒种子的千粒重只有 1 克左右，大粒种子却高达 1 000 克以上。一般瓜类、豆类蔬菜种子较大，绿叶菜类如芥菜、芹菜、苳菜的种子相对较小。种子的大小与营养物质的含量有关，对胚的发育有重要作用，还关系到出苗的难易和幼苗生长发育速度。种子越小，播种的技术要求越高，苗期生长越缓慢。

(2) 种子结构 蔬菜种子结构包括种皮、胚，有的蔬菜种子还有胚乳，有的果实型种子还有果皮。根据成熟种子胚乳的有无，可将种子分成有胚乳种子，如番茄、菠菜、芹菜、韭菜的种子，及无胚乳种子，如瓜类、豆类、白菜类的种子（图 1.8）。

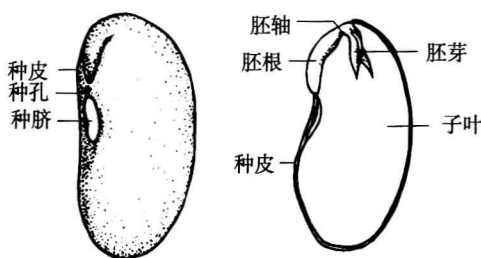


图 1.8 菜豆无胚乳种子结构

3. 种子寿命和使用年限 种子寿命又称发芽年限，指种子保持发芽能力的年数。种子寿命与种子在生产上的使用年限不同，生产上通常以能保持 60%~80% 以上发芽率的最长贮藏年限为使用年限。一般贮藏条件下，蔬菜种子的寿命常为 1~6 年，使用年限只有 1~3 年（表 1.1）。

表 1.1 主要蔬菜的种子寿命与使用年限 (年)

蔬菜名称	寿命	使用年限	蔬菜名称	寿命	使用年限
大白菜	4~5	1~2	芜菁	3~4	1~2
甘蓝	5	1~2	根用芥菜	4	1~2
球茎甘蓝	5	1~2	菠菜	5~6	1~2
花椰菜	5	1~2	芹菜	6	2~3
芥菜	4~5	2	胡萝卜	5~6	2~3
萝卜	5	1~2	莴苣	5	2~3
洋葱	2	1	瓠瓜	2	1~2
韭菜	2	1	丝瓜	5	2~3
大葱	1~2	1	西瓜	5	2~3
番茄	4	2~3	甜瓜	5	2~3
辣椒	4	2~3	菜豆	3	1~2
茄子	5	2~3	豇豆	5	1~2
黄瓜	5	2~3	豌豆	3	1~2
南瓜	4~5	2~3	蚕豆	3	2
冬瓜	4	1~2	扁豆	3	2

4. 蔬菜种子的质量检验 蔬菜种子质量的优劣, 最终表现为播种后的出苗速度、整齐度、幼苗纯度和健壮程度等。但为做到播种时心中有数, 必须在播种前对种子质量进行检验, 主要检验项目包括种子净度、品种纯度、千粒重、发芽势和发芽率等。

(1) **种子净度** 指供检样品中净种子的重量百分率。其他植物种子、泥沙、花器残体、果皮等都属于杂质。

(2) **品种纯度** 是指品种在特征、特性方面典型一致的程度, 是鉴定品种一致性程度高低的指标。用本品种的种子数占供检样品种子数的百分率表示。

(3) **千粒重** 度量蔬菜种子饱满度的指标, 用自然干燥状态的 1 000 粒种子的质量 (克) 表示, 称作种子的“千粒重”。同一品种的蔬菜种子, 千粒重越大, 种子越饱满充实, 播种质量越高。

(4) **发芽势** 指种子在规定发芽时间内, 正常发芽种子数占供试种子的百分率。种子发芽势高, 则表示种子活力强、发芽整齐、出苗一致, 增产潜力大。计算公式:

种子发芽势(%) =

$$\frac{\text{发芽试验规定时间内正常发芽种子粒数}}{\text{供试种子粒数}} \times 100$$

(5) 发芽率 指在发芽试验终期(规定日期内)全部正常发芽种子数占供试种子数的百分率。计算公式:

种子发芽率(%) =

$$\frac{\text{发芽试验终期(规定时间内)全部正常发芽种子粒数}}{\text{供试种子粒数}} \times 100$$

统计发芽种子数时,凡是没有幼根、幼根畸形、有根无芽、有芽无根毛及种子腐烂者都不算发芽种子。蔬菜种子发芽势和发芽率的测定条件及规定天数见表 1.2。

表 1.2 蔬菜种子的发芽技术规定

种名 (变种名)	发芽床	温度(℃)	初次计数 天数(天)	末次计数 天数(天)	附加说明,包括 破除休眠的建议
葱	TP; BP; S	20; 15	6	12	预先冷冻
韭菜	TP	20~30; 20	6	14	预先冷冻
芹菜	TP	15~25; 20; 15	1	10	预先冷冻
菠菜	TP; BP	15~10	7	21	预先冷冻
茺荽	TP; BP	20~30; 20	7	21	
结球甘蓝	TP	15~25; 20	5	10	预先冷冻
花椰菜	TP	15~25; 20	5	10	预先冷冻
青花菜	TP	15~25; 20	5	10	预先冷冻
结球白菜	TP	15~25; 20	5	7	预先冷冻
番茄	TP; BP; S	20~30; 25	5	14	
茄子	TP; BP; S	20~30; 30	7	14	
辣椒	TP; BP; S	20~30; 30	7	14	
甜椒	TP; BP; S	20~30; 30	7	14	
甜瓜	BP; S	20~30; 25	4	8	
黄瓜	TP; BP; S	20~30; 25	4	8	
笋瓜	BP; S	20~30; 25	4	8	
南瓜	BP; S	20~30; 25	4	8	
西葫芦	BP; S	20~30; 25	4	8	
瓠瓜	BP; S	20~30	4	14	
普通丝瓜	BP; S	20~30; 30	4	14	
冬瓜	TP; BP	21~30; 30	7	14	

(续)

种名 (变种名)	发芽床	温度 (°C)	初次计数 天数 (天)	末次计数 天数 (天)	附加说明, 包括 破除休眠的建议
苦瓜	BP; S	20~30; 30	4	14	预先冷冻
萝卜	TP; BP; S	20~30; 20	4	10	
胡萝卜	TP; BP	20~30; 20	7	14	
菜豆	BP; S	20~30; 25; 20	5	9	
豌豆	BP; S	20	5	8	预先冷冻
蚕豆	BP; S	20	4	14	
长豇豆	BP; S	20~30; 25	5	8	
矮豇豆	BP; S	20~30; 25	5	8	

注: ①表中符号 TP 为纸上; BP 为纸间; S 为沙。

②表中数据来源于《1995 国家种子检验规程》。

③预先冷冻: 试验前, 将各重复种子放在湿润的发芽床上, 在 5~10℃ 进行预冷处理 3 天, 然后在规定温度下进行发芽。

(三) 幼苗发育生理

1. 幼苗移栽过程中的生物学变化 在移栽时, 幼苗的根系会受到一定程度的破坏或在定植后一段时间内根系吸收力减弱。育苗期间幼苗密集生长, 定植后在比苗床大 30~40 倍的营养面积中生长, 表面上, 营养面积改善对植株生长有利, 但在密集环境下生长的幼苗, 特别是弱苗, 往往经不起这样的突然变化。在设施育苗条件下, 幼苗移往露地定植时要经历生长环境, 特别是温度、空气湿度、土壤条件的巨大改变, 上述变化最终会造成幼苗的某些生物学改变(图 1.9)。

(1) 根系发育特性的改变 育苗蔬菜与直播蔬菜相比较, 根系发育程度差异较大, 前者

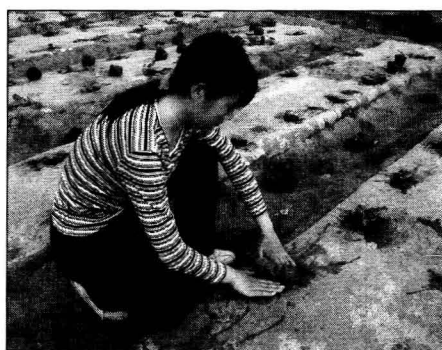


图 1.9 设施幼苗定植于露地
生长环境发生了变化