

蔬菜育苗手册

陈景长 张秀环 彭凤云 编著

SHU CAI YU MIAO SHOU CE



中国农业大学出版社

蔬菜育苗手册

陈景长 张秀环 彭凤云 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜育苗手册/陈景长等编著. —北京:中国农业大学出版社,
2000.1

ISBN 7-81066-102-7

I. 蔬… II. 陈… III. 蔬菜-育苗-手册 IV. S630.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 44155 号

责任编辑 冯淑萍

封面设计 郑川

出版 中国农业大学出版社
发行
经销 新华书店
印刷 北京丰华印刷厂
版次 2000 年 1 月第 1 版
印次 2000 年 1 月第 1 次印刷
开本 32 7.125 印张 179 千字
规格 850×1168
印数 1~5 050
定价 11.00 元

内 容 简 介

在蔬菜生产上培育和使用适龄壮苗,是获得高产、优质的蔬菜产品,提高种植者经济效益的重要环节。

本书以详实的资料、通俗的语言,阐述了蔬菜育苗的基本原理、育苗场所以及各种育苗方式的特点与应用。在此基础上,作者紧密结合目前生产上的最新经验,详细地介绍了茄果类、瓜类、豆类、白菜类、绿叶菜类、葱蒜类和多年生蔬菜等七大类 30 余种蔬菜不同栽培方式的育苗技术。

该书立足生产实际,内容丰富,实用性强,适合广大菜农、蔬菜专业户和基层技术推广人员应用,也可作为农业院校师生的教学参考书及农村农技培训教材。

目 录

一、概述	(1)
(一)蔬菜育苗的概念	(1)
(二)育苗在蔬菜生产上的意义	(1)
(三)蔬菜育苗的基本特点	(2)
(四)蔬菜育苗的历史与现状	(4)
二、蔬菜种子的特征特性与检验	(5)
(一)种子的概念	(5)
(二)种子的外部形态与大小	(5)
(三)种子的内部结构及主要化学成分	(8)
(四)蔬菜种子的寿命	(9)
(五)蔬菜种子播种品质的检验	(13)
三、蔬菜秧苗的生长发育与环境条件	(23)
(一)蔬菜种子发芽与环境条件	(23)
(二)蔬菜秧苗生长发育与环境条件	(27)
(三)蔬菜秧苗质量的衡量	(38)
四、蔬菜育苗场所与设施	(47)
(一)露地苗床	(47)
(二)保护地苗床	(48)
五、蔬菜育苗方式与技术	(55)
(一)常规育苗	(55)
(二)温床育苗	(76)
(三)容器育苗	(88)
(四)无土育苗	(92)

(五)工厂化育苗	(105)
(六)无性繁殖育苗	(109)
六、茄果类蔬菜育苗	(113)
(一)番茄	(113)
(二)茄子	(130)
(三)辣椒	(138)
七、瓜类蔬菜育苗	(143)
(一)黄瓜	(143)
(二)西葫芦	(157)
(三)冬瓜	(159)
(四)西瓜	(161)
(五)甜瓜	(165)
(六)其他瓜类蔬菜育苗技术要点	(167)
八、豆类蔬菜育苗	(171)
(一)菜豆	(171)
(二)豇豆	(173)
九、葱蒜类蔬菜育苗	(175)
(一)韭菜	(175)
(二)洋葱	(179)
(三)大葱	(184)
十、白菜类蔬菜育苗	(188)
(一)结球甘蓝	(188)
(二)花椰菜	(192)
(三)大白菜	(193)
(四)其他白菜类蔬菜育苗	(197)
十一、绿叶菜类蔬菜育苗	(201)
(一)芹菜	(201)
(二)茼蒿	(203)

(三)球茎茴香	(206)
十二、多年生蔬菜育苗	(208)
(一)芦笋	(208)
(二)香椿	(210)
(三)草莓	(213)
十三、蔬菜苗期主要病虫害防治	(215)
(一)苗期主要病害	(215)
(二)苗期主要虫害	(219)

一、概 述

(一)蔬菜育苗的概念

蔬菜的种类和品种繁多,栽培方式也多种多样。但是,蔬菜的种植方式却不外乎直播法与育苗移栽法两种。育苗移栽法,就是把播种材料播于能够满足秧苗生长发育要求的苗床或容器里,当其生长达到生产上所要求的一定标准时,再栽植到生产田里。

育苗是蔬菜栽培技术的主要特点之一。在我国蔬菜生产上,除了大部分根菜类和一部分豆类、绿叶菜类蔬菜以外,其余的蔬菜都可以采用育苗栽植的栽培方式。无论是露地蔬菜生产,还是保护地蔬菜生产,也无论是应用种子还是营养器官作为蔬菜生产的播种材料,在不同的季节中都可以根据生产需要采用育苗方式。此外,育苗也被广泛应用于蔬菜种子的繁育。

(二)育苗在蔬菜生产上的意义

蔬菜育苗的目的是根据生产需要,育成数量充足、质量良好的秧苗。蔬菜育苗栽植法虽然需要置备一些设备,且苗期管理用工也比较多,但它有与直播栽培无法比拟的优点。

(1)能充分利用有限的生产季节,延长作物生长期,做到收获早、产量高。众所周知,多数蔬菜,尤其是瓜果类蔬菜,一般是喜温不耐寒,怕霜冻。我国北方广大地区受自然条件所限,这些蔬菜自

然生长季节很短,因此,在露地直播栽培既不能提早收获,也难在较短的生长适期内达到高产、稳产。育苗移栽就等于延长了蔬菜的生长季节,从而延长了生长期,达到适期早定植,早收获,提高产量和经济效益的目的。

(2)提高土地利用率,做到经济、合理地利用土地。一般蔬菜幼苗期较长,占全生育期的 $1/3 \sim 1/2$,而单株营养面积则很小,只相当于成年植株的 $0.5\% \sim 1\%$ 。因此,直播栽培造成土地在长时间内闲置,利用率很低。育苗可使秧苗集中在小面积苗床上生长,缩短了在生产田的占地时间。从而,可以提高土地利用率,增加复种指数。

(3)便于人为创造条件培育出符合要求的壮苗。蔬菜育苗一般是在自然条件不适于幼苗生长的季节进行。由于幼苗占地面积很小,可以人为创造适于幼苗生长发育的条件,并结合精细的管理,培育出符合要求的壮苗。同时,还可以节省种子,保证田间植株整齐一致。

(4)能够抢农时,满足市场需求,提高种植效益。蔬菜是鲜活商品,市场价格受市场供求状况的影响很大,正如俗话所说“快马赶不上鲜菜行”。只有适时安排培育健壮秧苗,及时栽植才能根据市场需求供应产品,提高种植者的经济效益。

育苗虽然有很多优点,但有些蔬菜,如萝卜、胡萝卜等根菜类蔬菜,大蒜、生姜等无性繁殖的蔬菜以及茴香、茼蒿等速生密集种植的绿叶菜等则不适于或不必要实行育苗移栽。

(三)蔬菜育苗的基本特点

在蔬菜生产上,培育和应用适龄壮苗,是获得早熟、优质、高产的蔬菜产品,满足市场需要,提高生产者经济效益的重要环节。各种蔬菜的栽培季节和栽培方式各异,育苗技术有别,总的说来我国

蔬菜育苗具有如下特点：

1. 育苗的范围广 一是指应用育苗进行生产的蔬菜种类广。除了大部分根菜类和一部分豆类、绿叶菜类蔬菜以外，其余的蔬菜包括一些水生蔬菜都有采用育苗的；二是应用育苗进行蔬菜生产的地域广。无论是我国的北方还是南方，采用育苗移植栽培的蔬菜面积都很大，特别是在无霜期较短的高纬度地区，采用育苗方式的蔬菜栽培面积更大，几乎占保护地蔬菜栽培面积的 100%，春、夏季蔬菜栽培面积的 50% 以上。

2. 育苗的方式多 由于我国蔬菜的种类多，地域广，不同地区或不同季节的气候条件差异大或由于生产条件、生产要求的不同，蔬菜育苗所采用方式也多种多样。如按照育苗是否采取加温、保温措施来分，有保温育苗、加温育苗和降温遮荫育苗等；按照育苗是否采用护根措施来分，有床土育苗和容器育苗等。

3. 育苗管理技术精细 由于蔬菜育苗多数是在不适于幼苗生长发育的季节人为地创造条件进行的，这就要求具有较高的技术和精细的管理。尤其是保护地育苗，更强调精细管理，如苗期的水分、温度等管理都有十分严格的要求，否则很难育出符合要求的壮苗。掌握育苗管理技术更是我国北方保护地蔬菜育苗管理的特色。

4. 育苗的经营管理要求严 我国北方低温季节的蔬菜保护地育苗，不仅技术性强，需要较多的劳力进行细致的管理，而且需要一定的设备和能源，育苗成本高。所以蔬菜育苗，特别是保护地育苗，必须加强经营管理，充分利用育苗设备，降低育苗成本。如采用电热温床育苗时，一般仅用于播种或培育小苗，以节约能源，提高苗床的利用率。

我国蔬菜育苗方式和育苗技术虽然不断改进，快速育苗、工厂化育苗方式逐步推广，但是，目前仍以传统育苗方式为主，育苗管理仍以人工为主。因此，在提高改进传统育苗技术的同时，推广新

的育苗方式和技术,对发展蔬菜生产具有重要意义。

(四)蔬菜育苗的历史与现状

我国是应用育苗技术最早的国家之一,蔬菜育苗的历史悠久。早在北魏贾思勰著的《齐民要术》(680年)一书中,已提到茄子的育苗技术。随着蔬菜栽培技术的发展,我国蔬菜育苗的方式逐渐由露地育苗向保护地育苗发展。古代在我国北方育瓜类的芽苗时,将种子播于盛有土和灰粪的瓦罐或瓦盆中,夜间放在室内暖处,白天移至阳光下。或将瓦罐放于室外的粪堆中,酿热催芽。在近代 100 多年前,我国北方已经广泛应用瓦盆育苗的方法,在天气还比较寒冷的早春培育黄瓜、西葫芦秧苗。以后逐渐采用了简易的冷床(掘土坑,夜间盖以草帘等,如华北的阳畦)育苗或油纸棚覆盖育苗。随着商品蔬菜生产的发展,在本世纪 20 年代,我国北部和中部的大城市郊区建成少数玻璃温室、玻璃冷床和温床等保护地设施,并用于蔬菜育苗,使蔬菜育苗技术得到了较大的发展。即使在严寒的冬、春季节,也能培育出喜温性蔬菜的健壮秧苗。解放后,上述形式的蔬菜保护地育苗迅速发展,对蔬菜的早熟和增产发挥了很大的作用。随着塑料工业的发展,20 世纪 60 年代以后,农用塑料薄膜被广泛应用于蔬菜生产上,同时也使蔬菜育苗方式更加丰富,为大面积发展蔬菜育苗提供了条件。在这期间,有的地区利用马粪、作物秸秆等材料作酿热物,填制成酿热温床,加热畦土,提高苗床土壤温度,对培育喜温蔬菜秧苗有显著效果。但是,由于菜区酿热物紧缺,使酿热温床的发展受到了限制。进入 70 年代以后,在一些城市郊区开始应用电热温床育苗,这使蔬菜育苗由传统方式向现代化育苗方式大大前进了一步。以后,在一些大、中城市又出现了快速育苗、无土育苗和工厂化育苗等方式,为秧苗商品化提供了条件。

二、蔬菜种子的特征特性与检验

(一)种子的概念

种子是蔬菜生产的基本条件之一,应用优良的种子是获得蔬菜高产优质的前提。蔬菜的种类很多,在蔬菜生产上应用的所谓种子的含义较广,概括地说,凡是在生产上用作播种材料的任何器官、组织等都可称为种子。包括以下4类:

1. **植物学上的种子** 即真正的种子,仅由胚珠形成,如豆类、瓜类、白菜类、茄果类等蔬菜的种子。
2. **果实** 由胚珠和子房构成,如菊科、伞形科、藜科等蔬菜。
3. **营养器官** 如马铃薯的块茎、姜的根状茎、大蒜的鳞茎等。
4. **菌丝体** 真菌的菌丝体,如蘑菇、木耳等。

本书所涉及的种子范围只限于植物学上的蔬菜种子和果实,统称为种子。不包括营养器官和菌丝体。

(二)种子的外部形态与大小

种子上的脐、种皮、脐条、种孔等,通常成为从外表鉴定种子的重要依据。一般说来,同科蔬菜种子的形状、种皮特征等,大体相似,但有区别。同种蔬菜从种皮或种子外部形态上则很难再进一步区分。一般靠肉眼判断只能鉴定到植物学上的属或种,如十字花科的白菜和萝卜分属于芸薹和萝卜两个属,它们较易区分。有的蔬菜作物的种子,如菜

豆因种皮色泽或花纹特征,凭肉眼可以区分出某些品种。

蔬菜种子的大小、重量与播种量、播种方法、种子播种前的处理及幼苗生长等有密切关系。我国种子研究人员,参阅国外有关蔬菜种子分级资料,以 1 g 蔬菜种子所含种子数量多少,将蔬菜种子划分为 5 级(见表 1)。

表 1 蔬菜种子的分级、大小及重量

等 级	种 类	平均大小(mm)			千粒重 (g)	每克种子粒数
		长	宽	厚		
较大粒种子 (千粒重大 于 1 kg)	佛手瓜	115.00	89.00			150 g 左右/单瓜
	薯 蓣					35~50 g/薯蓣段子
	姜					25~50 g/姜块
	马铃薯					20~50 g/薯块
	蒜					2.5~5 g/蒜瓣
大粒种子 (千粒重 100~1 000 g)	大刀豆	29.10	20.00	13.00	3 472	3.5 g/粒
	芡 实				2 060	2.1 g/粒
	莲 子	24.00	11.00		1 388	1.4 g/粒
	扁 豆	6.15	8.10	6.75	606.06	1.65
	菜 豆	18.50	9.50	4.50	425.00	2.35
	莱 豆	15.75	7.00	6.85	400.00	2.50
	印度南瓜	17.10	10.20	3.10	341.65	2.92
	豌 豆	8.42	6.81		325.00	3.08
	中国南瓜	15.20	8.40	2.30	245.00	4.08
	美洲南瓜	13.70	7.30	2.10	165.00	6.06
	棱角丝瓜	12.00	7.40	3.20	220.00	4.54
	豇 豆	9.45	5.20	3.25	150.00	6.67
	苦 瓜	12.66	7.12	3.65	139.00	7.19
	角 瓜	17.01	10.12	2.51	130.00	7.69
	普通丝瓜	12.75	8.25	2.90	110.50	9.04
中粒种子 (千粒重 10~99.9 g)	大籽西瓜	12.32	7.81	2.31	100.00	10.00
	番 杏	2.80	8.70	6.00	91.66	10.89
	瓠 子	12.00	6.00	2.25	86.72	11.53
	黄秋葵	5.45	4.75	4.55	60.00	16.67
	小籽西瓜	8.12	4.73	2.12	40.93	24.43
	蕹 菜	5.40	4.40	3.10	38.40	26.04
	青皮冬瓜	9.25	5.15	3.10	36.00	27.78
	节 瓜	10.75	6.10	2.00	30.78	32.48
	网纹甜瓜	10.20	4.10	1.93	25.74	38.85

续表

等 级	种 类	平均大小(mm)			千粒重 (g)	每克种子粒数
		长	宽	厚		
小粒种子 (千粒重 1~9.9 g)	落 葵	中轴 4.55	直径 3.45		23.11	43.27
	黄 瓜	10.00	4.25	1.40	23.00	43.47
	芦 笋	3.80	3.00	2.40	22.50	44.44
	普通甜瓜	7.00	3.30	1.40	19.50	51.28
	牛 蒡	6.55	3.00	1.45	13.66	73.20
	根用莙菜	3.37			13.26	75.41
	叶用莙菜	3.51			13.00	76.92
	中国型萝卜	3.53	2.72	1.40	13.90	76.92
	尖叶菠菜	4.45	3.80	2.15	12.59	79.42
	圆叶菠菜	3.75	3.20	2.20	9.50	105.26
	四季萝卜	2.95	2.64	2.11	8.50	117.64
	茺 荳	4.20	2.30	1.15	8.05	124.22
	茄 子	3.40	2.90	0.95	5.25	190.47
	辣 椒	3.90	3.30	1.00	5.25	192.30
	茺 菁				3.75	266.67
	结球甘蓝	2.05	2.00	1.85	3.75	266.67
	冬 寒 菜	2.45		1.55	3.67	272.47
	洋 葱	3.00	2.00	1.50	3.50	285.71
	韭 菜	3.10	2.10	1.25	3.45	289.85
	花 椰 菜	2.05	1.75	1.60	3.25	307.69
	大 白 菜	1.90	1.85	1.60	3.25	307.69
	番 茄	5.00	4.00	1.08	3.25	307.69
	小 茴 香	5.40	1.45	1.00	3.20	312.50
	美洲防风	6.50	5.00	0.55	3.16	316.45
	球茎甘蓝	2.20	2.05	1.90	2.90	344.82
	大 葱	3.00	1.85	1.25	2.90	344.82
	白 菜	1.41	1.30	1.21	2.65	377.35
	韭 葱	3.00	2.00	1.35	2.50	400.00
	櫻桃番茄	3.20	2.51	0.51	1.80	555.55
	苦 苣	2.15	顶端直径	基部直径		
			1.4	0.8	1.65	606.06
	茼 蒿	2.90	顶端直径	基部直径		
			1.5	0.8	1.65	606.06
	胡 萝 卜	4.00	1.40	0.65	1.25	800.00
	茼 苣	3.80	1.30	0.55	1.15	869.56

续表

等 级	种 类	平均大小(mm)			千粒重 (g)	每克种子粒数
		长	宽	厚		
很小粒种子 (千粒重小 于1g)	芥 菜	1.30	1.20	1.10	0.595 2	1 680.00
	苋 菜	1.22	1.10	0.91	0.550 0	1 818.18
	马 铃 薯	1.71	1.32	0.31	0.500 0	2 000.00
	芹 菜	1.35	0.75	0.65	0.470 0	2 127.65
	芥 菜	1.10	0.92	0.50	0.141 5	7 067.13
	豆 瓣 菜	1.00	0.75	0.60	0.135	7 363.77

(三)种子的内部结构及主要化学成分

蔬菜种子的内部可分为胚与胚乳两大部分。胚为一未发育的锥形植物,由子叶、胚芽、胚茎和胚根组成。胚芽或称上胚轴,为一未发育的地上植株。胚茎又称下胚轴,介于子叶与胚根之间的部分。萌发后如胚茎伸长,则子叶出土,如黄瓜、番茄、萝卜、白菜等;如胚茎不伸长,则子叶留在土内,如蚕豆、豌豆等。胚根为胚中未发育的根,萌发后成为初生根。

种子内的养分主要贮藏在胚乳中,少量在胚中,但不是所有蔬菜种子都有胚乳。有些种子如番茄、茄子、辣椒、菠菜、胡萝卜等种子为有胚乳种子。十字花科、葫芦科、豆科蔬菜的种子在发育时胚乳已经消耗完,称为无胚乳种子。这些种子的养分贮存于胚的组织内,尤以子叶内为最多。

各种种子的化学成分差异很大。例如,同样是豆科作物,大豆含蛋白质、脂肪均很高,而菜豆、蚕豆、豌豆含蛋白质、糖类很高,含脂肪很低。总的看来,多数蔬菜作物种子化学成分的特点是:蛋白质、脂肪、纤维素含量高,淀粉和糖的含量较低(见表2)。

种子的灰分中,主要含有以盐类形式存在的铁、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。有些蔬菜作物种子含有代谢的副产物,如芹菜、茺荽种子含挥发油,甘蓝种子含糖甙。种子里还含有各种酶系统以及维生素、生长激素等生理活性物质。

表 2 蔬菜种子的主要化学成分(%)

蔬菜种类	脂肪	蛋白质	糖类	维生素	灰分
白菜	42.3	23.1	21.4	2.6	5.5
甘蓝	36.5	30.6	6.3	4.2	5.3
黄瓜	34.5	37.1	2.5	9.0	3.5
番茄	27.4	28.1	5.1	9.8	4.8
辣椒	24.5	11.2	3.6	—	4.1
大葱	25.3	21.9	8.3	10.2	5.2
胡萝卜	12.5	12.8	7.3	9.0	8.0
菜豆	2.8	30.0	50.0	3.8	3.2
大豆	17.5	36.0	26.0	4.5	5.5
蚕豆	1.6	25.0	53.0	3.0	7.4
豌豆	1.6	25.0	53.6	7.4	3.0

(四)蔬菜种子的寿命

种子的寿命是指植物种子收获以后能保持发芽的期限。种子的寿命和它在农业生产上的使用年限有密切关系。蔬菜种子在生产上一般应有 60%~80% 以上的发芽率才有利用价值,所以,种子寿命越长,在生产上可利用年限也越长。

影响种子寿命长短的因素很多,归纳起来可以分为内因和外因两类(见表 3)。

表 3 种子贮藏期间影响寿命的因素

影响因素			贮藏期间种子本身状态及所处的条件	种子内部贮藏物质的变化	寿命
内因	种子遗传特性	组织结构	果皮、种皮组织致密、坚固,如莲子等	较稳定,不易损耗变质	较长
			果皮、种子组织疏松、脆薄或胚部裸露,如瓜类等	不稳定,易损耗变质	较短
	化学成分		含油分较高,如胡萝卜、大豆、青菜、萝卜、甘蓝等	易变质	短促
			子叶肥厚,含蛋白质和淀粉较多,如蚕豆、豌豆、绿豆等	较稳定	较长
			含水量多的种子	易变质	很短促

续表

影响因素	贮藏期间种子本身状态及所处的条件	种子内部贮藏物质的变化	寿命
外因	个体发育 成熟度	籽粒未充分成熟, 不熟粒多	不稳定, 极易损耗
		籽粒成熟度高, 不熟粒少	较稳定, 不易损耗
	完整度	籽粒完整, 饱满充实	不易损耗变质
		籽粒受机械损伤或害虫与微生物侵蚀, 果皮、种皮破损	容易损耗变质
	空气相对湿度(%)	空气相对湿度在 74% 以上, 种子含水量超过安全水分	不稳定, 易损耗
		空气相对湿度在 74% 以下, 种子含水量在安全水分以下	稳定, 不易损耗
	温度(°C)	贮藏期间种温在 20°C 以上, 相对湿度在 74% 以上	不稳定, 极易损耗
		贮藏期间种温在 20°C 以下, 相对湿度在 74% 以下	稳定, 不易损耗
	种子堆内氧气状况	种子含水量在安全水分以上, 种温在 20°C 以上, 种子堆内缺氧	分解产物易引起种子中毒死亡
		种子含水量在安全水分以上, 种温在 20°C 以上, 种子堆内氧气充足	种子内营养充足, 物质分解快, 损耗大
		种子含水量在安全水分以下, 种温在 20°C 以下, 种子堆内氧气不足	较稳定
	微生物(细菌与霉菌)	种子上感染微生物较多, 而气温较高, 湿度较大	不稳定, 极易损耗
		种子上感染微生物较少, 而气温较低, 湿度较小	稳定, 不易变质
	仓库害虫	仓库内温度较高, 仓虫易生长、繁殖	极易损耗
		仓库内温度较低, 仓虫不易危害	不易损耗

根据表 3 可以看到在外因上其主导因素是温、湿度。一般贮藏
在高温多湿的条件下, 寿命短促, 贮藏在低温干燥的条件下, 寿命较