



SHESHI YUANYI

SHIYONG JISHU CONGSHU

设施育苗技术

SHESHI YUMIAO JISHU

郭世荣 孙 锦 主编



专家详细解读各类**设施育苗技术**与**育苗方法**

流程、设施设备、种子处理、**基质配比**、调控管理、病害防治与储运

15种蔬菜、**3种果树**、**22种花卉**具体设施育苗技术

生产计划制定、**效益核算**、营销经营建议



化学工业出版社

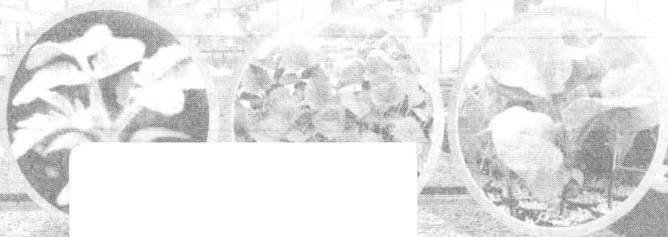


SHESHI YUANYI
SHIYONG JISHU CONGSHU

设施育苗技术

SHESHI YUMIAO JISHU

郭世荣 孙 锦 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

设施育苗技术/郭世荣, 孙锦主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 1

(设施园艺实用技术丛书)

ISBN 978-7-122-16157-4

I. ①设… II. ①郭…②孙… III. ①育苗-设施农业 IV. ①S604②S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 304453 号

责任编辑: 李 丽
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 林 丹
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 12½ 字数 288 千字
2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言

育苗是作物优质高效栽培的关键性首要环节，尤其对于设施作物生产至关重要。秧苗质量决定设施作物生产的产量、品质和效益，“好苗半收成”就是对育苗秧苗重要性的简要描述。培育和应用适龄壮苗，是获得早熟、优质、高产的农作物产品，满足市场需要，提高生产者经济效益的重要环节。设施育苗有别于传统育苗方式，是一种崭新的现代农业生产方式和农业产业，它使得作物育苗部分或完全地摆脱了自然条件的束缚，改善了作物的生长发育环境，大幅度提高了资源利用率和劳动生产率，具有鲜明的现代农业特征。自1960年美国开发了穴盘育苗生产技术以来，以穴盘育苗为代表的设施育苗技术在欧美等农业发达国家推广普及应用，已形成规模化商品苗生产和供应。近年来，我国以穴盘育苗为代表的设施育苗技术在生产中迅速推广和应用，有力提升了我国设施农业的现代化水平，并取得了显著的社会、经济和生态效益。

由于设施育苗能够保证作物种子萌芽快、出苗快、苗齐苗壮，移栽定植后缓苗快，并且能够充分利用有限的生产季节，提高土地的利用率，加快新品种应用和实现标准化生产，较好地解决一家一户育苗费时、费工、移栽时劳动强度大等问题，因而设施育苗已经成为我国高效设施农业率先实现产业化、工厂化的排头兵，是我国种苗业的发展主流和未来方向，具有广阔的应用前景。但是，我国以工厂化育苗为

代表的设施育苗发展相对于其他一些国家来说，推广普及的速度还相对落后，还没有完全形成集约化、产业化和规模化，生产者在育苗过程中还没有很好地掌握设施育苗技术，规范化和标准化程度低，从而影响了种苗培育效果。鉴于此，化学工业出版社组织国内部分高校的专家编写了这本设施育苗技术丛书，本书以设施育苗技术的发展概况及前景、穴盘育苗技术、嫁接育苗技术、扦插育苗技术、营养钵育苗技术和蔬菜、果树、花卉等作物的设施育苗技术以及设施种苗的经营与管理为主要内容，力求做到理论联系实际，以期提高种苗生产者的技术水平，服务于生产。

依据参编人员的专业和学术特长安排编写任务。按章次序分别为：第一章由孙锦编写，第二章由马月花编写，第三章由孙锦编写，第四章由贾永霞编写，第五章由胡晓辉编写，第六章由高洪波编写，第七章由王素平编写，第八章由汪天编写，第九章由贾永霞编写。全书由孙锦、郭世荣教授统稿完成。本书承蒙南京农业大学郭世荣教授审稿，并提出许多宝贵的修改意见，在编写过程中得到各参编单位的大力支持与合作，在此一并谨致衷心地感谢。

在编写过程中以“先进”、“适用”和“可操作性”为原则，紧密结合生产实际和需求，力求做到理论联系实际。但由于编者水平所限，疏漏、不妥、缺点和错误在所难免，谨请读者批评指正。

编者

2013年1月

目 录

第一章 概论

1

第一节 设施育苗的意义、特点和方式	2
一、设施育苗的意义	2
二、设施育苗的特点	3
三、设施育苗的方式	4
第二节 设施育苗发展现状及前景	6
一、设施育苗的发展历程	6
二、国外设施育苗发展现状	10
三、我国设施育苗发展现状	13
四、设施育苗的应用前景	15
第三节 设施育苗的基本要求	17
一、育苗设施	17
二、育苗容器	20
三、育苗基质	24
四、辅助设施	34

第二章 穴盘育苗技术

38

第一节 穴盘育苗的特点和工艺流程	38
一、穴盘育苗的特点	38
二、穴盘育苗的工艺流程	42
第二节 穴盘育苗的设施与设备	42
一、育苗设施	42
二、育苗穴盘	43

三、辅助设施	45
第三节 穴盘育苗技术	46
一、种子处理	46
二、育苗基质及配比	50
三、基质装盘	52
四、播种及覆盖	53
五、催芽	53
六、苗期水肥管理	53
七、环境控制	58
八、穴盘幼苗的生长调控	68
九、炼苗	72
十、苗期病虫害防治	73
第四节 穴盘苗的储运	89
一、穴盘苗的壮苗标准	89
二、穴盘苗的包装与运输	92
三、穴盘苗储运过程的环境控制	92

第三章 嫁接育苗技术

94

第一节 嫁接育苗的目的和作用	94
一、嫁接育苗的目的	94
二、嫁接育苗的作用	95
第二节 嫁接育苗的方法	97
一、蔬菜嫁接育苗方法	97
二、果树苗木嫁接育苗的方法	106
第三节 嫁接育苗技术	117
一、影响嫁接成活的因素	117
二、嫁接用具	119
三、接穗和砧木选择	121
四、嫁接方法选择	124
五、嫁接时期	124

六、嫁接场地选择	124
七、砧木、接穗培育	125
八、嫁接苗环境控制	130
九、嫁接苗成活后管理	132

第四章 扦插育苗技术

134

第一节 扦插育苗的意义和应用	134
一、扦插育苗的意义	134
二、扦插育苗的应用	136
第二节 扦插育苗的方式	137
一、叶插法	138
二、茎插法	141
三、根插法	144
四、芽插	145
五、果实插	146
第三节 扦插育苗技术	146
一、插条选择	146
二、插条剪截	147
三、扦插时期	149
四、插条处理	153
五、扦插苗床准备	159
六、扦插技术	160
七、扦插后的环境控制	163
八、扦插后的水肥管理	165
九、除草与松土	166
十、扦插苗修枝	167
十一、病虫害防治	167
十二、扦插苗出圃	168
十三、扦插苗护根	168

第一节 营养钵育苗的意义和应用	169
一、营养钵育苗的意义	169
二、营养钵育苗的应用	170
第二节 营养钵育苗技术	171
一、种子选择	172
二、营养钵选择	173
三、苗床准备	173
四、育苗介质准备	175
五、浸种催芽	175
六、播种与覆盖	178
七、出苗管理	179
八、水肥管理	179
九、温光管理	180
十、练苗	181
十一、病虫害防治	182

第一节 瓜类蔬菜设施育苗技术	183
一、黄瓜设施育苗技术	183
二、西瓜设施育苗技术	194
三、甜瓜设施育苗技术	205
四、其他瓜类蔬菜设施育苗技术	214
第二节 茄果类蔬菜设施育苗技术	223
一、番茄设施育苗技术	223
二、甜(辣)椒设施育苗技术	232
三、茄子设施育苗技术	239
第三节 其他蔬菜设施育苗技术	245
一、甘蓝设施育苗技术	245
二、芹菜设施育苗技术	248

三、青花菜（花椰菜）设施育苗技术	250
四、韭菜设施育苗技术	251

第七章 果树设施育苗技术

254

第一节 葡萄设施育苗技术	254
一、葡萄设施扦插育苗技术	255
二、葡萄设施嫁接育苗技术	268
第二节 桃设施育苗技术	278
一、桃设施扦插育苗技术	278
二、桃设施嫁接育苗技术	282
第三节 草莓设施育苗技术	290
一、草莓母株稀栽去蕾育苗法	290
二、草莓营养钵育苗法	300

第八章 花卉设施育苗技术

305

第一节 切花设施育苗技术	305
一、月季设施育苗技术	305
二、菊花设施育苗技术	312
三、非洲菊设施育苗技术	316
四、百合设施育苗技术	318
五、郁金香设施育苗技术	321
六、康乃馨设施育苗技术	323
七、唐菖蒲设施育苗技术	325
第二节 盆花设施育苗技术	326
一、蝴蝶兰设施育苗技术	326
二、大花蕙兰设施育苗技术	327
三、中国兰花设施育苗技术	329
四、仙客来设施育苗技术	333
五、观赏凤梨设施育苗技术	336
六、一品红设施育苗技术	339

七、西洋杜鹃设施育苗技术	341
八、瓜叶菊设施育苗技术	342
第三节 观叶植物设施育苗技术	345
一、龙血树设施育苗技术	345
二、广东万年青设施育苗技术	345
三、发财树设施育苗技术	346
四、橡皮树设施育苗技术	347
五、海芋设施育苗技术	349
六、苏铁设施育苗技术	350

第九章 设施种苗的经营与管理

352

第一节 设施育苗生产计划制定	352
一、市场调研	353
二、生产计划制订	358
三、生产资料及农机具购置	361
四、播种计划	361
第二节 育苗效益核算	363
一、成本核算	363
二、收入核算	365
三、经济效益核算	366
第三节 种苗营销	367
一、市场分析	367
二、产品决策	370
三、价格制订	374
四、促销	378

参考文献

381

第一章

概 论



育苗是指需要移植栽培的植物从播种到定植前在苗床中生长发育的全部过程。育苗是设施作物生产中的一个重要环节,为了使设施作物早熟、高产、优质、节省资源,大约有半数以上的设施作物要进行育苗。育苗的实质是使设施作物提前生长发育,即由于气候或茬口等原因或为了增加复种茬次而无法在定植的地块上按计划时间播种栽培的情况下,创造可以提前或按时栽培的条件,以达到能正常栽培或提早栽培的目的。在长期生产实践中,种植者在育苗方面积累了丰富的经验,但随着科学技术的发展,设施栽培面积的逐年增加,要求育苗技术也应作相应地改进,才能适应设施作物生产发展的需要。设施育苗就是指作物的育苗过程在人为创造的保护设施中完成苗期生长发育的全部过程。设施育苗区别于传统农业的育苗方式,是一种崭新的现代农业生产方式和农业产业,它使得作物育苗部分或完全地摆脱了自然条件的束缚,改善了作物的生长发育环境,大幅度提高了资源利用率和劳动生产率,具有鲜明的现代农业特征。本章重点介绍设施育苗的基本要求,设施育苗的意义、特点和方式以及设施育苗的发展现状及前景。

第一节 设施育苗的意义、特点和方式

一、设施育苗的意义

育苗是作物优质高效栽培的关键性首要环节，尤其对于设施作物生产至关重要。秧苗质量决定设施作物生产的产量、品质和效益，“好苗半收成”就是对育苗秧苗重要性的简要描述。培育和应用适龄壮苗，是获得早熟、优质、高产的农作物产品，满足市场需要、提高生产者经济效益的重要环节。具体而言，设施育苗具有如下意义。

1. 能充分利用有限的生产季节，延长作物生长期，做到早收获、高产量

众所周知，多数设施作物尤其是瓜果类蔬菜，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，这些作物自然生长季节很短，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，采用设施育苗方式，使作物幼苗在环境条件适宜的设施内生长，就等于延长了作物的生长季节，从而延长了生长期，达到早定植、早收获、提高产量和经济效益的目的。

2. 提高土地的利用率，做到经济、合理地利用土地

一般作物的幼苗期占整个生长期的 $1/5 \sim 1/2$ ，而作物幼苗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

设施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，容易进行环境调控，可以人为

创造适于幼苗的生长发育条件，并结合精细的管理，培育出符合要求的壮苗。

4. 能够抢农时，满足市场需求，提高市场效益

有些作物产品尤其是园艺作物，是鲜活商品，市场价格受市场供求时期的影响很大，正如俗话说“快马赶不上鲜菜行”。只有适时安排培育健壮苗，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。

二、设施育苗的特点

1. 能够为作物幼苗提供适宜的环境条件，降低育苗风险

传统的露地育苗方式，受自然环境条件的限制较大，不能根据作物幼苗生长发育的需求进行环境调控，失败的风险较大。而设施育苗在各种保护设施环境条件下，根据幼苗不同生育阶段的需要，提供适宜的温度、光照、水分、气体、养分等条件，使幼苗按要求均衡生长，培育壮苗，并且成苗率高，降低了育苗风险。

2. 缩短苗龄，节省育苗时间

传统的露地育苗，由于外界环境条件的不适宜，作物苗龄长。设施育苗由于环境条件可控，能够为幼苗提供适宜的环境条件，因而幼苗生长速度快，苗龄缩短，如番茄可从露地育苗的 100~110 天，缩短到 80 天左右；辣椒、茄子可从露地育苗的 130~140 天，缩短至 90~100 天；黄瓜可从露地育苗的 50~60 天，缩短至 40 天左右。苗龄缩短，节省了育苗时间，能够保证作物产品早上市，抢得市场先机，取得较高的经济效益。

3. 能够减少病虫害发生，有助于培育壮苗

首先，育苗设施相对密闭，并与外界较好地隔离，再加上育苗前都要进行育苗环境的消毒工作，因此能够阻隔部分病原物进入室内，并保证杀灭育苗环境中残留的病原物，因

而幼苗感染病虫害的概率降低。其次，设施育苗是通过人工控制营养、水分、光照、温度，人为地创造幼苗生长发育适宜的环境和条件，保证幼苗生长发育的需求，幼苗生长健壮，抗病能力强。第三，育苗基质通常采用草炭、蛙石、珍珠岩等，且经过高温消毒处理，避免了各种真菌传染源的入侵，防止和减少各种病虫害，可生产出高品质的幼苗。第四，设施育苗一般采用一次成苗，中途不移苗，不伤根、叶，幼苗没有伤口，没有虫口，减少了各种真菌、细菌、病毒等有害微生物的入侵。因此，设施育苗能够减少病虫害发生，有助于培育壮苗。

4. 降低成本，提高育苗生产效率

如上所述，设施育苗降低了育苗风险，缩短了育苗时间，减少了病虫害发生，不仅避免了不必要的人力、物力和财力的浪费，节约了防治病虫害农药等物资的费用，而且增加了育苗茬次，提高了育苗的生产效率。若采用工厂化育苗，还可以改变菜农一家一户的分散育苗形式，使育苗机械化、工厂化、集约化，大大地提高劳动生产率，降低劳动力成本。

5. 以工厂化育苗为主要形式的设施育苗，有利于推广新技术，实现育苗的标准化

工厂化育苗时，秧苗集中培育，便于统一管理，统一操作规程，统一技术，便于采用先进技术，提高育苗水平，实现育苗的标准化。同时，工厂化集中育苗可以加快对“名、特、优、新”作物品种的开发利用和推广，大型育苗工厂的专业技术服务队伍，可以对种植户进行从种到收的跟踪服务，便于优良品种和新技术的推广利用。

三、设施育苗的方式

设施作物育苗方式、方法多种多样。

根据育苗设施的形态可分为：塑料中小拱棚育苗、塑料大棚育苗、日光温室育苗、现代化温室育苗、植物工厂育苗等。

根据育苗采用的容器可分为：纸钵育苗、营养钵育苗、塑料蜂窝筒育苗、穴盘育苗、育苗盘育苗、试管育苗等。

根据育苗基质可分为：营养土育苗、有机基质育苗、无机基质育苗、营养土块育苗、水培育苗、培养基育苗、气雾培育苗等。

根据幼苗繁殖方式可分为：种子繁殖育苗、嫁接育苗、扦插育苗、组织培养育苗等。

根据育苗的集约化程度可分为：分散育苗、工厂化育苗等。

根据幼苗的用途可分为：自给性育苗和商品化育苗等。

需要指出的是，上述育苗方式的划分是基于不同角度，如穴盘育苗，可以采用塑料中小拱棚、塑料大棚、日光温室、现代化温室、植物工厂等设施来育苗，可以采用营养土、有机基质、无机基质、营养液来进行育苗，可以分散育苗，也可以工厂化育苗，可以采用种子繁殖、嫁接繁殖育苗，也可以采用扦插方式来育苗，可以采用一家一户的自给性育苗，也可以采用以销售为目的的商品化育苗。因此，上述育苗方式的划分不是孤立的。

然而，生产实践已经证实，设施育苗以穴盘育苗技术先进、实用，已成为规模化工厂育苗的主体技术，已成为我国设施作物育苗的主要手段，正在为生产者广泛应用，正在发挥着不可替代的重要作用。此外，嫁接育苗在设施瓜类、茄果类蔬菜和果树育苗中被广泛应用，扦插育苗也成为果树和木本花卉等作物的主要育苗方式，营养钵育苗在我国仍有相当大的应用面积。因此，本书主要介绍穴盘育苗、嫁接育苗、扦插育苗、营养钵育苗等育苗方式。

第二节 设施育苗发展现状及前景

一、设施育苗的发展历程

设施育苗的发展历史，其实质是育苗技术的发展历史。纵观国内外育苗技术的发展历程，可将设施育苗发展历程归结为：以增加土地复种指数为目的的土壤育苗阶段、以保护幼苗根系为目的的容器育苗阶段、以提高育苗效率为目的的穴盘育苗阶段、以集约化和自动化为目的的工厂化育苗阶段。对于设施育苗发展历程的阶段划分，主要是基于育苗技术的革新，在时间上没有明确的界限。

1. 以增加土地复种指数为目的的土壤育苗阶段

如上所述，作物直播易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。土壤育苗是以田园土、有机肥按照一定的比例配制成育苗土，在育苗设施内制作苗床，进行培育幼苗的一种育苗方式。这种育苗方式是早期作物育苗的主要方式，在设施作物生产中发挥了重要作用，但由于这种育苗方式采用的育苗土成分复杂，很难确定标准的配比，配制的营养土有时肥料不足，苗期营养不良，造成秧苗素质差；有时因肥料过多，土壤中盐分浓度高，出现反渗透现象，阻碍秧苗根系吸水，植株矮小，不发棵，形成“小老苗”，严重时还会出现烧芽、烧苗现象，越来越不能适应作物栽培需要；更重要的是培育的幼苗在移栽时容易伤根，降低成活率，而且幼苗根系无保护措施，因而逐步被淘汰。目前，这种育苗方式已经逐步被容器育苗、穴盘育苗所取代，在生产中应用的面积越来越小。