

应用型本科（农林类）“十二五”规划教材

# 园艺植物育苗 原理与技术

主编 张长青 主审 崔群香 尹德兴



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

应用型本科(农林类)“十二五”规划教材

# 园艺植物育苗原理与技术

主 审 崔群香 尹德兴  
主 编 张长青  
副主编 李广平 王世斌

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本书介绍了园艺植物育苗原理和技术,包括育苗设施、育苗基质、播种育苗、嫁接育苗、扦插育苗、分株与压条育苗、组织培养育苗、苗圃建立与管理等内容。

本书可作为高等院校园艺专业的教材,也可供从事园艺植物育苗技术研究与应用的教学、科研和管理人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

园艺植物育苗原理与技术/张长青主编. —上海:  
上海交通大学出版社,2012  
应用型本科(农林类)“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-313-08561-0

I. 园... II. 张... III. 园艺作物—育苗—  
高等学校—教材 IV. S680.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 136850 号

### 园艺植物育苗原理与技术

张长青 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:8.75 字数:213千字

2012年8月第1版 2012年8月第1次印刷

印数:1~2030

ISBN 978-7-313-08561-0/S 定价:26.00元

---

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系  
联系电话:021-54742979

# 前 言

现代园艺生产中,育苗业处于产业上游,决定着生产的成败和质量。近年来,随着工厂化集约育苗技术体系的成熟和推广,大量企业和育苗基地表现出了对专业育苗人才的青睐。然而,自1998年果树、蔬菜、观赏园艺等专业合并为园艺专业以来,育苗主要作为《园艺植物栽培学》中的部分章节予以介绍,专门书籍还不多;同时,部分以都市型园艺人才为培养目标的高校,也逐步分化出了种苗工程相关培育方向,教学中也迫切需要一本系统介绍园艺植物育苗原理和技术的书籍。

本教材围绕都市型园艺(种苗工程方向)专业人才培养需求,在原《园艺植物栽培学(总论)》及相关教材的基础上,结合园艺植物工厂化育苗新技术和企业生产实际,分八章分别介绍了育苗设施、育苗基质、播种育苗、嫁接育苗、扦插育苗、分株与压条育苗、组织培养育苗、苗圃建立与管理等的原理和技术。全书总学时为24~32学时。

全书的编写分工为:张长青、刘洋清(绪论),张长青、杨春燕(第1章),李广平、郭丛丛(第2章),王世斌、章鸥(第3章),张长青、石云(第4章),王世斌、何园园(第5章),何园园、宣继萍(第6章),张长青、殷小莉、李广平(第7章),聂英燕、章鸥(第8章)。全书由张长青统稿和修改,崔群香和尹德兴审稿。宰学明是本书编写的倡议者。

本书在编写过程中,得到了金陵科技学院、南京林业大学、南京市蔬菜花卉研究所和上海交通大学出版社的支持与帮助,并得到了国家自然科学基金项目(31171273)和江苏省“青蓝工程”项目的资助,在此表示感谢。同时,因篇幅所限,部分参考文献未能一一列出,在此一并向所有参考资料的作者表示深深谢意。

全书力求做到内容充实,结合实际,图文并茂,深入浅出,注重科学性、知识性、实用性原则,但由于水平有限,加之时间紧迫,书中出现的错误和值得商榷之处,恳请各位同行、读者批评指正。

编 者  
2012年6月

# 目 录

<b>0 绪论</b> .....	1
0.1 园艺植物育苗的发展历程及趋势 .....	1
0.2 园艺植物育苗类型 .....	4
<b>1 育苗设施</b> .....	7
1.1 传统育苗设施 .....	7
1.2 现代育苗设施 .....	10
<b>2 育苗基质与营养</b> .....	26
2.1 育苗基质 .....	26
2.2 基质营养供应 .....	32
<b>3 播种育苗</b> .....	37
3.1 种子萌发原理 .....	37
3.2 常规播种育苗技术 .....	40
3.3 工厂化播种育苗技术 .....	45
3.4 工厂化育苗案例:番茄穴盘育苗技术 .....	49
<b>4 嫁接育苗</b> .....	52
4.1 嫁接育苗原理 .....	52
4.2 常规嫁接技术 .....	54
4.3 机械化嫁接技术 .....	62
4.4 嫁接育苗案例 .....	63
<b>5 扦插育苗</b> .....	68
5.1 扦插育苗原理 .....	68
5.2 常规扦插育苗技术 .....	74
5.3 全光照喷雾扦插 .....	85

5.4 鳞片扦插育苗·····	87
<b>6 分株育苗和压条育苗·····</b>	<b>91</b>
6.1 分株育苗·····	91
6.2 压条育苗·····	95
<b>7 组培育苗·····</b>	<b>99</b>
7.1 组培育苗原理·····	99
7.2 组培育苗技术·····	104
7.3 脱毒苗繁育·····	111
7.4 组培育苗案例:蓝莓茎段组培育苗·····	114
<b>8 苗圃建立与管理·····</b>	<b>117</b>
8.1 苗圃地的建立·····	117
8.2 苗圃地的管理·····	120
8.3 苗圃档案管理·····	121
8.4 苗木出圃与保存·····	125
8.5 苗木质量评价与控制·····	130
<b>参考文献·····</b>	<b>133</b>

# 0 绪 论

苗木是园艺植物的生产基础,直接影响未来产量和品质。生产实践中,育苗是一个极其关键的环节,具体涉及对外界环境调控和苗木本身特性的利用等方面。目前,人们已从设施建设、内部配置、苗木培育等方面为园艺植物的生产用苗提供了良好的繁育技术条件,生产实践的发展也越来越倾向于专业化的集中育苗。种业工程成为了支撑园艺业进一步发展的新支点。

## 0.1 园艺植物育苗的发展历程及趋势

### 0.1.1 园艺植物育苗的发展历程

中国是世界上最早兴起园艺业的国家。早在七八千年前的新石器时代,我国的先民已有了种植蔬菜的石制农具,开始栽种葫芦、白菜、甜瓜等。从河南安阳小屯中发掘出的甲骨刻辞中,已认出的字中就有园、圃、囿,其中园是栽培果树的场所,圃是栽培蔬菜的场所,囿则是人为圈定的园林。这说明在公元前 13 世纪的商代,园圃已开始从大田中分化出来。西周时代,随着中原人口的增加,作物种类日趋多样化。到了春秋战国时期,出现了专门栽植果树的园和专门种植蔬菜的圃。秦汉时期,出现了一些具有相当规模的果园和菜园,而且品种开始出现。南北朝时期,出现了一些大面积的果园,栽培的蔬菜种类也从东汉时期的 20 多种增加到 30 多种。

此时,北魏贾思勰于 6 世纪 30 年代所著的《齐民要术》中载有:“五叶,雨时合泥移栽之。若旱无雨,浇水令彻泽,夜栽之,白日以席盖,勿令见日。”这一关于茄子育苗移植成活要点足以说明当时人们已经意识到育苗的作用。唐代,我国的嫁接技术开始完善,多种园艺植物开始大兴。宋元时期,扩大了种植区域。在陈敷《农书》(1149)中,则详细论述了育苗要重视根系的充分发育,移栽后才能健壮成长。北宋《本草衍义》及元代鲁明善著的《农桑衣食撮要》中已提到应用粪秽发酵提高温度,进行茄子及瓜类育苗,这可看作简单保护地温床育苗技术的开端。明清时期,我国从欧洲和美洲引进了许多新品种,逐步形成了现代栽培作物的种类。

20 世纪初,一些大城市郊区出现了阳畦育苗,主要以芦苇毡、油纸等为覆盖物,后来出现了玻璃覆盖。在严寒的冬季、春季可以培育出耐寒性、喜温性作物的健壮秧苗,从而使育苗技术前进了一大步。

20世纪60年代以来,随着塑料工业的兴起与发展,由于农用塑料薄膜价格便宜、使用方便,而逐渐代替了玻璃棚房,为大面积发展风障阳畦育苗提供了条件。同时,酿热温床育苗发展很快,利用马粪、作物秸秆等为发酵材料产生热量,提高苗床温度,从而极大地促进了喜温作物秧苗培育技术的发展。随着生产区酿热物日趋紧缺,有些地区建造了火热温床,通过燃烧有机物来发生烟火。烟火经火道进入烟囱,使火道将畦土加热,提高畦温,基本可以达到人工控制床温,但建造成本较高。

随着生产的发展,电热温床在20世纪70年代开始出现并推广。由于其操作方便,保温性能好,温度可控性高,大大地促进了育苗技术的发展,目前已在许多地区的蔬菜、花卉早春育苗中被广泛使用。规模较大的蔬菜生产区也常将温室或大棚中套小棚、棚室加电热线等多种设施相结合。

进入21世纪来,人们对园艺作物数量和品质的需求越来越高,传统育苗方式已难以应对,以无土育苗和组培育苗为代表的工厂化育苗得到了极大发展。

#### 0.1.1.1 无土育苗的发展

无土育苗开始于19世纪中期德国科学家开发的水培模式。1933年,该技术被引入商业化生产,并简单地称之为液培。同期,美国新泽西农业试验场利用砂子作基质,进行砂培玫瑰也获得了成功。二战期间,规模化的无土育苗进一步得以发展。战后,无土育苗技术被推广到了中、日、韩等使用人畜尿粪进行栽培的东方国家。无土育苗由于使用了大量塑料制品,因而一定程度上也依赖石油工业的发展。1973年,世界石油危机严重挫伤了无土育苗业的发展。后来,英国作物研究所开发的营养液膜技术和丹麦开发的岩棉培技术,挽救了处于危机之中的无土育苗。

由于营养液管理系统的应用,尤其是计算机自动控制技术的发展,基本实现了营养液管理的自动化;由于设施园艺的发展,使无土育苗的温、光、水、湿、气等环境保护设施不断提高;由于小型机械的研发和使用,使得无土育苗生产过程逐步实现机械化和自动化,生产规模日益扩大。近20年来,无土育苗技术成为植物工厂的核心。

我国从1976年开始发展工厂化育苗技术。1979年确定蔬菜育苗工厂化研究为全国攻关协作项目之一,1980年成立全国蔬菜工厂化育苗协作组。“九五”期间,全国各地相继已建立了40余家工厂化育苗生产线,促进了我国工厂化育苗的进一步发展。但是,相对于工厂化育苗业发达的美国、荷兰、日本、韩国来讲,推广普及速度还相对落后。集约化、产业化和规模化水平还有待进一步提高。

#### 0.1.1.2 组培育苗的发展

1902年,Haberlant提出了植物器官可以不断分割,直至单个细胞的观点,并预言植物细胞在适宜条件下具有发育成完整植株的能力。大约40年后,Skoog等又提出腺嘌呤与生长素的比例是控制芽和根形成的主要条件的理论。而Steward等也发现单个植物细胞确实能像受精卵发育成胚一样,发育成完整植株,从而证明了植物细胞的全能性学说。1952年,Morel等证实通过茎尖培养可获得大丽花无病毒植株。随后,人们利用各种植物材料,包括烟草原生质体、马铃薯和番茄的体细胞杂种等均获得了成功。

然而组织培养技术被应用到离体快繁和脱毒技术还是在1960年开始的。当时,Morel首

先在兰花上开展了离体无性繁殖方法研究,并成功地建立了“兰花工厂”。后来,在其他观赏植物和经济作物,如香蕉、马铃薯、草莓等中,规模化离体快繁也取得突破,从而产生了园艺植物脱毒苗和快繁苗。

如今,植物组织培养技术与分子生物学联姻,产生了转基因苗,极大地满足了人类对抗逆境,追求优质、高产、高效的生产需要。如今转基因的晚熟番茄、抗病毒的甜椒和番茄等已在国内外推广,并取得了巨大的经济效益。然而转基因植物也可能对土壤和整个生态系统平衡等产生不利影响,因此它在国内的生产和推广还被严格控制。

### 0.1.2 园艺植物育苗的发展趋势

自新中国成立以来,园艺植物育苗业已随农业生产不断分工和细化,形成了一个新的独立产业。园艺植物育苗也经历了一家一户式的分散育苗和后来的地方扶持大户育苗、引进种苗公司,向分散户及出口园艺植物生产商集中供苗的历程。截至2008年,江苏省的育苗基地已达到420家,利润超过100万的有4家,育苗能力超过1000万株的有109家(占26%),超过5000万株的有75家(占18%)。但总的来看,种苗企业规模还偏小,育苗能力不足,技术有待提高。

未来,我国育苗业的发展趋势将集中在如下几个方面:

#### 1) 无土育苗、组培育苗与容器育苗的比重将不断增大

无土育苗具有节水、节能、省工、省肥、减轻土壤污染、防止连作障碍、减轻土壤传播病虫害等优点,可向人们提供健康、营养、无公害、无污染食品。无土育苗的营养液可循环利用,能节省投资,保护生态环境,将成为未来的重要育苗方式。

无性繁殖的园艺作物,若利用传统的扦插、嫁接育苗方法,则繁殖系数较低,且受季节的限制。组织培养技术能通过茎尖等分生组织的培养,达到批量繁殖和脱毒的目的,这在许多园艺作物上已进入应用到应用推广阶段,如草莓、马铃薯、大蒜等脱毒苗的培育。通过组织培养快速育苗,在园艺植物生产上仍潜力巨大。

为了缩短育苗时期,提高育苗质量,利于机械化、自动化操作的大规模经营,近几十年来,容器育苗发展迅速。为适应不同作物类型以及同一作物所需不同大小苗木的要求,育苗容器的种类、型号日益增多,容器育苗将面临新的发展机遇。

#### 2) 育苗环境控制将更加自动化和智能化

随着无线传感器网络技术、现代通信技术、智能控制、计算机视觉技术、空间站技术等高科技引入园艺育苗业,我国的育苗环境监控系统也正朝着自动化和智能化方向发展。

目前,荷兰、美国、法国、日本等发达国家已经研发出了计算机智能化调控装置,可准确采集室温、叶温、地温、室内湿度、土壤含水量、溶液浓度、CO<sub>2</sub>浓度、风向、风速、作物生育状况等参数,并将室内温、光、水、肥、气等调整到最佳状态;奥地利、丹麦、日本等发达国家也建立了植物工厂,即在全封闭设施内周年地开展园艺作物育苗的自动化调控,几乎完全地摆脱了自然条件的束缚,实现了工厂化农业的自动化和智能化。

#### 3) 室内作业的机械化程度将进一步提高

为了提高作业者的安全性、舒适性以及生产效率,农业生产中将广泛使用多种小型、轻便、

多功能、高性能的设施耕作机械、播种育苗机械、灌溉施肥机械、自动嫁接机械等装备。目前日本开发出可行走的耕耘、施肥机器人等;美国开发出能辨别秧苗质量并进行分拣的移苗作业机器人。它们实现了利用机器人、机械手进行耕耘、播种、育苗、定植、管理、防治病虫害、灌溉、收获、包装、运输等作业环节的机械化。

#### 4) 温室育苗的标准化、系列化程度不断提高,服务体系将逐步健全

育苗业发达的国家,均有规范的苗木生产和利用标准与规范。未来,我国也将在育苗的技术标准、操作规范、产品质量、管理标准等生产环节,及苗木栽种人员培训,技术和管理等苗木利用的服务体系上不断健全,将集生产与栽种为一体,不断地推动着园艺业向更高的集约化方向发展。

#### 5) 育苗生产趋向低碳化

基于对资源短缺和环境保护的关注,我国的育苗业将朝着低碳化方向发展,包括降低未吸收的肥料排放,提高水资源利用等。

营养液的循环可实现节水、节肥,而且还可大幅度地减少营养液外排和对周边环境的污染。雨水收集利用也能解决大约75%的温室作物用水,以及在病虫害防治方面,采用生物防治和物理防治相结合的手段进行综合防治,可减少化学药剂的使用,它们均是园艺作物育苗低碳化的体现。另外,在我国四川、贵州等地发展的土块育苗,东北等地的营养钵育苗等也是节能减排的体现。我国地域辽阔,各地的自然条件和经济水平千差万别,生产规律也各不相同,进一步因地制宜地改善园艺植物育苗技术,降低资源浪费仍有很大发展空间。

目前,全国各省都在大力发展本省的主导园艺作物,一些栽培面积在50万亩以上的园艺植物的育苗基地也相应得到了重点扶持。未来,以无土育苗、组培育苗和容器育苗等为代表的工厂化育苗覆盖率仍将提高,育苗的设施配置、组织形式、投资环境、售后服务等内外环境也将进一步得到改善,规模化、标准化、专业化、自动化的育苗业将得以实现。

## 0.2 园艺植物育苗类型

长期的育苗实践中,人们创造了多种不同的育苗方法和形式(图0.1),并且各有特点。

按育苗设施分,育苗方法包括:阳畦育苗、酿热温床育苗、电热温床育苗、保温育苗、现代化温室育苗等。

按育苗基质,育苗方法又可分为:

(1) 有土育苗:用天然土壤作为栽培基质进行育苗的方式。

(2) 无土育苗:不用天然土壤,而用营养液或固体基质加营养液进行育苗的方法。根据栽培床是否使用固体的基质材料,将其分为固体基质育苗和非固体基质育苗。固体基质育苗是指作物根系生长在各种天然或人工合成的固体基质环境中,通过固体基质固定根系,并向作物供应营养和氧气的方法。根据选用的基质不同可分为不同类型,有砂砾、蛭石、珍珠岩、锯木、秸秆、泥炭、炉渣等。非固体基质育苗是指根系直接生长在营养液或含有营养成分的潮湿空气之中,它可分为水培和雾培两种类型。

按繁殖原理不同,育苗方法又分为:

(1) 播种育苗:即利用园艺植物的种子培育新个体的方法。它在园艺业占有重要地位,特

别是蔬菜、花卉、果树砧木育苗等。

(2) 扦插育苗:将植物营养器官的一部分插入苗床基质中,利用其再生能力获得完整新植株的方法。生产中以枝插应用最为广泛。

(3) 嫁接育苗:将一种植物的枝或芽嫁接在另一种植物的茎或根上,使两者形成独立新植株的方法,包括芽接、枝接、根接三大类。

(4) 组织培养育苗:通过无菌操作,把植物材料(外植体)接种在人工培养基上离体繁育苗木的方法。组织培养育苗已被广泛地应用到了脱毒苗生产和工厂化育苗中。

(5) 其他育苗,包括分生育苗、压条育苗和根茎育苗等。

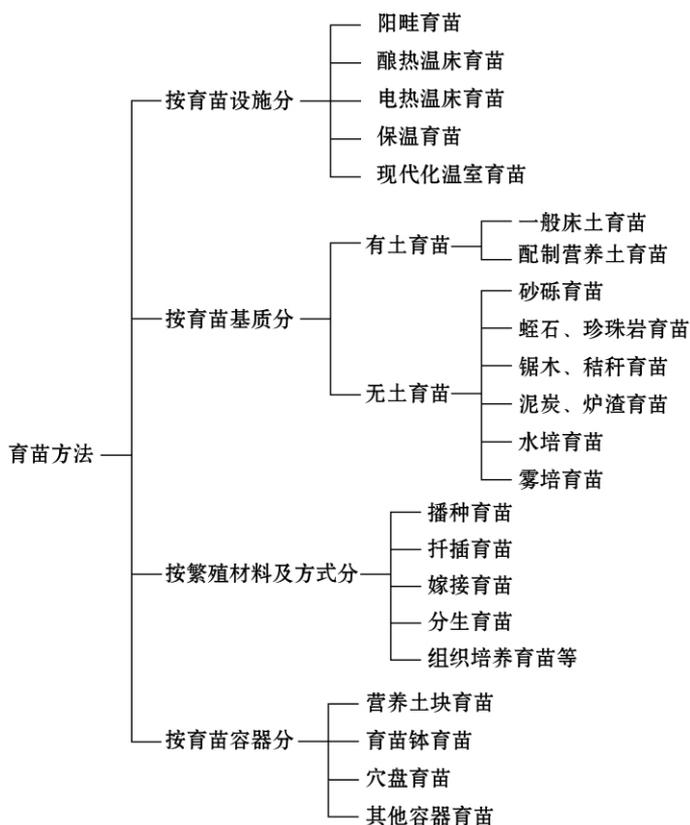


图 0.1 育苗方法分类

另外,按育苗容器分,育苗方法包括:

(1) 营养块育苗:即将培养土压制成块状用于育苗。该营养块中含有作物生长所需的各类营养物质,水、气协调能力也强,但因土方较重,难以远距离运输。

(2) 育苗钵育苗:利用盛装营养土的钵状容器繁育苗木。它是木本植物现代育苗中的重要方法,目前的钵体主要有塑料钵、泥炭钵、“基菲”钵、纸钵、TODD 钵等。

(3) 穴盘育苗:20 世纪 70 年代发展起来的以草炭、蛭石等轻基质材料作育苗基质,采用机械化精量播种,一次成苗的现代化育苗体系。

(4) 其他育苗:包括利用育苗箱、育苗袋、石棉育苗块、育苗格板、育苗板、育苗碟(吸水膨胀后成钵体)等进行育苗。

### 思考题

1. 我国对利用组培技术开展转基因苗木的生产有何规定?
2. 你认为园艺植物未来育苗方向是什么?

# 1 育苗设施

伴随着社会发展和科技进步,园艺育苗设施经历了由简单到复杂,由低级到高级的发展历程。从规模和复杂程度上,它可分为传统育苗设施和现代育苗设施。

## 1.1 传统育苗设施

### 1.1.1 简易苗床

#### 1.1.1.1 冷床

又称为阳畦。根据其利用方式不同,冷床可分为阳畦、抢阳畦、改良式阳畦等类型。它一般由风障、栽培畦和畦面覆盖物组成(图 1.1)。

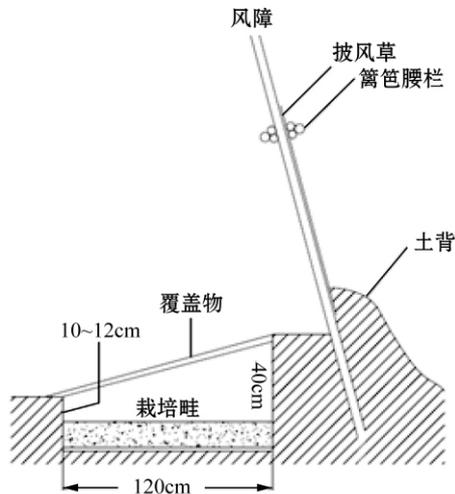


图 1.1 冷床

#### 1) 风障

风障由篱笆、披风草和土背 3 部分组成,竖立在北墙外侧,冬季稍向南倾斜,与地面呈  $70^\circ$  的夹角,春季则垂直竖立,高 2~2.5m。风障主要是依靠挡风作用来减弱风速,稳定气流,阻挡

地面部因空气涡动而发生交换造成热量散失。它的优点是能充分利用太阳能,提高气温和地温,降低蒸发量和相对湿度,创造合适的小气候。

### 2) 栽培畦

以东西向、北高南低为好。其墙面常由土筑成,后墙一般高 40 cm,前墙高 10~12 cm,东西墙依顺南北两墙的高度形成斜坡。墙体宽度常采用下宽上窄的梯形结构,墙底宽约 40 cm,墙顶宽约 20 cm,东西两墙则宽约 30 cm。畦面的长、宽大约各 120 cm。

### 3) 覆盖物

冷床栽培畦上的覆盖物有透明的和不透明的两类。透明覆盖物以农用塑料薄膜为主,玻璃成本高、密度大,现在已很少使用。不透明覆盖物,包括草苫、蒲席、无纺布等。冷床栽培畦上的覆盖物主要起保温作用,防止或减少苗床热量以空气传导的方式散失。

## 1.1.1.2 温床

温床是在阳畦的基础上发展而来,结构与阳畦基本相似,主要包括风障、栽培畦和畦面覆盖物 3 部分。按照热源差异,温床可分为酿热温床和电热温床。

### 1) 酿热温床

酿热温床是通过细菌分解酿热物时产生热量来提高苗床温度,它在建造时需要在栽培畦内先挖床坑,再填酿热物。马粪、羊粪等动物排泄物含水量少,在短时间内可以产生大量热量,有效地提高苗床温度而成为了酿热温床的主要酿热物。床坑挖造时,为保证栽培畦内的温度均匀,常将底部做成鱼脊形,即中部凸出、四周凹陷的结构,见图 1.2。

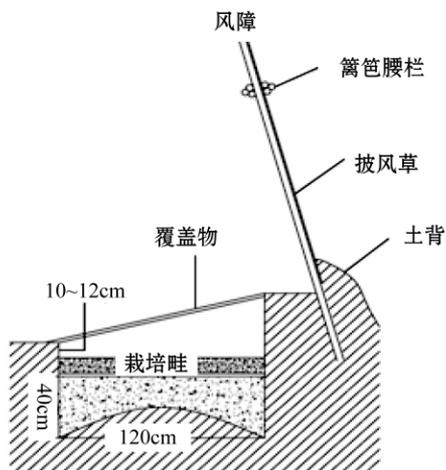


图 1.2 酿热温床

### 2) 电热温床

电热温床是指利用电热线将电能转化成热能进行土壤加温。在规模化或现代化育苗中,是一种主要的辅助补温设施。电热线绝缘材料用聚氯乙烯或聚乙烯注塑聚成,绝缘厚度一般在 0.7~0.95 mm 之间,比普通导线厚 2~3 倍。电热线的厚度选择要充分考虑到土壤中有大

量水、酸、碱、盐等电解质,还要充分考虑到散热面积、虫咬和小圆弧转弯处易损坏等问题。电热温床一般床宽 1.3~1.5 m,长度依需要而定,床底深 15~20 cm。电热线铺设时,要先在育苗床表土下 15cm 深处铺设两层隔热层,如铺 5~10 cm 厚的稻草、稻壳、锯末等隔热材料,用来阻止向下传导热量。在隔热层上撒些细沙或床土,踏实平整后铺电热线。铺线前准备小木棍,按照设计的线距,把小木棍插到苗床两头,然后从温床的一边开始,来回往返把线绕在小木棍上,线要拉紧、平直,线的两头留在苗床的同一端,作为接头,接上电源和控温仪。然后在线上覆土,厚度要考虑气温、地温、土壤水分蒸发、种子出苗和幼苗生长等因素。出苗期间,根系的分布主要在地表至 5 cm 土层之间,床土厚度一般为 5 cm。小苗阶段,根系主要分布在地表至 10 cm 土层之间,床土厚度一般为 10 cm。为保持温度均匀,布线还要注意一般温床两边散热快,温度比床中部低。因此,要适当缩小温床两边间距,增大中间的布线间距,以使温度均匀。

## 1.1.2 覆盖材料及简易设施

### 1.1.2.1 遮阳网

多以聚乙烯、聚丙烯等为原料,经编织而成的一种轻量化、高强度、耐老化、网状的新型农用覆盖材料。具有一定的遮光、降温、防暴雨、防旱保墒和驱避虫害等功能,用来替代芦苇、秸秆等传统覆盖材料,进行蔬菜、花卉和果树的育苗。

### 1.1.2.2 无纺布覆盖

多以聚乙烯醇、聚乙烯等为原料制成,具有透光、透气、保温、保湿等功能,用来替代传统的秸秆等覆盖防寒、防冻、防风、防虫、防旱和保温、保墒等功能,实现冬春寒冷季节保护各种越冬作物不受寒害或冻害。可直接覆盖于播种畦或栽培畦上,也可覆盖于小拱棚上,促进种子或秧苗的发育、生长。

### 1.1.2.3 防雨棚

防雨棚是在多雨的夏秋季节,用塑料薄膜等覆盖材料扣在大棚或小棚的顶部,四周通风不扣膜或扣防虫网防虫,使作物免受雨水直接淋洗和冲击的保护设施。主要用于夏、秋季节蔬菜和果树的避雨育苗。

### 1.1.2.4 防虫网

以优质聚乙烯原料经拉丝编织而成的 20~40 目(每 2.54cm 长度的孔数)等规格的网纱,具有抗拉、抗热、耐老化、耐水、耐腐蚀等优点,主要用于阻挡害虫,同时切断病毒病传播,还可以结合防雨棚、遮阳网进行夏、秋蔬菜的抗高温育苗。

### 1.1.2.5 小拱棚

结构简单,取材方便,成本低廉。适宜建成东西延长方向,跨度一般为 1.5~3 m,高 1.0~1.5 m,长度根据地形而定。主要以毛竹片、细竹竿、荆条等为支持骨架,也可用直径 6~8mm

的钢筋,拱杆间距 30~50cm,横向拉杆设与不设皆可,是一种传统的简易育苗设施。

## 1.2 现代育苗设施

现代育苗设施一般是指在可有效进行人工干预环境条件的现代化温室、大棚内,利用现代化、自动化机械设备,进行高效集约化、规模化育苗生产的设施。其结构复杂,内部配有各种相关的机械设备。

### 1.2.1 种子处理设备

种子处理设备是指育苗前,利用生物、化学、物理和机械的方法进行种子处理的设备。播种前经过处理的种子能提高种子的发芽率和发芽势,促进幼苗生长,减少病虫害危害,从而为作物高产稳产创造条件。

种子包衣机是播种育苗中常用的一类基本设备,它可将种子与含有杀虫剂、杀菌剂、微肥和植物生长调节剂等有效成分的种衣剂充分混合搅拌,使种子表面均匀覆上一层衣膜,以提高种子的防病与存活能力,或克服某些种子不能机械播种的特性

下面以 CT2-10 型种子包衣机为例,介绍包衣机结构和工作原理。

CT2-10 型种子包衣机适用于对种子进行溶液和悬浊液包衣。它的结构见图 1.3,包括喂料舱、雾化包衣舱(舱内设有种子和药剂甩盘)、电机、搅拌室、电控箱、出料口等部分。其中喂料舱采用叶轮式喂料,种衣剂通过定量泵泵入包衣机的药剂搅拌器,为了防止出料口堵塞和药剂用尽造成的包衣不均匀,内部还设有多个传感器进行反馈控制。

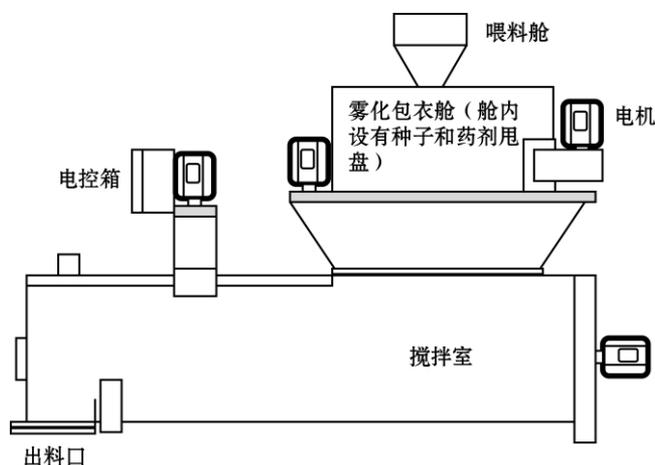


图 1.3 CT2-10 型种子包衣机

## 1.2.2 播种前的准备设备

### 1.2.2.1 基质消毒机

为防止有害病菌虫卵的传播,育苗基质一般需要经过消毒后再使用。如果是直接选用新草炭、蛭石、珍珠岩等,可以不消毒;但若掺有有机肥或不干净的基质,则需要消毒后再使用。根据工作原理不同,基质消毒有物理消毒和化学消毒两种方法。物理消毒方法包括热风消毒、微波消毒、太阳能消毒、高温蒸汽消毒等方法,其中以高温蒸汽消毒较普遍,效果较好。化学消毒法是指将液体或气体消毒药剂注入基质中达一定深度,并使之汽化和扩散,从而达到灭菌消毒的作用。药液注入方式有线状和点状注入的形式。

基质消毒机通常包括高压灭菌锅、蒸汽锅炉等。它们分别用于干热消毒和蒸汽消毒。干热消毒是利用燃料加热机内空气对基质进行消毒;蒸汽消毒由蒸汽锅炉产生的蒸汽对基质进行加热消毒。

生产上使用的蒸汽消毒机实际上就是一台小型蒸汽锅炉,根据锅炉的产汽压力及产汽量,在基质消毒车间内建造一定体积的基质消毒池,具有方便的进料口和出料口,并能封闭。池内安装带有出汽孔洞的蒸汽管与基质消毒机相通。基质消毒机带有耐高温温度计,以便观察基质内温度。

### 1.2.2.2 基质搅拌机

基质在装盘之前,一般要使用搅拌机重新搅拌,目的是使原基质中的各成分充分混合均匀以及防止基质结块。

### 1.2.2.3 育苗穴盘

因选用材质不同,穴盘可划分为聚乙烯注塑盘、聚丙烯薄板吸塑盘及聚苯乙烯发泡盘3种,穴孔的形状有圆形和方形两种,数量18~800个不等,容积7~70ml不等。

育苗中应根据育苗种类及所需苗的大小来选择不同规格的育苗盘。穴盘孔数增加,基质容量逐渐减少,幼苗密度增大。但随着穴盘孔数的减少,基质用量却会增多,设施空间的利用率下降,育苗成本增大。黄瓜、西瓜可选用50孔或72孔穴盘;番茄、茄子可选用72孔穴盘,青椒及中熟甘蓝可选用128孔穴盘,芹菜一般选用288孔和392孔的穴盘,油菜、生菜一般选用288孔的穴盘。育苗盘一般可以连续使用2~3年。

### 1.2.2.4 压穴器

主要是根据穴盘的规格制作而成的木钉板,用于压制播种穴。木钉有圆柱形,或顶部呈锥形,直径8mm左右,高度和数量因穴盘规格和作物种类而异,高度一般6~10mm,数量与穴盘孔数一致。可适当给压穴器制作合适的操作架,则有利于提高工作效率。