



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定



园艺植物繁殖学

● 万蜀渊 主编

● 园艺专业用

中国农业出版社

园艺植物繁殖学

万蜀渊 主编

园艺专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

园艺植物繁殖学

万蜀渊 主编

责任编辑 王琦琰

出版 中国农业出版社

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

发行 新华书店北京发行所

印刷 通县曙光印刷厂

* * *

开本 787×1092mm 16开本

印张 15.5 字数 348千字

版、印次 1996年10月第1版

1996年10月北京第1次印刷

印数 1—2,000册 定价 12.25元

书号 ISBN 7-109-04180-8/Q·258

ISBN 7-109-04180-8



9 787109 041806 >

主编 万蜀渊(华中农业大学)
编者 万蜀渊(华中农业大学)
孙华美(华中农业大学)
刘勋甲(华中农业大学)
徐跃进(华中农业大学)
邓伯勋(华中农业大学)
王彩云(华中农业大学)
审稿 章文才(华中农业大学)

前 言

全国高等农业院校《园艺植物繁殖学》教材，是供大学本科果树专业、蔬菜专业、观赏园艺或园艺专业学生使用的教科书。

园艺植物繁殖的内容，在以往的教材中是分散在果树栽培学、蔬菜栽培学和花卉学中以一个章节进行讲授的。随着我国园艺植物繁殖产业化、现代化的发展，需要有一本系统的教材适应发展的需要。全国高等农业院校教材指导委员会确定将《园艺植物繁殖学》列入“八五”规划基本教材，由华中农业大学编写。

根据教材编写必须贯彻少而精的原则，以及保证教材系统性、科学性和先进性的要求，编写中重点加强了繁殖原理和新技术、新方法，并参考国外同类教材的体系，编成这本教材。

全书共十三章，系统地叙述了园艺植物有性繁殖、无性繁殖的基本理论；介绍了微体繁殖、无病毒繁殖和工厂化育苗等新的繁殖方法；较详细地叙述了园艺植物繁殖的基本方法。并选择有代表性的果树、蔬菜和观赏植物，对其繁殖特点进行了叙述。书后列有主要参考文献供师生查阅。

本书由万蜀渊主编。第一章由刘勋甲编写；第二章、第三章、第四章、第八章、第九章由万蜀渊编写；第五章、第六章、第七章由邓伯勋编写；第十章、第十一章由孙华美编写；第十二章由徐跃进编写；第十三章由王彩云编写。园艺界老前辈章文才教授担任主审。

作为一本全国统编教材，由于我国疆土辽阔，南北气候条件差异很大，园艺植物种类繁多，很难满足这样广泛的需要。各院校在使用时，可根据各地实际情况，适当选讲或增讲当地特有的种类，以适应学生学习的需要。

由于我们水平有限，书中难免会存在不足，甚至缺点和错误，诚恳地希望使用本教材的教师、学生和园艺科技人员提出宝贵意见，使教材内容不断修正、更新、充实和提高。

编 者

1994年12月

目 录

前言

第一章 繁殖基质及其设施	1
第一节 常规露地苗圃	1
一、果树苗圃	1
二、蔬菜苗圃	2
三、园林苗圃	2
第二节 设施保护苗圃	3
一、温室与塑料大棚	4
二、冷床与温床	5
三、荫棚	5
四、其他设施	6
五、设施附属设备与综合调控	6
第三节 繁殖育苗培养基质及容器	7
一、培养土	7
二、培养基质	8
三、育苗容器	9
第二章 果实、种子及孢子的发育	12
第一节 花的产生及形态	12
一、花的产生	12
二、花的形态	12
第二节 胚的形成	13
一、雄配子体	13
二、雌配子体	14
三、受精	15
第三节 种子的发育过程	16
一、胚的发育	16
二、胚乳的发育	17
三、种皮的发育	19
第四节 无融合生殖	19
一、无融合生殖的类型	19
二、无融合生殖的意义	20
第五节 孢子的发育	20
第三章 种子生产和处理方法	22
第一节 实生苗在繁殖中的用途	22
第二节 草本植物的种子生产	22
一、隔离	22

二、去杂	24
三、田间测验	24
四、种子鉴定	24
五、杂种的种子生产及杂种优势利用	25
第三节 种子来源及采收加工	25
一、种子来源	25
二、种子采收	27
三、种子调制	28
第四节 种子寿命与贮藏	30
一、种子寿命	30
二、影响种子生活力的诸因素	30
三、种子贮藏	32
第四章 种子繁殖技术	34
第一节 影响种子发芽的因素	34
第二节 种子品质检验	37
第三节 种子预处理	39
第四节 发芽时病虫害防治	40
第五节 育苗	40
第五章 无性繁殖概述	42
第一节 无性繁殖的性质与意义	42
第二节 无性系的概念及利用无性系繁殖的理由	42
一、无性系的概念	42
二、利用无性繁殖的理由	43
第三节 无性繁殖的遗传变异	44
一、突变	44
二、芽变	44
三、嵌合体	45
四、病毒与类似病毒对营养系的影响	46
第四节 营养系的保持及无病毒化	47
一、营养系的无病毒化	47
二、营养系的保持	47
第六章 无性繁殖的理论与技术	49
第一节 无性繁殖的细胞学基础	49
第二节 无性繁殖的种类	50
一、自根营养繁殖	50
二、嫁接繁殖	58
三、微体繁殖	58
第三节 扦插生根和萌发的生物学基础	59
一、解剖学基础	59
二、生理学基础	62
第四节 扦插生根的影响因素	65
一、植物茎组织结构与生根的关系	65
二、极性与生根的关系	66

三、影响扦插生根的主要因素	66
第五节 生长调节剂与杀菌剂的处理	68
一、生长调节剂	68
二、杀菌剂	69
第六节 插床与喷雾系统	69
一、插床	69
二、喷雾系统	69
第七章 嫁接繁殖理论与技术	72
第一节 嫁接成活的原理及影响因素	72
第二节 嫁接不亲和性	75
一、不亲和的类型	75
二、不亲和的特征	76
三、后期不亲和现象	77
四、不亲和的原因	77
五、克服嫁接不亲和的方法	78
六、不亲和组合的预测方法	78
第三节 接穗与砧木之间的关系	78
一、砧木对接穗的影响	78
二、接穗对砧木的影响	80
三、中间砧对接穗和砧木的影响	80
四、砧穗之间相互影响的机制	81
第四节 矮化砧的选用及生理机制	82
一、矮化砧的选用	82
二、矮化砧的生理机制	84
第五节 嫁接方法	84
一、接穗的采集及贮运	84
二、芽接法	85
三、枝接法	86
四、根接法	88
第六节 嫁接苗的管理	89
一、芽接苗的管理	89
二、枝接苗的管理	90
三、肥水管理	90
第八章 繁殖新技术	91
第一节 微体繁殖	91
一、微体繁殖原理	91
二、微体繁殖的技术	98
第二节 人工种子	107
一、意义	107
二、基本制作方法	108
三、胚状体的培养及研究	109
四、人工种皮的研究	109
五、评价与应用前景展望	110
第三节 现代无土繁殖技术	111

一、液培的发展历史	111
二、气培繁殖的原理与技术	111
第四节 育苗工厂化	114
第九章 无病毒繁殖	116
第一节 无病毒繁殖的发展与意义	116
一、病毒病的为害与损失	116
二、病毒鉴定和防治	117
第二节 植物脱毒技术	117
一、热处理脱毒	117
二、茎尖培养脱毒	121
三、茎尖嫁接脱毒	124
四、其他脱毒方法	126
第三节 无病毒植物的鉴定	127
一、指示植物法	127
二、血清学鉴定	128
三、电镜检查法	129
第四节 无病毒植物的利用	129
第十章 苗木出圃	133
第一节 苗木出圃前的准备	133
一、苗木调查	133
二、制定苗木出圃计划	134
三、制定出圃操作规程	134
第二节 挖苗的时期、方法和要求	134
一、苗木起挖时期	134
二、苗木起挖方法和要求	135
第三节 选苗分级及规格标准	136
一、果树苗木分级及标准	136
二、蔬菜选苗及标准	138
三、观赏植物苗木分级及规格要求	139
第四节 苗木的检疫	140
一、苗木检疫的作用和意义	140
二、检疫对象和有害病虫	141
三、苗木检疫的主要措施	146
第五节 苗木的消毒、包装和运输	147
一、苗木的消毒	147
二、苗木的包装和运输	150
第六节 苗木的假植、防冻和贮藏	152
一、苗木的假植和防冻	152
二、苗木的贮藏	153
第十一章 主要果树的繁殖	154
第一节 苹果	154
一、砧木的种类	154
二、繁殖技术	157

第二节 梨	161
一、砧木种类	161
二、繁殖技术特点	162
第三节 葡萄	162
一、扦插繁殖	162
二、压条繁殖	164
三、嫁接繁殖	165
四、快速繁殖	166
第四节 桃	168
一、嫁接繁殖	168
二、播种及扦插繁殖	170
第五节 柑桔	172
一、嫁接繁殖	172
二、扦插及压条繁殖	178
第六节 香蕉	180
一、分株繁殖	180
二、球茎切块繁殖	182
三、顶端分生组织培养	182
第七节 草莓	183
一、匍匐茎分株繁殖	183
二、新茎分株繁殖	184
第十二章 主要蔬菜的繁殖	186
第一节 番茄	186
一、番茄与繁殖有关的生长发育特性	186
二、常规品种采种技术	187
三、一代杂种制种技术	187
第二节 辣椒	189
一、辣椒与繁殖有关的生长发育特性	189
二、常规品种采种技术	190
三、一代杂种制种技术	190
第三节 黄瓜	191
一、黄瓜与采种有关的生长发育特性	192
二、常规品种采种技术	192
三、一代杂种制种技术	193
第四节 结球甘蓝	194
一、结球甘蓝与采种有关的生长发育特性	194
二、常规品种的采种技术	195
三、一代杂种的制种技术	196
第五节 大白菜	197
一、大白菜与采种有关的生长发育特性	197
二、常规品种采种技术	198
三、一代杂种的制种技术	199
四、大白菜采种制度	200
第六节 萝卜	202

一、萝卜与采种有关的生长发育特性	202
二、常规品种采种技术	203
三、一代杂种种子生产技术	204
第七节 豇豆	205
一、豇豆与采种有关的生长发育特性	205
二、豇豆的采种技术	205
第八节 菠菜	206
一、菠菜与采种有关的生长发育特性	206
二、常规品种采种技术	207
三、一代杂种制种技术	207
第九节 大蒜	208
一、大蒜与采种有关的生长发育特性	208
二、采种技术	208
第十三章 主要观赏植物的繁殖	210
第一节 主要观赏乔灌木和藤本植物的繁殖	210
一、以种子繁殖为主的观赏乔灌木	210
二、以扦插、埋条繁殖为主的观赏乔灌木和藤本类	213
三、以嫁接繁殖为主的观赏花木类	216
第二节 一、二年生花卉和多年生花卉的繁殖	220
一、以播种繁殖为主的一、二年生单花及部分宿根花卉	220
二、以无性繁殖为主的宿根花卉和球根花卉	224
第三节 仙人掌类植物及多浆植物	229
第四节 蕨类植物	230
第五节 草坪植物	230
第六节 盆景植物	232
主要参考文献	233

第一章 繁殖基质及其设施

繁殖,是生物个体新老更替、扩大种群的一个生物学过程。包括用种子作播种材料的有性繁殖及用营养体作繁殖材料的无性繁殖。园艺作物的繁殖,首先是获得繁殖材料,接着是新生个体的培育。从种子或营养体发育成一个成株的培育需要很多过程,育苗就是这些过程中的第一个环节。因此,育苗是完成繁殖过程的栽培内容之一。由于幼苗生长对外界条件要求严格,特别是有些花木和果树种子的发芽及枝条根叶的生长还需特殊处理,这就需要人为地提供良好的条件。可见园艺作物的繁殖育苗,就是为种子的发芽、插条的生根、嫁接的愈合及幼苗的生长提供适宜的环境条件、培育壮苗的一项栽培技术。根据繁殖育苗的季节、作物种类及方式的不同,园艺作物的繁殖育苗大致可分为常规露地繁殖育苗和设施保护繁殖育苗两大类,有时这两类方法也需相互配合使用。

第一节 常规露地苗圃

常规露地繁殖育苗,通常指外界条件(主要是温度)适合幼苗生长,而不需保温降温措施,直接在露地繁殖育苗的一种方式。露地常规繁殖育苗,涉及苗圃地的选择、规划及辅助用地安排等工作。所谓苗圃,即育苗场地。一个好的苗圃,应该是光温水气肥土等条件适于幼苗生长,且管理方便、经济、无畜禽危害。在此基础上,不同园艺作物各有具体要求。

一、果树苗圃

因地制宜、适当改良建立苗圃。确定果树苗圃时,应注意以下事项:

(一) **选择适宜地段** 果树苗圃最好是选背风向阳、土壤肥沃平坦、排灌自如、交通便利的地段。土质一般以砂质壤土和轻粘壤土为宜。粘重土渗水力差,易板结,春季地温上升慢,苗木生长慢。过于疏松的砂壤土,易干旱,不利种子出苗。土壤pH值以微酸为好。对pH要求严格的种类,要进行pH调整。肥沃平地作苗圃,地下水位应在1—1.5m以下。地下水位高的低地,要作好排水工作。苗木出圃前不要大肥大水,以防徒长。坡地作苗圃,坡度不要超过3°—5°。坡度大,应先修梯田。风沙地作苗圃,播种覆土后要进行镇压,并在播种沟上起一条高约6cm的保墒防寒土埂,待部分种子发芽出土时,去掉土埂。对在病虫害较严重的地区建立苗圃,必须采取防治措施。

(二) **圃地的合理规划** 苗圃地确定之后,还应根据苗圃的性质和任务分区。现代专业苗圃的分区主要包括母本园、繁殖区两大部分及道路、排灌房舍建筑规划。

1. **母本园** 主要任务是提供繁殖材料,如优良品种接穗和插条,砧木种子,实生果苗种子。母本品种应和砧木、品种区域化的要求一致。

2. **繁殖区** 根据所培育的苗木种类而分为实生苗培育区,自根苗培育区和嫁接苗培育

区。为了耕作管理方便,最好结合地形采用长方形划区。一般长度不短于100m,宽度可为长度的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$,也可以亩(666m^2)为单位。

3. 道路 结合划区进行设置。干路为苗圃中心与外部联系的主要道路,宽度6m左右。支路可结合大区划分进行设置。大区分成若干小区,可分设若干小路或步行路。

4. 灌排系统和防护林 结合地形及道路统一规划设置,以节约用地。沟渠比降不宜过大,通常不超过千分之一,以减少冲刷。防护林设置可参考园林苗圃防护林设置。

5. 房舍建筑 包括办公室、宿舍、农具室、种子贮藏室、化肥农药室、包装工棚、厩舍等。应选位置适中、交通方便的地点建筑。

(三) 整地作畦 苗圃应在秋季深翻熟化,增加活土层。以耕深25—30cm为宜。如为粘土、应掺沙子。沙土可掺粘土。改良土壤理化性状。作畦时,一般畦长为10m,每亩(666m^2)作50个左右。结合作畦,亩施有机肥5000kg,混以适量的杀虫剂,防止地下害虫。并将肥料翻入土中,整平待用。

二、蔬菜苗圃

蔬菜种子的发芽及幼根的生长,对环境条件的要求比果树更严格,建立苗圃时,应注意以下几点:

(一) 蔬菜苗圃的选择 阳光充足、土壤肥沃、排灌方便、适当通风是蔬菜苗圃地的基本要求。蔬菜露地苗圃常为大田边角,可通过改良菜园改良土壤。大面积苗圃,应另设苗圃基地。北方地区,圃地的西北两侧应种植树林绿篱,以减轻春秋两季大风吹袭。圃地要有深厚的土层,地下水位应在1m以下。表土层是壤土或沙壤土,土层厚度应在30cm以上,并含丰富的腐殖质而成团粒结构。土壤pH应在6.5—7.5间。南方的酸性土壤可施适量的石灰进行中和。北方的碱性土壤,可通过掺沙、多施有机肥改良。严重时,还应挖排水沟灌水洗碱。对生荒地,要深翻冬冻夏炕,促进土壤风化,并施大量有机肥。

(二) 播种圃与分苗圃的合理搭配 播种圃,指播种的圃地。由于一般播种较密,幼苗出土后拥挤,必须将幼苗从播种床中起出移栽到另外的苗圃,以扩大营养面积(行株距)和促进侧根的发生。这种用于扩大行株距的栽植苗圃称分苗圃。蔬菜作物,如辣椒、茄子、番茄、甘蓝等常需分苗移栽。一般播种圃与分苗圃按1:10配制。

(三) 苗床准备 在圃地建造苗床,一般是在播种前半月耕翻炕地。播种前几天,施足底肥,每亩施腐熟人畜粪尿3000—4000kg或腐熟堆肥2000—3000kg、过磷酸钙25—30kg、氯化钾10—15kg(也可用200—300kg草木灰代替),并使土肥充分混匀,然后开厢作畦(床)。一般床宽1.3—1.6m,长8—10m,以利操作和灌水均匀。四周需作土埂的苗床,埂宽30cm。露地苗床的走向,没有严格要求。

三、园林苗圃

园林苗圃较之果蔬苗圃有不同的特点。它的任务是培育出满足城市绿化的各种植物材料。包括树木、花卉、草坪、盆景和人工造型的特殊园艺品种。园林苗圃的位置,应在城市周围,园林苗圃的规划设计,应考虑以下几点:

(一) 育苗生产区 是苗圃的主要生产地。包括:

1. 引种驯化区 约占育苗区面积的 3%—5%，可设在苗圃的一角。
2. 繁殖区 是保证苗木繁殖任务的关键部分，约占育苗区面积的 7%—10%。以常绿树，慢长树为重点的苗圃，繁殖区可小些；以快长树为主的苗圃，繁殖区可大些。
3. 小苗区 是繁殖区的贮备“仓库”，其贮备量应为翌年移栽的 1.5—2 倍。小苗区所占面积约为育苗区面积的 10%—15%。如花卉类、常绿灌木较多时，面积则应扩大。小苗区应选距繁殖区较近的地块。
4. 珍贵苗区 占地约为育苗区面积的 20%—30%。对此区，应特别给予优越的条件。
5. 大苗区 经过一定时期整形抚育即可出圃的大苗基地。约占育苗区面积的 50%以上。大苗区应适当留一些空地，以缓和出圃与栽植用地的矛盾。

(二) 圃助区 是育苗生产区的辅助系统，包括：

1. 圃路 要求四通八达、畅通无阻。主干环形路不应窄于 7m，标高比育苗区高出 20cm。支路宽 3—4m，标高高出育苗区 10cm。如兼作排水使用，也可低于苗区 10—20cm。步道宽在 2m 以内。
2. 防风林 苗圃周围建立高大宽厚的绿色林网。是由边界林、林荫道、渠道林、生活区绿化植树、播种区、小苗区和引种驯化区的绿篱以及花篱、墙垣、棚架构成的体系。防风林树种搭配要乔木与灌木结合，落叶树与常绿树结合。主体构成要林缘矮，中间高，走向与主风向垂直，行道树绿篱整齐美观。
3. 灌排系统 做到沟沟相通，方便自如。
4. 积肥场与粪库 设在交通方便又不妨碍观瞻、且离办公室及住宅区较远之处，约占总面积的 2%—3%。
5. 办公区 其位置应便于照顾全场，又与外界交通方便之处。

(三) 整地与苗床准备 园林苗圃对土壤的要求、土壤改良及整地作畦、苗床准备可参阅果蔬苗圃。对特殊花种的苗床，可根据具体情况设置。如盆花场地要求排水通畅，有条件的可筑花台，以供摆设花盆，节约用地。场地表层应铺炉渣粗砂或碎石。对大粒木本花卉种子的播种地，需要埋土越冬的嫁接苗和培育大球茎时，可根据生产量的大小，做成较大的田块，进行条播或行栽，以便加大行株距。需要特殊处理的繁殖地，如培育水仙球茎，需要筑高畦，四周挖排水沟。

第二节 设施保护苗圃

相对露地繁殖育苗，某些园艺作物需要安排在外界环境不适于它们生长的季节进行。如供早春定植的茄果类，就在寒冷的冬季育苗。某些园艺作物对外界条件要求严格，自然条件下难以成活或生长慢，如花卉、果树的扦插，组培的试管苗对外界环境十分敏感，必须在适宜的条件下逐步过渡。对所有这些幼苗的培养，必须人为控制外界条件。因此，把在不适宜的环境条件下，人为地创造适宜的光温水气肥等外界条件，培育园艺作物幼苗的繁殖方式称设施保护育苗。设施保护育苗需要相应的设施，如温室、塑料大棚、温床、冷床、荫棚及其配套的附属设备。

一、温室与塑料大棚

白天太阳光以较大的能量通过透明覆盖物进入室内，室内土壤、植株及其它材料吸热而贮藏热量。但相对太阳，室内物体温度毕竟很低，夜间它们则以长波方式向天空辐射热量，由于覆盖物有阻止长波辐射的作用和隔绝内外空气交换，而使室内维持高于露地的温度。这种现象称温室效应。人们根据此原理，建造了温室和塑料大棚（国外统称 greenhouse）。

（一）**温室** 温室种类很多，按其顶部屋面形状分，有单坡温室，屋脊温室（等屋面和不等屋面）；按组合方式分，有单栋温室、连栋温室；按建材分，有钢架水泥结构温室、简易竹木结构温室；按管理程度分，有自动控制温室、人工管理温室等。此外还有一些特用温室。温室一般用透明玻璃作透光覆盖物。近年来，有用塑料薄膜代替玻璃的趋势。结合我国目前生产实际，下面简要介绍单面斜窗温室的设计、建造及利用。图 1-1 为一典型的单面斜窗温室横剖面。它坐北朝南。北面为一垛厚约 1 米的土墙或砖砌空心夹墙（两墙间也可填充谷壳、碳渣或矿棉等隔热材料）。北屋面为不透明的保温结构。南屋面为玻璃或薄膜。室内透光及吸热的多少，主要决定于屋面坡度（角） Q_1 ，适宜的 Q_1 能使阳光垂直采光面透射入室内，减少反射造成的光热损失。可参考 $Q_1 = Q_0 - A$ 计算屋面坡度。式中 Q_0 为纬度， A 为赤纬，一般取冬至节那天的赤纬，即 $-23^\circ 27'$ 。如北京纬度为 $39^\circ 54'$ ，理论屋面坡度应为 $= 39^\circ 54' - (-23^\circ 27') = 63^\circ 21'$ 。按此角度，采光屋面很陡，且温室高大，实际上是不可能的。所以在实际设计时，可接入射角在 40° 以内变化对透光率影响不大的原理，适当缩小屋面坡角，使阳光照射在采光覆盖面上有一定的入射角见图 1-2。如果将采光屋面设计成多

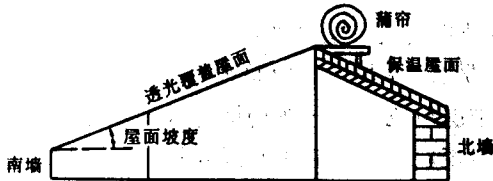


图 1-1 单面斜窗温室

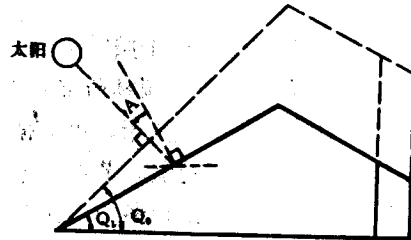


图 1-2 适当缩小屋面坡角

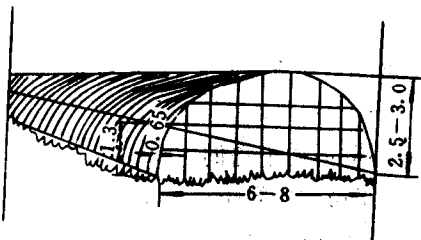


图 1-3 塑料大棚

（单位：m）

折式或拱圆形，随着太阳高度角的变化，时时刻刻都有一点能最大限度地透过光线。温室既可作为果木幼苗繁殖场所，也可用于蔬菜花卉繁殖育苗及栽培。

（二）**塑料大棚** 是随着塑料工业发展而出现的一种温室形式。按形状分，有屋脊形和拱圆型；按组合分，有单栋和连栋；按建材分，有合金结构和自制竹木结构。一般用塑料薄膜作采光覆盖材料。我国习惯称塑料大棚。图 1-3 是装配式镀锌薄膜钢管大棚。

此外，造价低廉的竹木结构塑料大棚，特别适合于农村专业户建造。

塑料大棚对园艺作物的繁殖育苗及栽培具有广泛用途。

温室与塑料大棚都具保温效果,但因结构不同,温室的保温效果优于大棚。越往北,这种优越性越明显。因此,北方能在严冬不加温情况下,生产黄瓜,成为“八五”期间农业部推广重点项目。

二、冷床与温床

冷床和温床都是繁殖育苗床。方向座北朝南,保温原理也是温室效应。可建造于温室大棚内,也可建造于温室大棚外。

(一) **冷床** 是指仅靠白天太阳光能提供热量,而不需人为补充热量的繁殖苗床。北方称阳畦。它由床框、窗盖、培养土(见第三节)组成。其一般构造如图1-4。冷床可作为果木的扦插、蔬菜花卉的播种等。但到了冬季,地温下降,对喜地温高的幼苗不适用。南方地区目前有用塑料薄膜小拱棚代替冷床播种育苗的趋势。

(二) **温床** 除了依靠白天太阳光提供热量外,还需人工补充热量的繁殖育苗床。补充热量常见的方法有酿热、电热及热水加热等。根据加热的方式不同,其建造略有差异。

1. **酿热温床** 地上部结构均同冷床,不同的是于地下挖一近似龟背形填充酿热物的土坑,如图1-5。酿热物是指未经发酵腐熟的新鲜有机物质。如禽畜粪、蚕粪、棉籽屑、锯木、禾秆、垃圾等。通常将它们以适当的比例混合填入坑内,其上铺一层培养基质,由酿热物发酵补充热量。



图1-4 冷床

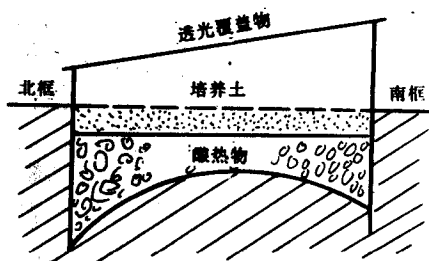


图1-5 酿热温床

2. **电热温床** 在冷床中直接铺电热线(也称地加温线,一种特制的、通电能发热又绝缘的导线),或者对塑料薄膜小拱棚的床面稍加整理铺上电热线即成。铺线方法见图1-6。



图1-6 电热温床

建造电热温床时,必须严格按照说明书进行,绝对注意安全。

3. **热水(蒸气)温床** 有条件的地方,可利用地热,工厂废热。将热水或蒸气由散热管道引入育苗床内,代替电加温线。其建造方法基本同电热温床。

三、荫棚

有些园艺作物的繁殖和生长,必须避免夏秋季节强烈的阳光直射和高温暴雨。这就需要荫棚。荫棚的种类,可分为永久性及临时性二类,永久性荫棚多用于花卉栽培,临时性

荫棚多用于繁殖育苗。

简易荫棚的建造，是在繁殖床的周围打桩，作为棚架，其上覆盖苇席或竹帘。棚架的高低视作物的高矮而定。花卉上的高荫棚一般高3m以上，而作为育苗的低荫棚，一般高1m左右即可（图1-7）。随着塑料技术的发展，一种新型的遮光覆盖材料“遮阳网”日前已被广泛用于园艺作物繁殖育苗与栽培。它是由塑料扁丝编织而成的工业产品，有白黑绿灰等多种颜色。不同的颜色和编织密度，有不同的遮光率、光质选择吸收性及降温效果，并兼具保湿防暴雨作用。遮阳网宽幅一般为1—3m，可作平顶式、斜顶式覆盖而替代苇帘或竹帘，也可覆盖在温室或大棚的骨架上，替换塑料薄膜，或套盖在塑料薄膜之上。

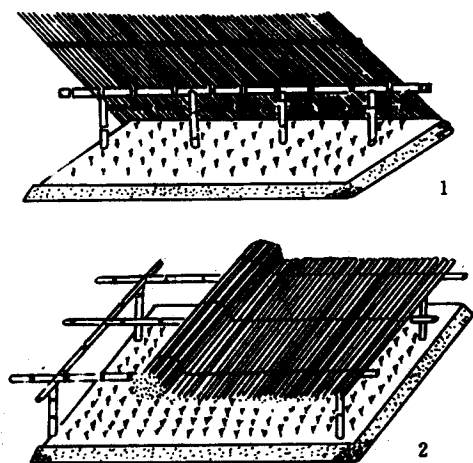


图 1-7 荫棚

1. 斜顶式 2. 平顶式

四、其他设施

除上述介绍过的温室、大棚、温床、冷床及荫棚外，有些园艺作物繁殖时还需特殊管理。繁殖设施也要在上述设施基础上作适当的改造。如软枝扦插所用的插床及插棚等，将在有关章节介绍。

五、设施附属设备与综合调控

简易的保护繁殖育苗一般是人工调节环境条件。如通过揭盖覆盖物来调节光照和温度，通过开窗扒缝来达到通风降温降湿。人工操作必须凭借丰富的实践经验。即使这样，也还是一种较粗放的管理。自动化控制，则是科学的管理方法，但需各种配套的附加设备。现简介如下：

采暖系统：一般用火炉、热水、蒸气或热风供热。在室内温度达不到作物所需时，自动启动加温系统供热。

制冷系统：当室内温度太高，一般的通风达不到降温目的时，启动该系统降温。

光照系统：光照强度不够、光照时间太短，启动此系统。选用不同光源的电灯，还可满足某些园艺作物对特殊光质的要求。