



GAOZHI GAOZHUAN

YUANYI ZHUANYE XILIE GUIHUA JIAOCAI 高职高专园艺专业系列规划教材

现代育苗技术

□主编 于红茹



XIANDAI YUMIAO JISHU



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

園

GAOZHI GAOZHUAN

YUANYI ZHUANYE XILIE GUIHUA JIAOCAI 高职高专园艺专业系列规划教材

现代育苗技术

藝

XIANDAI YUMIAO JISHU

主 编	于红茹	张文新	周 剑
副 主 编	狄文伟	皮建佳	熊明国
参 编	王迎宾	梁春莉	
	郑玉艳	吴会昌	
主 审	陈杏禹		

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是高职高专工厂化育苗课程配套教材。全书共分5个项目,主要介绍了现代育苗技术概况、现代育苗技术基础、穴盘育苗技术、其他育苗技术、组织培养在现代育苗中的应用和种苗厂的经营与管理等内容。本书以工学结合的模式编写,按照学生的认知规律编排项目,每个项目下分设若干个任务,使学生通过学习充分掌握现代育苗技术的基本原理及基本技术。内容全面、参考性高、实用性强。

本书可作为高职高专院校、成人教育种植类专业教学用书,也可供相关行业生产、技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代育苗技术/于红茹主编. —重庆:重庆大学出版社,2014.1

高职高专园艺专业系列规划教材

ISBN 978-7-5624-7790-7

I. ①现… II. ①于… III. ①育苗—高等职业教育—教材 IV. ①S604

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 250506 号

高职高专园艺专业系列规划教材

现代育苗技术

主 编 于红茹

策划编辑 袁文华

责任编辑:袁文华 版式设计:袁文华

责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

万州日报印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:11.25 字数:281千

2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-7790-7 定价:23.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

GAOZHI GAOZHUAN

YUANYI ZHUANYE XILIE GUIHUA JIAOCAI

高职高专园艺专业系列规划教材

编委会

(排名不分先后, 以姓氏拼音为序)

安福全	曹宗波	陈光蓉	程双红
何志华	胡月华	康克功	李淑芬
李卫琼	李自强	罗先湖	秦 涛
尚晓峰	于红茹	于龙凤	张 琰
张瑞华	张馨月	张永福	张志轩
章承林	赵维峰	邹秀华	



GAOZHI GAOZHUAN

YUANYI ZHUANYE XILIE GUIHUA JIAOCAI

高职高专园艺专业系列规划教材

参加编写单位

(排名不分先后, 以拼音为序)

安徽林业职业技术学院

安徽滁州职业技术学院

安徽芜湖职业技术学院

北京农业职业学院

重庆三峡职业学院

甘肃林业职业技术学院

甘肃农业职业技术学院

贵州毕节职业技术学院

贵州黔东南民族职业技术学院

贵州遵义职业技术学院

河南农业大学

河南农业职业学院

河南濮阳职业技术学院

河南商丘学院

河南商丘职业技术学院

河南信阳农林学院

河南周口职业技术学院

华中农业大学

湖北生态工程职业技术学院

湖北生物科技职业技术学院

湖南生物机电职业技术学院

江西生物科技职业学院

江苏畜牧兽医职业技术学院

辽宁农业职业技术学院

山东菏泽学院

山东潍坊职业学院

山西省晋中职业技术学院

山西运城农业职业技术学院

陕西杨凌职业技术学院

新疆农业职业技术学院

云南临沧师范高等专科学校

云南昆明学院

云南农业职业技术学院

云南热带作物职业学院

云南西双版纳职业技术学院

进入 20 世纪 90 年代后,随着农业种植结构的改革和调整,园艺作物商品化生产基地迅速扩大和发展,但由于生产者技术水平的差异,特别是在新建基地出现了“育苗难”或“育不出好苗”的现象,以致影响了蔬菜产品品质、产量的提高。有很多生产者热切希望能获得高质量的秧苗,于是就产生了高效、快速、高质量、高水平的工厂化育苗基地或育苗中心。工厂化育苗逐步成为一个重要的产业部门,而且是一个技术含量高、经济效益好、具有活力和良好前景的产业部门。目前,我国的育苗技术已由简单的风障、阳畦草苫覆盖育苗发展到一些单位或企业所具有的工厂化水平的现代育苗技术。为此,农业部大力提倡发展蔬菜集约化育苗,通过种子工程、农机购置补贴、农业综合开发等项目加大支持。近年来,随着育苗企业的不断增多,对专门育苗人才的需求也逐渐增多,各高职类院校分别针对育苗企业岗位需求增设了本门课程。

本书依据现代育苗岗位的工作任务与职业能力分析,对工厂化育苗项目进行设置;基于课程内容,设计学习情境及若干任务,并按照工厂化育苗工作程序和学生认知规律编排任务,组织完成不同学习情境下的不同实训任务;图文并茂,激发学生学习的兴趣,以便加深对工厂化育苗的认识与理解。

本书在参考国内外现代育苗相关专著和有关论文的基础上,根据现代育苗的岗位特点,系统介绍了现代育苗的基本原理和基本技术,主要包括现代育苗技术概况、现代育苗技术基础、穴盘育苗技术、其他育苗技术、组织培养在现代育苗中的应用和种苗厂的经营与管理等内容。内容体现了较强的实践指导性、针对性、先进实用性,具有较强的可操作性。

本书编写分工如下:绪论、任务 1.1、任务 1.2、任务 2.4、任务 2.5、任务 2.7、任务 2.8、任务 3.1、任务 3.2、项目 5 由辽宁农业职业技术学院于红茹和张文新编写;任务 1.3、任务 2.1、任务 2.2、任务 2.3 由阜新高等专科学校狄文伟编写;任务 4.1 由辽宁农业职业技术学院梁春莉编写;任务 4.2 由辽宁农业职业技术学院于红茹和郑玉艳编写;任务 2.6 由辽宁农业职业技术学院于红茹和王迎宾编写。书稿完成后,由于红茹统一定稿,张文新、皮建佳、周剑、熊明国参与校对工作。最后由辽宁农业职业技术学院陈杏禹教授和辽宁职业学院吴会昌教授主审。另外,在本书的编写过程中,参考了不少同行的研究成果,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,不足之处在所难免,恳请各院校师生批评指正,以便今后修改完善。

编 者

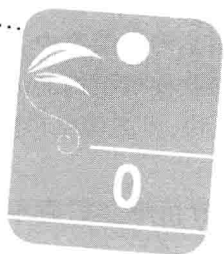
2013 年 7 月



0 绪 论	1
现代育苗技术概况	1
本章小结	8
案例	8
案例分析与讨论题	9
复习思考题	9
项目 1 现代育苗技术基础	10
任务 1.1 种子质量检验内容	10
任务 1.2 种子发芽条件与播前处理	12
任务 1.3 现代育苗的设施与设备	27
本章小结	55
案例	55
案例分析与讨论题	57
复习思考题	57
项目 2 穴盘育苗技术	58
任务 2.1 育苗基质的选择	58
任务 2.2 穴盘育苗营养的供应与水肥管理	72
任务 2.3 穴盘育苗的技术流程及需要注意的问题	81
任务 2.4 蔬菜穴盘育苗技术	90
任务 2.5 花卉穴盘育苗技术	100
任务 2.6 水稻穴盘育苗技术	110
任务 2.7 育苗常见问题及对策	114
任务 2.8 常见病虫害及防治	117
本章小结	123
案例	123
案例分析与讨论题	123
复习思考题	123
项目 3 其他育苗技术	125
任务 3.1 泥炭块育苗技术	125
任务 3.2 漂浮育苗技术	135
本章小结	140



案例	140
案例分析与讨论题	141
复习思考题	141
项目4 组织培养在现代育苗中的应用	142
任务4.1 蝴蝶兰组织培养育苗技术	143
任务4.2 马铃薯脱毒苗生产技术	150
本章小结	154
案例	154
案例分析与讨论题	155
复习思考题	155
项目5 种苗厂的经营与管理	156
任务5.1 种苗厂的规划与设计	157
任务5.2 种苗的销售与运输	163
本章小结	167
案例	167
案例分析与讨论题	168
复习思考题	168
参考文献	169



绪 论

项目描述

通过对现代育苗技术基本知识的学习,了解现代育苗技术的特点,熟知国内外现代育苗的发展概况,对现代育苗技术的发展方向和前景有一定了解。

学习目标

掌握现代育苗技术的概念、特点、优点;了解国内外育苗概况;知道现代育苗的发展方向和前景。

技能目标

能说出现代育苗技术与常规育苗技术的不同。

案例导入

现代育苗技术是怎样发展起来的?

20 世纪 80 年代以来,我国蔬菜产业取得了迅猛发展。但在新形势下,蔬菜产业也面临关键性内涵不足的问题,如科技支撑能力较弱、投资水平较低、组织化程度较差、产地到市场物流链接不畅等,直接表现为抗灾能力差、供应量和质量不稳定、生产效益提升缓慢以及市场价格的波动。为此,2010 年国务院连续下发《关于统筹推进新一轮菜篮子工程建设的意见》《关于促进蔬菜生产保障市场供应和价格基本稳定的通知》《国务院关于稳定消费价格总水平保障群众基本生活的通知》,部署稳定蔬菜生产、保障市场供应工作。发展现代蔬菜产业首先要从育苗开始,而现代育苗技术则是育苗的发展方向。为此,农业部大力提倡发展蔬菜集约化育苗,通过种子工程、农机购置补贴、农业综合开发等项目加大支持力度,并要求各地多方筹措资金,加快蔬菜集约化育苗场建设,提高优质种苗供应能力。

现代育苗技术概况

育苗是蔬菜、花卉等园艺作物生产的一大特点,是生产过程的一个重要环节。一方面,苗好三成收,优质壮苗为作物的丰产优质栽培打下良好的基础;另一方面,育苗对于节种节能、省工省力、增加茬口、抗灾减灾、提高土地利用率潜力巨大,是进行集约化、产业化生产的必备条件。

我国在 20 世纪 60 年代以后,开始应用塑料拱棚覆盖育苗。营养钵的大量应用开始于 20 世纪 50 年代,但多手工操作,70 年代以后才开始机制营养钵或塑料薄膜筒育苗,但大多



操作管理仍然采用手工。20 世纪 70 年代以后,在大中城市郊区开始应用室内控温集中育苗方式,塑料棚内多采用电热加温温床。进入 20 世纪 90 年代后,随着农业种植结构的改革和调整,蔬菜的种植面积愈来愈大,特别是蔬菜保护地生产面积发展更快,日光温室(冬暖型节能日光温室)、塑料大棚、塑料网室等如雨后春笋。

由于生产者技术水平的差异,特别是在新调整的不少地方,出现了“育苗难”或“育不出好苗”的现象。育苗生产方式突出存在 3 个问题:

①育苗基地极为分散 有关资料显示,我国有 4 000 万以上的种植户,绝大多数采用自育自用方式。

②育苗设施简陋 一家一户育苗,设施简陋,装备条件差,不利于壮苗育成。特别是在有限的育苗设施里,同时培育喜温、喜凉完全不同类型的种苗,很难保证高质量。

③育苗方式方法滞后 大多数地区仍以传统的床土、营养钵育苗为主。蔬菜、花卉育苗基质为传统的营养土,选用的原料为田园土、有机肥等,存在营养土配比难以掌握、病虫害发生蔓延难以控制、育苗工序难以简化等问题,以致影响了产品品质和产量的提高。

另外,农业生产的效益在很大程度上受着规模效应的影响,一个种类、一个品种或是品牌的类型,一旦能形成应有的规模,则更有利于生产技术的提高,推动商品化生产和产业化进程。对于这一点,人们已逐渐认识到,在最近十几年,很多地方已形成了专业化、集约化、规模化生产的蔬菜、花卉基地或新建了大型园艺场,商品化生产基地在迅速扩大和发展,也促使了很多高效、快速、高质量、高水平的工厂化育苗基地或育苗中心的产生。蔬菜商品化生产已经使蔬菜产业体系中的很多部门如种子的采后处理、加工、贮藏和运输等得到了很大的发展,同样也使蔬菜工厂化育苗成为一个重要的产业部门,而且是一个技术含量高、经济效益好、具有活力和良好前景的产业部门。

同时,农业部也大力提倡发展蔬菜集约化育苗,通过种子工程、农机购置补贴、农业综合开发等项目加大支持力度,并要求各地多方筹措资金,加快蔬菜集约化育苗场建设,提高优质种苗供应能力。计划到“十二五”末期,全国设施蔬菜集约化育苗比例力争达到 50%,露地蔬菜达到 30% 左右。

1) 现代育苗技术概念和特点

现代育苗技术是应用先进的科学技术、现代的设施设备和现代的经营管理进行种苗规模化生产和经营的工厂化、集约化综合育苗技术,也称为集约化育苗技术(图 0.1)。现代育苗技术打破了传统育苗的束缚,是集技术科学化、标准化、集约化、机械化、自动化,以及种苗商品化为一体的现代育苗技术体系。目前,应用较多的是穴盘育苗、泥炭块育苗、组织培养育苗等育苗方式。其特点具体表现在以下几个方面:

(1) 育苗设施的现代化,设备的智能化

随着现代育苗技术的发展,先进的育苗设施、设备也相继出现。应用这些现代化的设施、智能化的设备可为现代育苗创造良好的生态环境,保证秧苗的质量和生产的稳定,不断提高园艺植物的生产效率,以获得更大的生产、经济效益,推动农业现代科学技术的应用。例如,在保护地育苗中,必须有保温、采光良好的保护设施及经济有效的加温设备和控温系统,否则温度管理的指标体系再科学也无法实现。

(2) 生产环节的机械化,育苗管理的自动化

现代育苗采用精量播种、一次成苗,从基质混拌、装盘、压穴到播种、覆盖、喷水等一整

套作业在一条生产线上完成,并实现了自动控制。日常运行时,生产线上配4名作业管理人员,生产线运行速度每小时700~1 000盘,1穴1粒,准确率可保持在98%左右,成苗率80%~95%,日常管理喷水、喷肥、病虫害防治均实现机械化或自动化。因作物种类和育苗季节不同,作物苗龄30~60 d不等,年人均育苗量可达600万~800万株。育苗场设施先进,操作管理规范,如播种前检测种子活力和萌发率,发芽率低于85%的种子不能做精量播种使用,苗期不间断地检查基质理化指标,如基质EC值和pH值、营养液的配制浓度与养分配比、喷水系统水分均匀度,以及建立育苗温室和催芽车间环境控制管理标准,并进行病虫害防治,确立壮苗标准和商品苗贮运技术等,从而保证了穴盘育苗的质量和生产效率。



图0.1 辣椒现代育苗

(3) 生产技术的标准化、专业化,生产工艺的流程化

实行技术的标准化,可以按计划成批地生产出符合产品规格的秧苗。要实行标准化生产,一方面要制订出科学的指标;另一方面还要有保证实现指标的工艺流程及相应的条件。不过,各技术环节指标的确定、整个育苗技术体系的建立,以及育苗生产流程的选择,都必须是在对各种主要作物秧苗生长发育规律及生理生态研究的基础之上。从这个角度来看,也可把它称为软件部分。欧美等发达国家注重作物的规模化经营,作物商品苗的专业化生产成为重要的环节,适应了现代化大农业发展的需要。如美国加州蔬菜生产基地,蔬菜供应量约占美国市场总量的50%;同样,美国加州蔬菜商品苗的产量约占美国市场总需求量的2/3。据资料显示,全美国生产经营规模2 400 hm²以上的蔬菜农场共44个,其中20个在加州;同样,年产商品苗1.5亿株以上的育苗场共有25家,而13家在加州。专业育苗场可周年生产供应商品苗,严格按客户要求的品种、数量、质量和定植期履行合同条款。育苗场也备有田间移栽机械,对在200 km范围内的用户由育苗场承担移栽作业,一台移栽机8 h可完成4.5 hm²菜田约40万株苗的移栽作业;如用户超过200 km供苗半径,则育苗场将商品苗用防潮纸箱包装后运送至用户处。在美国,提供商品苗的育苗场与用户之间,提前将本年度用苗品种、数量、时间通过网上订货,再经银行完成双方资金结算,相互信任,遵守合同,规范交易。如Green Heart Farms,虽然每年销售商品苗数量在10亿株以上,但主要育苗蔬菜只有5~6种,固定客户不超过20个农场,用苗量占Green Heart Farms全部商品苗生产量的70%~80%,能做到计划生产、计划供应、完善服务。

(4) 生产管理的科学化

现代育苗的效果要求具有标准化技术实施的设施与设备,否则再好的软件只能是一纸



空文;相反,设施与设备的先进性必须符合实现工厂化育苗技术的指标,只有硬、软件协调,并配合得当,才能获得最佳的育苗效果。育苗的“硬件”部分及“软件”部分有着密切的联系,并共同影响着秧苗生产的效果,这就需要科学的管理。秧苗的工厂化生产是较大规模的专业化生产,要组织好现代化蔬菜育苗业的生产,除了协调上述的“硬件”与“软件”之外,还必须建立起包括秧苗产销在内的现代化企业的管理体制,只有在有计划、有组织、科学而有序的管理体制下才能进行有效的生产并不断地开拓市场。

2) 现代育苗技术的优点

现代育苗技术的应用,对促进栽培、育种和科学研究等方面的作用是很明显的,主要表现在以下几个方面:

(1) 能够高效、快速、省力地育成壮苗

可自动科学地调节苗的培育环境条件,显著提高育苗效果。应用流水线机械操作工效率高,如每小时可制成营养土块1万~3万块,同时还可将小苗移到营养土块中。日本用纸质营养钵育苗,采用自动化作业线,一次就能完成装填营养土、播种、覆土等工序。独立一次成苗,减少了分苗、移栽工序对幼苗根系的损伤,同时便于种苗长距离供应与销售。

采用人工混配的轻型基质,具有适宜幼苗根系发育的物理特性(如容重、孔隙度、持水力、阳离子交换量等)、化学特性(如pH值、EC值、有机质和矿质元素含量)、生物学特性(如含一定数量的植物促生菌群),有利于幼苗整齐、健壮生长。幼苗质量优化,定植无损伤,定植后幼苗缓苗期很短,利于早熟丰产。

(2) 适于机械化操作,节约用种量

针对标准规格的穴盘,国际上已开发出了基质“填装—播种”流水线作业机械、移栽机械、嫁接机械等,极大地提高了生产效率。按照标准化的穴盘育苗工艺流程,幼苗成苗率比传统的土壤平畦育苗提高20%~50%。

(3) 育苗能耗降低

穴盘育苗条件下,每平方米苗床育苗量可达300~600株,提高了育苗设施的利用率,也相应降低了单位育苗量的设施能量消耗,如增温降温能耗、通风能耗、CO₂增施能耗、灌溉施肥能耗等。

(4) 使原来难以繁殖的材料在控制条件下繁殖成功

因人为控制环境提供了生长发育的最佳条件,使少量在常规下难以成苗的珍贵材料能高速度地大量繁殖,而且这种育苗不需占用肥力较好的土地。

3) 国内外现代育苗技术概况

(1) 国外现代育苗技术概况

荷兰是世界上玻璃温室面积最大的国家,蔬菜、花卉育苗主要在温室进行,其特点是进行大规模专业化育苗,育苗场只负责育苗,不进行生产栽培,生产栽培农场也不育苗,所需苗从育苗场购置。荷兰在20世纪50年代就从事育苗机械化技术研究,现已从育苗营养土制造、运输、播种、管理等工序,发展到流水线,全部工序由电子计算机控制,实现了自动化操作。荷兰的现代化育苗技术作为欧洲的典型代表,以大规模、专业化的工厂化育苗为特点,实现了蔬菜、花卉育苗的机械化、自动化操作,境内有130多家秧苗专营公司,所生产的优质秧苗除供给本国栽培农场的需要外,还大量地向欧洲其他国家出口。荷兰是世界上拥

有温室最多、最先进的国家,并全面实行温、光、水、气的全自动电脑控制,实现了高度的自动化。荷兰的温室农业被当成工业来办,植物工厂是荷兰最具工业生产特点的现代化农业。20世纪70年代,荷兰利用温室育苗,采用温室中的营养土块和育苗盘育苗技术,实行自动化生产管理,由计算机控制,仅用25~30 d的时间就培育出4片真叶的黄瓜健壮幼苗,向外销售。荷兰的种子资源具有强大的优势,在脱毒、快繁等方面有很高的技术水平,在工厂化育苗方面也积累了丰富的经验,实施了规模化、标准化生产和品牌化经营。

美国设施园艺是从第二次世界大战后起步的,工厂化育苗技术源于20世纪60年代,是园艺产业适应工业社会化生产水平的产物,美国康奈尔大学的Jim Boodley和Ray Shel-drake教授首次提出了用泥炭、蛭石作为育苗基质,为育苗的大规模工厂化生产拓宽了思路,并在世界各地得到了普及。1967年美国建成了世界上最大的综合人工气候室,为育苗综合环境控制技术提供了科学依据,20世纪80年代中期,CO₂技术、应用计算机控制环境及滴灌技术、无土栽培技术已普遍应用,温室蔬菜育苗技术得到了快速发展。90年代初,美国专业秧苗生产规模最大的是Speedling TransPlanting和Green Heart Farms公司,包括花卉在内的商品苗年产量都在5亿~6亿株,现在这两家育苗公司的商品苗年产量都突破了10亿株,其中蔬菜苗产量占80%以上。目前,美国工厂化育苗推广面积最大,全国有百余家现代化育苗工厂,年产量为280亿~300亿株。加州有一个生菜主要产区——西林拉斯,设有1个叶菜专业工厂,该厂有52个塑料大棚,每批能生产菜苗1500万株,其管理人员只有20~25人。美国的蔬菜育苗移栽面积增加迅速,100%的芹菜和鲜食番茄、90%的青椒、75%的花椰菜,都采用了穴盘育苗移栽。虽然购买商品苗费用比露地直播成本加大20%,但产量可增加20%,而且蔬菜长势好,有利于机械化收获。因此,工厂化集中育苗方式的出现推动了美国现代蔬菜种植方式的革命。美国南方乔治亚州蒂夫顿市及其80公里内的附近地区,是春季蔬菜商品苗生产基地,该地区每年培育蔬菜秧苗12亿株以上,育成后销往美国北部、东部等地区,北方有20000多公顷春季蔬菜生产依靠供应秧苗。美国蔬菜南苗北运技术自20世纪50年代初开始,已取得了良好的经济效益和社会效益。

日本从20世纪60年代以来,以塑料大棚为主的设施栽培迅速发展,有利于控制苗期环境条件。育苗农户广泛应用电热加温温床和适于不同作物种类的营养钵,十分重视苗床上的选用配制,逐步实现苗床管理科学化、标准化。日本分散经营较多,往往规模不大,1972年日本电子振兴协会由16个团体企业组成了植物工厂委员会,对番茄工厂化栽培进行试验。1974年日本岛根大学农场建成了一座电子计算机控制的花卉蔬菜工厂,该工厂能自动监测和控制温度、湿度、光照、CO₂含量及营养液供应等程序,按一定规程进行播种、育苗、定植、收获等操作。20世纪80年代以后,日本大面积推广大型双屋面温室及连栋大棚,并应用了环境综合控制系统,实现了管理自动化、智能化。1992—2002年,日本建成运行的植物工厂26个,面积达18900 m²,遍布日本各地。日本的设施园艺发展十分迅速,已成为设施园艺大国,其水平居世界前列。

(2) 我国现代育苗技术概况

我国从1976年开始发展推广工厂化育苗技术;1979年11月在重庆市召开的全国科研规划会议上,确定蔬菜育苗工厂化的研究为全国攻关协作项目之一;1980年全国成立了蔬菜工厂化育苗协作组,开展了引进消化国际工厂化育苗技术的科技攻关;“九五”期间,工厂化育苗成为“工厂化农业示范工程”项目的重要组成部分,全国有一大批科研院所的相



关技术人员从事工厂化育苗的技术研究和推广应用,各地也相继建立起工厂化育苗生产线,促进了我国工厂化育苗的进一步发展。据不完全统计,“八五”期间,由农业部和地方政府投入资金建起的小批量生产规模的蔬菜育苗企业就有 20 多家,“九五”期间则新建蔬菜育苗企业近 40 家。但是,我国工厂化育苗的发展相对于其他一些国家来说,推广普及的速度相对落后,还没有形成集约化、产业化和规模化。

从 1980 年起,由北京蔬菜研究中心率先开展了引进消化吸收国际工厂化育苗技术的科技攻关,一些省市也相继把工厂化育苗项目作为科技攻关和招商引资的重要内容,先后建立起了育苗工厂。1985 年北京首先从美国及欧共体引进了几套育苗机械和设备,建立了我国第一批育苗工厂。1987 年北京郊区花乡建立了第一个工厂化育苗厂并正式投入运行,占地面积 40 000 m²,育苗场地为 3 000 m² 的连跨温室和 10 000 m² 的加温大棚。1989 年春季开始,花乡培育的商品秧苗产销出现好势头,销量大幅增加。1990—1993 年商品苗销售量稳定在 800 万株/年,周年呈现出供不应求的局面,花乡工厂化集中育苗的成功运作使我国蔬菜和花卉育苗首次实现了技术专业化、秧苗供应商品化、生产过程机械化。与发达国家大的育苗公司相比,我国虽然存在着生产规模小、效率低、成本高和育苗设施设备大多需要进口等问题,但比起传统的育苗方式又有了很大的改善(图 0.2)。



图 0.2 现代育苗场景

上海市在工厂化育苗方面一直处于全国领先水平。20 世纪 60 年代中期,试验和推广小拱棚育苗技术;20 世纪 70 年代,进行了蔬菜无土育苗实验和塑料大棚育苗技术研究;20 世纪 80 年代,开展了蔬菜工厂化育苗技术研究,到 1987 年为止,已建成了 136 套工厂化育苗设施,1989 年已经建立了 33 个县乡级秧苗场;20 世纪 90 年代以来,陆续从荷兰和美国引进了先进的育苗温室以及自动播种流水线,大力推广穴盘育苗技术的研究和应用。据统计,“九五”期间全市每年投入建设资金 2 亿元,建设蔬菜秧苗园艺场 234 个、工厂化育苗设施 200 多座。同时,通过国家“九五”攻关项目“工厂化农业示范工程”以及“上海市工厂化蔬菜以及瓜果育苗工程”等项目,在工厂化育苗技术方面已经取得了长足的进步,建立了 27 种蔬菜工厂化育苗技术操作规范;研制出了蔬菜瓜果育苗专用基质配方 9 个;成功进行了秧苗生长发育的化学调控;制订了 12 种蔬菜、瓜果、花卉秧苗商品化标准;设计制造了智能化育苗温室及全开型自动化控制系统;研制并开发了工厂化育苗的专家系统;开发并建立了秧苗生产、商品苗以及包装、运输的标准等。

山东省寿光市被誉为“中国蔬菜之乡”。1999 年,寿光市蔬菜高科技示范园引进美国、德国、荷兰、以色列等国家的先进技术、设备,建成了智能化、工厂化的蔬菜育苗基地,年产蔬菜秧苗 500 多万株,并以此为依托建立了山东省工厂化育苗中心;2000 年,寿光市文家街

道农民投资 400 万元成立了新世纪种苗公司,育苗面积 3 000 m²,当年育苗 300 万株;2003 年初,日照人在寿光投资建设的红梅园艺场,育苗面积 10 000 m²,年育苗能力为 1 000 万株。1998—2003 年,在这短短的几年时间里,寿光及周边地区就有 30 多家育苗公司,每年培育的蔬菜秧苗供不应求。



工厂化育苗:现代农业火车头

工厂化育苗是在人工创造的最佳环境条件下,采用科学化、机械化、自动化等技术措施和手段,进行批量生产优质秧苗的一种先进生产方式。工厂化育苗是随着现代农业的快速发展,农业规模化经营、专业化生产、机械化和自动化程度不断提高而出现的一项成熟的农业先进技术,是工厂化农业的重要组成部分。工厂化育苗技术与传统的育苗方式相比,具有用种量少、占地面积小、能够缩短苗龄、节省育苗时间、能够尽可能减少病虫害发生、提高育苗生产效率、降低成本、有利于统一管理,以及推广新技术等优点,可以做到周年连续生产。

4) 现代育苗技术的前景

作物育苗是作物栽培的关键环节,作物种苗良种化、育苗工厂化、供应商品化、种苗标准化是当今世界育苗的发展方向。目前,世界农业发达国家的工厂化集中育苗技术已经形成了成套技术,有完备的设施设备、育苗技术、生产操作规程、商品苗标准、贮运规范等保证体系,并向高科技、自动化、智能化方向发展。

(1) 育苗温室结构趋向先进、合理、大型化

为了节省投资,提高土地的利用效率,增强育苗环境的控制能力,便于机械化、自动化、智能化作业和产业化生产,形成规模化生产和经营,育苗温室的面积和规模在不断扩大,连栋温室得到普及推广,温室空间不断扩大,可以进行立体栽培和机械化作业。

(2) 育苗温室环境控制自动化、智能化

计算机智能化温室综合环境控制系统开始普及,节能化技术研究日趋重视。温室环境控制实现了温湿度的自动调节、灌水水量和水温自动调节、CO₂ 施肥自动调节、温室通风换气自动调节等,育苗温室环境控制由单因子控制向多因子综合控制方向发展。机器人的研究、开发应用已被广泛重视,可以代替温室内人员的作业,种植机器人、育苗机器人、移栽机器人、灌溉喷洒机器人等可以很好地完成各项作业,大大提高了劳动效率。同时,温室育苗专家系统与温室自动控制技术的有机结合,实现了育苗温室的人工智能化控制。

(3) 漂浮育苗发展迅速

漂浮育苗是国际上自 20 世纪 90 年代开始推广的高新技术,它代表了育苗技术的发展方向,是一种无土育苗方法。漂浮育苗是在育苗温室内将种子播放在装有育苗基质的苗盘上,盘子漂浮在装有完全营养液的池中,让种子萌发、生长、成苗。无土育苗技术是随着温室生产的发展而研究采用的一种新型育苗方式,由于它所用的营养液中各种营养元素全面,同时还可以根据不同生长阶段的需要进行调整,因此有利于秧苗的生长发育。目前,世



界上已有 100 多个国家采用了无土育苗技术,荷兰、美国、加拿大、日本等国大量采用无土育苗,而且面积在不断扩大。

(4) 温室育苗的标准化、系列化程度不断提高,服务体系逐步健全

一些温室育苗业发达的国家,秧苗的技术标准、技术操作规范、产品标准、管理标准等水平不断提升,秧苗栽种人员培训、技术和管理等一条龙服务体系不断健全,作物秧苗生产与栽种融为一体,蔬菜、花卉工厂化集中育苗推动了蔬菜、花卉产业的集约化发展。

现代育苗是产业化发展的先导,省工、省力、节能、效率高;根坨不易散、缓苗快、成活率高;适合远距离运输和机械化移栽;有利于规范化科学管理,提高商品苗质量;可以进行优良品种的推广,是一项很有前途的农业新技术。目前,我国现代育苗技术正处于发展阶段,在生产技术和推广上有许多问题,有待今后逐步解决和完善。

本章小结

现代育苗技术与传统育苗相比,打破了传统育苗的束缚,是集技术科学化、标准化、集约化、机械化、自动化、种苗商品化为一体的现代育苗技术体系,能高效、快速地培育出品质好、成活率高、便于远距离运输和机械化移栽的优质种苗,具有较高的经济效益。我国在借鉴国外发展经验的基础上,结合国情,将现代化育苗变成了一项新兴产业,具有很大的发展空间和广阔的发展前景。

案例

寿光蔬菜种苗生产全部实现“订单化”

“订单”育苗,根据客户的种植时间与数量进行“智能”育苗。目前,在“菜都”山东省寿光市,蔬菜种苗生产已全部实现“订单化”。全市“订单”育苗企业近百家,从业人员 4 000 多人,年育苗能力达 8 亿株,种苗销售除供应本地外,还销往全国各地。

按需要进行“智能”育苗

近日,记者走进寿光市新世纪种苗有限公司育苗温室,千余平米的翠绿占满视野,10 余名工作人员有条不紊地穿梭其间。辣椒、西红柿、茄子、黄瓜等 10 余种蔬菜的苗子生长在可调控的智能温室里,享受着工作人员的贴心“呵护”。

“别看棚里有这么多不同品种的苗子,在它们下种前早已是‘名花有主’。”公司技术经理桑祥英介绍说。

“不仅是我们寿光的菜农,南到福建,北到内蒙古,西到新疆,全国各地都与我们有育苗业务联系。公司一年的育苗能力 6 000 万株,一年四季不间断育苗。种植销售业务全是订单化,客户什么时候种、种多少,我们就会提前育多少,保质保量保供应。”谈到公司的订单业务,桑祥英特别兴奋。

采访了解到,菜农对专业化种苗业的巨大需求推动了种苗市场繁荣。在新世纪种苗公司,记者看到来自桑家村的桑德圣正在为来年的黄瓜订苗。他道出了选择工厂化育苗的好处:“买苗子不止省时省力,还能抗病高产。我家两个大棚,一共订 6 000 株黄瓜苗,去年 12

月20日需要3 600株,今年1月8日再需2 400株。在这里下个订单,到时苗子送到棚里,还有专业的技术人员指导种植。”

“这种专业育苗企业一改原先一家一棚的作坊式育苗,保证了苗子的粗壮健康,对推动蔬菜丰产、抵抗病虫害等众多方面发挥了巨大作用。”寿光市农业行政执法大队长信俊仁指出,“从某种意义上说,‘根正苗红’的蔬菜就是其质量安全的前提和保障。”

“小种苗”长成“大产业”

精细化的“种苗业”在寿光兴起,源自寿光旺盛的种子市场需求,而对种苗的需求便是对种子需求最直观的体现。据该市农业局相关数据显示,目前寿光种子年总销量达到60 000 kg,农民年购买力达3亿元,全市从事种子经营的业主也发展到429家。

2000年,寿光成立了蔬菜工程研究中心,2006年又依托山东省蔬菜工程技术研究中心,与中国农业大学联合成立了中国农业大学寿光蔬菜研究院,开展蔬菜良种引进与开发。

经过5年的努力,寿光成功研制出了8种自主知识产权的种子,并且正在实验和试种的新品种有近百个。但是要向科研要效益,必须走一条“育、繁、推”一体化运作的新路子,就是依托本地蔬菜种业推广优势,建设开放式发展平台,吸引国内外科研机构和企业汇聚,联合开展种子研发、试验、示范和推广,逐步打造中国种业硅谷。

寿光市规划了长58 km、宽2 km的现代农业走廊,引进高端农业项目26个,由山东省蔬菜产业集团组建的蔬菜种子试验示范基地、海水蔬菜试验示范基地已逐步建成,国内排名第一的天津德瑞特及三木种业等种业集团也相继落户寿光。

如今,自主研发的种子让寿光菜农尝到了甜头,亩均至少可降低种植成本600余元。“寿”字号辣椒品种“中寿12号”辣椒在寿光推广种植面积达到1万多亩,占到了寿光辣椒种植总面积的一半以上。“小种苗”长成寿光又一新兴“大产业”。

(来源:中国农业新闻网,2012年1月9日)

案例分析与讨论题

1. 从案例中分析现代育苗比传统育苗的先进之处。
2. “小种苗”怎样变成“大产业”?

复习思考题

1. 什么是现代育苗技术?
2. 现代育苗技术的优点有哪些?
3. 查找资料,说说现代育苗技术的发展前景。