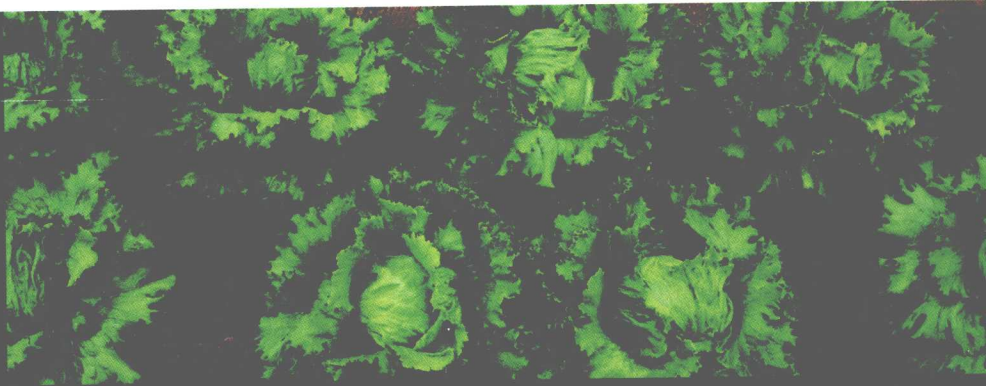




高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材
GAODENG ZHIYE JIAOYU YUANLIN YUANYILEI SHIERWU GUIHUA JIAOCAI

蔬菜 生产技术

SHUCAI SHENGCHAN JISHU



刘艳华 © 主编



赠电子课件

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材

蔬菜生产技术

主 编 刘艳华

副主编 张 健 周龙发 梁新安

参 编 张国锋 樊 蕾 姚丽敏 詹 云

主 审 郭晓龙 牛红云



YZLI0890169806



机械工业出版社

本书以工作过程为导向,介绍了蔬菜生产技术基础、蔬菜生产安排以及白菜类、根菜类、茄果类、瓜类、豆类、葱蒜类、薯芋类、绿叶菜类、多年生蔬菜、水生蔬菜的露地生产技术和设施生产技术。全书共十二个项目,每个项目都提出了知识目标和能力目标,利于学生明确学习目标。本书内容中包括了要求学生重点掌握的操作内容和考核标准,旨在教师指导学生融“教、学、做”为一体,实现专业教学与学生就业岗位零距离对接。各项目后附有练习与思考题。书后附有本课程的课程标准,并且配合制作了电子课件和题库,凡使用本书作为教材的教师可登录机工教育服务网 www.cmpedu.com 注册下载。咨询邮箱: cmpgaozhi@sina.com。咨询电话: 010-88379375。

本书可作为高职高专院校、成人高校、民办高校的农学、园林、园艺等相关专业的教学用书,也可作为从事农业技术工作人员的培训、参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜生产技术/刘艳华主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 3
高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-111-40921-2

I. ①蔬… II. ①刘… III. ①蔬菜园艺—高等职业教育—教材
IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 302900 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 覃密道 责任编辑: 覃密道 王靖辉

版式设计: 赵颖喆 责任校对: 赵蕊

封面设计: 马精明 责任印制: 张楠

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2013 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.25 印张·498 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-40921-2

定价: 39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

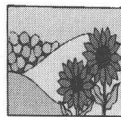
销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

目 录

前言		任务二 胡萝卜生产	97
绪论	1	任务三 根用芥菜生产	102
项目一 蔬菜生产技术基础	7	任务四 牛蒡生产	106
任务一 种子处理	7	练习与思考	111
任务二 播种	11	项目五 茄果类蔬菜生产	113
任务三 育苗	15	任务一 番茄生产	113
任务四 定植	27	任务二 茄子生产	124
任务五 田间管理	31	任务三 辣椒生产	131
任务六 化学调控	37	练习与思考	138
任务七 菜田除草剂使用	44	项目六 瓜类蔬菜生产	140
任务八 采收及采后处理	47	任务一 黄瓜生产	140
练习与思考	50	任务二 西瓜生产	147
项目二 蔬菜生产安排	52	任务三 西葫芦生产	155
任务一 栽培季节确定	52	任务四 甜瓜生产	159
任务二 茬口安排	53	任务五 南瓜生产	165
练习与思考	57	任务六 冬瓜生产	169
项目三 白菜类蔬菜生产	59	练习与思考	174
任务一 大白菜生产	59	项目七 豆类蔬菜生产	176
任务二 结球甘蓝生产	67	任务一 菜豆生产	176
任务三 花椰菜生产	75	任务二 豇豆生产	183
任务四 茎用芥菜生产	81	任务三 豌豆生产	187
任务五 球茎甘蓝生产	85	练习与思考	193
练习与思考	88	项目八 葱蒜类蔬菜生产	195
项目四 根菜类蔬菜生产	90	任务一 大葱生产	195
任务一 大萝卜生产	90	任务二 大蒜生产	202
		任务三 韭菜生产	207



任务四 洋葱生产	214	任务六 小白菜生产	270
练习与思考	221	练习与思考	274
项目九 薯芋类蔬菜生产	223	项目十一 多年生蔬菜生产	276
任务一 马铃薯生产	223	任务一 金针菜生产	276
任务二 甘薯生产	230	任务二 百合生产	281
任务三 生姜生产	236	任务三 石刁柏生产	287
任务四 山药生产	242	练习与思考	293
练习与思考	246	项目十二 水生蔬菜生产	294
项目十 绿叶菜类蔬菜生产	247	任务一 莲藕生产	294
任务一 菠菜生产	247	任务二 茭白生产	300
任务二 芹菜生产	251	练习与思考	305
任务三 茼蒿生产	256	附录 课程标准	307
任务四 茺荽生产	263	参考文献	316
任务五 茼蒿生产	266		



绪 论

一、蔬菜的定义与生产特点

(一) 蔬菜的定义

凡是栽培的一、二年生或多年生草本植物，也包括部分木本植物和菌类、藻类、蕨类和某些调味品等，具有柔嫩多汁的产品器官，可以佐餐的植物均可列入蔬菜的范畴。栽培较多的是—、二年生草本植物。蔬菜食用器官包括植物的根、茎、叶、花、果实、种子和子实体等。

(二) 蔬菜生产的特点

蔬菜生产是根据蔬菜的生长发育规律及其对环境条件的要求，通过采取适应的生产管理措施，创造适合蔬菜生长发育的良好环境，获得蔬菜优质高产的过程。

1. 季节性较强

蔬菜生产季节性较强，不同蔬菜对生长环境的要求不同，适宜的生产季节也不同。如大白菜喜冷凉的气候，适宜的生产季节为秋季；黄瓜喜温暖的气候，适宜的生产季节则是春季和初夏。露地蔬菜生产如果不在其适宜的季节，轻者产量降低和产品品质下降，重者则绝产。

2. 技术性较强

蔬菜生产要求精耕细作，从种植前生产资料的准备、施肥、整地、做畦或起垄到播种育苗、定植、蹲苗、浇水、中耕除草、培土、搭架、绑蔓、整枝、打杈、摘心等田间管理和采收等环节均要求按照一定的技术规范进行操作，技术性较强。

3. 生产形式和生产方式多种多样

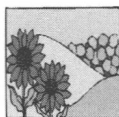
蔬菜生产按规模大小，分为零星栽培和规模栽培；按生产目的，分为自给自足的庭院蔬菜生产、半农半菜的季节性蔬菜生产、以种菜为业的专业性蔬菜生产、以外销为主的出口蔬菜生产及特产蔬菜生产等形式；按生产环境，分为露地蔬菜生产和设施蔬菜生产；按蔬菜类型，分为普通蔬菜生产和特色蔬菜生产；按蔬菜生产手段，分为促成生产、早熟生产、延迟生产等方式。

4. 集约化程度高

蔬菜生产的集约化程度高，即在单位土地面积上投入较多的生产资料和劳动，进行精耕细作，用提高单位面积产量的方法来获取较高的经济效益。

5. 具有明显的市场性

蔬菜的品种类型、种植面积等应根据蔬菜市场的需求情况进行安排；蔬菜生产资料的供应状况受当地农业生产资料市场货源状况的影响，也间接影响当地的蔬菜生产；蔬菜的销售价格及生产效益受当地蔬菜市场价格和销售量的影响。



6. 必须符合国家颁布的有关标准和规定

蔬菜作为人们生活的主要副食品,其质量优劣与人们的健康关系非常密切,随着人们环保意识和食品安全意识的不断增长,无公害有机蔬菜越来越受到市场和消费者的关注,有机产品的消费出现快速增长,消费规模在日益扩大,因此蔬菜的生产过程和产品质量必须符合国家颁布的有关标准和规定。

二、我国蔬菜栽培区域及特点

按照我国自然经济条件和蔬菜栽培特点,一般分为4个蔬菜栽培区域。

(一) 东北、蒙新、青藏蔬菜单主作区

此区主要有黑龙江、吉林、辽宁北部、内蒙古、新疆、甘肃和陕西北部及青海、西藏等地,冬季气候寒冷,全年有3~5个月平均温度在0℃以下,无霜期仅为90~150d,一年中雨水量稀少,夏季温度低,喜温和喜凉性蔬菜可同时在露地生长,一年内只能在露地栽培1茬生长期较长的蔬菜,因此露地蔬菜生产供应上存在着半年淡季(冬春)、半年旺季(夏季)的状况。但这一地区,尤其是西部高原,冬季日照充足,适宜发展冬春季日光温室或加温温室栽培。

(二) 华北蔬菜双主作区

此区有辽宁南部、河北、北京、山东、河南、山西、陕西和甘肃南部、江苏和安徽的淮河北部地区,为温带半干旱气候区,1月份平均气温降到0℃以下,冬季有冰冻,全年无霜期为200~240d,夏季炎热多雨,冬季寒冷干燥,一年内可在露地栽培2茬主要蔬菜,典型的茬口是春夏季栽培茄、瓜、豆类等喜温性蔬菜,而在秋冬季换茬栽培白菜和根菜类等喜凉性蔬菜。所以,露地蔬菜生产存在着两旺(春夏、秋冬)和两淡(夏、冬)的现象。但这一地区冬季晴日多,又不及东北、西北寒冷,是发展日光温室最适宜的地区。

(三) 长江流域蔬菜三主作区

此区有四川、贵州、湖北、湖南、陕西的汉中盆地、江西、安徽和江苏淮河以南、浙江、上海和广西、广东、福建三省的北部,气候温和多雨,全年无霜期为240~340d,冬季很少严霜冰冻,夏季雨水量充沛,一年内可在露地栽培3茬主要蔬菜。喜温性的蔬菜如番茄、黄瓜、菜豆等一年内可春作和秋作栽培2茬,喜凉性的蔬菜如大白菜、萝卜等则作为秋作,越冬茬可栽培耐寒性的菠菜、塌棵菜等。冬季设施栽培多以塑料大棚为主,夏季则以遮阳网、防虫网覆盖栽培为主。此区与华北地区一样,存在“二旺二淡”的特点。

(四) 华南蔬菜多主作区

此区主要包括广东、广西、福建、台湾、海南等地,为亚热带和热带气候区,全年温暖无冬,同一蔬菜可在一年内多次栽培,喜温的茄果类、豆类及耐热的西瓜、甜瓜等,可在冬季露地生产。此区是重要的南菜北运生产基地,但夏季高温,往往多台风、暴雨,形成了蔬菜生产与供应上的淡季。

三、我国蔬菜生产中存在的问题及发展趋势

(一) 我国蔬菜生产中存在的问题与解决对策

1. 合理布局,发挥优势

过去我国蔬菜产业的发展,只停留在数量上的扩张,存在着一定的盲目性,缺乏统一规



划,没有按照适地生产进行布局,导致各地蔬菜生产方式、栽培季节和品种结构雷同,不能充分发挥各地独特的气候条件和品种资源优势,生产成本低、产品质量差、产量不稳定、价格波动大,还经常出现区域性、季节性和结构性的过剩,以及卖菜难、菜贱伤农的现象。

针对以上问题,根据我国不同地区的生态气候特点和资源优势,将蔬菜产区划分为四大功能区、八个优势带。

- 1) 冬春蔬菜生产区的华南冬春蔬菜优势带和长江上中游冬春蔬菜优势带。
- 2) 夏秋蔬菜生产区的黄土高原夏秋蔬菜优势带、云贵高原夏秋蔬菜优势带和浙闽赣皖丘陵山地夏秋蔬菜优势带。
- 3) 设施蔬菜生产区的环渤海湾设施蔬菜优势带。
- 4) 蔬菜出口功能区的沿海蔬菜出口优势带和西北部出口蔬菜优势带。

还划分了出口蔬菜加工区、冬季蔬菜优势区、夏秋延时蔬菜和水生蔬菜优势区。根据不同地域的自然和生产条件,安排种植不同的蔬菜种类,既能充分利用自然资源,降低生产成本,又可避免地区间的重复生产和浪费资源,减少内耗。

2. 改善基础设施和技术设备,提高生产力

我国菜田基础设施薄弱,抗灾能力差,生产受低温冷害、冻害及干旱、暴风雨等自然灾害的影响较大。特别是近几年,由于城镇建设加快,郊区蔬菜基地面积减少,农区蔬菜基地发展较快,但基础设施建设和技术装备跟不上,生产受自然灾害的约束较大;蔬菜生产的日常管理,如施肥、打药、喷花、放风闭风等,很多作业环节靠手工操作,劳动强度较大、效率低、成本高、效益差。

为降低我国蔬菜生产劳动强度、节省用工,实现节本增效和规模效益,应继续研制、装备适合我国蔬菜生产的设备,如施肥机、植保机械、放闭风设备等;研制、推广自动化控制和机械操作装置;在掌握设施小气候变化规律和主栽蔬菜生长发育规律、产量形成因子的基础上,开发设施蔬菜生产技术管理软件。

3. 创新与推广蔬菜科技,提高产业竞争力

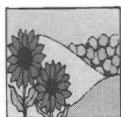
我国蔬菜栽培管理水平相对较低,很多局限于经验型,距离标准化、指标化、措施化的现代农业要求相差甚远,造成蔬菜单产水平较低、质量差、档次低、国际竞争力不强。

为提高我国蔬菜的国际竞争力,应开发适销对路的品种和配套的栽培技术,拓展多元化的国内外市场;开发蔬菜无害化生产技术,并推行无公害标准化生产,提高产品质量安全水平;开发蔬菜采后商品化处理及冷藏保鲜贮运设备和技术,提高蔬菜的档次,降低损耗,实现转化增值;提高劳动生产率,发展规模经营,保持我国蔬菜低成本的国际竞争优势。

4. 实行标准化生产和管理,提高质量安全水平

近几年各地采取行政制约,加强禁限用农药的监管,蔬菜安全质量水平有所提高,但无害化栽培和高效低毒农药的研发、推广滞后于无公害蔬菜生产的发展,使产品质量不稳定,进一步提高产品质量难度加大。又由于长期连作、无序引种和流通、蔬菜品种数量的增多等原因,导致原有病虫害发生加重,还造成病虫害种类的增加,加大了病虫害防治的难度。

无公害蔬菜生产工作应推广生态栽培技术,创造适宜蔬菜作物生长发育的环境条件,抑制病虫害的发生和蔓延,实现不发生或少发生病虫害,从而达到不用药或少用药的目的。采收阻隔、诱杀、高温消毒等物理防治措施,控制病虫害的发生,减少用药。合理选择施用高效低毒农药,从而控制农药残留污染。



5. 推行采后商品化处理和加工, 实现转化增效

采后商品化处理是蔬菜商品生产和经营的重要环节, 在日本、美国和欧洲极为广泛, 而我国仅在供应超市、高档宾馆饭店的蔬菜和礼品菜上应用。采后商品化处理程度低带来商品质量差、运耗大、污染环境、食用不便等诸多问题。随着国民收入的增加、旅游业的发展、消费水平的提高和人们生活节奏的加快, 人们对洁净的半成品和成品蔬菜的需求日益增长, 采后商品化处理正在成为蔬菜产业新的增长点。目前, 我国蔬菜采后增值与采收时自然产值比仅为 0.38:1, 而美国为 3.7:1, 日本为 2.2:1, 所以我国发展蔬菜采后处理加工增值潜力很大。

6. 推进发展蔬菜产业化经营, 提高整体效益

我国农村基本的经营制度是以家庭承包经营为主, 农民组织化程度低, 小而全, 随意性大, 从而带来标准化生产难、采后商品处理难、品牌化销售难、质量管理难等问题。

通过采取龙头企业带动、专业市场带动、中介组织带动、经纪人和专业大户带动等多种形式的产业化经营, 把一家一户的小规模生产, 有效地组织起来, 实行专业化、规模化、标准化生产, 商品化加工, 品牌化销售, 提高我国蔬菜产业整体效益和国际竞争力。

(二) 我国蔬菜产业的发展趋势

我国已成为世界上最大的蔬菜生产国和消费国, 蔬菜已成为我国仅次于粮食的第二大作物, 今后我国蔬菜产业将呈以下发展趋势。

1. 进一步深入研究, 完善栽培生产设施

改善栽培设施, 尤其是节能型日光温室的结构, 提高其综合性能, 集成配套栽培技术如进一步优化节能型日光温室的结构性能, 包括最佳采光屋面角度的确定; 选择最佳的墙体和拱架结构材料; 开发新型的覆盖保温材料; 大力推广反光幕等; 栽培种类多样化, 打破只种黄瓜、番茄、甜椒、韭菜、芹菜的格局; 优化栽培模式, 有效利用时间和空间, 提高生产效率; 研究开发节本增效技术; 进一步研究、推广设施栽培新技术, 如育苗新技术、无土栽培技术、节水灌溉技术和二氧化碳施肥技术、遮阳降温技术等; 加强对设施土壤改良技术的研究; 加强灾害性天气对策的研究, 减少风险性; 设施生产品质优化研究; 推广病虫害综合防治技术等。

2. 加强蔬菜优良品种的培育工作, 推广设施专用蔬菜品种力度

随着蔬菜消费市场的多元化发展, 将不断培育适应不同消费群体、不同季节、不同熟性的蔬菜新品种。尤其是地方特色资源的研究开发, 野生蔬菜资源的开发利用, 名、优、新、稀、特蔬菜的引育, 利用生物技术进行种质资源的创新等。

3. 研究开发优质、高产、高效栽培新模式及配套技术

科学合理的菜田耕作与土壤培肥制度, 因地制宜的间、套作制度和轮作制度, 采取相应的培育壮苗、合理密植、机械施肥、植株调整、病虫害综合防治等技术, 集成配套栽培技术, 提高蔬菜品质及蔬菜生产效益。

4. 加大新技术、新材料的研究与推广力度, 提高科学种菜水平

加大工厂化育苗、无土育苗、快速育苗、组织培养与快速繁殖、蔬菜嫁接技术(瓜类、茄果类)的推广应用。加快蔬菜无土栽培技术的进一步研究, 大力推广基质栽培、营养液培、雾培、有机生态无土栽培。加大生物肥、生物农药的研究开发与推广应用。加大测土施肥、配方施肥、节水灌溉等精准农业技术的研究与推广。以无滴膜、防虫网和遮阳网为代表



的新材料,将在蔬菜生产中得到普遍应用。

5. 蔬菜高效安全标准化生产技术将普遍应用

国家相关部门将制定严格的蔬菜质量认证标准,无公害蔬菜将成为我国蔬菜产品的主体,在禁止使用高毒农药的同时,应注意避免蔬菜生产中出现的硝酸盐污染和重金属污染。绿色蔬菜将是未来我国蔬菜发展的方向。

6. 进一步研究蔬菜贮藏、加工技术

蔬菜是不同于粮食的鲜活产品,过去我国蔬菜贮藏和加工技术非常薄弱,绝大多数蔬菜只能以鲜菜形式销售,产品附加值低,甚至导致蔬菜产品腐烂比例较高,严重制约了我国蔬菜产业的健康发展。进一步研究蔬菜贮藏、加工技术是今后工作的重点。

7. 开展出口蔬菜产业化开发研究,推动蔬菜生产标准化,蔬菜出口量将稳定增长

蔬菜产业是劳动密集型产业,而我国劳动力众多,低成本的蔬菜产品在国际市场极具竞争力,加强卫生安全工作,抓住 WTO 给蔬菜产业发展带来的机遇,研究开发适销对路的品种,规模化生产的组织经营,生产资料的采购、经营、管理、使用,开发研究协调统一的田间管理制度及相关的采后处理技术,使蔬菜经营集约化、生产规范化、产品标准化,提高国际市场竞争能力。

8. 推广利用信息技术指导蔬菜生产和蔬菜经营,网络营销将迅速发展

充分利用电视、广播、网络等现代传媒,进行信息发布,指导蔬菜生产、上市档期、蔬菜的种类和需求信息等,搞好品种调剂,保证蔬菜供应不脱销、不断档,引导蔬菜跨区域合理流通;建立蔬菜流通网络直销点,解决农副产品积压和部分商家的垄断问题,促进菜价平稳。

四、蔬菜生产技术课程的学习任务和学习方法

(一) 本课程的学习任务

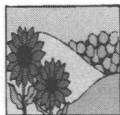
蔬菜生产技术和园艺专业和种植专业的重要专业课程之一。学习本课程的主要任务是理解蔬菜生产任务实施的相关专业知识,掌握蔬菜生产任务实施的相关生产操作技能。学生应根据蔬菜行业和市场需要,进行种植品种的选择,适时播种,培育壮苗;能根据不同的蔬菜种类,进行整地作畦,施足基肥;能根据蔬菜特性,确定播种(定植)日期、密度和方法;能根据蔬菜长势,进行环境调控、调整肥水管理和植株调整;会使用植物生长调节剂;能识别和防治常见的蔬菜病虫害;会确定采收适期,掌握采收方法和进行采后处理;并能及时掌握当前蔬菜生产上推广应用的优良品种、高新技术和高效栽培模式,为以后从事蔬菜生产和科学研究奠定坚实的基础。

(二) 本课程的学习方法

蔬菜生产是一门综合性的农业技术科学,只有对蔬菜的生物学特性有足够的了解,并具备一定的植物和植物生理、土壤与肥料等基础理论知识,才能深刻理解和掌握本课程的内容。

蔬菜生产又是一门实践性很强的应用科学,应经常参与到生产实践中,并不断地思考与总结,所以学好该课程必须做到以下几点:

1) 必须掌握本课程的基本理论和基本概念,掌握主要蔬菜的生长发育规律、对环境条件的要求规律和栽培生产的关系、茬口安排和高产高效栽培模式等。



2) 结合当地的气候条件和生产实际,灵活运用生产栽培技术。掌握必要的生产管理技能,加强实践技能训练。

3) 学会举一反三,融会贯通,把握好本学科及其他相关学科的联系。

4) 多观察、勤思考,提高分析、总结、概括和创新能力。

5) 多看书和查阅科技资料, 经常关注国内外蔬菜发展的动态信息。不断更新和改进自己的专业生产知识和生产技能, 从而提高蔬菜生产技术水平。

五、本课程学习的建议

在蔬菜生产过程中,学生应具备良好的社会责任感和吃苦耐劳的精神,以小组为单位,发扬团队精神,通力合作,在技术员或指导教师的指导下,认真学习和操作,共同参与栽培生产全过程,最终实现个人能够独立完成蔬菜栽培生产的目标。

技术员或指导教师可根据学生表现和技能训练评价表对学生的学习和生产操作技能进行评价,测评满分为100分,85分以上为优秀,75~84分为良好,60~74分为及格,60分以下为不及格。不及格的学生需重新进行知识学习和任务训练,直到任务完成,达到合格为止。



项目一

蔬菜生产技术基础

➤ 知识目标

1. 熟悉蔬菜播种、育苗的理论知识和技术环节。
2. 明确蔬菜定植期确定方法，知道主要蔬菜的定植方式及密度。
3. 理解菜田化学除草的意义，熟悉蔬菜化控技术。
4. 明确蔬菜产品的成熟度、采收方法和采后商品化处理与产品质量的关系。

➤ 能力目标

1. 掌握育苗操作技能和技巧，完成主要蔬菜播种育苗各环节的操作，提高标准苗的质量。
2. 完成蔬菜整地、做畦、地膜覆盖及定植操作，掌握蔬菜田间管理各项技术操作。
3. 掌握植物生长调节剂的应用方法，学会化学除草剂的配制和使用方法。
4. 能判断蔬菜产品采收成熟度，掌握主要蔬菜产品采收方法和采后商品化处理技术。

任务一 种子处理

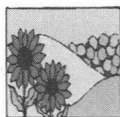
● 任务实施的专业知识

蔬菜种类繁多，狭义的蔬菜种子专指植物学上的种子。蔬菜栽培上所用的种子是指所有用来播种进行繁殖的植物器官或组织，常用的种子可分为三类。

(1) 真正的种子 由受精胚珠发育而成的种子，如十字花科、豆科、茄科、葫芦科、百合科、苋科等蔬菜的种子。

(2) 果实 有些蔬菜的播种材料是植物学的果实，如伞形科、藜科、菊科等蔬菜的种子。

(3) 营养器官 有些蔬菜的播种材料为营养器官，如鳞茎（大蒜、洋葱）、球茎（芋、



荸荠)、块茎(马铃薯、山药、菊芋)、根状茎(藕、姜),还有枝条和芽等。

蔬菜种子播前处理是指在播种前采用的物理、化学或生物处理措施的总称,如选种、晒种、浸种、催芽等,此外,还有拌种、包衣、丸粒化等。其目的是使种子发芽快而整齐、幼苗生长健壮、预防病虫害和促进早熟、增产。

一、浸种

浸种是将种子浸泡于水中,使其在短期内吸水膨胀,吸足种子发芽所需要的水分。一般用水量为种子量的5~6倍,浸种时间一般在播种前的3~5d进行。

(一) 浸种方法

根据水温不同分为三种方法:一般浸种、温汤浸种、热水烫种。生产上常用温汤浸种。

1. 一般浸种

用温度与种子发芽适宜温度(20~30℃)相同的水浸泡种子为一般浸种,也叫温水浸种,一般浸种对种子只起供水作用,无灭菌和促进种子吸水作用,简单方便,适用于普通种子。

2. 温汤浸种

水温55~60℃,浸种时要不断搅拌,并随时补给温水保持水温,持续10~15min后,使水温逐渐降低,再进行一般浸种。耐寒、半耐寒类蔬菜降低到20~22℃,喜温蔬菜及耐热蔬菜降到25~28℃,浸种时间比一般浸种缩短1~2h。种皮坚硬而厚,如西瓜、苦瓜、丝瓜等吸水困难的种子,浸种前进行机械处理,以利进水。温汤浸种对种子具有灭菌作用。

3. 热水烫种

热水烫种用于吸水困难的种子,如冬瓜、茄子或不宜长期浸泡的种子,如豆类等。水温75~85℃,甚至更高,水量不超过种子量的5倍,种子应充分干燥。烫种要迅速,可用两个容器来回倾倒以降低水温,水温降至30℃左右为止,以后步骤同温汤浸种法,时间可比温汤浸种缩短一半。

(二) 浸种时间

蔬菜因种子大小、种皮厚度、种子结构等不同,浸种时间也不同。

浸种时应把种子淘洗干净,除去果肉;浸种过程中勤换水,保持水质清新,一般以每12h换1次水为宜;浸种水量以略大于种子量的4~5倍为宜;浸种时间要适宜,豆类蔬菜浸种时间不宜过长,种子由皱缩变鼓胀时及时捞出,防止种子内养分大量渗出,影响发芽势与出苗力;浸种要用清洁的非金属容器,防止有毒物质危害种子。

二、催芽

催芽是将吸水膨胀的种子置于适宜温度下(喜温及耐热蔬菜25~30℃,耐寒及半耐寒性蔬菜20~25℃),促使种子较迅速而整齐一致地萌发的措施。浸种后也可不催芽,直接播种。

(一) 催芽方法

浸种后,沥去种皮上多余的水,使种皮呈湿润状态,用洁净的白布包起,架空放在干净容器里,盖一层较厚的布以保温、保湿;种子量大时放入编织袋中;也可将种子与清洁河沙按1:1比例混合装于盆中,以给种子创造保温、保湿及通气条件。

(二) 催芽期管理

催芽初期可使温度稍高,出芽后逐渐降温“蹲芽”,防止胚根徒长。催芽4~5h后至破



嘴前要经常翻动、淘洗种子，以便散发呼吸热，供给新鲜空气。有些耐寒性蔬菜（如芹菜等）催芽时需放到温度较低的地方。当70%左右的种子露白时停止催芽，准备播种。如不能及时播种，应将催完芽的种子放在冷凉处（5~10℃）抑制芽的生长。主要蔬菜浸种催芽的适宜温度与时间见表1-1。

表 1-1 主要蔬菜浸种催芽的适宜温度与时间

蔬菜种类	浸 种		催 芽	
	水温/℃	时间/h	温度/℃	时间/d
黄瓜	25~30	8~12	25~30	1~1.5
西葫芦	25~30	8~12	25~30	2
番茄	25~30	10~12	25~28	2~3
辣椒	25~30	10~12	25~30	4~5
茄子	30	20~24	28~30	6~7
甘蓝	20	3~4	18~20	1.5
花椰菜	20	3~4	18~20	1.5
芹菜	20	24	20~22	2~3
菠菜	20	24	15~20	2~3
冬瓜	25~30	12+12*	28~30	3~4

注：*表示浸种12h后，将种子捞出晾10~12h，再浸种12h。

（三）补充营养

生产上常用的微量元素有硼酸、硫酸锰、硫酸锌、钼酸铵等，可用单一元素或将几种元素混合进行浸种，营养液浓度一般为0.01%~0.1%，浸种时间同温汤浸种，浸种后催芽。

（四）物理处理

用物理方法处理种子，诱导变异、提高发芽势及出苗率、增强抗逆性等，达到选育新品种及增产的目的。如 γ 射线处理、激光处理、磁化处理、变温处理、干热处理等。

（五）化学处理

利用化学药剂处理种子，可以起到诱发突变、打破休眠、促进发芽、增强抗性、种子消毒等多方面的作用。

1. 药剂浸种

如先将种子用清水浸泡，然后用1%高锰酸钾溶液、2% NaOH 溶液、0.02% CuSO₄ 溶液浸泡15min，再用清水冲洗干净，能杀灭附着在种子上的病毒和真菌，可预防病毒病、炭疽病、角斑病和早疫病等，并可分解种皮外的粘液和油质，避免幼苗烂根；将种子曝晒6h，再用0.1%甲基托布津溶液浸种1h，然后用清水浸泡3h，晾18h，可预防真菌类病害。

2. 药剂拌种

将药剂、肥料和种子混合搅拌后播种，以防病虫害、促进发芽和幼苗生长健壮。药剂拌种分为干拌、湿拌和种子包衣。将种子装入干净的容器内，再按种子重量的0.3%~0.6%加入福美双、多菌灵等，使药剂均匀粘附在种子表面，能杀灭多种虫卵。用种衣剂农药处理种子效果更好。



● 任务实施的生产操作

一、蔬菜种子浸种处理

根据不同蔬菜种类正确选择浸种催芽的方法，根据种子数量正确计算用水量。

(一) 一般浸种

把种子放在洁净、无油的盆内，倒入清水；搓洗种皮上的果肉、果皮、黏液等，不断换水，除去瘪籽（辣椒除外），直至洗净；用 25 ~ 30℃ 的清水浸泡种子；每 5 ~ 8h 换 1 次水；种子浸至不见干心时，捞出种子。

(二) 温汤浸种

将黄瓜、番茄或茄子、辣椒等种子放在洁净、无油的盆内，倒入种子量 5 ~ 6 倍的水，水温 55 ~ 60℃，不断搅拌，并随时补充温水，保持 55℃ 水温 10 ~ 15min，然后加入凉水，使水温降低至自然温度（25 ~ 30℃）；搓洗种皮上的果肉、果皮、黏液等，不断换水，除去瘪籽（辣椒除外），直至洗净；用 25 ~ 30℃ 的清水浸泡种子；每 5 ~ 8h 换 1 次水；种子浸至不见干心时，捞出种子，稍晾。

(三) 热水烫种

将冬瓜、西瓜或黑籽南瓜等种子，放入洁净的容器内，倒入凉水浸润种子，然后倒出水；往盛有种子的容器内加入 75 ~ 85℃ 热水，迅速朝一个方向搅拌 1 ~ 2min，使热气散发并提供氧气。水温降到 55℃ 时停止搅拌，并保持水温约 7 ~ 8min；搓洗种皮上的果肉、果皮等，不断换水，除去瘪籽（辣椒除外），直至洗净；用 25 ~ 30℃ 清水浸泡种子；种子浸至不见干心时，捞出种子。浸种后若不催芽，可洗净后使水分稍蒸发至互不粘结时即可播种，或加入一些细沙、草木灰以助分散。

二、蔬菜种子催芽处理

培养皿内铺双层滤纸，用清水浸润。将已浸种吸足水的种子均匀摆在培养皿中，盖好；或将吸足水分的种子包于湿润的双层纱布包中，外面裹湿毛巾保湿。把培养皿或种子袋放在适宜温度的培养箱内或温暖处，盖上湿布。每天用 20 ~ 30℃ 清水投洗种子 1 ~ 2 次，直至小粒种子芽长达种子长度的 1/3 ~ 1/2，大粒种子芽长不超过 1cm 时，结束催芽。催芽期间每天翻动种子，洗纱布包，并记录种子的发芽情况，计算发芽率。

蔬菜种子浸种催芽技能训练评价表见表 1-2。

表 1-2 蔬菜种子浸种催芽技能训练评价表

学生姓名：		测评日期：	测评地点：			
考评标准	内 容	分 值	自 评	互 评	师 评	
	熟练掌握温汤浸种和热水烫种的基本技能	30				
	掌握常温催芽的技术，催芽期间管理及时	30				
	顺利完成常温催芽和变温催芽的对比实验	20				
	正确计算种子发芽率	20				
合 计		100				
最终得分（自评 30% + 互评 30% + 师评 40%）						



任务二 播种

● 任务实施的专业知识

一、播种期确定

根据蔬菜的生物学特性和对光照、温度等的要求及当地的地理环境条件等确定播种期。在露地栽培中,自然温度条件是主要的决定因素,所以确定露地蔬菜播种季节的原则是按各种蔬菜对温度的适应能力,把蔬菜的生育期安排在其所能适应的温度季节,把蔬菜产品器官形成期安排在温度最适宜的月份。如耐寒性蔬菜,一般在春季土壤化冻后播种,晚霜过后出苗,冻害发生前收获;或秋季播种,也可秋播后越冬生长。喜温性蔬菜,要在无霜期生产,晚霜过后在露地生产,秋季早霜来临前须收获完毕。

为了周年生产,均衡上市,解决春秋两个淡季,除按上述原则适时播种外,还须分期播种,但必须与改进栽培技术、选用适宜品种、增加花色品种相结合。

二、播种量计算

单位面积上播种的数量称为播种量,应根据蔬菜种植密度、单位重量的种子粒数、种子的使用价值及播种方式、播种季节来确定。点播种子播种量计算公式如下:

$$\text{单位面积播种量} = \frac{\text{单位面积出苗数}}{\text{每克种子粒数} \times \text{种子纯度} \times \text{种子净度} \times \text{种子发芽率}}$$

由于人为和自然等因素影响,实际出苗数往往低于理论数值,因此最后确定播种量时,还应增加一个保险系数,保险系数取值范围一般为1.2~4.0。一般大粒种子保险系数应大;干旱季节及雨季播种量大,保险系数也大;土壤耕作质量高的地块用种量可小,保险系数应小;育苗移栽的用种量较直播的小,保险系数不宜过高。

三、播种方法

(一) 播种方式

1. 撒播

撒播是将种子均匀撒播到畦面上。优点是密度大,单位面积产量高,可经济利用土地;缺点是种子用量大,间苗费工,对土壤质地、作畦、播种技术和覆土厚度的要求都比较严格。撒播适用于生长迅速、植株矮小的速生菜类及苗床播种,如茴香、菠菜、小油菜、小葱、茺荽等,还常用于多种蔬菜育苗播种,如西红柿、茄子、甜椒、甘蓝、莴苣等。

根据播种前是否浇底水,撒播又分为干播和湿播两种方式。

(1) 干播 播前不浇底水。一般趁雨后土壤墒情合适,能满足发芽期对水分的需要时播种。干播操作简单,速度快,但如播种时墒情不好,播种后又管理不当,容易造成缺苗。

(2) 湿播 湿播用于干旱季节或浸种、催芽的种子,播种前先浇底水,待水渗下后播种。湿播质量好,出苗率高,土面疏松而不易板结,但操作复杂,工效低。



2. 条播

条播是将种子均匀撒在播种沟内，便于机械化播种及中耕、起垄。其用种量少，覆土方便，灌溉用水量经济。条播适用于单株占地面积小而生长期较长的蔬菜及需要中耕培土的蔬菜，如菠菜、胡萝卜、大葱等，速生性蔬菜通过缩小株距和加大行距也可以进行条播。

3. 穴播

根据行距、株距的不同，穴播分为以下几种形式，如图 1-1 所示。

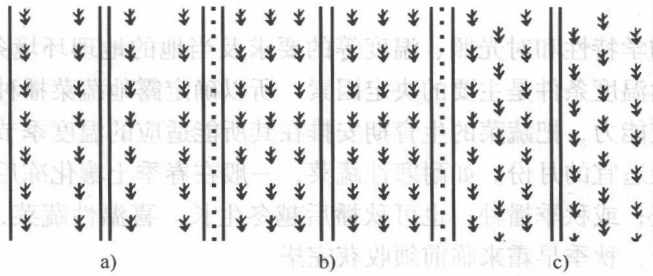


图 1-1 蔬菜点播的形式

a) 宽行点播 b) 正方形点播 c) 交叉点播

(1) 宽行点播 按宽行距、窄株距播种，单株营养面积是长方形。宽行距有利于田间管理、通风透光及防病，适宜于大型叶菜、根菜、茄果类、瓜类和薯芋类蔬菜。

(2) 正方形点播 按等株行距播种，单株营养面积是正方形。其适用于大白菜、甘蓝等株体投影圆形的蔬菜和播种营养面积较小的蔬菜，如早甘蓝、洋葱、小架番茄等。

(3) 交叉点播 邻近行蔬菜的播种位置相互错开，单株营养面积是菱形。其既能保证单株蔬菜的营养面积，又能保持较高的种植密度，土地利用更充分，一些大中型蔬菜应用较普遍。

(二) 播种深度

播种深度即覆土厚度，主要取决于种子大小、土壤质地、栽培季节、种子特性等。如小粒种子，贮藏物质少，发芽后顶土能力弱，宜浅播，覆土 0.5 ~ 1cm。中粒种子覆土 1.5 ~ 2.5cm。大粒种子宜深播，覆土 3cm 左右。一般播种深度以种子直径的 2 ~ 6 倍为宜；沙质土壤，土质疏松，对种子的脱壳能力弱，保湿能力也弱，宜适当深播；黏质土对种子的脱壳能力强，且透气性差，宜适当浅播；高温干燥时宜深播，天气阴湿时宜浅播。喜光种子宜浅播，如芹菜等，反之则应适当深播；菜豆种子发芽时子叶出土，为避免腐烂，则宜较其他同样大小的种子浅播。瓜类种子发芽时种皮不易脱落，妨碍子叶开展和幼苗生长，播种时除注意将种子平放外，还要保持一定的深度。

● 任务实施的生产操作

一、蔬菜露地直播

生长期较短、生长速度较快的绿叶菜类蔬菜，应直接播种生产；根菜类蔬菜断根后易形成歧根，也不易育苗移栽，需进行直播；豆类蔬菜、白菜类中的大白菜、瓜类蔬菜中的南瓜、甜瓜等蔬菜也不适合育苗移栽，需进行露地直接播种生产。