



新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

蔬菜栽培

陈杏禹 主 编

吴会昌 副主编

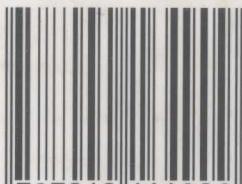


高等教育出版社

新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

植物生长与环境	邹良栋
植物生长与环境实训(配盘)	邹良栋
植物与植物生理	王衍安
植物与植物生理实训(配盘)	王衍安
土壤与肥料	宋志伟
农业气象(配盘)	姚运生
农业机械	林宏明
作物遗传育种	吕爱枝
园艺植物遗传育种	季孔庶
作物栽培	刘玉凤
果树栽培	于泽源
蔬菜栽培(配盘)	陈杏禹
观赏植物栽培	刘金海
设施园艺	李志强
作物病虫害防治	张学哲
园艺植物病虫害防治(配盘)	费显伟
园艺植物病虫害防治实训(配盘)	费显伟
园艺产品贮藏与加工	赵晨霞

ISBN 7-04-016490-6



9 787040 164909 >

定价 25.00 元

新世纪高职高专教改项目成果教材

Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

蔬菜栽培

陈杏禹 主 编

吴会昌 副主编

(按姓氏笔画排序) 参 编

于红茹 余德琴 吴会昌

陈杏禹 鞠剑峰

杜述林 主 审

陈杏禹 于红茹 张荣风 光盘制作

王 爽 钱庆华 迟淑娟



高等教育出版社

内容提要

本书是新世纪高职高专教改项目成果教材。

本书按照职业教育教学改革的要求,在内容选择上以应用为目的,基本理论以“必需、够用”为原则,突出蔬菜“两高一优”生产的针对性和实用性。

全书分十三章。前三章讲述蔬菜栽培的基础理论和基本技术,包括蔬菜栽培的基础知识、基本技术和蔬菜栽培设施的类型及应用。第四章至第十三章讲述主要蔬菜的高产高效栽培技术,包括瓜类、茄果类、豆类、白菜类、葱蒜类、绿叶菜类、根菜类、薯芋类、水生蔬菜、多年生及杂类蔬菜的栽培技术,是对前三章讲授的基本理论和基本技术的综合应用。

本书可作为高职高专院校农业技术类专业课程教材、成人教育教材,也可供相关专业生产和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜栽培/陈杏禹主编. —北京:高等教育出版社,
2005.5

ISBN 7-04-016490-6

I. 蔬... II. 陈... III. 蔬菜园艺-高等学校:
技术学校-教材 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 021012 号

策划编辑 梁琦 责任编辑 田军 封面设计 王唯 责任绘图 朱静
版式设计 王莹 责任校对 杨凤玲 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 15.75
字 数 380 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>

版 次 2005 年 5 月第 1 版
印 次 2005 年 5 月第 1 次印刷
定 价 25.00 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16490-00

前 言

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分。经济发展、科技进步、教育国际化趋势对高职高专教育提出了更新、更高的要求。根据教育部《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的有关精神,吸收《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的成果,按照培养技能型、应用型人才的要求,本着基础知识“必需、够用”、加强实训的原则,我们编写了《蔬菜栽培》这本高职高专教材。

我国是传统园艺大国,加入 WTO 之后为我国园艺事业的发展提供了难得的机遇,尤其是蔬菜产品在国际市场竞争中具有较强的优势。近年来,社会对园艺类专业的人才需求量不断上升,特别是实践技能较强的高等技术应用型专门人才。《蔬菜栽培》是农林院校农业技术类专业的主干课程,掌握蔬菜栽培技术在学生的职业能力培养模块中占有重要地位。

本教材的编写,是根据高等职业教育的培养目标,适应高职教育“以能力培养为主线”的要求,在内容选择上以应用为目的,突出蔬菜“两高一优”生产的针对性和实用性。本书注重蔬菜栽培的基础理论和基本技能,以蔬菜生产中经济效益较高的栽培模式为主体,同时最大限度地吸收当前蔬菜栽培领域中的新品种、新技术和新成果,增加了蔬菜商品质量、无公害蔬菜生产技术、蔬菜无土栽培技术、芽苗蔬菜生产技术等内容,力求反映当前最先进的蔬菜生产水平。本教材在编排体例上汲取国内外教材编写的先进经验,设置了诸如“小资料”、“多观察”、“勤思考”、“活动建议”等小栏目,增加了知识性和趣味性,激发学生的学习兴趣,缓解学习压力。并在书后附有图文并茂的助学课件,供广大师生在教学过程中参考。

本教材分为十三章,其中第一、二、三章是蔬菜栽培的基础部分,包括蔬菜栽培的基础知识、基本技术及栽培设施的类型和应用。第四章至第十三章介绍主要蔬菜的高产高效栽培技术,是对前三章讲授的基本理论和基本技术的综合应用。使用本教材可根据各地蔬菜生产的实际情况,选择讲授高产高效栽培技术部分的不同章节。全部课程在第二至第五学期连续讲授。教材的第一章(第一、二、五节)、第二章(第一、二、四节)、第三章、第四章、第五章、第八章(第一节)、第九章(第四节)、第十三章(第四节)由辽宁农业职业技术学院陈杏禹编写,第一章(第二、三节)、第二章(第三节)、第九章(第一、二节)、第十章由黑龙江农业职业技术学院鞠剑峰编写,第二章(第五节)、第六章(第一、三节)、第九章(第五节)、第十一章(第三、四节)、第十三章(第一、二、三节)由铁岭农业职业技术学院吴会昌编写,第六章(第二节)、第九章(第三节)、第十二章由南通农业职业技术学院余德琴编写,第七章、第八章(第二、三、四节)、第十一章(第一、二节)由辽宁农业职业技术学院于红茹编写。书稿完成后,由主编统一定稿。最后由辽宁农业职业技术学院杜述林教授主审,在此表示感谢。

编者水平有限,加之编写时间仓促,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

2005 年 1 月

目 录

第一章 蔬菜栽培的基础知识	1	第二节 大葱	147
第一节 蔬菜栽培概述	1	第三节 洋葱	151
第二节 蔬菜的分类	3	第四节 大蒜	155
第三节 蔬菜的生长发育周期	6	第九章 绿叶菜类蔬菜	160
第四节 蔬菜的栽培环境	8	第一节 芹菜	160
第五节 蔬菜的商品质量	12	第二节 菠菜	163
第二章 蔬菜栽培的基本技术	17	第三节 茼蒿	166
第一节 蔬菜播种技术	17	第四节 紫背天葵	169
第二节 蔬菜育苗技术	24	第五节 球茎茴香	170
第三节 蔬菜田间管理技术	31	第十章 根菜类蔬菜栽培	174
第四节 无公害蔬菜栽培技术	39	第一节 萝卜	174
第五节 蔬菜无土栽培技术	43	第二节 胡萝卜	179
第三章 蔬菜栽培设施及应用	49	第十一章 薯芋类蔬菜栽培	182
第一节 蔬菜栽培设施的类型和作用	49	第一节 马铃薯	182
第二节 设施的环境特点及调节控制	61	第二节 生姜	186
第四章 瓜类蔬菜栽培	70	第三节 芋头	189
第一节 黄瓜	70	第四节 山药	192
第二节 西葫芦	78	第十二章 水生蔬菜栽培	196
第三节 西瓜	82	第一节 莲藕	196
第四节 甜瓜	88	第二节 茭白	200
第五节 苦瓜	93	第十三章 多年生和杂类蔬菜栽培	205
第五章 茄果类蔬菜栽培	98	第一节 芦笋	205
第一节 番茄	98	第二节 黄花菜	209
第二节 茄子	108	第三节 香椿	211
第三节 辣椒	113	第四节 芽苗蔬菜	214
第六章 豆类蔬菜栽培	120	实训指导	219
第一节 菜豆	120	实训一 蔬菜作物的识别与分类	219
第二节 豇豆	123	实训二 蔬菜种子的识别	219
第三节 豌豆	125	实训三 蔬菜种子浸种催芽技能训练	220
第七章 白菜类蔬菜栽培	129	实训四 蔬菜分苗(移植)技能训练	221
第一节 大白菜	129	实训五 瓜类蔬菜嫁接换根技能训练	222
第二节 结球甘蓝	134	实训六 整地定植技能训练	223
第三节 花椰菜	137	实训七 电热温床的制作技能训练	224
第八章 葱蒜类蔬菜栽培	141	实训八 地膜覆盖技能训练	225
第一节 韭菜	141	实训九 温室大棚的小气候观测	226
		实训十 日光温室瓜类蔬菜植株调整	

技能训练	227	实训十八 大葱定植及假茎软化技能	
实训十一 设施西瓜人工辅助授粉技能		训练	234
训练	228	实训十九 西芹和本芹植株形态和管	
实训十二 西瓜、甜瓜的吊瓜、整瓜		理技术的比较	235
技能训练	229	实训二十 菠菜雌雄株的调查比较	236
实训十三 茄果类蔬菜分枝结果习性		实训二十一 紫背天葵扦插育苗技能	
调查及植株调整技能训练	230	训练	237
实训十四 番茄生长调节剂保花保果		实训二十二 萝卜间苗技能训练	237
技能训练	231	实训二十三 胡萝卜种子播前处理技能	
实训十五 豆类蔬菜护根育苗技能		训练	238
训练	232	实训二十四 马铃薯种薯的播前处理	239
实训十六 葱蒜类蔬菜的生育特性及		实训二十五 种芽菜无土栽培技能训练	239
产品器官形成	232	主要参考文献	241
实训十七 韭菜播种及育苗技能训练	233		

第一章 蔬菜栽培的基础知识

目的要求 了解蔬菜的定义和蔬菜栽培的特点,蔬菜商品质量的内容和鉴定标准及我国蔬菜生产的发展现状和前景,掌握蔬菜作物的分类方法、生长发育周期的特点和不同环境因素对蔬菜生长发育的影响。

学习要点 蔬菜的定义,蔬菜栽培的特点,农业生物学分类法,蔬菜生长发育周期的划分及特点,温度、光照、水分和土壤营养对蔬菜生长发育的影响,蔬菜商品质量的内容。

技能要点 蔬菜种类识别,蔬菜不同生育时期形态观察。



第一节 蔬菜栽培概述

一、蔬菜的定义

蔬菜是指一切可供佐餐的植物总称,包括一、二年生草本植物,多年生草本植物,少数木本植物以及食用菌类、藻类、蕨类和某些调味品等,其中栽培较多的是一、二年生草本植物。蔬菜的食用器官多种多样,包括植物的根、茎、叶、花、果实、种子和子实体等。

蔬菜营养丰富,是人民生活中不可缺少的副食品。蔬菜中含有丰富的维生素、矿质元素、膳食纤维和一些特殊成分,对增强体质,强身祛病具有重要作用。

蔬菜栽培是农业生产的重要组成部分,特别是设施栽培,已成为解决城乡就业,实现农业增效、农民增收的一条重要途径。

蔬菜是高产高效的经济作物,是我国出口创汇的重要农产品,2001 年我国蔬菜进出口顺差 22.6 亿美元,占农产品进出口顺差的 53.2%,2002 年蔬菜进出口顺差 25.62 亿美元,占农产品进出口顺差的 44.95%。可见,蔬菜生产对于保持农产品国际贸易平衡的贡献具有不可替代性。

二、蔬菜栽培及其特点

蔬菜栽培是指根据蔬菜作物的生长发育规律和对环境条件的要求,确定合理的栽培制度和管理措施,创造适宜蔬菜作物生长发育的环境,以获得高产优质、品种多样并能均衡供应市场的蔬菜产品的过程。蔬菜栽培的主要任务就是要保证蔬菜产品数量充足,品质优良,种类多样和均衡供应。与其他农作物栽培相比,蔬菜栽培具有以下特点:

(1) 蔬菜含水量大,除薯芋类外,大多含水量 90% 以上,不耐贮运,易损伤、萎蔫、腐烂。因此要求生产地应尽量靠近消费者,或消费地点贮藏加工业发达,运输方便,批发市场完善。

(2) 蔬菜多抗逆性较差,病虫害危害多,故栽培的风险性大,易受不良天气条件的影响。

(3) 蔬菜栽培的技术性较强,对栽培条件要求高。搞好蔬菜栽培需掌握种子处理、育苗、嫁接、变温管理、植株调整、人工授粉、各种病虫害和生理障害防治等栽培技术。同时在进行反季节栽培时需要提供相应的设施设备。

(4) 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,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。

三、我国蔬菜生产的发展现状与前景

(一) 取得的成绩

1. 蔬菜播种面积和总产量持续增长 1980年,全国蔬菜播种面积约316.184万 hm^2 ,总产量0.83亿t,年人均占有量84.1kg。1999年,播种面积1334.7万 hm^2 ,总产量4.05亿t,总产值约2500亿~2800亿元,在种植业中仅次于粮食,居第二位。设施蔬菜栽培面积,1981—1982年,全国不足0.73万 hm^2 ,1999年达136.67万 hm^2 ,占总蔬菜面积的10%。其中北方节能型日光温室32.47万 hm^2 ,南方还有6万 hm^2 的塑料遮阳网覆盖栽培,对促进蔬菜周年均衡供应起到十分重要的作用。

2. 周年均衡供应水平明显提高 人均鲜菜占有量标志着国民经济的发展和人民生活水平的提高。1999年我国年人均鲜菜占有量约311.1kg,显著超过世界年人均鲜菜占有量105kg的水平。目前城乡蔬菜市场供应数量充足、花色品种丰富、质量提高、价格基本稳定。

3. 出口贸易量稳定增加 随着改革开放和对外经济的发展,我国蔬菜出口贸易呈大幅度稳定增长。据海关统计,出口贸易额从1990年的3.64亿美元稳定增长到1998年的13.97亿美元,年增长35.47%。至2000年,蔬菜出口贸易额已增加到20.3亿美元。出口品种也由1990年以罐装蔬菜为主发展到保鲜、干制、速冻、罐装、腌渍等多品种并举。蔬菜出口市场已由传统的日本、韩国及我国港、澳、台地区,拓展到东南亚、中东和欧洲的一些国家。

(二) 存在的问题

1. 偏重产量而忽视质量 我国蔬菜总产量较高,但产品质量与国际市场对蔬菜需求的高档化和无害化尚有很大差距。主要表现在蔬菜产品中有害物质残留超标,从而受到各国兴起的“绿色贸易壁垒”的限制;外观商品质量差,大部分蔬菜未经采后处理和深加工而直接上市销售,或者是包装简陋、装潢水平较低,达不到国际标准,导致价格和产值普遍偏低。

2. 蔬菜产业化、专业化程度低 我国目前的蔬菜生产普遍存在着零星生产,分散经营,随意种植,品种、数量、质量难以保证等现象。发达国家蔬菜生产的专业化程度较高,例如素有“欧洲菜园”之称的荷兰,多为家庭农场式的集约经营,一个家庭农场只生产一种蔬菜作物,管理技术先进,效益较高。而我国蔬菜生产的规模相对较小,生产管理粗放,菜农的文化、科技素质不高,生产技术相对落后,严重影响了蔬菜生产效益的提高。

3. 市场体系不完善,流通不畅 尽管蔬菜产业进入市场经济轨道较早,但由于整个农业的市场环境、发育程度和流通秩序等方面不够完善,以及农户经营规模普遍偏小,蔬菜小生产与大市场、大流通的矛盾日渐突出。贸易与加工、生产自成体系,独立运作,致使在种植面积、收购价格等供求平衡方面难以协调统一,导致产业链上各经营环节间的利益分配严重不均。这种无序的分散生产模式,不利于建立稳定的市场供应体系,也就无法占据相对稳定的市场份额。

(三) 加入世贸组织对我国蔬菜业的影响及对策

1. 影响 加入世贸组织对于我国蔬菜业的发展有利也有弊。一方面因市场准入,关税降

低,国外优质蔬菜种子有可能大量冲击国内市场,挤压国内蔬菜种子生产和销售;另一方面国际市场的开放和我国蔬菜产品及蔬菜种子的价格优势,必将促进蔬菜产品及蔬菜种子的出口外销,从而带动蔬菜业的发展。同时也有利于引进外资、技术、品种,提高国内科研和生产水平。

2. 对策

(1) 注重提高蔬菜产品的质量 建立健全蔬菜生产和质量标准体系,并与国际通行标准衔接。蔬菜生产过程中严格执行基地环境质量标准、生产操作规程、产品标准、贮藏和运输标准及其他相关标准所构成的完整的质量控制标准体系,真正实现“从田间到餐桌”的全程监控,以确保生产出安全、优质的蔬菜产品。和其他商品一样,蔬菜产品要拥有自己的商标和品牌,通过品牌效应去占领市场,扩大市场份额。

(2) 发展专业化生产,推进产业化经营 根据美国、荷兰等农业发达国家的成功经验,利用各地多样化的气候优势、区位和交通优势、技术优势及独特的品种资源发展专业化生产,才能实现资源的优化配置,从而获得高质量和高效益的产品,同时也便于蔬菜产品的交易和集散。产业化经营是加入世贸组织后我国蔬菜业的发展方向,它不仅可以将分散的农民组织起来,更重要的是它能通过规模扩张带来规模收益、产业链延伸,分享工业剩余和商业利润,且能通过组织和制度创新节约交易费用,从而给蔬菜生产经营企业带来丰厚的利润回报。

(3) 改革流通领域,健全市场体系 按照国际市场的要求来规范我国目前蔬菜产业的市场体系,使国内市场逐步与国际市场接轨,为我国的蔬菜产业参与国际市场竞争做准备。

(4) 依靠科技,提高蔬菜产业的整体素质 为适应加入世贸组织后的新形势,我们应学习和引进国外的先进经验和技术,从栽培设施、栽培技术、品种开发和人才培养等方面入手,迅速提高蔬菜生产的科技含量。

小资料



蔬菜的营养价值

蔬菜是人体维生素的重要来源。维生素C在蔬菜中普遍存在,含量最高的是辣椒,其次是芹菜、菜花、番茄及各种绿叶菜。胡萝卜素是维生素A原,在人体内可转化成维生素A,在各种绿色蔬菜和橙色蔬菜中含量丰富。茼蒿、马铃薯、金针菜等蔬菜中含有较多的维生素B₁,而白菜、菠菜、雪里蕻中含有较多的维生素B₂。蔬菜中含有钙、铁、磷、钾、镁等矿质元素,是人体矿质元素的主要来源。蔬菜中含有大量的膳食纤维,能增进胃肠蠕动,促进食物吸收和消化,防止肠道疾病,被称为“第六大营养素”。马铃薯、山药、芋头等含有丰富的糖和淀粉,豆类蔬菜和瓜类种子中还含有较多的蛋白质和油脂。蔬菜中的色素、芳香类物质、果胶质、果酸等除可提供一定的营养外,还可促进食欲,帮助消化。

第二节 蔬菜的分类

蔬菜种类繁多,据统计,世界范围内的蔬菜共有200多种,在同一种类中,还有许多变种,每一变种中又有许多品种。为便于研究和学习,需要对蔬菜进行系统的分类。常用蔬菜分类方法有三种,即植物学分类法、食用器官分类法和农业生物学分类法。

一、植物学分类法

依据植物科、属、种和变种进行分类的方法。我国普遍栽培的蔬菜,除食用菌外,分别属于种子植物门,双子叶植物纲和单子叶植物纲的不同科。采用植物学分类可以明确科、属、种间在形态、生理上的关系,以及遗传学、系统进化上的亲缘关系,对于蔬菜的轮作倒茬、病虫害防治、种子繁育和栽培管理等有较好的指导作用。常见蔬菜按科分类如下:

(一) 单子叶植物

1. 禾本科 (Gramineae) 毛竹笋、麻竹、菜玉米、茭白。
2. 百合科 (Liliaceae) 黄花菜、芦笋、卷丹百合、洋葱、韭葱、大蒜、南欧葱(大头葱)、大葱、分葱、韭菜、薤。
3. 天南星科 (Araceae) 芋、魔芋。
4. 薯蓣科 (Dioscoreaceae) 普通山药、田薯(大薯)。
5. 姜科 (Zingiberaceae) 生姜。

(二) 双子叶植物

1. 藜科 (Chenopodiaceae) 根菠菜(叶菠菜)、菠菜。
2. 落葵科 (Basellaceae) 红落葵、白落葵。
3. 苋科 (Amaranthaceae) 苋菜。
4. 睡莲科 (Nymphaeaceae) 莲藕、芡实。
5. 十字花科 (Cruciferae) 萝卜、芜菁、芜菁甘蓝、芥蓝、结球甘蓝、抱子甘蓝、羽衣甘蓝、花椰菜、青花菜、球茎甘蓝、小白菜、结球白菜、叶用芥菜、茎用芥菜、芽用芥菜、根用芥菜、辣根、豆瓣菜、荠菜。
6. 豆科 (Leguminosae) 豆薯、菜豆、豌豆、蚕豆、豇豆、菜用大豆、扁豆、刀豆、矮刀豆、苜蓿。
7. 伞形科 (Umbelliferae) 芹菜、根芹、水芹、芫荽、胡萝卜、小茴香、美国防风。
8. 旋花科 (Convolvulaceae) 蕹菜。
9. 唇形科 (Labiatae) 薄荷、荆芥、罗勒、草石蚕。
10. 茄科 (Solanaceae) 马铃薯、茄子、番茄、辣椒、香艳茄、酸浆。
11. 葫芦科 (Cucurbitaceae) 黄瓜、甜瓜、南瓜(中国南瓜)、笋瓜(印度南瓜)、西葫芦(美洲南瓜)、西瓜、冬瓜、瓠瓜(葫芦)、普通丝瓜(有棱丝瓜)、苦瓜、佛手瓜、蛇瓜。
12. 菊科 (Compositae) 莴苣(莴笋、长叶莴苣、皱叶莴苣、结球莴苣)、茼蒿、菊芋、苦苣、紫背天葵、牛蒡、朝鲜蓟。
13. 锦葵科 (Malvaceae) 黄秋葵、冬寒菜。
14. 楝科 (Meliaceae) 香椿。

二、食用器官分类法

依据蔬菜食用部分的器官形态,可将蔬菜分为根、茎、叶、花、果等五类。这种分类方法的特点是同一类蔬菜的食用器官相同,可以了解彼此在形态上及生理上的关系。凡食用器官相同的,其栽培方法及生物学特性也大体相同,例如根菜类中的萝卜和胡萝卜,虽然它们分别属于十字花科及伞形科,但它们对于外界环境及土壤的要求都很相似;但有的类别,食用器官相同,而生长发

育习性及其栽培方法却有很大差异,例如根茎类的藕和姜,茎菜类中的莴苣和茭白,花菜类中的花椰菜和黄花菜,它们的栽培方法都相差很远;还有一些蔬菜,在栽培方法上虽然很相似,但食用部分大不相同,例如甘蓝、花椰菜、球茎甘蓝,三者要求的外界环境都相似,但分别属于叶菜类、花菜类、茎菜类。

(一) 根菜类

1. 肉质根类 以肥大的肉质直根为产品,如萝卜、芜菁、胡萝卜、根恭菜、根芥菜等。
2. 块根类 以肥大的不定根或侧根为产品,如豆薯。

(二) 茎菜类

1. 肉质茎类(肥茎类) 以肥大的地上茎为产品,如莴笋、茭白、茎用芥菜、球茎甘蓝等。
2. 嫩茎类 以萌发的嫩茎为产品,如芦笋、竹笋等。
3. 块茎类 以肥大的地下块茎为产品,如马铃薯、菊芋、草石蚕等。
4. 根茎类 以肥大的地下根茎为产品,如生姜、莲藕等。
5. 球茎类 以地下的球茎为产品,如慈姑、芋等。
6. 鳞茎类 以肥大的鳞茎为产品,如洋葱、大蒜、薤等。

(三) 叶菜类

1. 普通散叶菜类 以鲜嫩脆绿的叶或叶丛为产品,如小白菜、乌塌菜、茼蒿、菠菜等。
2. 香辛叶菜类 有香辛味的叶菜,如大葱、分葱、韭菜、芹菜、芫荽、茴香等。
3. 结球叶菜类 以肥大的叶球为产品,如大白菜、结球甘蓝、结球莴苣、抱子甘蓝等。

(四) 花菜类

1. 花器类 如黄花菜、朝鲜蓟等。
2. 花枝类 如花椰菜、青花菜、菜薹等。

(五) 果菜类

1. 瓠果类 以下位子房和花托发育而成的果实为产品,如黄瓜、南瓜、西瓜等。
2. 浆果类 以胎座发达而充满汁液的果实为产品,如茄子、番茄、辣椒等。
3. 荚果类 以脆嫩荚果或其豆粒为产品的豆类蔬菜,如菜豆、豇豆、蚕豆等。
4. 杂果类 主要指菜玉米、菱角等上述三种以外的果菜类蔬菜。

三、农业生物学分类法

这个方法是以蔬菜的农业生物学特性作为分类的根据,综合了上面两种方法的优点,比较适合于生产上的要求。具体分类如下:

(一) 根菜类

包括萝卜、胡萝卜、根用芥菜、芜菁甘蓝、芜菁、根用恭菜等。以其膨大的直根为食用部分,生长期喜冷凉气候。在生长的第一年形成肉质根,贮藏大量的水分和糖分,到第二年开花结实。在低温下通过春化阶段,长日照下通过光照阶段。均用种子繁殖。要求疏松而深厚的土壤。

(二) 白菜类

包括白菜、芥菜及甘蓝等,以柔嫩的叶丛或叶球为食,喜冷凉、湿润气候,对水肥要求高,高温干旱条件下生长不良。多为二年生植物,均用种子繁殖,第一年形成叶丛或叶球,第二年才抽薹开花。栽培上,除需采收花球及菜薹(花茎)者以外,其余要避免先期抽薹。

(三) 绿叶菜类

包括莴苣、芹菜、菠菜、茼蒿、苋菜、蕹菜等,以幼嫩的绿叶或嫩茎为食用器官。其中的蕹菜、落葵等,能耐炎热,而莴苣、芹菜等则好冷凉。由于它们大多植株矮小,生长迅速,要求土壤水分及氮肥不断地供应,常与高秆作物进行间、套作。

(四) 葱蒜类

包括洋葱、大蒜、大葱、韭菜等,叶鞘基部能形成鳞茎,因此又叫“鳞茎类”。其中的洋葱及大蒜的叶鞘基部可以发育成为膨大的鳞茎;而韭菜、大葱、分葱等则不特别膨大。性耐寒,在春秋两季为主要栽培季节。在长日照下形成鳞茎,而要求低温通过春化。可用种子繁殖(如洋葱、大葱等),亦可用营养繁殖(如大蒜、分葱及韭菜等)。

(五) 茄果类

包括茄子、番茄及辣椒。这三种蔬菜在生物学特性和栽培技术上都很相似。要求肥沃的土壤及较高的温度,不耐寒冷,对日照长短要求不严格。

(六) 瓜类

包括南瓜、黄瓜、西瓜、甜瓜、瓠瓜、冬瓜、丝瓜、苦瓜等。茎蔓性,雌雄异花同株,要求较高的温度及充足的阳光。尤其是西瓜和甜瓜,适于昼热夜凉的大陆性气候及排水好的土壤。

(七) 豆类

包括菜豆、豇豆、毛豆、刀豆、扁豆、豌豆及蚕豆,多以新鲜的种子及豆荚为食的蔬菜。除豌豆及蚕豆要求冷凉气候以外,其他豆类都要求温暖的环境。具根瘤,在根瘤菌的作用下可以固定空气中的氮元素。

(八) 薯芋类

包括马铃薯、山药、芋、姜等,以地下块根或地下块茎为食用器官的蔬菜。产品内富含淀粉,较耐贮藏。均用营养繁殖。除马铃薯生长期较短,不耐过高的温度外,其他的薯芋类,都能耐热,生长期亦较长。

(九) 水生蔬菜

包括藕、茭白、慈姑、荸荠、菱和水芹等生长在沼泽地区的蔬菜。在植物学分类上分属于不同的科,但均喜较高的温度及肥沃的土壤,要求在浅水中生长。除菱和茭实以外,都用营养繁殖。多分布在长江以南湖泊和沼泽多的地区。

(十) 多年生蔬菜和杂类蔬菜

多年生蔬菜包括竹笋、黄花菜、芦笋、香椿、百合等,一次繁殖以后,可以连续采收数年。杂类蔬菜包括菜玉米、黄秋葵、芽苗类和野生蔬菜等。

第三节 蔬菜的生长发育周期

蔬菜的生长发育周期(简称生育周期)是指蔬菜由种子萌发到再形成新的种子的整个过程。就一个生育周期而言,可以分为三个生长时期。

一、种子时期

从母体卵细胞受精形成合子开始到种子发芽为止,经历种子形成期和种子休眠期。

（一）种子形成期

从形成合子开始到种子成熟为止。这一时期种子在母体上,有显著的营养物质合成和积累过程。所以要求良好的营养和光照等环境条件,以提高种子的质量和生活力。

（二）种子休眠期

种子成熟后大多都有不同程度的休眠期。处于休眠状态的种子,代谢水平很低,需低温干燥的环境条件,以减少养分消耗,维持更长的寿命。种子经一段休眠以后,遇到适宜的环境条件便萌发。

二、营养生长期

从种子发芽开始至营养生长完成,开始花芽分化为止。具体又可划分为以下四个时期:

（一）发芽期

从种子萌动开始到真叶出现为止。此期所需要的能量及各种物质均由种子本身提供,因此,在生产上要求选用发芽能力强而饱满的种子,并创造适宜的发芽条件,保证种子迅速发芽,幼苗尽早出土。

（二）幼苗期

从真叶出现即进入幼苗期,其结束的标志因蔬菜种类而不同。幼苗期开始植株进入自养阶段,靠自身光合作用制造的养分及根系吸收的水分和矿物质进行生长,幼苗生长代谢旺盛,光合作用所制造的营养物质大部分用于根、茎、叶的生长,很少有积累。果菜类蔬菜大多在此期开始花芽分化。此期绝对生长量很小,但生长迅速;对土壤水分和养分吸收的绝对量不多,但要求严格。此期幼苗对温度的适应性较强,具有一定的可塑性,是进行秧苗锻炼的依据。这一时期环境条件的优劣,还影响到一年生蔬菜的花芽分化以及结果数量和质量,直接关系到早熟性、丰产性。所以生产上要创造良好的环境条件,培育壮苗,为丰产打好基础。

（三）营养生长盛期

幼苗期结束即进入营养生长盛期。此期的中心内容是根、茎、叶的生长,植株形成强大的吸收和同化体系。对于一年生果菜类来说,通过旺盛的营养生长,形成健壮的枝叶和根系,积累一定养分,为下一步开花、结实奠定良好基础;对于二年生的蔬菜来说,通过旺盛的营养生长,形成特定的营养器官,积累并贮藏大量养分。因此,营养生长期也是养分积累期。

（四）休眠期

二年生蔬菜在进行旺盛营养生长之后,随着贮藏器官的形成即开始进入休眠期。休眠包括生理休眠和被迫休眠两种。生理休眠是由蔬菜本身的遗传性决定的,即无论外界环境是否适宜生长,产品器官形成后必须经过一段休眠后,才能继续生长,如马铃薯。被迫休眠是由于蔬菜器官形成后,由于不良的季节或环境导致无法继续生长,是适应不良条件的一种被动反应,如大白菜、萝卜等。休眠中的植株个体内仍进行着缓慢的生理活动,同时消耗着贮存的营养,活动强度与环境密切相关。因此,应注意控制贮存环境条件,尽量减少营养物质消耗,使之安全度过不适季节,有充足的营养进行再次生长。

三、生殖生长期

从植株开始花芽分化至形成新的种子为止。可划分为以下三个时期:

(一) 花芽分化期

从花芽开始分化至开花前的一段时间。花芽分化是植物由营养生长过渡到生殖生长的形态标志。果菜类蔬菜一般在苗期就开始花芽分化,二年生蔬菜一般在产品器官形成,并通过春化阶段和光周期后,在生长点开始花芽分化,然后现蕾、开花。

(二) 开花期

从开花至完成授粉受精过程为止。此期是生殖生长的一个重要时期,植株对外界环境条件的抗性较弱,特别是对温度、光照及水分的反应敏感。温度过高或过低,水分过多或过少,光照不足等都会影响授粉受精,引起落蕾、落花。

(三) 结果期

结果期是果菜类形成产量的关键时期,经授粉受精作用,子房发育为果实,胚珠发育为种子。

多观察



观察黄瓜和大白菜不同生育时期植株的形态特征,并总结其生长发育特性。

果实的膨大生长,依靠叶片制造的光合产物不断向果实中运输。而对于一年生的果菜类在开花结实的同时,仍要进行旺盛的营养生长,因此要供给充足的水分和养分,以利于果实和营养器官的正常生长发育。对于采收营养器官为产品的蔬菜种类,在非采种时期,应抑制生殖生长,促进产品器官的形成。

以上是蔬菜的一般生长发育过程。对于以营养体为繁殖材料的蔬菜,如薯芋类、部分葱蒜类和水生蔬菜等,栽培上则不经过种子时期。

第四节 蔬菜的栽培环境

一、温度

影响蔬菜生长发育的环境条件中以温度最敏感,各种蔬菜都有其生长发育的温度三基点:即最低温度、最适温度和最高温度。栽培上宜将各种蔬菜产品器官形成期安排在当地气候最适宜的月份内,以达高产优质的目的。

(一) 各类蔬菜对温度的要求

根据各种蔬菜对温度条件的不同要求及能耐受的温度,可将蔬菜植物分为五类(表1-1),这是安排蔬菜栽培季节的重要依据。

表1-1 各类蔬菜对温度的要求

类别	主要蔬菜	最高温度 /℃	适宜温度 /℃	最低温度 /℃	特点
多年生宿根蔬菜	韭菜、黄花菜、芦笋等	35	20~30	-10	地上部能耐高温,冬季地上部枯死,以地下宿根(茎)越冬
耐寒蔬菜	茼蒿、菠菜、大葱、洋葱、大蒜等	30	15~20	-5	较耐低温,大部分可露地越冬

续表

类别	主要蔬菜	最高温度 /℃	适宜温度 /℃	最低温度 /℃	特 点
半耐寒蔬菜	大白菜、甘蓝、萝卜、胡萝卜、豌豆、蚕豆、结球莴苣等	30	17~25	-2	耐寒力稍差,产品器官形成期温度超过 21℃ 生长不良
喜温蔬菜	黄瓜、番茄、辣椒、菜豆、茄子等	35	20~30	10	不耐低温,15℃ 以下开花结果不良
耐热蔬菜	冬瓜、苦瓜、西瓜、豇豆、苋菜、蕹菜等	40	30	15	喜高温,有较强的耐热能力

(二) 不同生育时期对温度的要求

蔬菜在不同生育期对温度要求不同。大多数蔬菜在种子萌发期要求较高的温度,耐寒及半耐寒蔬菜一般在 15~20℃,喜温及耐热蔬菜一般在 20~30℃。进入幼苗期,由于幼苗对温度适应的可塑性较大,根据需要温度可稍高或稍低。营养生长盛期要形成产品器官,是决定产量的关键时期,应尽可能安排在温度适宜的季节。休眠期都要求低温。

生殖生长期要求较高的温度。果菜类花芽分化期,日温应接近花芽分化的最适温度,夜温应略高于花芽分化的最低温度。二年生蔬菜花芽分化需要一定时间的低温诱导,这种现象称为“春化现象”。根据感受低温的时期不同,蔬菜作物可分为两种类型:

1. 种子春化型 从种子萌动开始即可感受低温通过春化阶段,如白菜、萝卜、芥菜、菠菜等。所需温度在 0~10℃,以 2~5℃ 为宜,低温持续时间约 10~30 d。栽培中如果提前遇到低温条件,植株容易在产品器官形成以前或形成过程中就抽薹开花,称为“先期抽薹”或“未熟抽薹”。

2. 绿体春化型 幼苗长到一定大小后才能感受低温而通过春化阶段,如洋葱、芹菜、甘蓝等。不同的品种通过春化阶段时要求苗龄大小、低温程度和低温持续时间不完全相同。对低温条件要求不太严格,比较容易通过春化阶段的品种称冬性弱的品种;春化时要求条件比较严格,不太容易抽薹开花的品种称冬性强的品种。

开花期对温度要求严格,温度过高或过低都会影响授粉、受精。结果期要求较高的温度。

(三) 土壤温度对蔬菜生长的影响

土壤温度的高低直接影响蔬菜的根系发育及对土壤养分的吸收。一般蔬菜根系生长的适宜温度为 24~28℃。土温过低,根系生长受抑制,蔬菜易感病;土温过高,根系生长细弱,植株易早衰。蔬菜冬春生产土温较低时,宜控制浇水,通过中耕松土或覆盖地膜等措施提高土温和保墒。夏季土温偏高,宜采用小水勤浇、培土和畦面覆盖办法降低土温,保护根系。此外在生长旺盛的夏季中午不可突然浇水,否则会导致根际温度骤然下降而使植株萎蔫,甚至死亡。

二、光照

(一) 光照强度对蔬菜生长的影响

不同蔬菜对光照强度都有一定的要求,一般用光补偿点、光饱和点、光合强度(同化率)来表示。大多数蔬菜的光饱和点为 50 klx 左右,光补偿点为 1.5~2 klx。生产中可以根据蔬菜对光照