



21世纪高等职业教育规划教材

园林园艺系列

果树蔬菜生产技术

GUOSHU SHUCAI SHENGCHAN JISHU

■ 主编 杨艳芳



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

YUANLIN YUANYI

果树蔬菜生产技术

主 编：杨艳芳

副主编：李永辉 陈宦兵 孙红绪

阮长海 李洪斌 周玉敏

编 者：（按姓氏笔画排列）

孙红绪 张云珍 阮长海

李永辉 张庆华 李洪斌

张 薇 周玉敏 陈宦兵

杨艳芳

华中师范大学出版社

内 容 提 要

本教材主要满足我国高等农业职业院校培养园艺技术类人才的需要,根据教学对象的培养目标,力求体现体例新颖、重点突出、深浅适度和实用够用的特点,注重理论知识和实践操作的有机融合,突出科学性、实践性、实效性和针对性。本教材的内容具体分为两个部分,第一至第九单元系统阐述了果蔬生产基础知识和果蔬生产基本技术,第十和第十一单元介绍了苹果、梨、桃等华中地区常见果树树种和瓜类、茄果类、豆类等常见蔬菜的主要品种、生长发育特点、生产技术、主要病虫害防治等。每单元附学习目标、实训、复习思考题以及小贴士,有利于学生巩固知识、掌握技术、拓展思维和培养能力,内容先进实用、通俗易懂,实训部分突出实用性且可操作性强。

本教材主要作为高职高专院校园艺技术专业的教材,也可作为该专业远程教育、技术培训及果蔬生产技术人员参考书。

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

果树蔬菜生产技术/杨艳芳 主编. —武汉:华中师范大学出版社,2011. 1

ISBN 978-7-5622-4701-2

I. ①果… II. ①杨… III. ①果树园艺—高等学校:技术学校—教材 ②蔬菜园艺—高等学校:技术学校—教材 IV. ①S6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 241478 号

果树蔬菜生产技术

主 编: 杨艳芳 ©

选题策划: 华中师范大学出版社第二编辑室

电 话: 027-67867362

出版发行: 华中师范大学出版社

地 址: 武汉市武昌珞喻路 152 号

邮 编: 430079

销售电话: 027-67863426 67867076 67863040 67867371 67861549

邮购电话: 027-67861321

传 真: 027-67863291

网 址: <http://www.ccnapress.com>

电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

责任编辑: 张晶晶

责任校对: 李 彤

封面设计: 罗明波

印 刷 者: 武汉理工大印刷厂

督 印: 章光琼

开本/规格: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 20.75

字 数: 518 千字

版次/印次: 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1—3000

定 价: 38.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321。



前言

本教材是根据教育部《国家中长期教育改革和规划纲要（2010—2020年）》与《关于推进高等职业教育改革发展的若干意见》等文件精神，在华中师范大学出版社的组织下编写的，主要作为高职高专校园园艺技术专业的教材，也可作为该专业远程教育、技术培训和果蔬生产技术人员参考书。根据教学对象的培养目标，本教材力求体现体例新颖、重点突出、深浅适度和实用够用的特点，注重理论知识和实践操作的有机融合，突出科学性、实践性、实效性和针对性，以尽可能满足我国高等农业职业院校培养园艺技术类人才的需要。

本教材的内容具体分为两个部分。第一至第九单元属于总论，系统阐述了果蔬生产基础知识和果蔬生产基本技术，第十和第十一单元属于各论，介绍了苹果、梨、桃等华中地区常见果树树种和瓜类、茄果类、豆类等常见蔬菜的主要品种、生长发育特点、生产技术、主要病虫害防治等。每单元附学习目标、实训、复习思考题以及小贴士，有利于学生巩固知识、掌握技术、拓展思维和培养能力。内容先进实用、通俗易懂，实训部分突出实用性且可操作性强。

我国幅员辽阔，生产技术、品种以及气候和栽培条件等差异很大，因此，各院校在使用本教材时，应根据当地实际情况，选择相关内容组织教学，并及时补充当地生产所需的新知识和新技术。

本教材由杨艳芳担任主编，李永辉、陈宦兵、孙红绪、阮长海、李洪斌、周玉敏担任副主编。具体编写分工如下：果树蔬菜生产的背景知识由杨艳芳（湖北生物科技职业学院）编写，果树蔬菜的生长发育和柑橘的生产技术由阮长海（咸宁职业技术学院）编写，果树蔬菜生长环境由李洪斌（武汉软件工程职业学院）编写，果树蔬菜育苗由张云珍（湖北生物科技职业学院）编写，果树蔬菜生产园地建设、绿色产品生产、植物生长调节剂在生产中的应用由张庆华（湖北生物科技职业学院）编写，果树蔬菜园地土、肥、水管理由李永辉（荆州职业技术学院）编写，整形修剪由周玉敏（湖北生态工程职业技术学院）编写，苹果、梨、桃和葡萄的生产技术由陈宦兵（襄樊职业技术学院）编写，瓜类、茄果类、豆类、薯芋类、水生蔬菜类、多年生和杂类蔬菜的生产由孙红绪（三峡职业技术学院）编写，白菜类、葱蒜类、绿叶菜类和根菜类蔬菜的生产由张薇（湖北生物科技职业学院）编写。

本教材的编写得到了华中师范大学出版社和咸宁职业技术学院、武汉软件工程职业学院、荆州职业技术学院、湖北生态工程职业技术学院、襄樊职业技术学院和三峡职业技术学院的大力支持，在此一并表示感谢。

本教材在编写体例和内容组织上与传统的果树和蔬菜栽培类教材相比有了很大的改变，将果树和蔬菜栽培技术中的共同点进行了归纳整合，这仅是一种尝试，限于编者水平，加之编写时间仓促，错误和疏漏在所难免，敬请指正。

编者

2010年12月



第一单元 果树蔬菜生产的背景知识	1
1.1 果树生产与蔬菜生产的概念	1
1.2 果树蔬菜生产的作用	1
1.3 果树蔬菜生产现状	2
1.4 果树蔬菜生产的发展趋势	4
1.5 如何学习果树蔬菜生产技术	4
单元小结	5
复习思考题	5
第二单元 果树蔬菜的生长发育	6
2.1 果树的生命周期	6
2.2 果树的年生长周期	8
2.3 果树器官的生长发育	11
2.4 蔬菜的生长发育周期及周年生产	23
实训一 果树树体结构与枝芽特性的观察	24
实训二 主要果树物候期的观察	26
单元小结	28
复习思考题	28
第三单元 果树蔬菜生长环境	29
3.1 气候条件	29
3.2 土壤条件	34
3.3 地形地势	35
实训三 调查、分析影响果蔬生长发育的主要环境因素	37
单元小结	37
复习思考题	37
第四单元 果树蔬菜育苗	38
4.1 苗圃地选择	38
4.2 种子繁殖	39
4.3 嫁接繁殖	51
4.4 扦插繁殖	57
4.5 压条繁殖	58
4.6 分生繁殖	60
4.7 离体快繁技术	61



4.8 容器育苗技术	62
实训四 实生苗种子的播种和播后管理	63
实训五 果树嫁接	64
实训六 蔬菜嫁接育苗	65
实训七 果树自根苗的繁殖	66
单元小结	67
复习思考题	68
第五单元 果树蔬菜生产园地建设	69
5.1 园地选择及规划	69
5.2 果树、蔬菜苗栽植及栽后管理	73
实训八 果树的定植技术	78
单元小结	79
复习思考题	79
第六单元 果树蔬菜园地土、肥、水管理	80
6.1 土壤改良与土壤管理	80
6.2 营养与施肥	85
6.3 灌水与排水	90
实训九 果园施肥	95
单元小结	95
复习思考题	95
第七单元 整形修剪	96
7.1 果树整形	96
7.2 修剪	104
7.3 整形修剪的调节作用	111
实训十 主要果树树体结构与枝芽特性的观察	112
实训十一 柑橘树的整形修剪	114
实训十二 黄瓜吊蔓、落蔓技术	115
单元小结	116
复习思考题	116
第八单元 绿色产品生产	117
8.1 绿色产品生产过程	117
8.2 产品质量	120
8.3 产品采收及采后处理	123
实训十三 果实商品化处理	127
单元小结	128
复习思考题	128
第九单元 植物生长调节剂在生产中的应用	129
9.1 植物生长调节剂的种类	129



9.2 植物生长调节剂的作用	130
9.3 植物生长调节剂的应用	135
实训十四 植物生长调节剂的配制和使用	137
单元小结	139
复习思考题	139
第十单元 果树类生产技术	140
10.1 苹果	140
10.2 梨	150
10.3 桃	162
10.4 葡萄	172
10.5 柑橘	184
实训十五 苹果树结果习性观察	197
实训十六 人工辅助授粉	198
实训十七 梨树疏花疏果	198
实训十八 梨树施肥	200
实训十九 桃树嫁接	201
实训二十 桃树果实套袋	202
实训二十一 葡萄扦插	203
实训二十二 葡萄冬季修剪	203
实训二十三 柑橘生长结果习性的调查	204
实训二十四 柑橘结果树修剪	205
单元小结	206
复习思考题	206
第十一单元 蔬菜类生产技术	208
11.1 瓜类	208
11.2 茄果类	223
11.3 豆类	235
11.4 白菜类	242
11.5 葱蒜类	253
11.6 绿叶菜类	263
11.7 根菜类	273
11.8 薯芋类	280
11.9 水生蔬菜类	291
11.10 多年生和杂类蔬菜	299
实训二十五 瓜类蔬菜的分枝结果习性观察与植株调整技术	311
实训二十六 茄果类蔬菜的分枝结果习性观察与植株调整技术	312
实训二十七 豆类蔬菜的开花结荚习性调查	312
实训二十八 大白菜和结球甘蓝的类型认识	313



实训二十九 葱蒜类蔬菜的形态特征和产品器官构成	314
实训三十 绿叶菜类蔬菜的形态特征观察	315
实训三十一 根菜类蔬菜肉质根的形态和构造观察	316
实训三十二 薯芋类蔬菜的植株形态与产品器官特征观察	317
实训三十三 水生蔬菜的形态结构观察与繁殖技术	318
实训三十四 多年生蔬菜的形态特征观察与繁殖技术	318
单元小结	319
复习思考题	319
参考文献	320



第一单元 果树蔬菜生产的背景知识

✱ 学习目标

1. 掌握果树蔬菜生产的基本概念;
2. 了解果树蔬菜生产的作用;
3. 了解我国果树蔬菜生产的优势和不足。

1.1 果树生产与蔬菜生产的概念

果树是指能生产可供食用的果实或种子及其砧木的一类(多年生)经济作物,如柑橘、荔枝、龙眼、香蕉、草莓、番木瓜等。蔬菜是指一切可供佐餐的植物的总称,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。

果树生产是指生产优质果品的整个生产过程,包括果树育苗、建园、栽培管理、病虫害防治、采收及采后商品化处理等各个环节。果树生产以科学研究为基础,技术创新为核心,市场需求为导向,生产优质安全果品为目标,以实现果树产业的经营化和效益最大化。

蔬菜生产是指根据蔬菜作物的生长发育规律和对环境条件的要求,确定合理的生产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。蔬菜生产的主要任务是保证蔬菜产品数量充足、品质优良、种类多样和均衡供应。

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,蔬菜生产对于保持我国农产品国际贸易平衡的贡献具有不可替代性。

1.2 果树蔬菜生产的作用

1. 果树蔬菜生产在国民经济中具有重要作用

我国是世界果树蔬菜第一生产大国,特别是20世纪80年代以来,我国果树蔬菜生产突飞猛进,在种植业中异军突起,成为农业经济的支柱产业,日益成为农民增收的重要增长点,为促进国民经济发展和解决“农村、农民和农村经济”的“三农”问题作出了重要贡献,同时也为提高国民的生活质量起到了重要作用。

果树蔬菜在国民经济中的意义还表现在作为外销物资及对外贸易上。我国驰名国际市场



的土特产蔬菜中,在鲜菜方面有大白菜、大葱、大蒜、洋葱、番茄等,在腌渍菜和干菜方面有榨菜、酱菜、金针菜、干辣椒、干姜、香菇、木耳、萝卜干、莲子、藕粉等,输出到世界各地特别是东南亚地区。此外还有作为加工制罐头原料的如番茄、豌豆、菜豆、竹笋、蘑菇等,作为速冻原料的如芋艿、蒜薹、各种豆类及花椰菜等,以及作为脱水蔬菜的如菜豆、胡萝卜、洋葱、大蒜等。许多果品及其加工品如柑橘、苹果、梨、板栗、柿子、银杏、枣、荔枝、龙眼、香蕉、菠萝等是重要的外贸出口商品,尤其是在我国加入世界贸易组织(WTO)后,具有很强的国际市场竞争力。果树蔬菜产品是我国农产品出口创汇的重要来源。

果树蔬菜产品除鲜食外,还可加工成罐头、果品蔬菜汁、果酒、果酱、果品蔬菜干等加工品;也可用于提炼脂、胶、香精等物质,为轻工业与副食品工业提供原料;同时,有些果树蔬菜产品还具有保健、美容的作用,是医药、美容化妆品的原料。果树蔬菜生产的发展,促进了食品、医药、化妆品、饲料、包装、运输等相关产业的发展,增加了附加值。

2. 果树蔬菜具有丰富的营养及医疗价值

果树蔬菜产品含有人体需要的糖类、蛋白质、脂肪、矿物质、维生素等五大营养素,且不同种类的果树蔬菜产品其含量不同,各有特色,如核桃的脂肪含量约为63%,干枣的含糖量为50%~87%,板栗的淀粉含量为50%~65%,猕猴桃、番石榴的维生素C含量为400mg/kg~1000mg/kg,胡萝卜的维生素A含量约为4000mg/100g。

很多果树蔬菜不但有营养作用,还具有医疗保健作用和治疗作用,能促进人体健康。如梨果清热、化痰、止咳;香蕉滑肠、降压;荔枝补脑健身;龙眼开胃益脾,补虚益智;柑橘润肺、理气;银杏果实润肺、止咳、健脑、美容;银杏叶片含有黄酮、内酯,可降压、降脂;猕猴桃及杏制品对癌细胞的扩散有阻碍作用等;西红柿味甘性凉,能生津止渴、健胃消食;柚子性质平和,润肺止咳;枣滋补强身,能通血管、降血压等。果树蔬菜是人们健康生活的绿色伴侣。

3. 果树蔬菜能促进生态环境的健康发展

果树对环境有较强的适应性,果农因地制宜地利用丘陵山地、沙坡地与土壤瘠薄地发展果树生产,既可增加收入,又可绿化荒山、保持水土,改善了生活条件和生态环境;同时,可充分利用土地发展农村与城郊的生态农业、观光果树蔬菜业,既可净化空气、美化环境,提高人们的文化生活质量,又可通过果树蔬菜业观光旅游,举办“桃花节”、“葡萄节”等主题自采活动进行赏花、品果,促进旅游业发展,并带动第三产业的发展,取得显著的经济效益、社会效益和生态效益。

1.3 果树蔬菜生产现状

1.3.1 取得的成就

新中国成立后,特别是改革开放以来,我国的果树蔬菜生产得到空前发展,规模迅速扩大,果树蔬菜种植面积快速增长。据中国农业统计资料显示,我国蔬菜播种面积在20世纪80年代年均增长近10%,90年代年均增长14.5%,21世纪的前五年平均增长3%,到2007年达到2.6亿亩^①,总产量5.65亿吨,人均占有量达420多千克。设施蔬菜发展

^① 考虑到对实际生产的参考作用,本书保留了“亩”这一非法定计量单位。1公顷(hm²)=15亩,1亩≈667平方米(m²)。——编者



更快,1980年设施蔬菜不足10万亩,到2007年达到5000多万亩,增长490多倍。另据联合国粮食及农业组织(FAO)统计,我国蔬菜播种面积和产量分别占世界的43%、49%,均居世界第一。果树种植面积也出现了两个快速增长期,一个是1985年—1989年,这一阶段果树种植面积大体从3000万亩上升到7500万亩,年增长率达到19.4%;另一个是1991年—1996年,这一阶段果树种植面积大体从7500万亩上升到1.28亿亩,年增长率也达到8.7%。至2007年,全国果树种植总面积1.8亿亩,总产量8007.5万吨,均居世界首位。

随着改革开放和对外经济的发展,我国果树蔬菜产品出口贸易呈大幅度稳定增长。据海关统计,至2008年,果树蔬菜产品出口贸易额已增加到51.2亿美元。出口品种也由传统的以罐装果树蔬菜产品为主发展到保鲜、干制、速冻、罐装、腌渍等多品种并举。果树蔬菜产品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。

1.3.2 当前需要解决的问题

1. 建立健全的现代果树蔬菜流通市场系统

建立农民协作组织,以这些组织为主导,结合其他个体企业或商业组织,对果树蔬菜的生产、销售、流通、贮存进行有计划、有效率的运营。改变目前生产盲目、销售环节不合理、流通保鲜难、浪费严重的问题。

2. 果树蔬菜生产也要产业化经营

对我国的果树蔬菜生产来说,产业化生产首先要解决的是果树蔬菜产品的规格化、标准化。所谓规格化就是要建立产地品牌意识,每一种果树蔬菜产品都应有自己的品牌、等级、档次,按质论价。所谓标准化就是产品要有一定的品质保证,有可以检验的标准,从卫生、数量、形状、色泽、成分等方面保证流通中交易的公正和消费者的利益。这样不仅能够增长我国果树蔬菜产品的出口量,而且能促进国内消费市场发展。

3. 建立完善的流通保鲜系统

由于果树蔬菜生产淡旺季差异较大,因此完善的贮藏保鲜设施对大量果树蔬菜产品的大范围流通十分必要。流通保鲜系统包括预冷、冷藏、分级、清洗、包装、冷藏运输、集散交易市场等。在出口业务的带动下,已有一些地方建立了以上系统,但无论从产地需要,还是从市场需求来看,这些都远远不够。在我国建立完善的流通保鲜系统,单靠引进国外先进技术还相当困难,主要是我国的农村经济基础和居民消费水平与国外相比还有较大差距。因此,必须开发适合我国国情的技术和设施。在我国北方,利用自然冷源的果树蔬菜保鲜技术为解决这一问题做出了很好的尝试。除了科学技术攻关外,提高广大农民对这一问题重要性的认识更为关键。

4. 发展果树蔬菜加工要积极慎重

许多地区在出现果树蔬菜生产过剩后,自然地提出要大力发展果树蔬菜加工的思路。果树蔬菜加工固然是解决果树蔬菜大量生产所产生的出路问题的方法之一,但是也必须看到它的局限性。首先,果树蔬菜加工原料必须是适合加工的品种,且要大规模栽培,有一定的品质和数量保证。我国许多果树蔬菜产地距这些条件相差甚远。其次,无论是果树蔬菜加工品的风味还是价格,在我国要想被广泛接受还有相当长的过程。这方面的项目我国失败的教训很多,盲目上马风险很大。当前首先需要积极培育市场,建立生产基地,开发消费者可以接受和欢迎的产品。

5. 高附加值产品形成方法

果树蔬菜生产为了提高效益必须要打品牌、上档次。名特优产品并非一定是山珍海



味,也不需要稀奇古怪。果树蔬菜产品要在市场上占品牌优势,必须考虑以下几个方面:①品种优势;②收获方法优势;③产地优势;④季节优势;⑤栽培方法先进;⑥规格、等级优势;⑦品牌优势。事实证明,做到这几点,南瓜、红薯同样可以创出品牌,名扬天下。

1.4 果树蔬菜生产的发展趋势

1. 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,实现资源的优化配置,从而获得高质量和高效益的产品,同时也便于果树蔬菜产品的交易和集散。产业化经营是加入世界贸易组织后我国果树蔬菜业的发展方向,它不仅可以将分散的农民组织起来,更重要的是它能够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,从而给果树蔬菜生产经营企业带来丰厚的利润回报。

2. 注重提高果树蔬菜产品的质量

建立健全果树蔬菜生产和质量标准体系,并与国际通行标准衔接,使国内市场逐步与国际市场接轨,为我国的果树蔬菜产业参与国际市场竞争做准备。果树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、优质的果树蔬菜产品。和其他商品一样,果树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。

3. 发展果树蔬菜设施栽培

果树蔬菜设施栽培主要是利用温室、塑料大棚或其他设施,改变或控制果树蔬菜生长发育的环境条件。通过设施栽培,可以为果树蔬菜提供理想的生长环境,保证果树蔬菜在生长发育期间得到最理想的管理效果;可以扩大果树蔬菜的种植范围,不受地域限制;有利于控制病虫害传播,生产绿色食品。

4. 发展观光果树蔬菜业

观光果树蔬菜业是观光农业的重要组成部分,它是将果树蔬菜园地当作观光旅游资源进行开发的一种绿色产业,把种植果树蔬菜和旅游业结合在一起,利用农艺景观吸引游客前来观光、休闲、科学考察、求知、采购的一种新型农业生产经营形态,是未来大有前景的农业发展方向,也是发展农村经济的一个新的增长点。现代观光果树蔬菜业建设的类型有:标准化栽培示范型、观光果树蔬菜业设施栽培型、盆景果树栽培艺术型、赏新赏奇观光型、果树蔬菜园地开放自乐型、科普示范展示型、配套综合开发型等。

1.5 如何学习果树蔬菜生产技术

果树蔬菜生产技术是一门以生物学为基础的综合性的技术,在学习本课程之前必须具有一定的物理、化学、植物和生理学基础,同时还要具备土壤肥料、植物保护、农业气象和计算机等科学知识。果树蔬菜生产的目标是实现果树蔬菜园地的经济效益、生态效益和社会效益,为此,必须首先学好果树蔬菜生产的基本理论与知识,特别是果树蔬菜生长发育规律与环境条件的关系,才能按照不同果树蔬菜种类和品种的要求,选择适宜的栽植区

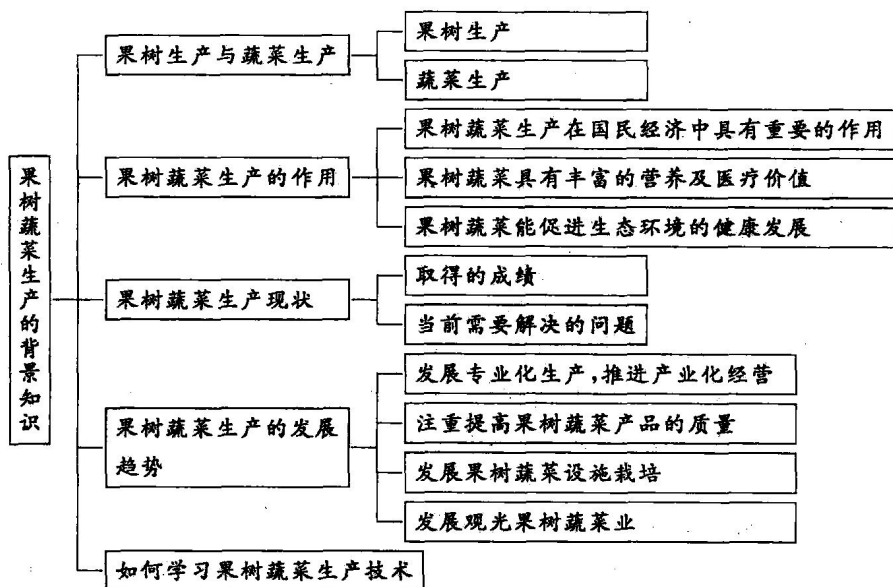


域,充分利用当地资源,采用合理的技术促进果树蔬菜与其生长环境、果树蔬菜生长与结果的统一,达到早产、高产、优质和高效的目的。

在学习过程中,还要多参加实践。实践是获得果树蔬菜生产知识和技术的必需条件。很难设想一个不接触或很少接触果树蔬菜的人会具备分析和解决实际生产问题的能力。果树蔬菜生产的很多技术只能来自于实践,即使将来从事教学、研究或果品营销的人,果树蔬菜园地的实践仍然很重要。

此外还要善于和勤于思考。只有那些在学习的基础上勤于思考、善于分析,不断提出“为什么”和“怎么办”的人,才能深刻理解和发发展果树蔬菜生产技术。

单元小结



复习思考题

1. 通过网络、访问农业生产管理部门及查阅资料等方式调查国内外的果树蔬菜生产现状。
2. 你认为我国的果树蔬菜生产存在的主要问题有哪些?有什么建议?



第二单元 果树蔬菜的生长发育

✱ 学习目标

1. 掌握果树生命周期的意义及其调控措施;
2. 了解果树年生长周期的意义和不同果树的年生长周期及其调控;
3. 掌握果树器官的生长发育规律;
4. 了解蔬菜的生长发育周期及周年生产情况。

2.1 果树的生命周期

2.1.1 果树生命周期的意义

每种果树都要经历萌芽、生长、结果、衰老、更新和死亡这一过程,这个过程包含了全部的生命活动,因此称为生命周期,也称年龄时期。现有果树中有两种不同的年龄时期:实生树的年龄时期和营养繁殖树的年龄时期。实生果树个体发育的生命周期包括两个明显不同的发育阶段,即幼年阶段(童期)和成年阶段。幼年阶段是指从种子萌发到具有开花潜能(有形成花芽的生理条件,但不一定开花)之前的一段时期。在此时期,任何人为的措施都不能使之开花。幼年阶段达到某一生理状态之后,就获得了形成花芽的能力,从而进入成年阶段,在适当的外界条件下随时可以开花结果,多年开花结果之后,出现衰老和死亡现象。

营养繁殖果树是成龄母体的延续,它们的生命周期没有真正的幼年阶段,只有以营养生长为主的“幼年”阶段,这个阶段通常称为营养生长阶段,也称幼树期。经过多年开花结果,也要进入衰老和死亡。

了解果树的生命周期,并通过各种农业措施缩短实生树的幼年阶段或营养繁殖树的营养生长阶段,尽量延长成年阶段和推迟衰老过程,对果树育种和果树栽培者具有十分重要的意义。

2.1.2 实生树的生命周期

实生树是由种子萌发长成的果树个体,一般将其个体发育的生命周期划分为幼年阶段、成年阶段和衰老阶段。

1. 幼年阶段

幼年阶段也称童期,是指从种子萌发起到具备开花潜能的这段时期。在这一时期,植株只能进行营养生长而不能开花结果。其特点是生长迅速,树冠和根系离心生长并迅速扩大,光合面积逐渐增大,同化产物逐渐增多。树体逐渐具备形成性器官的生理基础和能力并最终实现开花。

童期长短是植物的一种遗传属性,各种果树的童期长短不同,如俗谚所称桃三杏四梨五年、柑橘树七八年等。但它又受栽培条件 and 环境条件的影响。人们对阶段转化的机理进行了大量的研究,逐渐摸索出缩短果树实生苗的童期的方法:主要是提供良好的环境条件和提高管理水平,促进营养积累并使之合理分配,以加速植株生长发育,促进代谢物质及



激素在体内的平衡以促进性成熟过程。

2. 成年阶段

实生果树进入性成熟阶段后,在适当的条件下可随时开花结果,称为成年阶段。根据结果的数量和状况又可分为:

(1) 结果初期:其特点是树冠和根系仍快速扩展,叶片同化面积增大。结果部位的叶面积逐渐达到定型的大小,但结果部位以下着生的枝条仍处于童期阶段。结果量少,果实大,品质差。

(2) 结果盛期:其特点是树冠分枝级数达到最大限度,年生长量逐渐稳定。叶、芽、花等在形态上表现出该树种的固有特性。果实大小、形状及风味达到本品种最佳状态,产量逐渐增加并达到最高水平。

(3) 结果后期:其特点是先端枝条及根系开始枯死,出现自然向心更新并逐步增强,树体营养生长减弱并逐渐衰老。“大小年”结果现象明显,果实小,含水量少,含糖较多。

3. 衰老阶段

其特点是树势明显衰退,骨干枝、骨干根逐步死亡,枝条生长量小,结果少,品质差,体内生理活动下降,树冠更新复壮能力和抗逆能力显著下降。

2.1.3 营养繁殖树的生命周期及其调控

由于营养繁殖树虽已度过幼年阶段,但一般先要经历一个营养生长为主的阶段才进入开花结果阶段,所以根据其生长、结果、衰老的具体表现,将其生命周期划分为以下四个时期:

1. 幼树期

指从苗木定植到第一次结果。其特点是树冠和根系迅速扩大,开始形成骨架。树条生长势强并呈直立状态,新梢生长量大,一年中具有二次或多次生长,枝梢往往不充实,冬季易受冻害。

幼树期的长短因树种、品种和砧木的不同而异,苹果、梨一般3~4年,桃、葡萄1~3年,柑橘3~5年等,此外与栽培技术也有密切的关系。尽快扩大营养面积、增进营养物质的积累是使营养繁殖树提早结果、缩短其幼树期的中心措施。

主要调控措施:深翻扩穴,增施肥水,培养强大根系。轻修剪多留枝,做好整形工作,调整枝条间的生长势,增加分枝级数,促进花芽分化。适当使用生长抑制剂,如苹果喷多效唑和比久等,促进花芽形成。

2. 初结果期

指从初次结果到大量结果之前。其特点是树冠和根系进一步离心生长,达到或接近预定的最大营养面积。初结果时,以树冠外围或枝条上部为主,果大,水分多,品质差。随后侧枝和内膛结果逐渐增多,产量逐年增加,品质逐年提高。

主要调控措施:轻剪、重肥,继续深翻改土,建成树冠骨架。注意培养结果枝组,增加结果部位,防止树冠旺长,在保证树体健壮生长的基础上,迅速提高产量,争取早日进入盛果期。

3. 盛果期

指从大量结果到高产稳产再到出现“大小年”结果现象和产量开始连续下降为止。其特点是树冠和根系均已扩大到最大限度,骨干枝的离心生长基本停止。发育枝减少,结果



枝大量增加,大量形成花芽,产量达到最高。果实的大小、形状、品质完全显示出该品种特性。树冠外围上层郁闭,内部和下部的荫蔽枝开始枯死,结果部位外移,发生明显的局部交替结果现象。根系中的须根部分死亡,向心更新开始。

主要调控措施:加强肥水供应,保证果树生长和大量结果所需养分和水分。细致地更新修剪,均衡配备营养枝、结果枝和结果预备枝,使生长、结果和花芽形成达到稳定的平衡状态。加强花果管理;加强对病虫害和其他自然灾害的防治,防止和克服“大小年”结果现象。

4. 衰老期

指从产量连续下降到主枝开始枯死。其特点是初期结果枝大量衰老死亡,产量明显下降,树冠体积缩小;后期部分骨干枝、骨干根开始枯死。

除少数果树(如某些柑橘类)可在加强土、肥、水管理和树体保护的基础上进行老树更新,形成新树冠外,一般果树更新复壮的可能性小,也无经济价值。

2.2 果树的年生长周期

2.2.1 果树年生长周期的意义

果树一年中随外界环境条件的变化出现一系列的生理与形态的变化,并呈现一定的生长发育规律性。果树这种随气候而变化的生命活动过程称为年生长周期。

果树在年生长周期中所表现的生长发育的变化规律通常由器官的动态变化反映出来。这种与季节性气候变化相适应的果树器官动态变化时期称为生物气候学时期,简称物候期。

世界各地的气候不一,因而各种果树的物候期及其进程不同,如落叶果树有明显的休眠期,而常绿果树无明显休眠期;桃、李等核果类果树是先开花后展叶,而苹果、梨则多为先展叶后开花。果树的生长发育习性是它们在系统进化过程中长期适应外界环境条件而形成的。因此,果树各物候期的表现都对环境条件有一定的要求。如果环境条件发生变化,果树物候期的进程就要发生改变。

果树的物候期有以下共同特点:(1)物候期的进程有一定的顺序性,每一物候期都是在前一物候期通过的基础上进行,同时又为下一个物候期做好准备。如萌芽是在芽分化的基础上发生,又为抽枝、展叶做好准备。(2)物候期在一定条件下具有重演性。在一年中,由于人为或灾害造成器官发育中止,或外界条件适于某些器官的多次活动时,一些树种的某些物候期可能在一年中重复发生,如多次生长、多次开花、多次结果或二次落叶等。(3)物候期有重叠性。表现为同一时期和同一树上可同时表现多个物候期。这种重叠交错现象可因器官差异引起,也可因同一器官彼此间的营养或发育差异引起。

了解果树各个物候期的特点及其正常进行所需的内外条件,是果树区域化规划和制定适合物候期变化的农业措施的重要依据,具有十分重要的意义。

2.2.2 落叶果树的年生长周期及其调控

落叶果树的年生长周期可明显地分为生长期和休眠期。从春季萌芽开始进入生长期,表现为营养生长和生殖生长两个方面。到冬季为适应低温和不利的的环境条件,从落叶开始进入休眠期。

1. 生长期

落叶果树进入生长期以后,地上部各器官及地下部的根系分别开始活动,一般乔木落



叶果树各器官在生长发育过程中出现的物候期及顺序大致如下：

- (1) 叶芽：膨大期、萌芽期、新梢生长期、芽分化期、落叶期。
- (2) 花芽：膨大期、开花期、坐果期、生理落果期、果实生长期、果实成熟期。
- (3) 根系：开始活动期、生长高峰期（多次）、停止活动期。

由于树种、品种不同，各地的气候不同，各种果树物候期出现的先后有所差异。有些物候期还可分为若干小物候期，如开花期可分为初花期、盛花期、终花期和谢花期，新梢生长期可分为展叶期、迅速生长期和停止生长期。

2. 休眠期及其调控

(1) 休眠期的概念

休眠期是与生长期相对而言的一个概念，是器官生长发育暂时的停顿状态。在休眠期中树体内部仍然进行着各种生理活动，如呼吸作用，蒸腾作用，根的呼吸、合成，芽的进一步分化，以及树体内养分的转化等。但这些活动比生长期要微弱。果树的休眠是在系统发育过程中形成的、为抵抗不良环境而产生的适应特性，根据其生态表现和生理活动特性分为两种不同类型，即自然休眠和被迫休眠。

自然休眠是由果树器官本身的特性所决定的，它要求一定的低温条件才能解除休眠，进入正常的萌发生长。此期即使给予果树适宜生长的环境条件也不能促其萌发生长。落叶果树冬季落叶休眠属于这种休眠。落叶果树只有正常进入自然休眠才能进行以后的生命活动。

被迫休眠是指由于不利的外界环境条件（低温、干旱等）的影响而暂时停止生长的现象，逆境消除即恢复生长。落叶果树的根系休眠属于被迫休眠。

(2) 休眠期的表现及影响休眠的外在因素

果树进入休眠期的时间和休眠的深度因树种、品种不同而异。一般落叶果树的自然休眠期在12月到次年1月—2月间。枣、柿、栗和葡萄休眠开始得较早，约在9月下旬至10月，桃为10月下旬至11月上旬，梨、苹果稍迟。自然休眠期的长短与果树的原产地有关，原产温带温暖地区的树种结束自然休眠较早，而原产温带大陆性气候寒冷地区的树种自然休眠期长。如扁桃11月中下旬就结束自然休眠；而苹果在1月下旬，温度低于5℃时需50d~60d。

此外，树龄、树势、器官及组织结构不同，其休眠表现亦不同。一般幼年树进入休眠期晚于成年树，而解除休眠也迟。小枝、细弱枝比主干、主枝休眠早。根颈部进入休眠最晚，但解除休眠最早，故易受冻害。花芽比叶芽早休眠。同一枝条中，皮层和木质部休眠较早，形成层休眠最迟，所以初冬如遇严寒，形成层易于受冻。但进入休眠后，形成层比木质部和皮层耐寒，故隆冬的冻害多发生在木质部。

落叶果树能否顺利进入并通过自然休眠期，关键在于秋冬季节枝条能否及时停长和按时成熟、生理活动逐渐减弱并正常落叶。因此，凡能影响枝条停止生长以及正常落叶的一切因素都会影响其能否顺利通过自然休眠期。

首先是日照长度对果树休眠有非常重要的影响。一般长日照促进营养生长，短日照抑制伸长生长，所以短日照能促进自然休眠。

其次是温度对果树的休眠也有重要影响。落叶果树进入自然休眠期后需要一定限度的低温期才能通过休眠，否则花芽发育不良，次年发育延迟。各种果树休眠的需冷量不同，一般在0℃~7.2℃条件下，200h~1500h可解除休眠（见表2-1）。