

全国中等农业学校试用教材

果树栽培学

(北方本)

上册

辽宁省熊岳农业学校 主编

果树专业用



农业出版社

全国中等农业学校试用教材

果树栽培学

(北方本) 上册

辽宁省熊岳农业学校 主编

果树专业用

全国中等农业学校试用教材

果 树 栽 培 学

(北方本) 下册

辽宁省熊岳农业学校 主编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 11 印张 228 千字
1979 年 5 月第 1 版 1990 年 9 月北京第 9 次印刷
印数 114,901—128,400 册 定价 2.00 元

ISBN 7-109-00847-9/S·646

统一书号 16144·2036

主 编	辽宁省熊岳农业学校	金则文
副主编	河北省昌黎农业学校	张培玉
编 者	北京市农业学校	李中涛
	山西省原平农业学校	李 泽
	河南省洛阳林业学校	杜 浩

前 言

本书供北方落叶果树地区中等农业学校果树专业使用。全书共二十一章，其中第一至第九章为总论部分，第十至十九章为各论。此外，由于矮化密植栽培在国内正在不断发展，其栽培理论和技术有某些特点，因此专列为第二十章。果树科学研究在我国还是比较薄弱的环节，为了提高群众性的科学研究水平，把果树试验研究法也在第二十一章中专章论述，以适应我国目前加速实现科学技术现代化的形势需要。

农业技术的先进性应体现在提高劳动生产率，达到高产稳产，品质优良和降低成本等方面。本书系统地叙述了果树栽培的基本理论，力求比较全面地介绍我国北方地区果树栽培的传统技术，先进经验和解放后三十年来主要科技成果，并扼要地介绍了国外果树科学进展情况和新的成就，使学生在掌握理论的基础上能够正确运用各种栽培技术。和过去的教材比较，本书增加了果树优良新品种、营养生理、花芽分化新进展、果树生物学研究新成果、矮化栽培、茎尖培养等新内容。

为了体现少而精原则，节省篇幅，本书各论讲授树种以我国北方栽培较多的、经济价值较大的为主，有些省、区的特有果树可由有关各省区补充地方性教材。

安全越冬问题在北方果树产区具有很大的普遍性。本书除在第三章中论述了养分积累、组织成熟、落叶和休眠等与果树越冬有关的理论外，并在第九章自然灾害中专门论述了冻害、霜害和枝条抽干等问题。此外，有关章节中还有抗寒性砧木和品种、园址选择、高接、覆盖防寒等与果树越冬有关的内容。但是在严寒地区采用的匍匐栽培等特殊措施则由地区性教材解决。

本书初稿曾分送各兄弟农校、高等农业院校及科学研究单位征求意见，承蒙有关各方提供了许多资料和宝贵意见，谨在此表示衷心的感谢。

在最后定稿之前，由辽宁省农业局和熊岳农业学校主持召开了审稿会议。除编写组成员外，参加审稿的有：中国农业科学院果树研究所郭佩芬，陕西咸阳地区农业学校李志超，吉林省吉林农业学校张文樾，山东省临沂农业学校隋安改，河北省承德农业学校郭树杭，河南省汝南园林学校许晴轩等同志。

由于时间紧，任务重，加之编者水平有限，难免有缺点和错误，希望老师和同学们提出意见，以利改进和提高。

编者

1978年12月

目 录

绪 论.....	(1)
第一章 果树种类.....	(8)
第二章 果树的树体组成和各部分的主要特性.....	(16)
第一节 果树的枝干.....	(16)
一、树干 (16) 二、树冠 (16) 三、枝组 (17) 四、营养 枝和结果枝 (17)	
第二节 果树的芽.....	(20)
一、芽的种类 (20) 二、萌芽力和成枝力 (22) 三、顶端优 势、干性、层性 (22) 四、芽的早熟性 (23)	
第三节 果树的根.....	(23)
一、果树根系的结构 (24) 二、果树根系的分布 (25) 三、 根颈、根蘖和菌根 (26)	
第三章 果树一年中的变化规律.....	(28)
第一节 根系生长.....	(28)
一、根的功能 (28) 二、影响根系生长的因素 (29) 三、一 年内根系的生长动态 (32)	
第二节 萌芽和开花.....	(34)
一、萌芽的过程 (34) 二、影响萌芽的因素 (35) 三、开花 (36) 四、授粉和受精 (37) 五、萌芽和开花与栽培技术的关系 (41)	
第三节 果实发育.....	(41)
一、座果和落花落果 (41) 二、果实的发育 (43) 三、果实 发育与栽培技术的关系 (47)	
第四节 新梢生长.....	(47)
一、加长生长 (48) 二、加粗生长 (50) 三、叶片和叶	

幕 (51)	四、芽的形成 (53)	五、新梢生长与营养积累、分配和消耗的关系 (54)	六、影响新梢生长的因素 (56)	七、新梢生长与栽培技术的关系 (57)
第五节 花芽分化..... (58)				
一、花芽分化的时期 (58)	二、花芽分化过程中的形态变化 (59)	三、花芽分化的条件 (62)	四、促进花芽分化和提高花芽质量的途径 (70)	
第六节 组织成熟和落叶..... (71)				
一、组织成熟和落叶的过程 (71)	二、影响秋季营养物质积累的因素和相应的农业措施 (72)			
第七节 休眠..... (73)				
一、休眠期的长短 (74)	二、休眠对温度的要求 (75)	三、对休眠的控制 (76)		
第八节 果树各部分的相互关系..... (77)				
一、根系与地上部的关系 (77)	二、各器官之间的关系 (79)	三、果树各部分之间相互关系的调节和控制 (80)		
第九节 一年内树体营养的变化规律..... (80)				
一、一年内营养代谢类型的变化 (81)	二、营养物质的分配和运转 (81)	三、营养物质的消耗和积累 (82)		
第四章 果树一生中的变化规律 (84)				
第一节 果树的营养系..... (85)				
第二节 果树的年龄时期..... (86)				
一、幼龄期 (幼树期) (86)	二、初结果期 (87)	三、盛果期 (88)	四、衰老期 (89)	
第五章 果树育苗 (91)				
第一节 苗圃的建立..... (91)				
一、苗圃地的选择 (91)	二、苗圃地规划 (92)			
第二节 实生苗繁殖..... (93)				
一、实生苗的特点和利用 (93)	二、种子采集和贮藏 (94)	三、播种前的准备 (95)	四、播种 (99)	五、播种后的管

理 (103)	
第三节 嫁接苗繁殖	(104)
一、嫁接苗的特点和利用 (104)	
二、嫁接愈合过程和影响嫁接后成活的因素 (105)	
三、砧木和接穗的相互影响 (107)	
四、砧木选择 (109)	
五、接穗的选择、采集和贮藏 (109)	
六、嫁接 (112)	
第四节 自根苗繁殖	(127)
一、自根苗的特点和利用 (127)	
二、自根苗繁殖的原理 (127)	
三、自根苗繁殖方法 (131)	
第五节 组织培养	(134)
一、培养过程 (135)	
二、培养基的配制 (136)	
三、存在问题 (137)	
第六节 苗木出圃	(138)
一、出圃前的准备 (138)	
二、苗木的挖掘和处理 (138)	
三、苗木假植、包装和运输 (141)	
四、出圃记录 (141)	
第六章 果园建立	(144)
第一节 环境条件对果树生长发育的影响	(144)
一、土壤 (145)	
二、光照 (148)	
三、温度 (151)	
四、水分 (154)	
五、风 (156)	
六、地势、坡度和坡向 (156)	
第二节 果园规划和设计	(160)
一、园地踏查 (160)	
二、测量 (160)	
三、果园规划 (160)	
第三节 山地果园水土保持	(168)
一、水平梯田 (等高梯田) (168)	
二、撩壕 (170)	
三、鱼鳞坑 (171)	
第四节 栽植	(172)
一、栽植前的土壤改良 (172)	
二、栽植方式 (173)	
三、栽植密度 (174)	
四、栽植时期和方法 (176)	
五、栽后管理 (181)	
六、大树移栽 (182)	
第七章 果园土、肥、水管理	(183)
第一节 土壤管理	(183)

一、深翻 (184)	二、压土、垫土 (188)	三、果园耕作 (188)
四、种植绿肥 (190)	五、果园间作 (192)	六、覆盖 (195)
七、生草 (195)		
第二节 果园施肥	(196)	
一、施肥时期 (197)	二、施肥方法 (204)	三、确定施肥量的途径 (208)
第三节 灌水和排水	(211)	
一、果树的需水特点 (212)	二、灌水时期 (213)	三、灌水量 (213)
四、灌水方法 (214)	五、积雪保墒 (214)	
六、果园排水 (215)		
第八章 果树修剪	(216)	
第一节 修剪的作用	(216)	
一、修剪对果树的双重作用 (216)	二、修剪对树体营养物质分配及运输的作用 (218)	三、修剪对果树生长和结果关系的作用 (220)
四、修剪对改善光照和提高光合效能的作用 (221)		
第二节 修剪的依据	(222)	
一、树种、品种特性 (222)	二、自然条件和栽培技术 (222)	
三、树龄和树势 (223)	四、树体结构 (223)	五、结果枝和花芽量 (224)
第三节 修剪方法和修剪反应	(224)	
一、修剪方法 (224)	二、修剪的轻重 (230)	
第九章 自然灾害	(233)	
第一节 冻害	(233)	
一、冻害发生情况 (233)	二、冻害发生时期和症状 (234)	
三、冻害的原因 (237)	四、冻害的防治 (239)	
第二节 枝条抽干	(242)	
一、枝条抽干的原因 (242)	二、防止枝条抽干的措施 (243)	
第三节 霜害	(245)	
一、霜冻的类型与为害 (245)	二、防霜措施 (246)	
第四节 其他自然灾害	(249)	

一、日灼 (249)	二、风害、涝害和雹灾 (250)	
第十章 苹果		(253)
第一节 概说		(253)
一、经济意义 (253)	二、栽培历史和现状 (253)	
第二节 种类和品种		(257)
一、主要种类 (257)	二、主要品种 (261)	三、我国新育 成及新引入的优良品种 (264)
第三节 生长结果习性		(267)
一、生长习性 (267)	二、结果习性 (273)	
第四节 对环境条件的要求		(286)
第五节 施肥和灌水		(289)
一、苹果矿质营养的特点 (289)	二、苹果的施肥时期 (295)	
三、苹果的灌水 (297)		
第六节 整形和修剪		(299)
一、当前生产上常用的树形 (299)	二、树形结构的分析 (304)	
三、苹果不同年龄时期的修剪要点 (312)	四、生长季修剪 (325)	五、修剪工作的简化 (332)
第七节 防止落花落果		(334)
一、苹果的落花落果现象 (334)	二、提高苹果座果率的措施 (335)	
第八节 疏花疏果		(342)
一、疏花疏果的作用 (342)	二、疏果时期 (343)	三、留 果量的确定 (344)
四、疏果的方法 (344)		
第九节 提高果实品质和采收		(349)
一、苹果果实品质的主要指标 (349)	二、提高果实品质的措 施 (354)	三、苹果果实生理病害的原因及其防治 (355)
四、苹果果实的采收 (360)		

绪 论

一、果树栽培在社会主义建设中的意义 农业是国民经济的基础。农业生产各部门之间存在着相互依存、相互促进的有机联系，果树生产是我国社会主义农业多种经济中的一部分，在农业全面发展中占有一定地位，发展果树生产，对提高人民生活，促进我国社会主义建设事业，有着重要的意义。

发展果树生产可以充分地、合理地利用土地。我国有大面积的山区丘陵地，沙荒盐碱地，许多尚未利用或利用的不合理。因此，正确规划，大力改良，因地制宜，适当集中地发展各种果树生产，在合理的栽培管理条件下，一定会生产出大量的优质果品，增加社员收入，并为农业现代化积累资金。河北省抚宁县田各庄公社白家堡子大队，过去是个穷山村，全大队六十多户，没有一件农业机械，没有一头大牲畜，没有一项水利工程，粮食产量少，群众生活水平低。从1955年开始，他们利用山坡荒地，大力发展果树生产，1976年苹果总产55万斤。七年时间，果树生产为集体增加收入27万元，购买了39台农业机械、7头大牲畜，还兴建了一座水库，一个大型扬水站，760亩土地实现了自流灌溉。粮食产量迅速上升，1968年亩产296斤，1976年上升到930斤，1978年超过1,000斤，10年时间提高3.5倍。群众生活显著提

高，对于满足市场果品供应，对社会主义建设做出了贡献。

果品含有丰富的营养物质，对人体健康有重要意义。例如，果实中含糖量一般约12—14%，高的可达30%以上。有的果实，如核桃含脂肪70%左右，含蛋白质17%左右，是宝贵的油料来源。栗、枣、柿等还可以代替粮食。此外，果实中还含有人体营养不可缺少的铁、磷、钙等无机盐和有助于消化的果酸、单宁和芳香物质，以及多种维生素。随着广大劳动人民生活水平不断提高，对果品的需求，将日益增加。

很多果品具有医疗价值。如枣、杏仁、桃仁、桔皮和龙眼等都是重要的中药材，梨膏和柿霜等也常入药，而山楂是五十多种中药的原料。

发展果树生产可提供食品工业和化学工业的原料。许多果实可以制成果干、果酒、果汁、果酱、罐头、蜜饯等。所以，增产果品可促进食品工业的发展，可以节约大量粮食。

有些果树，如杏核、核桃的硬壳可制成优良的活性炭，核桃、板栗、石榴的叶子、树皮、果皮可提炼上等的制革用鞣料和染料，柿子的落果可做柿漆等。许多果树木质优良，在国防及其它建设中有重要作用。

果品是我国重要的出口物资。我国的柑桔、苹果、香蕉、菠萝、梨、枣、板栗、核桃、杏仁、龙眼、荔枝等果品及其加工品每年都有大量出口，换取外汇，支援社会主义建设。

果树栽培是“绿化祖国”、“实现大地园林化”不可缺少的组成部分。无论山区平原、农村城市，在河流两岸、水库周围，栽植行道树、建立防护林等等，都可以选栽适宜的果树，不仅增加生产，而且能够改造自然，减轻空气污染，

改善环境条件。

二、果树的栽培历史和丰富资源 我国果树栽培有悠久历史。早在三千年前就已栽培多种果树。公元前10世纪前后，诗经上即载有桃、李、梅、梨、枣、栗、榛等十几种果树。公元前1—2世纪的《史记》中记载：“淮北、荥阳、河济之间千树梨……安邑千树枣……燕秦千树栗……蜀汉江陵千树桔……其人与千户侯等”。可见北方的梨、枣、栗和南方的柑桔，很早以前就有大面积经济栽培。

除栽培原产的果树外，在古代也进行了从国外引种的工作。据史记和博物志（公元2—3世纪）等书记载，二千多年前，汉武帝时，即由中亚将葡萄、核桃、石榴等果树引入我国，一千多年前，从伊朗、地中海沿岸和小亚细亚引入无花果、椴梣、扁桃和阿月浑子等。

在长期的生产实践中，我国劳动人民对于果树的品种选育、繁殖方法、栽培技术、贮藏和加工及病虫害防治等方面，都创造和积累了丰富的经验。如现在常用的播种、嫁接、扦插、压条、分株等繁殖方法，古代早已采用，而且有详细的记载。这些宝贵的科学遗产，应进一步加以系统的整理、总结和研究，使它们在我国的果树生产中发挥一定的作用。

我国土地辽阔，位于东经73°至135°，北纬4°30′到53°之间，温带、亚热带、热带果树都可生长，果树资源丰富。据不完全统计，目前栽培和用作砧木的果树约有300余种，其中栽培较多的约30种左右。

果树品种也非常丰富，在大量的栽培品种中，有很多是品质优良的名产。如河北定县鸭梨，迁西板栗，山东乐陵小枣，山西汾阳核桃，安徽砀山酥梨，甘肃兰州大接杏，山东

肥城佛桃等。此外，有些品种如山东莱阳的茌梨，辽宁朝阳的软核杏，陕西冬桃以及新疆无核白葡萄等都是很珍贵的果品。

还有丰富的野生果树资源。如东北山林中的山葡萄，抗寒力很强，在原产地可耐 $-40-58^{\circ}\text{C}$ 的低温，是优良的酿酒原料，也是葡萄抗寒育种的原始材料。近年来，有些国家大量推广栽培的猕猴桃，富含营养，据初步调查，野生于我国各地山林中的猕猴桃即达36种，仅河南西峡一县年产量达数百万斤。此外，可以做为乔化或矮化砧木的野生树种在我国各地也有大量分布。

由于果树资源丰富，栽培历史悠久，对世界许多国家的果树生产也作出了重大的贡献。原产于我国的甜橙(广柑)，成为今日世界最重要的果树之一。此外，分布于世界各地的果树中，原产于我国的还有柑桔、柚、荔枝、龙眼、枇杷、桃、梅、杏、柿、枣、板栗、中国李等。果树资源对世界各国的果树育种工作也发挥了显著的作用。例如我国的沙梨和杜梨对西洋梨受害最严重的火疫病具有强大的抵抗力，在欧美各国梨的抗病育种中给予很高的评价。1904年美国的栗树(*Castanea dentata*)发生严重的胴枯病，5—6年蔓延全国，几乎把原有的栗树危害殆尽，后发现我国的栗树(*C. mollissima*)有抗病能力，用它作亲本育种后，才挽救了这个危机。适于制罐头的黄肉桃品种“阿里巴特”，是美国1910年起直到现在最主要的品种之一，而它的祖先，是我国华北系统的白肉桃。

对于丰富的果树资源，要十分珍惜，要努力发掘、整理、保存、利用，为我国果树生产服务，为世界的果树生产

做出新的贡献。

三、建国以来我国果树栽培事业的成就 虽然我国有丰富的果树资源和悠久的栽培历史，但由于长期封建统治以及近百年的帝国主义、封建主义和官僚资本主义的残酷剥削与掠夺，使果树生产遭受严重的破坏，面积减少，产量下降。

新中国成立后，制定了一系列政策，并采取了有力的措施来保护、恢复和发展果树生产。为了实现果树栽培生产的早、高、优、省的总目标，1957年全国果树生产会议，提出了“全面规划，加强领导，因地制宜，依靠群众，有计划地大力发展果树生产，扩大老基地，建立新基地，提高现有果树的产量和质量，相应地做好购销和加工工作”的原则，给果树栽培开辟了广阔的前景。果区人民组织起来，积极发展生产。以苹果为例，除渤海湾果区继续扩大外，并建成中原（黄河故道沙地）和秦岭北麓两大生产基地。以后又陆续在西南地区 and 北部寒地扩大栽培。1976年，苹果栽培面积相当于1949年的33倍，产量增长15倍以上，居世界第五位。目前，已形成了渤海湾丘陵山地、中原沙地、西北高原、西南高地和北部寒地等各具特色的经济栽培地区，形成了我国苹果生产的基本布局。全国梨的产量，1973年为1963年的两倍。全国各地相继涌现出一批幼树早期丰产，大树连年高产以及粮果双丰收的先进典型，为进一步推动果树生产提供了宝贵的经验。

干果生产也有较大的发展。河北张家口地区“大扁杏”的栽培面积比解放初期增长两倍多，在特大干旱的1972年，甜、苦杏仁仍获大丰收，为社、队增加收入近80万元。现在许多省、市还开展了广泛利用野生资源的群众运动。如：核

桃接核桃，山杏接大杏，毛栗（野生板栗）接板栗，酸枣接大枣，野山楂接山楂等，有力地促进了干果的发展。

随着果树生产的发展，果树科研工作也迅速发展起来。在总结群众丰产经验，综合增产技术，新品种的选育和推广，提高产品质量，育苗，病虫害防治，果品贮运加工等方面取得显著成绩。例如，出口苹果由于外观和品质不如同品种的美国苹果和日本苹果，过去在香港市场上售价较低。近几年来，全国十几个省、市开展群众性芽变选种活动，短期内即选出许多苹果优良单系，为赶超国外苹果品质，提高市场竞争能力打下了良好的基础。

栽培技术上，对果树施肥时期、根外追肥、绿肥施用效果等进行大规模试验，取得一定成效，并在许多地区推广应用。灌溉方面，喷灌、滴灌等新技术正在进行试验。在生产上应用激素及微量元素防止落花落果、裂果已取得一定经验。人工辅助授粉新技术的应用，化学疏花疏果的研究，都在一定程度上初见效果。

矮化砧的利用方面，各地创造出许多快速繁殖方法，使繁殖系数达到千倍以上，除对国外引进的矮化砧木进行生物学调查及栽培试验外，同时，也对各地丰富的果树砧木资源进行调查研究，已初步找出若干有希望的矮化类型。

果品贮藏方面，气调贮藏、冷冻贮藏及果面涂料等，都有一定的进展。

此外，对早期丰产、连年高产稳产的栽植密度、树体结构、修剪技术及有关的生物学指标、生育规律及营养生理等理论方面的问题，也进行了广泛的观察、分析和研究，并取得一定成果。