

★★★★★ 送教下乡系列图书

SONGJIAO XIAXIANG XILIE TUSHU

果树生产技术



宫美英 王茂兴 编著



化学工业出版社

★★★★★ 送教下乡系列图书

AO XIAXIANG XILIE TUSHU

果树生产技术

宫美英 王茂兴 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是“送教下乡系列图书”之一，共分五章，选编了北方地区5种主要果树的生产技术，即苹果、梨、葡萄、桃和大樱桃。重点讲述了各树种的优良品种、生物学特性、果园建立、土肥水管理、花果管理以及整形修剪技术等内容，本书突出技术性和可操作性，吸纳了科研和生产中的一些新成果、新技术，更加适应培养知识型农民的培养目标和岗位要求。

本书是一本集科学性、先进性、实用性和可操作性于一体的农民培训用教材，亦可适用于农学种植类相关专业的高职、中职院校学生选用。

图书在版编目 (CIP) 数据

果树生产技术/宫美英,王茂兴编著. —北京:化学工业出版社, 2011.8
(送教下乡系列图书)
ISBN 978-7-122-12115-8

I. 果… II. ①宫…②王… III. 果树园艺
IV. S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 168983 号

责任编辑:李植峰 刘阿娜 装帧设计:张 辉
责任校对:郑 捷

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张10 $\frac{3}{4}$ 字数224千字 2011年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址:<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:19.00 元

版权所有 违者必究

“送教下乡系列图书”编委会

主任委员：俞守能

副主任委员：李兴佐 由宝昌 李光武

委 员：俞守能 李兴佐 由宝昌

李光武 孙治军 陈玉波

李 军 刘 峰 陈照平

序



农业是国民经济的基础，也是社会安定的基础。我国是一个农业大国、人口大国，农业的地位十分突出和重要。走中国特色农业现代化道路，建设社会主义新农村，首先应加快农业科技进步。农业要发展，关键在人才，人才是科技发展的第一要素。在我国全面建设小康社会，最艰巨、最繁重的任务是“三农”问题，解决“三农”问题的根本是农民问题。农民是新农村建设的主力军，是推进农业及农村经济发展的决定性力量。重视农民教育，就是重视农业的未来。“送教下乡”就是把农业院校的优质教育资源送到农村，为农村培养有文化、懂技术、会经营的新型农民。“送教下乡”是时代的召唤，是新农村建设的需要，是提高农民科技文化素质的有效途径。

“送教下乡系列图书”是针对当前我国新农村建设，为农村培养实用型人才而编写的通俗性图书。它具有浅显、易懂、科学、实用的特点，更注重知识、技术、信息与市场的结合，注重实际应用。系列图书作者大多数是具有多年农业教育、农民培训及农业生产实践经验的专家、教授，编写内容来源于实践，贴近于生产。

由于编写时间紧促，水平所限，不尽如人意的地方在所难免，敬请广大读者批评指正。

“送教下乡系列图书”编委会
2011年7月

前 言



近年来，党中央、国务院高度重视农业、农村和农民问题，提出了包括全面免征农业税在内的一系列惠农政策。随着我国教育改革的不断深入，一些新的教育形式不断出现。农业院校的“送教下乡”、“农民培训”等工程，为提高农民的科技水平和文化水平起到了巨大的作用。根据山东省农业院校“送教下乡”的需要，结合当地果树生产的实际，我们组织编写了这本《果树生产技术》。

本书共分五章，其中第一、第二、第四、第五章由宫美英编写，第三章由王茂兴编写。内容编排上，按照树种分类，分别介绍了苹果、梨、葡萄、桃、大樱桃等的主要品种、生物学基础知识、建园、土肥水管理、花果管理、整形修剪技术等，突出了果树周年管理要点，紧密联系气候因素和果树生产特点，以介绍果树实用生产技术为主线，以技能培养为中心，注重果树生产基础知识和生产关键技术相结合。理论上以够用为度，力求阐明果树生产中的基本理论和基本生产技术，实践上融入了果树研究人员的科研新成果和新观点，力求技术新颖、符合生产实际，并体现生产技术的发展趋势和方向。

本教材浅显、易懂、科学、实用，可作为“送教下乡”、“农民培训”以及其他各类果树生产技术培训的教材或参考书，也可供从事果树生产的技术人员参考或作为高职、中职校园艺、园林、植物保护等专业的教材。

由于时间紧迫，加之水平所限，书中遗漏之处在所难免，恳请广大师生和读者批评指正，以便在今后修订时更臻完善。

编者
2011年7月

目 录



第一章 苹果	1	一、整形修剪的作用和原则	36
第一节 苹果的主要种类与品种	1	二、修剪的时期与方法	37
一、主要种类	1	三、常用的树形与整形技术	39
二、主要优良品种	2	四、不同年龄时期树的修剪	41
第二节 生物学特性	5	五、不同类型树的修剪	43
一、生长特性	5	六、郁蔽园的改造	44
二、结果习性	7		
三、对环境条件的要求	9		
第三节 苹果园建立	11	第二章 梨	45
一、园地选择与规划	11	第一节 梨的主要种类与品种	45
二、品种选择与配置	11	一、主要种类	45
三、苗木栽植	11	二、主要优良品种	46
四、栽后管理	13	第二节 生物学特性	51
五、矮化密植园的建立	13	一、生长习性	51
第四节 土肥水管理	14	二、结果习性	53
一、土壤管理	14	三、对环境条件的要求	54
二、施肥	18	第三节 梨园建立	55
三、灌水与排水	27	一、园地选择与规划	55
四、肥水一体化技术	28	二、栽植密度和方式	55
第五节 花果管理	29	三、苗木选择和授粉树配置	56
一、促花技术	29	四、栽植时期和方法	56
二、保花保果	30	五、栽后管理	57
三、疏花疏果	32	第四节 土肥水管理	57
四、果实套袋	34	一、土壤管理	57
五、摘袋和摘袋后的管理	35	二、施肥	58
六、适时采收	35	三、灌水与排水	60
第六节 整形修剪	36	第五节 花果管理	61
		一、保花保果	61

二、疏花疏果	62	二、油桃	108
三、果实套袋	63	三、蟠桃	110
第六节 整形修剪	64	第二节 生物学特性	111
一、常用的树形	64	一、生长习性	111
二、整形修剪特点	65	二、结果习性	113
三、整形修剪技术	66	三、对环境条件的要求	115
第三章 葡萄	73	第三节 桃园建立	116
第一节 葡萄的品种分类和		一、园地选择与规划	116
主要品种	73	二、品种选择与配置	117
一、品种分类	73	三、苗木定植	118
二、主要优良品种	74	第四节 土肥水管理	119
第二节 生物学特性	79	一、土壤管理	119
一、器官特征及生长发育		二、施肥	119
特性	79	三、灌水与排涝	122
二、生长物候期	82	第五节 花果管理	123
三、环境条件对葡萄生长		一、促花措施	123
发育的影响	84	二、保花保果	123
第三节 葡萄园建立	85	三、疏花疏果	125
一、园址选择	85	四、果实套袋	126
二、栽植技术	86	五、提高果实品质的途径	126
三、葡萄直插建园技术	88	第六节 整形修剪	128
四、架式与架材	90	一、与整形修剪有关的特性	128
第四节 生长期树体管理	92	二、常用树形及其培养	129
一、枝蔓管理	92	三、不同年龄时期树的修剪	131
二、花果管理	94	四、不同品种群修剪特点	134
三、埋土防寒	95	五、生长期修剪	134
第五节 土肥水管理	96	第五章 大樱桃	136
一、土壤管理	96	第一节 品种与砧木	136
二、施肥	96	一、主要优良品种	136
三、水分管理	98	二、砧木类型	141
第六节 整形修剪技术	100	第二节 生物学特性	142
一、整形修剪的目的及原则	100	一、生长结果习性	142
二、常用树形	101	二、对环境条件的要求	144
三、冬季修剪	102	第三节 大樱桃园建立	145
第四章 桃	105	一、品种选择和配置	145
第一节 主要优良品种	105	二、苗木栽植	145
一、普通桃	105	第四节 土肥水管理	147
		一、土壤管理	147

二、施肥	147
三、灌水与排水	151
第五节 花果管理	152
一、花期授粉	152
二、疏花疏果	153
三、预防和减轻裂果	154
四、预防鸟害	155

第六节 整形修剪	155
一、与修剪有关的特性	155
二、主要树形及整形技术	156
三、修剪方法	158
四、不同年龄时期树的修剪	160
参考文献	164

第一章



苹 果

第一节 苹果的主要种类与品种

苹果属于蔷薇科，苹果亚科，苹果属植物，全世界有 35 种，原产我国的有 22 种，有的是重要的栽培种，有的供作砧木，有的用于观赏。

一、主要种类

(一) 苹果

目前栽培的苹果品种，绝大部分属于本种或本种与其他种的杂交种。本种有许多变种，生产上有价值的主要有以下三个。

1. 道生苹果

本变种类型很多，可作为苹果的矮化砧或半矮化砧，或作矮化砧木的育种材料，如 M2、M4 属本变种。

2. 乐园苹果

本变种极矮化，可作苹果的矮化砧，如 M5，M9 均属本变种。

3. 红肉苹果

本变种的叶片、木质部、果肉、花和种子都带红色。如新疆的冬红果，辽宁的红心子即属此变种，可作为培育红肉苹果的原始材料。

(二) 沙果

又名花红，林檎等。原产我国，主要分布在西北、华北地区，长江以南也有分布，类型很多，如北京的象牙白、甜沙红，山东的冬果，陕西的蜜果等。

果实扁圆，果面黄或满红，果点稀，果柄短，萼宿存，果重 20~40 克（500 克=1 斤），7~8 月份成熟。主要作苹果砧木。较抗寒，但不抗旱，不耐盐碱，果可鲜食或加工。

(三) 海棠果

又名楸子，圆叶海棠，柰子等。

果实卵圆或球形、直径2厘米左右，果面黄色或红色，萼片宿存而且肥厚，果梗比果径长，8月中下旬至9月上旬成熟。主要用作苹果砧木，与苹果嫁接亲和力强，适应性强，抗寒、抗旱、耐湿，且较抗苹果棉蚜和根头瘤肿病，在盐碱地表现比山定子好。

(四) 西府海棠

又名小海棠果，海红，子母海棠等。原产我国，主要分布于华北、西北、西南，本种类型很多，如河北怀柔的八棱海棠、冷海棠，山东莱芜的难咽，益都的晚林檎等。

果实有明显的萼洼，萼片多数脱落，少数宿存，萼片下部突起不明显，果梗与果径等长，果实多扁圆形、重10克左右，9月下旬成熟。作苹果砧木，适应性强，耐盐碱，抗黄叶病，幼苗生长量大，播种当年可嫁接，而且可进行根插繁殖。

(五) 山定子

又名山丁子，山荆子，山挺子。原产我国华北、西北、东北。

果实小，单果重1克左右，果梗长，萼片脱落，10月份成熟，主要作苹果的砧木，抗寒性极强，可抗-50℃的低温。嫁接亲和力强，缺点是不抗黄叶病，在pH值7.8~8.0时即表现黄叶。幼苗生长慢。

(六) 湖北海棠

又名花红茶，茶海棠，野花红，野海棠等。主要分布在湖北、湖南、江西、江苏、山东、山西、河南等。如山东的平邑甜茶即属本种。

形态极像山定子，但嫩叶、花萼及花梗都带有紫红色。而且有无融合生殖能力，变异性小、不传病毒。

(七) 河南海棠

又名大叶毛茶，小叶毛茶，刺笋子，冬绿茶等。

果实球形，直径0.8厘米，萼片宿存，9月上中旬成熟。在河南一带用作苹果砧木。其中河南武乡海棠有矮化现象。

(八) 三叶海棠

原产我国，野生于辽宁、山东、陕西、甘肃、江西、浙江、湖北、湖南、四川、贵州、福建、广东、广西等。在山东文登、青岛称为山茶果。果实分黄果和红果两种。可作苹果砧木。

另外，还有海棠花、新疆野苹果、丽江山定子、台湾林檎等，这些都可作为苹果砧木和育种材料。

二、主要优良品种

1. 藤木1号

原产美国，1986年引进（1986年12月引入烟台）。单果重180~210克，大

者 320 克以上。果实近圆形或长圆形，萼洼有不明显的五棱突起，底色黄绿，面色为较宽的鲜红条纹，果面洁净，光亮美观。果肉淡黄，肉质中粗、松脆，汁液较多，酸甜可口，香气浓，品质优于一般早熟品种。在烟台地区 7 月中、下旬成熟。

树势健壮，树姿较直立，萌芽力较强，成枝力中等。以短果枝结果为主，有腋花芽结果习性。结果早，坐果率高，丰产性好，适应性强。

2. 珊夏

原产日本，用嘎拉与茜杂交育成。单果重 300 克左右，果实圆锥形，底色黄绿、面色鲜红，果汁多，酸甜适中，风味极佳，8 月中、下旬成熟。

树势中庸，树姿较直立，萌芽力和成枝力中等，短果枝多，适应性较强，较丰产。

3. 嘎拉系

原产新西兰，用红橘苹与金冠杂交育成。果个整齐均匀。果实短圆锥形，底色橘黄，橘红色条纹，果面光洁美观。果肉淡黄，肉质细脆，果汁多，味香甜，品质上等，8 月中、下旬成熟。

树势较强，树姿开张，萌芽力和成枝力中等。有腋花芽结果习性，成花容易，坐果率高。结果早，丰产稳产，适应性强。应严格疏花疏果，防止结果过量使果个变小。

嘎拉在栽培过程中，逐渐选出一些着色系品种，主要有太平洋嘎拉、烟嘎 1~3 号、皇家嘎拉、帝国嘎拉、新嘎拉、丽嘎拉、银河嘎拉等。其中以太平洋嘎拉和烟嘎 3 号表现较好。

(1) 太平洋嘎拉 果实中大型，平均单果重 218 克，果形指数（果实纵径横径比）0.92。着色好，着色期集中，比烟嘎 1 号早上色 5 天左右，颜色浓红。果肉脆甜，硬度大，较耐贮运。8 月中、下旬成熟。

(2) 烟嘎 3 号 果形圆至卵圆形，果形指数 0.85~0.87，中型果，单果重 180~210 克。果面洁净，色相片红，色调鲜红至浓红。果肉乳白色，肉质细脆爽口，硬度 6.70 千克/平方厘米，可溶性固形物含量 12.2%，在烟台地区 8 月底至 9 月初成熟。

4. 津轻及红津轻

津轻是日本青森县果树试验站选育的金帅自然杂交种，果个较大，平均单果重 180~200 克。果实长圆形或圆形。底色黄绿，阳面有断续红条纹，果皮薄。果肉黄白色。质地细脆，汁液丰富，甜酸可口，有香气，品质上等。8 月下旬至 9 月上旬成熟。

树势较强，萌芽力中等，成枝力较强，有腋花芽结果习性，坐果率高，结果较早，丰产性较强。但有采前落果现象。

红津轻是津轻着色系芽变的统称。日本相继从津轻中选出了许多芽变新品种，如轰津轻，板田津轻，芳明，夏香，秋香等，其果实形状和结果习性与原品种相似，仅着色良好。另外，又在津轻中选出了红色早熟芽变——津轻姬，比普通津轻

早熟 7~10 天。

5. 红露

红露苹果是韩国国家园艺研究所用早艳与金矮生杂交育成的新品种。2001 年烟台果树所由韩国引入。属短枝型品种。该品种果实长圆锥形，果形指数 0.85，平均单果重 230 克，最大 360 克。果实底色黄绿，果面全面鲜红色兼具红色条纹，果皮较薄，果面光亮。果柄粗短，梗洼浅窄。果肉黄白色，肉质较硬脆，果汁多，果心较小。可溶性固形物含量 13%，酸甜爽口，风味佳，硬度大。无采前落果。在烟台地区 8 月底 9 月初成熟。耐贮运，室温下存放 25 天品质不变，是贮藏性较好的中早熟品种。

树势中庸，树姿较开张，萌芽力较高，成枝力中等；初果期以腋花芽结果为主，随树龄增大，转向以短枝结果为主，树势易衰弱。早果性和丰产强。栽培时应严格疏花疏果，产量过高易使树体转弱，另外应注意有机肥和钙肥的补给，以防止糖蜜病的发生。

6. 红将军

日本山形县从早生富士中选出的红色芽变品种。平均单果重 290 克，果实圆形或近圆形，底色淡黄，面色片状鲜红，艳丽美观。果肉黄白，质地松脆，汁液多，甜酸可口，品质上等。9 月中旬成熟。

树势较强，比普通富士成枝力弱，短枝较多，枝条节间略短且粗壮。易成花，腋花芽结果，结果较早，丰产。耐藏性次于富士。但近年来，由苹果锈果病毒引起的果实花脸病较严重，应慎重发展。

7. 富士系

富士是日本 1939 年用国光与元帅杂交培育而成，1962 年定名为富士，我国最早于 1966 年引入栽培，烟台地区是 1972 年从日本引进苗木进行试栽。红富士是富士红色芽变品种的统称，因其着色好，品质佳，耐贮藏和售价高，发展很快，已成为苹果产区的主栽品种。但由于单系繁多，良莠不齐，加之引种混乱，也存在果形不正，着色不良等问题。经各地栽培观察和品评结果，多数认为以下几个品系表现较好。

(1) 烟富 3 号 烟台市果树工作站和烟台市果树科学研究所选出。果个大，平均单果重 245~318 克，高桩端正，上色早，着色好，着不明显红色条纹，色泽艳丽。

(2) 2001 富士 日本选出的优系富士。单果重 350~400 克，果实高桩，长圆形，果形端正，着色易，果面浓红，条纹明显，艳丽美观，商品性好。

(3) 长富 2 日本长野县园艺场选育。单果重 200 克左右，圆形或长圆形，桩较高，果点较明显，浓红或红色条纹。耐藏，果肉黄白色，质地细脆，汁多，酸甜可口，具芳香，品质极上。10 月下旬成熟。

(4) 岩富 10 日本岩手县园艺试验场选育。单果重 210 克左右，果实圆形或近圆形，底色黄绿，面色鲜红或浓红，条纹不明显，果面光滑，果点中大，稀而明显，其他性状同长富 2。

富士系树体特性都基本相同。树势强健，树冠高大，萌芽力和成枝力均较强，丰产，耐寒性差，不耐旱和涝，对轮纹病抗性较差，对环境条件和栽培管理技术要求严格。

(5) 短枝富士 属红富士短枝型芽变。

树冠紧凑、矮小，枝条粗壮，节间较短，萌芽力高，成枝力低，叶片浓绿，大而肥厚。结果早，坐果率高，丰产性强。一般栽后 2~3 年挂果，4~5 年丰产。

缺点是果形较扁，品质相对较差，据报道综合性较好的有烟台选出的烟富 6、福岛短富、富崎短富、陕西礼泉选出的礼富 1 号等。

8. 乔纳金系

乔纳金是美国纽约农业试验站用金冠与红玉杂交育成的三倍体品种。平均单果重 200 克左右，果实近圆形或短圆锥形。底色淡黄，面色鲜红，有不明显条纹。色泽鲜艳，果面光滑，蜡质多，具光泽，果皮稍厚。果肉淡黄，质地松脆，汁多，味酸甜，10 月上、中旬成熟。但贮藏后果面易返糖。

树势强健，树冠开张，分枝角度较大。新梢稍软，萌芽力、成枝力均强，以短果枝结果为主，但中长果枝及腋花芽亦能结果。结果早，丰产稳产，但抗病性及耐高温、抗干旱能力较差，适合气候冷凉地区栽培。乔纳金的红色芽变有红乔纳金（果个稍小）和新乔纳金。

第二节 生物学特性

一、生长特性

(一) 树体发育

苹果属于落叶乔木，生长迅速，植株高大，自然生长时树体高达 8~14 米。栽培条件下，通过人为控制，一般为 3~5 米。如嫁接在矮化砧上，可控制在 2~3 米左右，用极矮化砧嫁接的树，树高可控制在 2 米左右。一般寿命 30~40 年，矮化砧为 20~30 年。

品种不同，树体扩大生长速度不同。如红富士、乔纳金、嘎拉、王林等幼树生长旺盛，发枝力强，枝量增加快。国光、青香蕉、祝光等较慢。另外，短枝型和嫁接矮化砧的树，生长则较慢。

(二) 枝条

1. 枝条类型

枝条根据生长发育时期可分为新梢和一年生枝。带有叶片的一年生枝叫新梢，落叶后至第 2 年萌发前称为一年生枝。一年生枝根据有无花芽又可分为营养枝（生长枝或发育枝）、结果枝和徒长枝。

(1) 营养枝 没有花芽的枝称为营养枝，根据长度可分为长枝、中枝和短枝。

长枝是30厘米以上的枝，中枝的长度为5~30厘米，短枝是5厘米以下的枝。

(2) 结果枝 具有花芽，第2年能够开花结果的枝，根据长度也可分为长果枝、中果枝和短果枝。15厘米以上的结果枝称为长果枝，5~15厘米的为中果枝，5厘米以下的为短果枝。

(3) 徒长枝 由树冠内潜伏芽萌发的枝，节间长、茸毛多，组织不充实。通常情况下没有利用价值，但在老树更新时可以用来培养新的结果枝组或新的骨干枝。

2. 枝条的生长

苹果树的枝条，一年中有三个生长期。

(1) 第一生长期 春季萌芽后，该期全树新梢都处于缓慢生长阶段，枝轴加长不明显，呈叶丛状，故此期又称为叶纵期。这个时期很短，一般仅7~10天，谢花后就有部分新梢形成顶芽，这批封顶枝就是短枝及叶丛枝。因短枝停止生长早，开始积累营养也早，故易形成顶花芽而转化为短果枝。

(2) 第二生长期 叶纵期过后，除已封顶形成的短枝外，其余新梢进入旺盛生长期。直到5月下旬至6月上旬，逐渐停止生长，形成顶芽，此时形成顶芽不再生长的枝，多数为中枝。中枝停止生长相对较早，叶片较多，营养状况好，也易形成花芽。

(3) 第三生长期 经过第二生长期后，部分形成顶芽的枝又萌发生长，有些甚至未形成顶芽，只转化为缓慢生长，随后又加快生长，一直持续到秋季停止。这次生长的枝条为秋梢部分。形成顶芽而又萌发生长的，由于芽鳞脱落，有明显的盲节，为春、秋梢的分界。幼旺树上的长枝一般不形成顶芽就开始生长，所以春秋梢界限不明显。

经过三次生长的枝条多为长枝。长枝生长期长，营养积累晚，不利于花芽形成。但长枝的光合能较强，是制造营养的主要器官，叶片的大小和叶片的光合能力的强弱，直接关系到果树的生长、花芽的分化和果实发育。据调查，苹果短枝上，只要能保证5~6片正常的叶片，就能形成花芽。

不同的叶龄，光合能力不同。一般幼叶，面积小，光合效率低，此期叶片的生长还要消耗树体的贮藏营养；成叶面积大，光合效率最高；衰老叶，光合效率又降低。叶片的光合效率，还与其在树冠的分布有关。

(三) 芽

苹果的芽按位置可分为顶芽和侧芽（腋芽），按作用可分为花芽和叶芽。苹果是以顶花芽结果为主的树，腋花芽也能结果，有的品种腋花芽结果也很好，如藤木1号、嘎拉、红露等。

(四) 叶幕

1. 叶幕

是指叶片在树冠内自然分布而构成的与树冠形态相似的叶片群体。不同树种、品种、树龄、树势和叶幕结构不同，光合效率也不同。叶幕的厚薄通常用叶面积指数来表示。

2. 叶面积指数

栽植果树的总叶片面积与所占土地面积之比值叫叶面积指数。叶面积指数越大，叶片越多，叶幕越厚。不同果树，叶面积指数要求不同，苹果以4~5较为合适。叶面积指数过大，叶片受光较弱，光合效率下降；但叶面积指数过小，光能利用率较低，也能降低光合产物的形成，导致果实减产。

(五) 根系

1. 根系的分布

苹果的根系分布范围一般大于树冠。水平分布约为冠径的1.5~3.0倍，垂直分布一般超过树高。但根群的主要分布区在地下20~80厘米之间。根系的分布范围受砧木的类型、土壤性质、地下水位和栽培技术等多种因素的影响。

2. 根系的生长

苹果根系没有自然休眠期，只要环境条件适宜，一年中均可生长，当环境条件不利时，就可出现被迫休眠。苹果的根系具有以下生长特点。

① 根系生长一般比地上部开始早，停止晚。

② 幼树一年中有三次生长高峰，并与地上部生长高峰交替出现。春季土温达到3~4℃时到开花前，为第一次生长高峰，此期发根多，持续时期短；新梢将近停长至花芽分化和果实迅速膨大期前，根系出现第二次生长高峰，这次高峰时间长，长势强，发根最多。第三次生长高峰出现在果实采收后至土温降至0℃。此期持续时间长，但长势弱，发根少。

成年树一年只有两次生长高峰，没有第一次生长高峰。

③ 根系的生长与土壤的环境条件有密切关系。根系生长最适宜的土壤温度为15~25℃，低于0℃或高于30℃，停止生长。最适宜的土壤湿度为田间最大持水量的60%~80%。土壤含氧量要求10%以上，根系才能正常生长，氧气含量大于15%发生新根，氧气含量低于3%根系停止生长。

二、结果习性

(一) 结果枝

能形成花芽、开花结果的枝称结果枝。按照长度可分为短果枝、中果枝和长果枝。苹果以短果枝结果为主，但也有些品种具备多种果枝结果能力，这些品种花量大，结果早，易丰产，如嘎拉、金帅、乔纳金等。

另外，结果枝结果的类型，还与树龄有关，一般初结果树以腋花芽果枝和长果枝结果为主，盛果期的大树，则以短果枝结果为主。

(二) 花芽分化

1. 花芽分化的时期

苹果的花芽分化是在该枝条停止生长后开始的，一般自5月下旬到6月上旬开始，一直延续到10月中旬，花芽分化盛期在6~8月份。

由于各类枝条停止生长的时间不同，所以花芽分化的时间也不同，分化率差异

很大。例如短枝停止生长早，开始分化早，分化率高，花芽质量好；中枝次之；长枝停止生长晚，花芽分化率低。因此，在具备一定营养的基础上，控制枝条旺长，促生短枝，能促进花芽分化。

2. 花芽分化过程

苹果花芽分化主要经过生理分化期、形态分化期和性细胞形成期三个过程。

(1) 生理分化期 在形态分化以前，芽内生长点进行着由营养状态向生殖状态转变的一系列生理生化变化，叫生理分化。例如：GA（赤霉素）减少，RNA（核糖核酸）增加，生长点细胞进行有丝分裂，生长点碳/氮比增加等。

(2) 形态分化期 从花原基出现到雄蕊、雌蕊的形成过程，主要分花芽分化初期、花序分化期、萼片分化期、花瓣分化期、雄蕊分化期和雌蕊分化期。到10月份，苹果花芽的形态分化基本结束。

(3) 性细胞形成期 无论开始分化的早还是晚，花芽分化到心皮原基出现，就进入冬季休眠，第二年春季开始分化性细胞，在开花前3天左右性细胞形成。

3. 影响花芽分化的因素

苹果花芽分化必须具备三个条件，一是芽内生长点处于缓慢生长状态；二是芽内激素要达到平衡，即生长类激素（如赤霉素）减少，成花类激素（如脱落酸等）增加；三是芽内要有较高营养水平，特别是较高的碳/氮比。这三个条件是影响花芽分化的内部因素。

另外，外部因素对花芽分化也有直接的影响，如高温、多雨、干旱、光照不良、病虫害及栽培管理不当等，均会影响树体内的激素水平和营养水平，从而影响花芽分化，使花芽分化率降低，花芽质量差，甚至出现畸形花。

（三）开花

1. 花序

苹果的花芽为混合花芽，春季萌发后，先抽生一段很短的新梢，即果台（约1~3厘米），在其顶端着生伞房花序，每个花序5~8朵花，中心花先开，结果也最好。

2. 花期

自花瓣展开到脱落称为花期。苹果自芽萌动到谢花，可分为7个物候期，即萌芽期、芽开绽期、花序伸出期、展叶期、始花期（5%以上花开放）、盛花期（25%~75%花开放）、谢花期（从花瓣大量脱落到脱落完毕）。

苹果的花期一般5~10天，花期的长短与气候有很大关系，高温、干燥，花期相应缩短。低温、阴雨花期相对延长。不同品种、不同树龄和树势、不同枝类，开花早晚不同。一般成龄树比幼树早；弱树和中庸树比旺树早；短果枝比长果枝早；顶花芽比腋花芽早。同一棵树上，早开的花质量好，坐果率高，果实发育也好，所以应注意初花期的授粉。

3. 授粉受精

(1) 授粉 花粉通过不同的媒介传到雌蕊柱头上的过程叫授粉。

(2) 受精 传到柱头上的花粉，经过发芽、穿入花柱，经由心室，通过珠孔，