



PINGGUO
YOUZHI
GAOCHAN
ZAIPEI

苹果

优质高产栽培



金盾出版社

苹果优质高产栽培

主 编

刘捍中

编著者

汪景彦 贾定贤 任庆棉

石柱英 王国平 刘捍中

金 盾 出 版 社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由中国农业科学院果树研究所的专家编著。内容包括:苹果优质高产栽培的基础知识,苹果优质高产的主要途径,优质高产苹果园的建立,苹果品种选择与组成,苹果砧木选择及育苗技术,优质高产苹果树的整形修剪,果园土肥水管理与病虫害综合防治,无病毒苹果栽培,果实的采收、分级、包装与贮藏,苹果园的周年综合管理等。适合广大果农、果树技术员、农业学校师生以及果树栽培爱好者参考。

苹果优质高产栽培

刘捍中等编著

金盾出版社出版、总发行

北京太平路57号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100076 电话:8214039~8218137

传真:8211032 电挂:北京 0234

封面印刷:二七二厂印刷

正文印刷:总参通信部印刷厂

各地新华书店经销

开本:32 印张:6 彩图:10幅 字数:130千字

1992年6月第1版 1992年6月第1次印刷

印数:1—50000册 定价:2.10元

ISBN 7-80022-441-4/S·124

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



新红星



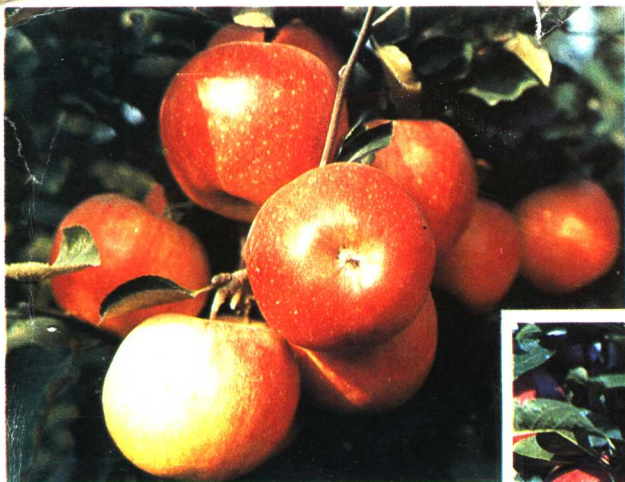
澳洲青苹



秋富一号

王林



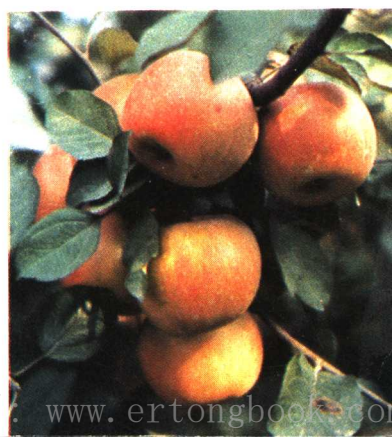


乔纳金

23" 首红



富士(岩富 10)



长富二号

封底: 超红

目 录

第一章 苹果优质高产栽培的基础知识	(1)
第一节 苹果树优质高产的生态条件	(1)
一、气温(1) 二、降水量(1) 三、光照(2) 四、土壤(2)	
第二节 苹果树生长结果的特性	(4)
一、主要器官及其功能(4) 二、苹果树各生长阶段的特点与管理(12)	
第二章 苹果优质高产的主要途径	(13)
第一节 选用良种良砧的组合	(13)
一、选择良种良砧的依据(13) 二、良种良砧组合的配套技术(14)	
第二节 采用合理的树体结构	(15)
一、选用低干矮冠、骨干枝错落小树形(15) 二、骨干枝级次少、角度开张(16) 三、结果枝数量多,枝组分布合理(16) 四、叶幕层厚度、层间距与光照的关系(17)	
第三节 确定合理的群体结构	(19)
一、合理的栽植密度(19) 二、提高树体营养面积的利用率(21) 三、树体营养面积中要有适宜的枝、叶量(21) 四、树体内要有适宜的花量、果量和单果重(22)	
第四节 调整树势促进成花技术	(22)
一、应用植物生长调节剂(22) 二、人工促花、致矮	

枝术(25)	
第三章 优质高产苹果园的建立	(27)
第一节 园地的选择与设计	(27)
一、园地选择的依据(27)	
二、果园规划与设计(27)	
第二节 山地果园的水土保持措施	(30)
一、修筑等高梯田(30)	
二、修等高撩壕(31)	
三、修鱼鳞坑(31)	
四、植被覆盖(32)	
五、土壤改良(32)	
第三节 果树的栽植(定植)	(32)
一、栽植前的准备工作(32)	
二、栽植密度和方式(33)	
三、栽植时期与方法(35)	
第四节 栽后管理	(36)
一、幼树定干(36)	
二、补栽(36)	
三、幼树防寒(36)	
第四章 苹果优良品种的选择与组成	(36)
第一节 苹果优良品种的选择	(36)
一、品种选择的依据(36)	
二、不同熟期品种的组成比例(38)	
第二节 主要品种简介	(39)
一、早熟品种(39)	
二、中熟品种(43)	
三、晚中熟及晚熟品种(46)	
第五章 苹果砧木选择及育苗技术	(58)
第一节 苗圃的建立	(58)
一、苗圃地的选择与土壤改良(58)	
二、苗圃的区划设计(58)	
第二节 苹果砧木的选择	(58)
一、苹果矮化砧木的分类(59)	
二、主要砧木类型简	

介(59)	三、苹果矮化砧木简介(65)	
第三节	苹果砧穗组合的选配	(69)
一、山定子类型为根砧(69)	二、海棠果种类为根砧(69)	
三、湖北海棠(兴山花红茶、甜茶及泰山海棠)	等类型为根砧(70)	
四、营养系矮化砧木为根砧(70)		
第四节	实生砧苗的培育技术	(70)
一、砧木种子采集方法(70)	二、选购根砧种子方法(70)	
三、种子的层积处理(71)	四、播种时期与方法(72)	
五、幼苗移栽方法(74)	六、出苗后的管理(74)	
第五节	营养系矮化自根砧苗的培育	(74)
一、矮化自根砧的压条繁殖方法(74)	二、扦插繁殖矮砧方法(75)	
第六节	矮化果苗的培育	(76)
一、培育矮化果苗的方式(76)	二、嫁接技术(76)	
三、苹果矮化中间砧苗的培育程序(78)	四、矮化自根砧嫁接短枝型苗和普通型品种的培育(78)	
第七节	苗木出圃	(78)
一、起苗前的准备工作(78)	二、起苗的时间(79)	
三、起苗方法与分级(79)	四、苗木保管与运输(79)	
第六章	优质高产苹果树的整形修剪	(80)
第一节	整形修剪的原则、时期、方法和作用	(80)
一、整形修剪的原则(80)	二、修剪的时期与作用(81)	
三、修剪方法与作用(82)		
第二节	主要优质高产树形简介	(84)
一、优质高产树形基本结构(84)	二、适合中密树形	

(86) 三、适合较密小冠树形(89)	
第三节 各年龄树的修剪特点	(98)
一、幼树期(2~5年生)(98)	
二、初果期(6~8年生)(99)	
三、盛果期(9年以上)(100)	
第四节 结果枝组的培养与更新修剪方法	(101)
一、大枝组(101)	
二、中枝组(102)	
三、小枝组(102)	
第五节 不同类型树的修剪方法	(103)
一、强旺少果树的调整方法(103)	
二、衰弱树的调整方法(104)	
三、树冠郁闭树的调整方法(104)	
四、树势不平衡树的调整方法(105)	
五、大小年树的修剪(106)	
第六节 苹果典型品种的修剪特点	(107)
一、普通型品种(107)	
二、短枝型品种(114)	
第七章 果园土肥水管理与病虫害综合防治	(119)
第一节 果园土壤管理	(119)
一、果园土壤改良(120)	
二、果园土壤日常管理制度(122)	
第二节 果园施肥	(124)
一、主要营养元素对果树的作用(124)	
二、施肥技术(125)	
第三节 果园灌水与排水	(129)
一、果园灌水(129)	
二、果园排水(132)	
第四节 病虫害综合防治	(132)
一、苹果病虫害综合防治的意义和方针(132)	
二、苹果病虫害的综合防治技术(133)	
第八章 无病毒苹果栽培	(135)

第一节 无病毒苹果栽培的意义.....	(135)
一、苹果病毒病的发生与危害(135)	
二、苹果病毒病的防治方法(137)	
三、无病毒苹果栽培的意义(138)	
第二节 苹果无病毒母本树的培育.....	(139)
一、培育无病毒母本树的方法(139)	
二、苹果病毒的鉴定检测(143)	
三、建立苹果无病毒母本园的申报程序(147)	
第三节 苹果无病毒苗木的繁育.....	(148)
一、无病毒苗木的繁育体系(148)	
二、无病毒苗木的繁育方法(152)	
第四节 无病毒苹果栽培.....	(152)
一、品种和砧木的选择(152)	
二、引进种质材料的检疫(154)	
三、栽植密度和其他管理(154)	
第九章 果实的采收、分级、包装与贮藏.....	(155)
第一节 果实的采收.....	(155)
一、采收时期(155)	
二、采收方法(156)	
第二节 果品的分级.....	(157)
第三节 果实的包装与运输.....	(158)
一、果实的包装(158)	
二、果实的运输(159)	
第四节 果实的贮藏.....	(159)
一、通风库贮藏(159)	
二、沟藏(160)	
三、窑洞贮藏(162)	
四、机械冷藏库贮藏(164)	
五、气调贮藏(164)	
第五节 苹果保鲜措施.....	(167)
一、过碳酸钠防腐剂(167)	
二、虎皮灵的应用(168)	
三、仲丁胺及其衍生物的应用(168)	
四、液态膜保	

鲜(169) 五、复方卵磷脂保鲜(169)	
第十章 苹果园的周年综合管理	(170)
第一节 苹果树休眠期的管理.....	(170)
一、休眠期修剪(170) 二、清洁果园(171) 三、冬季防寒(171) 四、苗木定植和幼树移栽(171) 五、果树发芽前的病虫害防治(171) 六、其他管理工作(172)	
第二节 苹果萌芽到开花前后的管理.....	(172)
一、春季施肥和灌催芽水(172) 二、萌芽、开花期的病虫害防治(173) 三、育苗管理工作(173) 四、高接换头,更新品种(173) 五、晚春修剪(174) 六、人工辅助授粉(174)	
第三节 果实发育和新梢生长期的管理.....	(174)
一、疏花疏果(174) 二、果实膨大和新梢加速生长期管理(175) 三、加强当年生长前期的病虫害防治(175) 四、生长期修剪(176) 五、其他工作(177)	
第四节 果实着色期及成熟前期的田间管理.....	(178)
一、早熟品种的果实采收(178) 二、加强果园肥水管理(178) 三、病虫害防治(178) 四、其他管理工作(179)	
第五节 果实成熟及采收期的管理.....	(180)
一、晚熟品种果实采收(180) 二、防治果实贮藏期的生理病害(180) 三、果实采收期的病虫害防治(181) 四、采集或定购砧木的种子(181) 五、灌封冻水(181) 六、果实贮藏期管理(181) 七、苗木管理(181) 八、苹果树秋施肥(182)	

第一章 苹果优质高产栽培 的基础知识

第一节 苹果树优质高产的生态条件

一、气温

苹果原产于春夏季空气干燥、秋冬季冷凉地区。气温是影响苹果生长发育的主导因素。国内外优质高产苹果园的气温条件为：全年平均气温为 $8.5\sim 14^{\circ}\text{C}$ ，生长季节 4~10 月份的平均气温为 $12\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。早春昼夜的平均气温在 3°C 以上时，苹果根系和地上部树液开始活动，气温达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 时，叶芽开始活动，花期以气温 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 较为适宜，坐果率高。花芽分化期从 6 月份开始，7 月中旬日最低平均温度为 15°C 时分化率最高；夏季 6~8 月份气温最高，平均气温在 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$ 时最适宜果实生长，超过 35°C 时则抑制其生长，果实色泽和含糖量下降。秋季果实成熟前 30~50 天，夜温低于 18°C ，昼夜温差大于 10°C 的地区，含糖量高，着色好，有利于提高元帅系品种果实的着色和含糖量；如果气温过低，果实含糖量降低，风味偏酸。冬季气温低于 -30°C 时，则会发生严重冻害。

二、降水量

苹果树适应在年降水量 500~800 毫米地区栽培。如年降水量超过 1000 毫米，特别是在高温多湿的条件下，苹果树生长过旺，果实品质下降，并且容易发生病虫害。降水量过少，蒸发量过大，易受旱害，需适时灌溉。成龄树果园一般 1 亩地每年约蒸发 12 吨水，相当于 180 毫米降水量，所以在降水量低

于450毫米的地区栽植苹果树,必须具备灌水条件。在降水量适中但分布不均,常出现早春干旱,夏季雨量过多的地区,应设置灌水和排水设施,做到旱时能灌,涝时能排,灌排通畅,才能保证苹果树正常生长发育。据报道,苹果树的生长和结果最适宜的土壤含水量相当田间最大持水量的60~80%。土壤绝对含水量指标:砂土为17.3~23%;砂壤土为22~29%;粘土为42.7~57%。如果早春砂地土壤含水量下降至4.5%以下,则引起严重落果。雨量过多时,则易诱发果实苦痘病、缺铁黄叶病等。

三、光照

光照对苹果树生长、结果、果实品质都有明显影响,如光照充足、光质好(含紫外线多),苹果树生长缓和,枝条粗壮,果实含糖量高,色泽较浓。据报道,全年日照在2200~2800小时的地方,都是适于苹果生长的地区。如我国苹果著名产地山东烟台地区,全年日照时数为2600~2800小时,生长期日照率为57~64%;辽宁南部地区日照率约为60%;华北地区为50~65%。

四、土壤

土壤条件好坏主要反映在土壤的物理结构、化学性状和肥力水平3个方面。

(一)土壤物理结构 在一定深度的土层中,通气状况较好,有充足的氧气,有利根系对无机盐的吸收。据报道,土壤中含氧量高于10%时,最适宜苹果树根系生长;当含氧量低于5%时,根系生长缓慢;若含氧量降至2~3%时,根系停止生长。土壤含氧量15%左右,新根生长旺盛。若土壤通透性不良时,土壤中硝态氮易还原为氨态氮,加重苦痘病发生,同时还会使土壤中的铁、锰离子还原,加重缺铁黄叶病发生,引起小

果的比例增加以及产生锰中毒发生粗皮病。所以对土壤物理结构的基本要求应该是:土壤层深厚,透水通气性好,保肥、保水力较强。因此,在砂壤土或砾质壤土栽种苹果树,容易获得高产、稳产及优质的果实。

(二)土壤化学性状 土壤化学性状中最重要的因素是土壤 pH 值和含盐量。苹果树在微酸性、中性至微碱性(pH 值为 5.5~7.5 时)土壤环境中,生长结果良好,低于 pH4 或高于 pH7.5,则生长结果不良。据辽宁盐碱地利用研究所的苹果栽培试验与调查结果:苹果树的耐盐极限为全盐量的 0.28%,但由于砧木和盐分的种类不同而有差异,用东北黄海棠和新疆黄海棠、甜茶等砧木嫁接的苹果树,能在含盐量 0.28% 的土壤里正常生长、开花和结果,含盐量超过 0.3% 时,受害逐渐加重,直至死亡。

表 1-1 苹果优质、高产园的土壤肥力水平分析

单 位	品 种	树龄 (年)	产 量 (千克/亩)	取土深度 (厘米)	有机质 (%)	全氮(%)	全磷 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
山东文登 戚格庄	国光	18	4525.9	0~20	0.466	0.059	184	2.3	34.1
				20~40	0.504	0.070	201	6.1	64.7
				40~60	0.649	0.066	203	11.2	21.2
				>60	0.588	0.066	180	1.0	31.1
威海市 张家山	国光	18	4739.8	0~20	0.741	0.094	453	4.5	1.32
				20~40	0.622	0.079	360	2.5	1.21
				40~60	0.501	0.052	180	1.2	7.55
				>60	0.541	0.063	293	4.0	0.60
牟平县 寨 小	金冠	22	5598.7	0~20	0.910	0.221	1114	15.2	126.9
				20~40	0.914	0.224	1233	24.4	100.3
				40~60	0.910	0.130	1382	65.9	15.9
蓬莱 园光场	金冠	19	5005	0~20	0.758	0.099	622	5.6	28.0
				20~40	0.881	0.088	340	2.2	33.4
				40~60	0.654	0.078	288	0.3	29.1
				>60	0.738	0.073	288	2.5	11.3
福山区 蔡家乔	红元帅	19	4342.4	0~20	0.701	0.110	259	7.3	15.2
				20~40	0.630	0.074	246	4.4	14.6
				40~60	0.505	0.072	227	5.1	12.2
				>60	0.466	0.068	205	5.1	20.0

(于绍夫等 1979)

(三)土壤肥力水平 土壤中含有有机质和可溶性营养物质

多少,是苹果树能否正常生长的重要因素。一般苹果丰产园,土壤含有机质 1%左右,含全氮量达 0.07%以上,全磷 200ppm(ppm 为百万分率,200ppm=0.02%),速效磷 10ppm 左右,速效钾 50ppm 左右时,基本上都能满足优质高产的要求(见表 1-1)。

第二节 苹果树生长结果的特性

一、主要器官及其功能

苹果树与其他果树一样,有根、茎、叶、花、果实、种子等 6 大器官。因其功能不同,可分为营养器官和生殖器官。根、茎、叶为营养器官;花、果、种子为生殖器官。两个部分有互相制约,互相促进的作用。因此,了解各器官的结构、功能、生长发育特性以及彼此间的相互关系,采取适当措施,对促进树体生长,提高果实产量和品质有着重要意义。

(一)根的生长特性 苹果树体地下部分称为根系,与地上部分连接部位称根颈。实生根系是由主根、各级侧根和须根组成;营养根系是用压条产生的不定根,主根不明显,根系浅,抗逆性较差。新生的须根先端密生着绒毛状的根毛,根毛具有吸收水分、养分的性能,根毛愈多,吸取水分、养分的能力愈强,苹果树生长发育愈好。

1. 根系的主要功能 根系的主要功能是固定树体,吸收土壤中的无机盐、有机物质和水分,供给叶片在光合作用下制造树体各器官生长、发育所需的有机营养物质。如将无机氮转化成氨基酸、蛋白质;把磷元素转化成核蛋白和拟脂;把土壤中的二氧化碳和磷酸盐与叶片光合作用的产物糖结合,形成各种有机酸,并将其转化产物输送到地上部枝叶,再参与光合作用。根系还有贮藏和运输养分的功能。

2. 根系的生长 苹果根系(砧木山定子)一般在土壤温度上升至 3°C 时开始活动,达到 7°C 以上时生长速度加快,最适宜土温是 $15\sim 24^{\circ}\text{C}$, 30°C 以上时根系停止生长。全年根系有3次生长高峰;第一次是在地温 $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ 以上时开始生长,一般地区在3月中旬至4月份达到生育高峰,从地上部开始抽枝展叶前后至新梢加速生长和开花期,根系生长转为缓慢,这次高峰因时间短而发根不多,根系的生长主要依靠树体内贮藏的营养物质;第二次生长高峰是从春梢缓慢生长时开始,到果实加速膨大和花芽分化期前(山东、辽宁、河北地区为6月中旬至7月初),这时叶片大量形成,同化力强,营养物质增多,再加上地温适宜,此次发生的新根较多,随着果实加速生长,花芽大量分化,当秋梢开始生长时,地上部消耗养分增加,根系生长又转入低潮;第三次生长高峰是在8月下旬至10月中旬前后,此时花芽分化已奠定基础,果实采收后随着叶部养分的回流积累,根系生长加快。以后随土温下降,根系生长逐渐减弱,地温降至 0°C 时停止生长,被迫休眠。

3. 根系的分布 根系的分布主要受土壤的理化性状影响,特别是土壤层厚薄和地下水位高低影响很大,一般土壤层深厚,地下水位低的地区,实生砧根系垂直分布较深,常达1米左右,宽度约为树冠直径的 $1\sim 3$ 倍,但主要根群多在地表下 $20\sim 60$ 厘米之间。营养矮化砧根系分布较浅, M_{26} 自根砧根系分布多在 $20\sim 40$ 厘米, M_7 、 MM_{106} 的半矮化自根砧根系分布在 $20\sim 50$ 厘米。但苹果园在定植前都进行改土深翻 $80\sim 100$ 厘米,其根系分布相应地加深,在 80 厘米左右的深处也有少量根系分布。如生长在辽宁、山东地区的苹果树(实生砧)根系多深在1米左右,华北及西北的黄土高原地区土层较厚,地下水位低,部分根系深达 $4\sim 6$ 米。

(二)芽、枝、叶、花的生长特性

1. 芽 苹果树的芽外面有鳞片包着,芽内有一个胚状枝,是枝叶的原始体。叶芽形态较瘦尖,以后抽生为枝;花芽形态较胖而钝,是花和叶的混合芽。一般金冠系、元帅系品种,在早春昼夜平均气温达 10°C 左右时,花芽、叶芽均开始萌动,而国光等晚熟品种则需 12°C 才开始萌动。苹果芽的萌发力强弱因品种不同而有差异,元帅、红星、祝光等品种的萌发率在 60% 以上;国光、印度青品种的萌发率为 30% 左右。在生长季节,营养充足的果园,秋梢停止生长早的粗壮枝,多易形成腋花芽,有利幼树提早结果和结果树的丰产、稳产。另外,一年以上或多年生枝上有潜伏芽,或称隐芽、休眠芽,果树进入衰老期后,可利用潜伏芽进行更新复壮。芽还有异质性(芽的发育过程中,因其内部营养与外界环境条件的不同,同一枝条上不同部位的芽质量存在差异,称为芽的异质性)。一般枝条中部芽质量最好,下部和上部次之,因此,按枝条上芽的质量进行修剪,可调节剪口芽的长势。

2. 枝及枝类 苹果树是较大的乔木或亚乔木。一般乔化稀植园成龄树高度为 4~6 米,冠径为 5~6 米,生产寿命 50~60 年;矮化园成龄树高,以 M_9 、 M_{26} 为根砧者,一般为 2 米左右,以 M_7 、 MM_{106} 为根砧者,树高 3 米左右,冠径均为 2.5~3 米,生产寿命 20~30 年。

树枝长成树干、骨干枝而构成树冠的主体。按其性质分为生长枝(又称营养枝)和结果枝两大类。

生长枝没有花芽,主要着生叶片,进行光合作用,制造有机营养物质,其中又分为普通生长枝、徒长枝、细弱枝及叶丛枝。生长健壮,芽质饱满的普通生长枝是扩大树冠、形成骨干枝和转化为结果枝的主要枝条。徒长枝的利用,在结果期的苹