

CCTV 7

安全优质高效率果树栽培新技术丛书

农业节目



苹果

栽培新技术

郭民主 编著

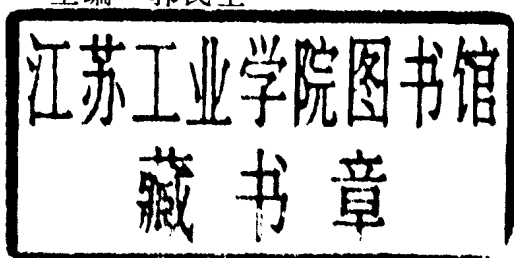
西北农林科技大学出版社
中国农影音像出版社



安全、优质、高效果树栽培新技术丛书

苹果栽培新技术

主编 郭民主



西北农林科技大学出版社

中国农音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

苹果栽培新技术/郭民主主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2005

(安全、优质、高效果树栽培新技术丛书)

ISBN 7-81092-148-7

I. 苹… II. 郭… III. 苹果—果树园艺 IV. S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138335 号

苹果栽培新技术

主编 郭民主

出版发行	西北农林科技大学出版社
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编:712100
电 话	总编室:029-87093105(兼传真) 发 行:84067736(西安) 87093302(杨凌)
电子邮箱	press0809@163.com
印 刷	西安百花印刷厂
版 次	2005 年 1 月第 1 版
印 次	2005 年 1 月第 1 次
开 本	850×1168 1/32
印 张	6.875
字 数	154 千字

ISBN7-81092-148-7/S·47
定价:9.70 元(含光盘 24.70 元)

序

我国是一个农业大国,党和政府始终高度重视农业、农村和农民问题。当前,我国农业已进入了现代农业发展的新阶段。食品安全生产、提高农产品质量,保护农业生态环境、不断增加农民收入、引导亿万农民奔小康,是这个阶段农业发展的中心任务。要实现农业现代化和农民的普遍富裕,关键是要大力普及和推广适应现代化农业发展的实用、先进的农业科学技术,极大地提高广大农民应用科学技术的能力。以科学技术促进现代农业发展已成为我国农业工作的当务之急。

西北农林科技大学出版社与中国农影音像出版社在帮助农民实现知识化、专业化和职业化方面进行大胆尝试,在广泛深入调查的基础上,针对农业生产,特别是出口创汇农业面临的新问题,组织全国有关知名专家、教授编写了这套“农业安全、优质、高效生产新技术丛书”,涵盖了果树、蔬菜、实用菌、花卉栽培新技术和畜禽、水产科学饲养(养殖)与疫病防治等方面内容。丛书的选题与内容适应了当前农业结构调整和产业化发展的需求,以市场为导向,以名、优、特产品为中心,以优质、高效、无公害和标准化的新技术为主线,突出了先进性、实用性和可操作性,是作者在长期科研、生产和推广实践中的经验总结,凝聚了他们爱农、为农、支农的一片真情。特别值得一提的是本套图书内容与央视7套农业技术节目光

盘内容相配套,做到了书盘互补,更能加深读者对技术的理解和掌握。

总之,我觉得这套图书内容广泛,技术新颖,基本体现了我国农业科研领域的先进技术,可谓是读者的良师益友。我深感欣慰,因而特为之做“序”。

愿这套丛书成为农民朋友打开知识宝库的金钥匙,学习技术的好帮手,掌握职业技能的指南针。愿丛书与她的作者们成为农民最信赖的朋友!

原中国农科院院长
原中国工程院副院长
中国工程院院士

卢良恕

2004 年 11 月

目 录

第一章 苹果栽培基本知识.....	(1)
一、概述	(1)
二、果实品质与质量指标	(2)
三、生长发育规律与特性	(9)
四、无公害、绿色果品概念要求与安全生产	(17)
第二章 苹果丰产优质品种推广与示范.....	(26)
一、优良品种推广	(26)
二、名优新品种示范	(48)
第三章 苹果园地选择与规划栽植.....	(57)
一、要求的自然条件	(57)
二、无公害、绿色苹果产地环境条件.....	(60)
三、地形地势	(64)
四、优生区域	(65)
第四章 苹果安全丰产优质园地管理.....	(73)
一、土壤改良	(74)
二、科学施肥	(82)
三、灌溉与保墒	(97)
第五章 苹果安全丰产优质树形培养与改造.....	(102)
一、总体原则、要求和目标.....	(102)
二、目前存在的突出问题	(104)
三、树形选择与树体结构	(104)
四、整(改)形修剪技术主要措施	(107)

五、新栽幼龄园整形修剪	(117)
六、成龄园树形改造	(119)
第六章 苹果安全丰产优质果实管理	(136)
一、保花保果与疏花疏果	(136)
二、果实套袋与除袋	(142)
三、礼品苹果	(145)
四、摘叶转果	(145)
五、果实增糖增色	(147)
六、适期分批采收	(148)
第七章 苹果安全优质分级包装与普通贮藏	(151)
一、果实分级	(151)
二、果实包装	(156)
三、果实贮藏	(157)
第八章 苹果病虫害综合防治	(163)
一、综合防治原则和措施	(163)
二、苹果主要病害及其防治	(165)
三、苹果主要虫害及其防治	(175)
四、苹果园允许使用农药	(188)
第九章 苹果安全生产与自然灾害防御	(193)
一、干旱	(193)
二、寒害	(195)
三、冰雹	(198)
四、连阴雨	(198)
附录	(200)



第一章

苹果栽培基本知识

一、概述

苹果是世界上栽培广、产量多的水果之一,是我国北方落叶果树的优势树种,也是我国入世后为数不多的具有国际竞争力的优势农产品。2003年,我国苹果栽培面积、产量分别达到3 376.5万亩、2 061万吨,分别占我国水果总面积、总产量的约1/4和1/3,占世界苹果面积、产量的41.47%和35.37%;苹果产值约346亿元,占水果总产值的43.3%。苹果已成为我国北方不少产区农村经济的支柱产业之一,在推进农业结构调整、改变农村面貌,增加农民收入及促进出口创汇等方面有重要的经济、社会和生态效益。

我国苹果产业虽有很大的发展,但与入世后国内外市场需求和农业发展新阶段的要求还普遍存在着:生产布局调整较慢,品种结构不够合理;果园直接生产投入不足,农民科技素质和组织化程度不高;整体管理水平较低,平均单产和优质果率不高;采后现代



化处理设施薄弱,市场竞争力不强,果品占有率不高;抗御自然灾害和市场风险能力较差。

面对新形势,我国苹果发展的方向和总体要求:充分发挥我国苹果生态资源、总量规模、区位优势 and 价格竞争优势,以资源为基础,以市场为导向,以科技为依托,以提高国际竞争力和促进出口为核心,以增加农民收入为出发点,继续调整生产布局和优化品种结构,适度扩大优生区基地规模;在提高单产的基础上,主攻质量和安全,加快区域化、良种化、标准化、安全化、商品化、信息化进程;加强绿色果品出口基地建设,实施名牌和龙头带动战略,推进产业化进程,突出加快外向型苹果产业发展,力争使我国苹果生产水平在 2007 年接近世界平均水平,2010 年达到世界先进水平。

对于生产者来说,只有面向市场,发挥资源优势,在适生区积极发展名优新品种,采用先进、实用的栽培技术,生产安全、优质、营养的果品,才能增强市场竞争力,取得较高的经济效益。

二、果实品质与质量指标

(一)果实品质

果实品质的形成是多种因素综合影响的结果。果实品质包括:

1. 食用品质 包括肉质(粗细、绵脆、纤维素含量等)、味道(甜酸、香气等)和汁液。食用品质多用口感品尝鉴定,部分由仪器测定(糖、酸、维生素 C 等)。

2. 商品品质 包括果个、果形、色泽、光洁度、新鲜度、整齐度等。所谓提高品质,主要指提高商品品质。

3. 营养品质 包括糖、酸、维生素 C、无机盐、蛋白质等,也包括农药残留(不超标)等情况。

4. 加工品质 果实加工的适宜性和加工品质,如加工原汁以



澳洲青苹品种好,加工果酱则以红玉系品种好,富士系品种也好,可生产出优质加工产品。

5. 贮运品质 秦冠耐贮藏易运输;红富士贮藏性虽好,但不耐高浓度二氧化碳,不耐碰压,运输性稍差;新红星贮藏性稍差,而运输性能却好。

(二)果实质量指标

1. 大小 果实大小既影响商品外观,又影响食用品质和贮运品质。果实的大小,主要取决于品种遗传性,其次是自然环境和管理水平。苹果从子房形成直到花后4~5周为细胞分裂期,一般苹果的大果在采收时,果肉细胞约为4 000万个。优质苹果应保持大小适中的果个,如珊夏、嘎拉、粉红女士等小果型品种7个/千克以下,新红星、千秋、华冠、澳洲青苹等中果型品种6个/千克以下;藤牧1号、美国8号、乔纳金、富士系、秦冠等大果型品种5个/千克以下。

2. 形状 果实形状是商品外观性状之一。市场要求的是果形端正且指数(纵径与横径的比值)较大的高桩果。果形既取决于品种特性,也取决于自然环境和栽培条件。宜选用果形指数大的品种(如元帅中的新红星,富士系中的长富2、岩富10等),再选择气候冷凉、坡台地的地域栽培,疏果时选留种子数多的幼果及花序的中心果和易下垂果,并保证花后1个月内营养和水分的充足供应,促进细胞正常分裂,增加细胞数目,均有利于提高果形指数。一般果形指数要求达到0.90以上,元帅系还要求五棱明显突起。

3. 色泽 果实色泽也是重要的商品外观性状之一。苹果色泽一般分为绿、黄、红色。色素成分以糖类为主,主要由叶绿素、胡萝卜素、花青素和黄酮类物质决定的(表1-1、表1-3)。绿色品种是由于果皮细胞中含有叶绿素;黄色品种是由于果皮细胞含有 β -胡萝卜素、云香苷、紫嘌呤和黄嘌呤等黄色素;红色品种在成熟过程中果皮细胞的叶绿素逐渐分解形成花青素、3-半乳糖苷、3-阿



拉伯糖苷等糖苷,显示出红色;红色品种要求果实全红(包括果面、萼洼、梗洼处全呈红色);黄色品种要求果实全黄而不带红晕,绿色品种要求全绿也不带红晕。色泽首先取于品种的遗传因素,其次取决于气候因子、矿质营养、植物生长调节剂等。这就要求采取适地适栽,科学施肥(增施有机肥),合理灌水,保持中庸健壮树势,改善树冠光照等技术措施来实现。

4. 果肉与硬度 果实肉质是重要的食用品质(包括果肉粗细、绵脆、纤维素、糖酸含量等),与食用适口性、贮运性密切相关(表1-2、表1-4)。肉质软硬程度取决于果肉细胞多少、胞间合力强弱、胞壁物质(木质素)等要素。细胞数多且大小适中之果,肉质致密,汁液中多(如千秋、王林、富士系等品种);而细胞数少,但体积较大(靠后期生长充分)之果,初期多汁,当水分消耗部分后肉质松绵(如津轻、元帅系等品种)。凡海拔较低、气候温暖地域生产的苹果肉质松绵,硬度小,不耐贮运;而海拔较高,气候冷凉地域生产的苹果肉质细脆,硬度大、耐贮运。同一立地条件和栽培管理的,大果硬度小,小果硬度大。一般要求苹果采收时的美国8号、嘎拉系、元帅系、千秋、乔纳金、华冠等品种果实硬度应达到每平方厘米7千克上下;新世界、富士系、秦冠等品种,其果实硬度应达到每平方厘米8千克上下;而藤牧1号、津轻等品种达到每平方厘米6千克上下即可。

5. 含糖量、含酸量 果实含糖量是营养品质之一,通常以可溶性固形物含量来表示(包括糖、酸、可溶性果胶、部分色素及维生素等,除糖外,其他物质所占比例很小)。苹果果实中的糖主要是由果糖(含量6.5%~11.8%)、葡萄糖(含量2.5%~5.5%)、蔗糖(含量4.5%~5.3%)组成,从光合产物——淀粉转化而来。淀粉积累是从果皮下开始向果心进行,接近成熟则由里向外逐步水解消失。一般要求商品苹果可溶性固形物含量12.5%~16.0%(含糖量8.8%~12.68%)。



果实含酸量又是营养品质之一,与含糖量相配合成为果实风味的主要因子。苹果中的酸味取决于有机酸,主要由苹果酸及少量柠檬酸、草酸组成,既是碳水化物的不完全氧化产物,又是各种各样化合物(糖、氨基酸)的原始材料。一般品种含酸量约为0.3%~0.8%(表1-2)。成熟果实酸味减少的原因就在于成熟过程中,有机酸的一部分用于合成结构物质,一部分被吸收氧化分解,一部分与钾、钙中和形成有机盐类。

6. 风味 果实风味还是营养品质极其重要的组成部分。苹果风味一方面取决于糖、酸的绝对含量,更由糖酸比所决定;另一方面决定于芳香物质的含量。因此,只要糖酸比适宜,无论是高糖高酸的国光品种还是低糖低酸的元帅系品种,其风味均浓香爽口,一般糖酸比为20.0:1~48.0:1。果实中香气成分很复杂,主要是成熟过程中由高级醇与脂肪酸作用而成的脂类芳香物质,并逐步挥发出来的。苹果香气物质达71种,其主要为:醇类有14种,含量占92%;羧基化合物有6种,含量占6%;酯类有28种,含量占2%。一般果实采收愈晚,香气愈浓。

7. 维生素 果实所含的维生素又是作为评价其营养价值和商品质量的重要指标。苹果中的维生素主要是由抗坏血酸(V_C 5.0毫克/100克左右)、烟碱酸(PP 0.1毫克/100克)、胡萝卜素(0.08~0.3毫克/100克)、核黄素(B_2 0.01毫克/100克)组成,均由糖转化合成的。因此,一般含糖量高的品种,维生素含量相对也高。

(三)目前果实存在的主要缺陷

1. 外观缺陷 主要有果个偏小,果形扁斜,果面不光滑,果锈多,果点大,色泽不艳丽。

2. 内质缺陷 主要有果肉粗,果汁歉,糖度低,风味淡,不耐贮藏,货架期短,农药残留普遍。

苹果的上述缺陷直接造成优质果率不高,产地卖果难,经济效



益低,导致市场竞争力差,出口量少,销售缓慢,售价也低。因此,亟待大力实施《优果工程》和推行“关键技术”,尤其应选择优生地域发展,选用优良品种栽植,在优化管理技术上下功夫,力求苹果安全、优质、丰产、稳产。

表 1-1 鲜食苹果主要品种等级的色泽要求

品种(品系)	特级着色面积 (%)	优一级着色面积 (%)	优二级着色面积 (%)
富士系	鲜红、浓红 85	鲜红、浓红 85	鲜红、浓红 80
秦冠系	鲜红、浓红 90	鲜红、浓红 90	鲜红、浓红 85
粉红女士	粉红、鲜红 90	粉红、鲜红 85	粉红、鲜红 80
嘎拉系	鲜红、浓红 80	鲜红、浓红 75	鲜红、浓红 70
千 秋	鲜红、浓红 85	鲜红、浓红 80	鲜红、浓红 70
金冠系	黄绿	黄绿	黄绿
元帅系	浓红、鲜红 95	浓红、鲜红 95	浓红、鲜红 90
乔金纳系	鲜红 80	鲜红 80	鲜红 70
新世界	浓红、鲜红 85	浓红、鲜红 85	浓红、鲜红 80
华 冠	鲜红 80	鲜红 75	鲜红 70
藤木 1 号	鲜红 70	鲜红 65	鲜红 60
美国 8 号	鲜红 85	鲜红、浓红 85	鲜红、浓红 80
澳洲青苹	绿	绿	绿
未列入的其他品种,可根据品种特性参照表内类似品种的规定			



表 1-2 鲜食苹果质量理化指标

品种(品系)	果实硬度 (kg/cm ²) ≥	可溶性固形物 (%) ≥	总酸量(%)
富士系	8	14	0.5
秦冠系	8	14	0.3
粉红女士	9	14	0.8
嘎拉系	7	14	0.4
千 秋	7	12	0.4
金冠系	7	12	0.4
元帅系	7	12	0.3
乔金纳系	6	14	0.4
新世界	7	13	0.4
华 冠	7	13	0.4
藤木 1 号	6	11	0.4
美国 8 号	7	13	0.3
澳洲青苹	7	11	0.8
未列入的其他品种,可根据品种特性参照表内类似品种的规定			



表 1-3 榨汁用苹果主要品种等级的色泽要求

品种(品系)	优等品着色面积 (%)	一等品着色面积 (%)	二等品着色面积 (%)
澳洲青苹	绿	绿	绿
粉红女士	鲜红 50	鲜红 40	鲜红 25
红 25 玉	鲜红、浓红 50	鲜红、浓红 40	鲜红
旭	红 40	红 25	红 10
乔纳金系	鲜红 40	鲜红 25	鲜红 10
金冠系	黄绿色	黄绿色	黄绿色
元帅系	浓红 50	浓红 40	浓红 25
富士系	鲜红、浓红 40	鲜红、浓红 30	鲜红、浓红 20
秦 冠	红 40	红 20	红 10

表 1-4 榨汁用苹果质量理化指标

品种(品系)	果实硬度 (kg/cm ²) ≥	可溶性固形物(%)≥			总酸量(%)≥		
		优等品	一等品	二等品	优等品	一等品	二等品
澳洲青苹	8.0	12	11	10	0.6	0.5	0.4
粉红女士	8.0	14	12	11	0.6	0.5	0.4
红 玉	7.0	12	11	11	0.6	0.5	0.3
旭	6.0	12	11	10	0.6	0.5	0.3
乔纳金系	6.5	12	11	10	0.6	0.4	0.3
金冠系	7.0	12	11	10	0.4	0.3	0.2
元帅系	6.0	12	11	10	0.4	0.3	0.2
富士系	7.5	13	12	11	0.4	0.3	0.2
秦 冠	7.0	13	12	11	0.4	0.3	0.2
未列入的品种可根据品种特性参照表内近似品种的规定							



三、生长发育规律与特性

了解苹果生长发育特性,掌握营养器官和生殖器官的活动规律,是制定科学合理的栽培技术、生产优质苹果的主要依据。

(一) 年龄时期与年生长发育规律

1. 年龄时期 果树在一生中经过幼树、结果、衰老与更新期,直至整株死亡的全过程叫果树的生命周期。在整个生命周期中,有几个明显的变化阶段叫果树的年龄时期。各个年龄时期的生长、结果情况有异,果树管理的要求与任务也不相同。各个年龄时期的长短因品种、立地条件和管理水平差异而有所变化。

(1) 幼树期 即从苗木定植到开花结果以前的阶段。一般乔砧苹果树需要 3~5 年,矮砧苹果树则需要 2~4 年。这一时期果树离心生长旺盛,根系和地上部分迅速扩大,新梢停长晚,树上长枝多、短枝少,树冠呈圆锥形,管理的任务:应以长树、建造树形骨架为主,为提早成花结果创造条件。

(2) 结果初期 从开始结果到大量结果以前的阶段。乔砧苹果树从 3~5 年生到 6~8 年生,矮砧苹果树从 2~4 年生到 5~6 年生。长势仍较旺,树冠继续扩大,短枝、叶丛枝逐渐增多,有一定营养积累,可以形成花芽,多以长果枝、腋花芽结果为主,随后结果量增加很快。管理的任务:应以长树为主,继续建造树形骨架;加强夏季修剪,加快营养转化,促进花芽形成,尽快进入盛果期。

(3) 盛果期 树体大量结果的阶段为盛果期。一般苹果树从 6~8 年生到 20 年生左右。果树生长结果基本平衡,离心生长停止,树体结构稳定,以短果枝结果为主,产量达到最高阶段,果实品质最佳,是果树生产的黄金时期。管理的任务:加强综合管理,更新复壮枝组,维持生长和结果的平衡关系,防止和克服“大小年”结果,促使持续优质、稳产,延长盛果年限。



(4)衰老期 从产量开始下降到主枝出现枯死的阶段为衰老期。进入 20 年后这一时期,生长进一步衰弱,新梢短而细,主枝出现枯死,表现向心更新;花芽形成多,但果个小,品质差,产量低;树体抗性下降,易染病害;管理难度大,成本高,应及时淘汰更新。在盛果末期就应一次挖树改土种植农作物,3~4 年后再重新建园。

2. 年生长发育规律 果树在一年中的生长发育变化规律叫年周期。表现最明显的有两个阶段,即生长期和休眠期。在生长期中,从萌芽到落叶,各个器官都按照各自的节奏活动。这一活动与一年中的季节性气候变化相吻合。生长节奏是指果树的根系、枝叶、花果生长在时间、数量和质量上的相互关系。这种节奏适宜与否,对树体各部分的平衡关系和果实的产量和质量发生着深刻影响。

(1)根系 根系可常年生长,生长势的强弱和生长量的大小受外界环境条件和地上部分活动的影响。根系一年内有 2~3 次生长高峰,从早春土温达到 3~4℃ 以上时开始生长,到 4 月中旬出现第一次高峰,这一时期发根较多;从春梢停长前到果实快速膨大和花芽分化前(6 月底至 7 月初)出现第二次根系生长高峰,这是全年根系生长量最大时期;从果实采收到落叶前出现根系第三次生长高峰,这是全年根系生长时间最长时期,新根寿命也较长。

(2)新梢 新梢生长一般分为叶簇期、旺盛生长期和缓慢生长期三个阶段。叶簇期约 7~10 天,新梢没有加长生长,形成顶芽成为叶丛枝,未形成顶芽的生长加快。约在谢花后半月左右,又有一部分新梢形成的顶芽成为短枝和部分叶丛枝(前期主要依靠树体的贮藏养分);到 6 月中下旬,新梢生长趋于缓和,又形成部分的顶芽,即为中、长枝(主要依赖当年新生叶片光合产物),新梢生长量最大,此前抽生的枝条为春梢。8~9 月份部分新梢又开始生长,形成秋梢。春梢生长快,短枝数量多,是早果丰产优质的保证条件;而秋梢一般成熟度差,利用价值不大,大量发生对栽培是不