



优质苹果生产与经营新技术

张绍铃 孟月娥 王东升 孙 振 王振豪 编著



中国 农业 出版 社

优质苹果生产与经营新技术

张绍铃 孟月娥 王东升 编著
孙 振 王振豪

中国农业出版社

优质苹果生产与经营新技术

张继铃 孟月娥 王东升 编著
孙 振 王振鹏

责任编辑 彭明喜

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 平谷大北印刷厂印刷

787×1092mm32 开本 8.375 印张 186 千字

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月北京第 1 次印刷

印数 1—5800 册 定价 9.95 元

ISBN 7-109-03978-1/S·2487

前 言

苹果生产作为一种行业正在迅速崛起，已成为乡村种植业结构调整的重要内容和农民脱贫致富奔小康的主要途径之一。农民“要致富、栽果树”的意念越来越强烈，产生了果树热，形成了大面积种植苹果树的高潮，最近3—4年全国新增苹果面积近1000万亩。而且，苹果生产正处于栽培制度及生产技术的更新时期，从品种组成、苗木繁育、栽植方式、土肥水管理、整形修剪、病虫害防治、贮藏保鲜到果品销售等都发生了较大变化。但由于农村经济体制、技术管理、生产观念、市场及商品意识等原因，苹果生产仍存在适龄不结果、平均单产低、技术落后、病虫害发生严重、果品质量及商品性差、市场竞争力低、经济效益差等问题，一些产区还存在生产与销售脱节，贮藏保鲜措施跟不上，产后损耗严重，“丰产不丰收”的怪现象。为了使果农真正早见高效，掌握一套优质苹果生产管理技术，在苹果生产经营中，充分发挥果品生产潜力，增强果品市场的竞争力，尤其是在国际市场的竞争力，实现苹果生产既高产又高效、尽快达到发家致富的目的，我们在总结十多年来研究和实践的基础上，综合了全国各地优质苹果生产技术经验，编写了这本《优质苹果生产与经营新技术》。该书内容通俗易懂，重点突出，技术实用，切实可行。供广大技术推广干部、果树专业户、科研工作者在生产中应用，以适应当今果树技术更新、发展的需要。

由于编写时间仓促，搜集资料有限，书中谬误及不足之处难免，敬请读者、同仁、专家不吝指正，以便再版时修改、补充。

编 者

1995 年 2 月

目 录

一、概述	1
(一) 苹果生产的经济意义	1
(二) 苹果生产现状、存在问题及技术原因	2
(三) 苹果生产的发展趋势	5
(四) 未来苹果栽培的科学预测	7
二、苹果新优品种	10
(一) 早熟品种	10
(二) 中熟品种	12
(三) 晚熟品种	24
(四) 芭蕾系 (Ballerina)	30
三、培育合格苗木	32
(一) 砧木种类	32
(二) 实生砧木苗的培育	35
(三) 营养系自根苗的培育	38
(四) 一次性嫁接果苗的繁殖	41
(五) 矮化中间砧苗木繁殖	48
(六) 脱毒苗木繁殖	53
(七) 苗木规格及出圃	61
(八) 苗木生产现状及求购途径	64
四、优质苹果园的建立	66
(一) 园地选择	66
(二) 果园规划	68
(三) 品种选配	69

(四) 选用优质壮苗	74
(五) 苗木的假植技术	75
(六) 栽植技术	75
(七) 栽后管理	79
(八) 芽苗定植建园技术	80
五、苹果园土、肥、水管理技术	83
(一) 苹果园土壤管理	83
(二) 苹果园科学施肥	94
(三) 苹果园的水分管理	110
六、整形修剪技术	114
(一) 优质丰产树形的结构	114
(二) 适宜的树形及整形技术	118
(三) 修剪技术	130
(四) 整形修剪中存在的问题与对策	141
七、苹果病虫害防治技术	147
(一) 主要病害及其防治	147
(二) 主要虫害及其防治	162
(三) 病虫害综合防治实例	172
(四) 果园常用农药及除草剂	174
八、提高果品质量	184
(一) 果实品质的主要内容	184
(二) 影响果实品质的因素	185
(三) 优良品种适地建园	188
(四) 疏花疏果, 合理负荷	189
(五) 增大果个的技术措施	195
(六) 保证果形端正的技术措施	196
(七) 促进果实着色的技术措施	198
(八) 提高果实含糖量的技术措施	203
(九) 提高果实硬度的技术措施	205

(十) 预防和减轻果锈的技术措施	206
(十一) 生产工艺果技术	207
(十二) 防止采前落果的技术措施	207
(十三) 果实的采收和采后处理	207
九、果品贮藏保鲜	216
(一) 影响贮藏效果的主要因素	216
(二) 果品的预冷	219
(三) 苹果的简易贮藏	219
(四) 改良式通风库贮藏	222
(五) 土窑洞贮藏	223
(六) 塑料薄膜简易气调贮藏技术	227
(七) 冷藏技术	229
(八) 红富士苹果的贮藏保鲜	229
(九) 果品贮藏保鲜中要注意的问题	230
十、苹果早果、优质、丰产栽培技术要点及典型经验	
介绍	231
(一) 苹果早果、优质、丰产栽培技术要点	231
(二) 苹果优质丰产典型经验介绍	236
附表 1 苹果园周年管理历	246
附表 2 苹果园周年病虫害防治历	248
附表 3 农药混用表	255
附表 4 石灰硫磺合剂原液稀释倍数表	256

一、概 述

(一) 苹果生产的经济意义

苹果是世界上四大水果之一，被誉为果中之王。它不仅是世界上栽培面积最广，产量最多的果树之一，也是我国北方的主要果树。目前，随着商品经济的发展，人民生活水平的提高，对果品的需求量越来越大。市场需求促进了苹果的发展，由于种植苹果的亩收入达数千元至万元，更加激发了农民种植苹果的积极性，发展速度之猛，栽培面积之大，在我国果树生产中占有举足轻重的位置。它一方面满足了人民生活的需要，另一方面增加了与各国的贸易往来，出口创汇，支援国内建设。因此，发展苹果生产对促进我国社会主义建设具有重要的经济意义。

苹果果实不仅酸甜适口、风味优良，而且含有丰富的营养物质，对维持人体的健康起一定的作用。苹果除鲜食外，还可制作各种加工品，如苹果汁、苹果脯、苹果酱、苹果罐头、苹果粉等。

苹果品种繁多，早捷、泽西美、贝拉等红色早熟品种6月上中旬即成熟上市，而红富士、新世界、北海道九号等晚熟品种需待10月中下旬才开始采收。晚熟品种耐贮运，一般冷藏可贮至次年5月份，因而，苹果在周年供应市场上具有特别重要的意义。

苹果是一种高产的果树，寿命较长，经济利用年限也较长。同时，苹果对土壤的适应性能也较强，可利用荒山、荒坡，因地制宜发展果树生产，对于促进农业全面发展，繁荣农村经济，提高农民收入，改善人民生活，起到了积极的作用。

（二）苹果生产现状、存在问题及技术原因

我国是世界主要的苹果生产大国，1991年产量达481.6万吨，居世界第二位。据《中国农业年鉴》1990—1992年统计，全国果园面积7047万亩，其中苹果园面积为2492.25万亩，占35.36%；全国水果产量1960.83万吨，苹果总产454.04万吨，占23.16%，比1981年的总面积增加了1.4倍。苹果生产成了我国水果生产的支柱产业，对我国果品生产和消费起着重大的调节作用。

尽管我国苹果产量已占世界第二位，但平均单产和人均占有量仍然很低。1990—1992年全国苹果平均亩产198.52公斤，据1980—1991年12年的资料表明，我国人均苹果占有量仅为3.33公斤，远远低于世界发达国家的水平（法国45公斤，意大利36.4公斤）。另外，从苹果品质上看，差距更大。美国生产的浓红型元帅系苹果，果大、色艳、味浓、美观、品质佳，竞争力强，逐渐代替了中国苹果在香港的市场，而中国苹果登不上超级市场的货架，多为地摊贩卖。在苹果售价上也是相差悬殊，1980年我国苹果售价平均每吨314美元，而美国苹果平均每吨1000美元，相当中国苹果的3倍多。其主要原因是我国苹果品种老化，良种少，栽培管理粗放，包装粗糙，运输条件落后，品质大幅度下降，使果品缺乏竞争

力，致使外销量很小，1990—1991年两年出口苹果：法国65.88万吨；美国41.44万吨，比1981年增加46.9%；中国6.13万吨，比1981年减少23.4%。从我国出口果品数量来看，与苹果产量占据世界第二位的苹果生产大国是很不相称的。今后在提高产量的同时，应着重在提高果品质量上下功夫，以增强我国果品在国际市场上的竞争力。

与美国等先进国家相比差距很大，造成差距的技术原因是多方面的：

(1) 我国苹果品种杂乱，良种率低，品种结构不合理。近10多年来，品种结构得到了一定的调整，新优品种有所发展，但仍未能占有绝对优势。

(2) 苹果栽培上没有做到适地栽植。如元帅系需要足够的光照和较大温差，缺乏这些条件难以生产出优质的元帅苹果。泰安地区筹建红星苹果出口基地，因夏季温度高，昼夜温差小，苹果质量不佳，贮藏易变绵，出口率很低。即使喷 B_9 ，硬度有所增加，但果个变小，果形变扁。在苹果砧木上也存在一个区域化的问题，需要进一步研究，筛选出不同地区的最佳组合。

(3) 苗木生产的落后状态急需改进。优质苗木是果树生产的重要基础之一。美国苗圃出售的苗木严格分级，出圃“登记”，即苗木经过州检查员检查和鉴定，保证苗木品种准确无误。更为重要的是美国目前已普及推广无病毒苗木，建立无病毒果园。而我国当前从采集接穗到苗木出圃，尚无统一组织，基本处于自流状态。砧木参杂、品种混乱，组合不当，苗木不变，加上缺少严格的检疫，带病虫、病毒的苗木、接穗在全国随便寄运。因此，要从种苗生产优质化、无毒化入手，确定统一的标准规格和检验标准，逐步提高苗木质量。

(4) 苹果矮密栽培进展不快。虽然矮化密植提了许多年，也进行了矮密栽培研究，不论是矮砧、还是短枝型都建立了密植高产示范园，推广了一定的面积。但是总体来看，毕竟还是小面积的，还没有在生产上形成举足轻重的生产力。在矮化砧方面还需要开发我国自己的砧木资源，选育出适合我国抗寒、旱、病虫，耐瘠薄、扎根好、易繁殖的从极矮化到半矮化的各种类型砧木。短枝型品种方面，我国今后要一方面使用各种育种手段坚持选育工作，争取育出我国的浓红短枝型品种，一方面在适宜地区大力推广新红星系品种。还要探求各种矮密栽培途径、各种砧穗组合、密度的最佳参数。

(5) 我国苹果在肥水管理上偏重于高产，而忽视优质。在果园施肥上美国特别注意矿质元素之间的平衡，多是根据叶分析和土壤分析的结果有的放矢地施肥，注重钙素营养和硝态氮的施用。我国多是根据物候期和生产经验来确定，氮肥使用上有宁多勿缺的现象。果品产量上追求高肥水、超高产，对品质要求不严。在叶分析营养诊断方面比较落后。在灌溉方面喷灌、滴灌则刚刚开始小规模的生产示范，而大多数果园还是地表灌溉，水的浪费是严重的，而相当大面积的丘陵、山地果园却无水可灌，就全国范围来看，水分仍是产量和品质的一个限制因素。另外，苹果树负载量过大，导致品质上不去。今后，随着果树生产技术水平的提高，进一步较好地应用化学疏除再辅之以人工疏果来合理安排苹果负载量，从而达到高产、稳产和优质。

(6) 我国现代化冷库、气调库较少，贮藏运输条件比较落后。贮藏运输问题与品质密切相关，美国在苹果产区正是凭借有强大的先进的贮运加工能力，才大力发展元帅系优良品种，而无后顾之忧。我国大型冷库多数建在城市附近，现

代化冷库较少，气调库更少，生产上主要靠常温通风贮藏库、土窑洞等方式贮藏，每年由于贮藏不善而腐烂损耗的苹果至少占总产量的10%—15%，这种浪费是惊人的。研究表明，果实采收后在20—25℃的气温下，耽搁一天就会减少10—20天的冷藏寿命，因此苹果一下树，尽快进行预冷去除田间热，力争在48小时内入库。在果品集中产地要建立一批容量较大的现代化冷库，在资金短缺的情况下，应推广简易土冷库，但要尽量提高库房隔热能力，总之要根据果品产地的实际情况，积极发展以冷藏为主的多种贮藏形式，积极探索气调贮藏的新路子。

（三）苹果生产的发展趋势

目前，优良品种、矮化密植、果品标准化、脱毒化栽培已成为当今世界苹果发展的总趋势，也是当前果树栽培技术体系上的重大改革。

选用优良品种，是生产优质果品的关键，只有生产出优质高价的苹果，才能支付苹果生产、包装、贮藏、销售和运输等各项费用，一个好的果园不仅单产高，而且优质果品比率高，在市场上才能有竞争力。目前，我国已具备有第三、四、五代浓红短枝型元帅系芽变新品种（系），如新红星、首红、魁红、阿斯、俄矮二号、矮鲜等均以色艳、味美、丰产和耐贮而著称；红富士系苹果以其个大、肉脆、汁多、味甜、清香、晚熟、耐贮而受到生产和消费者的欢迎，目前大力推广的优良品种有短枝型红富士、新世界、北海道九号、乔纳金、王林、津轻等。这些色、香、味俱佳的遗传基因型将奠定获取优质果品的物质基础。

大力发展矮化密植栽培是苹果增产、早产的重要途径和发展方向。过去我国每亩栽植苹果树 7—14 株，造成单产低，结果晚，操作不方便，受益晚。果树矮密栽培结果早，产量高，易管理，见效快，因而受到了广大群众的欢迎。矮密栽培的途径是选用短枝型矮化品种、利用矮化砧木、采用人工致矮技术以及生长调节剂的应用，生产上应用最多而行之有效的是前两种途径。短枝型品种已经有元帅系几十个品种，金冠系的金矮生、黄矮生、斯塔克短枝金冠等，富士系有宫崎短枝富士、惠民短枝富士、福富短枝富士等，另外还有大旭系、瑞光系、醇露系、史密斯系、冬香蕉系、芭蕾系等几十个短枝型优良品种。矮化砧有英国培育的 M 系、MM 系、德国的 D. 系、瑞典的 A 系、前苏联的 B 系、波兰的 P 系、芬兰的 YP 系、美国的 CG 系、加拿大的 Ottawa 系，中国的武乡海棠、崂山奈子、SH 系列等。这些短枝型品种及矮化砧木为矮密栽培打下了良好的基础。

苹果无毒化栽培的关键是培育和栽植脱毒苗木。近年来，苹果病毒病日趋严重，使苹果减产 25%—40% 左右，病毒病引起了世界各国的普遍重视，一些苹果生产技术先进的国家，已经为苹果脱毒化做了大量工作，生产上已大量推广无病毒苗木，我国也在积极开展脱毒研究工作，并逐步应用于生产。

产品标准化，除品质优良、果个大小均匀一致、果面光洁、肉质、风味、硬度符合标准外，在采后处理上，也应当推广选果、清洗、上蜡、分级、包装等先进技术。尤其是包装，必须改变筐、篓、袋大包装为箱、盒式小包装、美化包装材料。在贮运流通领域，应积极推广冷链工程，将果品装入集装箱用冷库贮藏、用冷藏车运输，放到有制冷设备的货架上或冷柜内出售，最大限度地保持果实品质。

(四) 未来苹果栽培的科学预测

目前,世界各国果树栽培的趋势是向矮化、密植、早产的方向发展,荷兰科学家以荷兰为例,对果树的发展趋势和前景作了概述,其要点如下:

1965年结果树龄5年,使用期20年,第2年亩产20公斤,第3年亩产200公斤,第4年亩产533公斤,第5年亩产800公斤。

1975年结果树龄4年,使用期16年,第2、3、4、5年亩产分别为133公斤、600公斤、1333公斤、2000公斤。

1985年结果树龄3年,使用期12年,第1、2、3、4、5年亩产分别为33公斤、330公斤、1066公斤、1600公斤、2533公斤。

1995年结果树龄2年,使用期8年,第1、2、3、4年亩产分别为330公斤、1333公斤、2333公斤、3000公斤。

2005年结果树龄0—1年,使用期4年,第1、2、4年亩产分别为1333公斤、2667公斤、3000公斤。

这是一种新观念,它要求果树结果期越来越早、产量也越来越高,而使用期则越来越短,也就是说品种更新也越来越快。实现这一观念的唯一方法是选育矮化、早果品种,进行矮化密植栽培。

美国一些果树专家对未来50年苹果栽培的发展进行了科学的预测:

(1) 遗传矮化型苹果的高密度栽培将成为苹果生产的主要方式。近年来已从元帅、金冠、旭、瑞光、富士等主栽品种中,先后选出了具有紧凑生长习性的短枝型自然突变体,其

中元帅系、富士系均选出了优良短枝型品种，这些品种树冠矮小便于密植，它们可以用茎尖组织培养的方法繁殖，工厂化生产短枝型苹果自根无性系无病毒苗木，加快矮密栽培的进程。

(2) 通过对光合作用的进一步研究，将揭示出光合作用产物分配的奥秘。果农将通过选用良种，改进栽培措施以及使用生长调节剂人为地干预光合作用产物的分配，使果实获得更多光合产物，从而将生产出罕见的优质果品，不仅个大、色艳、形美、肉脆、味浓，而且各种维生素含量有显著提高。

(3) 将使用多种诊断技术来指导生产。如树体养分状况、水分状况和病毒状况的测定，树体耐寒力、果实耐贮性以及其他专项测定，在诊断分析过程中，将更广泛地应用电子计算机。

(4) 针对水资源紧张，迫使更经济地利用灌溉用水。将普遍使用短程脉冲式喷灌来降低果园及叶面温度以减少对水分的需求。水源匮乏的地方滴灌将更加发展，孔口将加大，用电子计算机操纵灌水，施液态肥和喷布各种农药。而临近河湖的果园可仍旧使用传统的地表灌溉。

(5) 未来大多数肥料都是易溶的，施肥一般将借助滴灌或喷灌系统来进行。由于将来比任何时候更强调果实的品质，各营养元素的配比将以获得超级优果为目标。使用氮肥力求经济实效，杜绝一切盲目施用氮肥的现象，而钙肥和微量元素的施用越加重视。为了适应高密度短枝型自根苹果树和矮砧苹果树的栽培，施肥制度也必将相应改变。

(6) 果园全盘机械化势在必行。对苹果采收机械化有两种不同看法，有人指出机械采收果实只能限于加工用苹果，也

有人预测，随着电子科学的迅猛发展，迟早会突破机械采摘鲜食苹果的难关。但两派共同认为：随着果园机械化程度的提高，苹果园的劳动生产率将大大提高，未来苹果生产的面貌将焕然一新。

(7) 植物保护将首先借助于育种工作，转育抗性基因，使将来大多数品种都是高抗性品种。将广泛应用以生物防治为主的综合防治，化学防治也以高效低毒无污染的性外激素类农药为主，喷药次数减少到有限的几次超低容量的喷雾，更加重视果园生态平衡。

(8) 作为边缘科学的贮藏学研究将会有较大的突破。在后熟生理深入研究的基础上，运用最先进的科学技术，将可能出现今日难以预想的奇迹，或许将低压贮藏容器发射到空间轨道，使其在空间停留，或许在地面建造巨型耐1%大气压的球罐，用最先进的空间电子技术来遥测和遥控果品贮藏，将使用新型气体杀菌剂，控制有害微生物，普遍使用各种类型的集装箱，仓库管理简便省力。也有人提出不同看法，认为减压贮藏已进入历史博物馆，未来的苹果贮藏仍将以高度自动化的气调贮藏为主。

(9) 由于生活水平的极大提高，需要种类繁多的方便食品，其中包括生产各类苹果的加工品。预料苹果汁的消费量增加，将有大面积苹果园专门用于生产“液化水果”。另一方面旅游业大发展，城市居民利用假日郊游到果园自采自食，预计城镇近郊将出现规模可观的观光果园。由于近郊多不具备栽培苹果的最佳条件，果农将在不良的条件下探索一套栽培技术。