

新型农民科技人才培训教材

现代苹果生产 实用技术

苗耀奎 刘二东 主编

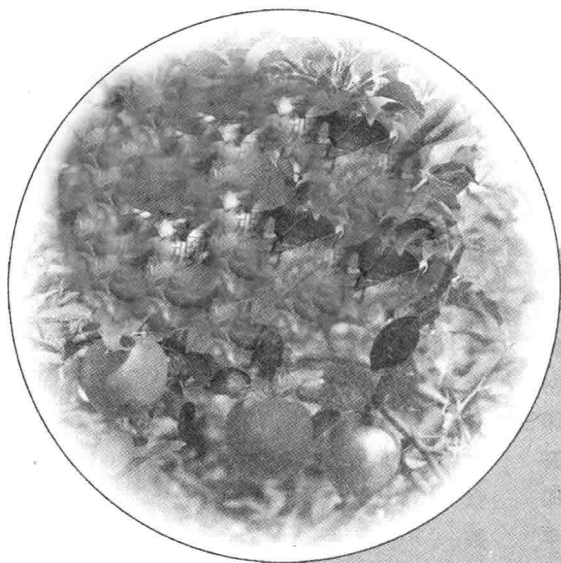


中国农业科学技术出版社

新型农民科技人才培训教材

现代苹果生产 实用技术

苗耀奎 刘二东 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代苹果生产实用技术 / 苗耀奎、刘二冬主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 10

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0600 - 6

I. ①现… II. ①苗…②刘… III. ①苹果 - 果树园艺 IV. ①S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 152469 号

责任编辑 贺可香 姚 欢

责任校对 贾晓红 郭苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106636(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106624

网 址 <http://www.castp.cn>

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 3.875

字 数 100 千字

版 次 2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

定 价 12.00 元

版权所有 · 翻印必究

《现代苹果生产实用技术》

编委会

主 编 苗耀奎 刘二冬

编 者 (按姓氏笔画排序)

王太平 郑代平 高丽美

前 言

进入 21 世纪以来,面临人口增加、耕地减少的严峻问题,随着社会经济水平的提高,为了满足日益增长的社会需求,我们必须通过调整农业结构,优化农业布局,发展高产、优质、高效、生态、安全的农业,在较少的耕地上生产出尽可能多、尽可能好的农产品。为了达到这一目的,必须扎扎实实地采取多种形式普及农业科学技术,提高农业劳动者素质,发展农业科技生产力。

这套丛书以广大农村基层群众为主要对象,以普及当前农业最新适用技术为目的,浅显易懂,价格低廉,真正是一套农民读得懂、买得起、用得上的“三农”力作。编写丛书的专家、教授们,想农民之所想,急农业之所急,关心农民生活,关注农业科技,精心构思,倾情写作,使这套丛书具有三个鲜明的特点:实用性——以“十一五”规划提出的奋斗目标为纲,介绍实用的种植、养殖方面的关键技术;先进性——尽可能反映国内外种植、养殖方面的先进技术和科研成果;基础性——在介绍实用技术的同时,根据农村读者的实际情况和每本书的技术需要,适当介绍了有关种植、养殖的基础理论知识,让广大农民朋友既知道该怎么做,又懂得为什么要这样做。

《现代苹果生产实用技术》集国内有关苹果栽培方面的大量资料和最新研究成果,并力求结合国内的生产实际,围绕苹果高效栽培进行论述,内容包括:苹果生产现状和发展前景;苹果丰产优质品种;苹果园的建立;苹果土肥水管理;整形修剪技术;苹果优质果实管理;苹果病虫害综合防治;果实采收和分级包装八个方面。语言通俗易懂,内容先进实用,适合苹果规模种植户和苹果种植企业管理人员和技术人员阅读参考。

编 者

2011 年 8 月

· 1 ·

目 录

第一章 苹果生产现状和发展前景	(1)
一、苹果生产现状	(1)
二、发展前景	(3)
第二章 苹果丰产优质品种	(5)
一、早熟品种	(5)
二、中熟品种	(7)
三、晚熟品种	(10)
四、加工鲜食兼用品种	(15)
第三章 苹果园的建立	(19)
一、园地选择和规划	(19)
二、土壤改良和整地	(20)
三、苗木选择和贮存	(22)
四、品种选择与配置	(24)
五、规范化定植	(26)
第四章 苹果土肥水管理	(30)
一、土壤管理	(30)
二、科学施肥	(37)
三、灌溉与保墒	(46)
第五章 整形修剪技术	(51)
一、整形修剪的原则	(51)
二、适宜树形	(53)
三、冬季修剪	(58)

四、生长季修剪	(62)
五、常用的修剪工具	(68)
六、整形修剪常见问题及应对措施	(69)
第六章 苹果优质果实管理	(72)
一、保花保果与疏花疏果	(72)
二、果实套袋与除袋	(77)
三、礼品苹果	(80)
四、摘叶转果	(80)
五、果实增糖增色	(82)
第七章 苹果病虫害综合防治	(83)
一、防治原则和措施	(83)
二、苹果主要病害及其防治	(84)
三、苹果主要虫害及其防治	(96)
第八章 果实采收和分级包装	(109)
一、果实采收	(109)
二、果实分级	(111)
三、果实包装	(112)
参考文献	(115)

第一章 苹果生产现状和发展前景

一、苹果生产现状

（一）面积和产量

苹果是世界四大水果产业之一。据农业部统计，2008 年全国苹果栽培面积和产量分别为 199.22 万公顷和 2 984.66 万吨，占全国水果总面积和总产量的 18.56% 和 26.32%，面积和产量均居水果生产的首位。与 2007 年相比，2008 年苹果栽培面积和产量分别增加 3.04 万公顷和 198.67 万吨，同比增长了 1.55% 和 7.13%。其中，产量增幅前十位的省（区）依次为：陕西（43.94 万吨）、山东（38.25 万吨）、山西（35.61 万吨）、河南（22.06 万吨）、甘肃（21.71 万吨）、辽宁（19.43 万吨）、河北（13.71 万吨）、四川（9.21 万吨）、新疆维吾尔自治区（4.65 万吨）、云南（3.31 万吨）。

（二）生产分布

我国苹果生产主要集中在渤海湾、西北黄土高原、黄河故道和西南冷凉高地四大产区。其中，渤海湾产区是苹果的老产区，果品总产量全国最大；西北黄土高原产区已经成为全国栽培规模最大、有较大发展潜力和产业竞争力的苹果优势产区。2008 年西北黄土高原产区的苹果栽培面积占全国苹果总面积的 48.04%，产量占全国总产量的 38.89%；渤海湾产区的面积和产量分别占全国总面积和总产量的 32.29% 和 40.46%。按省份划分，主要集中在陕西、山东、河北、甘肃、河南、山西和辽宁。七大苹果主产省份苹果栽培面积为 173.28 万公顷，占全国苹果栽培面积的 86.98%；产量为 2 702.61 万吨，占全国苹果总产量的 90.55%。山东为全国产量最高（763.18 万

吨，占全国的25.57%）的省份，陕西为全国栽培面积最大（53.09万公顷，占全国的26.65%）的省份，两省合计栽培面积和产量占全国的40.52%和50.55%。

（三）单产水平

2008年全国平均单产为14 981.73千克/公顷^①，比上年（14 201.19千克/公顷）增长了5.50%。山东和河南单产水平较高，其单产分别为27 621.43千克/公顷和21 628.54千克/公顷；山西、辽宁、陕西、河北和甘肃的单产分别为15 039.14千克/公顷、14 992.11千克/公顷、14 042.38千克/公顷、10 730.11千克/公顷和6 658.82千克/公顷，七个苹果主产省份苹果单产分别为全国苹果单产的184.37%、144.37%、100.38%、100.07%、93.73%、71.62%和44.45%。

（四）果品质量

我国苹果主产区优质果率已达到35%~50%，不同产区之间有较大差异，部分优质示范园的优质果率已达85%以上，达到出口标准的高档果率仅为5%~8%。

（五）单产水平较低

2008年，世界苹果平均单位面积产量为957.22千克/亩。在世界苹果主产国中，奥地利的苹果单位面积产量最高，为6 096.71千克/亩，居世界第一位；其他排名前十位的国家依次为瑞士、比利时、意大利、荷兰、利比亚、智利、新西兰、法国和斯洛文尼亚，其单位面积产量均在2 300千克/亩以上。中国苹果单位面积产量为994.81千克/亩，居世界第32位，虽然高于世界平均水平，但与世界先进水平相比还有很大差距。

（六）整体果品质量较差

近年来，我国大力推广疏花疏果、昆虫+人工辅助授粉、果

① 注：1公顷=10 000平方米；

1亩≈667平方米；全书同

实套袋以及摘叶转果、铺反光膜、有害生物综合防控等技术措施,大幅度提高了果品安全质量水平。但与先进国家相比,苹果质量水平仍有较大差距,如美国、日本、新西兰等国的优质果率高达70%,甚至80%以上,高档果率也在35%~50%。此外,还存在果型不端正、着色差、风味淡、不耐贮运等果实品质方面的缺陷。

(七) 技术繁杂、生产效率低

正常情况下,一个技术熟练的壮劳动力一般只能管理2.0~3.0亩苹果园,生产效率只有苹果生产先进国家的5%~10%。

二、发展前景

(一) 苹果矮砧集约高效栽培模式将会得到发展

近30多年来,世界苹果栽培制度发生了深刻的变化,矮砧密植已经成为世界苹果栽培发展的主要栽培模式。欧美国家用12~20年时间,完成了从乔砧稀植栽培到矮砧密植栽培的转变,目前矮砧密植栽培比重达到90%以上。我国从1982年以后开展矮砧密植栽培试验、示范和推广,至今矮砧密植栽培比重只有5%左右。今后5~10年,我国苹果处于大规模更新换代的关键时期,要紧紧抓住这一良好的历史机遇期,通过实施老果园更新换代工程,在新建果园推广苹果矮砧集约高效栽培技术模式,以IFP苹果综合生产制度为核心,稳步推进苹果栽培制度的变革,逐步实现由乔砧密植栽培向宽行矮砧集约高效栽培的转变,加快推动我国苹果栽培制度的变革和现代生产制度建立,实现我国苹果的省工、省力、集约、高效和标准化生产。

(二) 标准化良种苗木繁育体系建设

以国家现代苹果产业技术体系为载体,建立国家苹果良种、良砧研发和标准化苗木繁育体系,以应对我国面临的苹果园大面积更新换代和现代矮砧集约高效栽培制度发展的需求。一是

在国家级科研院所建立国家苹果良种、砧木无病毒原种圃；二是在苹果优势产区，依托地方科研院所，分区建立良种、良种采穗圃和现代苹果标准苗木繁育示范圃；三是扶持建立一批大型商业化苹果苗圃，实行定点生产、专营销售；四是加强苹果苗木生产与流通过程中的检验和检疫管理，有效控制病毒病和危险性、检疫性病虫害的传播和蔓延。

（三）推广实施四项关键技术

当前，我国苹果生产最紧迫的任务，就是要最大限度的提高现有果园的产量和质量水平。针对我国苹果生产中存在的突出问题，围绕果品安全、生态安全、健康安全和农民增收等重大需求，以优质果品生产的关键控制环节，从光照、土壤、水源、化肥、农药等影响优质果品安全生产的关键因素的调控入手，在主产区大力集成和推广实施密闭果园改造、改良土壤与提高肥力、精准配方施肥技术、起垄覆盖与节水灌溉四项关键技术，全面提升我国苹果生产的科技水平和生产水平，从而进一步提升苹果产业竞争力。

（四）优质苹果生产标准化技术

借鉴国内外已有技术成果和生产经验，结合无公害/绿色苹果基地、出口苹果基地建设项目，结合苹果主产区生产实际，集成建立有利于优质果实发育、促进果实成熟、提高果实着色和内在品质的果园结构控制、树体和果实管理、土肥水管理、病虫害综合防控技术等规范化、标准化生产技术体系，并进行大规模基地示范和生产推广。

第二章 苹果丰产优质品种

苹果优良品种作为一项物化技术，是苹果优质丰产的前提和先决条件，也是提高市场竞争力与经济效益的基础和保证。因此，在选择栽培品种时，必须围绕消费趋向、市场需求变化与当地的自然环境条件及交通运输等情况选择主栽品种与搭配品种。选择品种必须坚持的原则是：适应性广，抗逆性强；优质、丰产、稳产，生产性好；商品性高，竞争力强；耐贮运，货架期长。下面就对苹果的优良品种以及相关特性和适宜栽培的区域等逐一介绍。

一、早熟品种

(一) 嘎富

1. 来源及发展

日本果树试验场盛岗分场与新西兰国家科学研究所马肯基博士于1969年合作用嘎拉×富士杂交育成，1990年日本农林水产省登记。1996年引入山东青岛、陕西大荔、铜川等地。经近几年的高接和试栽，性状稳定，目前，正在扩大试栽区域。

2. 果实性状

果实圆形或圆锥形，果个大，平均单果重200克，最大250克；果面光洁，全面着浓红色；果肉白色，细脆，致密，汁多，酸甜适口，风味浓郁，含可溶性固形物14%左右，含酸量0.7%~0.8%，品质上。7月上中旬成熟，比藤牧1号早10~15天。

3. 主要生物学特性

树势旺盛，树姿半开张，萌芽率、成枝力均强，新梢生长量

大，成熟叶片沿叶脉向上凸起，是其显著特点。易成花，结果早。高接后第二年开始结果，短枝多，有腋花芽结果习性；早丰产，株产矮砧树产量3年生8千克、4年生15千克、5年生20千克；乔砧树产量3年生2千克、4年生10千克、5年生18千克。采前不落果。

4. 适栽区域

该品种适应性广，凡苹果适生区均可栽植，尤以海拔600~800米、土层深厚、疏松、肥沃、交通便利地域发展，可作为上市早的优新品种，前景广阔。

(二) 信浓红

1. 来源及发展

1997年由日本引入山西省临猗县，1998年引入山东青岛市、陕西延安果树试验场等地试栽，表现良好。

2. 果实性状

果实圆锥形，端正、高桩，果型指数0.9，果个大，平均单果重250克，最大320克。果面光滑，底色黄绿，着色鲜红，并有浓红条纹，艳丽美观；果肉黄白色，稍硬，致密，汁多，酸甜适口，清香味浓。含可溶性固形物14.5%，含酸量0.4%，品质极上。7月中下旬成熟，成熟期比萌、藤牧1号略迟，比嘎拉早15天，在普通果库可贮藏15天左右。

3. 主要生物学特性

树势强健，树姿半开张，萌芽率、成枝力中等，幼树生长旺盛，枝条节间短而粗壮，叶片大而厚，叶色浓绿而富有光泽。易成花，早果性强，坐果率高，高接树第二年开花株率83.9%，亩产405千克，第三年1503.5千克，第四年2004千克。果实生育日数90天，无采前落果现象。但果实着色、成熟不太一致，应分批采收。较抗白粉病、早期落叶病。

4. 适栽区域

该品种适应性较广，抗逆性强；树势较强，枝条粗壮；早果

丰产，品质优佳，在苹果适生区海拔 800 ~ 1 200 米地域栽植；土层深厚地域示范栽植推广，可望作为上市早、填空档的早熟新优品种，发展前景十分广阔。

二、中熟品种

(一) 清明 (SEMEI)

1. 来源及发展

日本秋田县平鹿村藤善用金冠 × 富士培育而成。日本农林水产省于 1995 年正式批准登记，同年 12 月西安市农校从日本山形县引入接穗，1996 年春高接，1998 年开始结果。由于外形好、色泽艳、品质优、市场潜力大，目前，正在扩大试栽区域。

2. 果实性状

果实圆锥形，高桩，端正，与金冠相似，果型指数 1.0 左右。果面光亮，底色黄绿色，色泽诱人；果肉黄白色，质细、松脆、汁多、甘甜味浓，品质优，含酸量 0.26%，可溶性固形物含量 15.8%。9 月中旬成熟，普通果库可贮藏 30 天以上，果肉不发绵，货架期较长。

3. 主要生物学特性

树势较健壮，树姿较开张，萌芽力高，成枝力强。一年生枝可达 1 米以上，绿褐色，叶色及皮孔与金冠基本相似，多年生枝黄绿色。短枝比例高，约占 85%。易成花，以短果枝结果为主，结果初期腋花芽占 81%；坐果率高，花序坐果率 92.3%，花朵坐果率 30.7%。易丰产，高接当年成花，次年株产 3 千克，第三年 29 千克。采前不落果。抗病性强，抗斑点落叶病，较抗苹果轮纹病、霉心病，生理病害也较红富士轻；也较抗蚜虫和叶螨。

4. 适栽区域

凡苹果适生区均可栽培，宜于海拔 800 ~ 1 200 米、土层深

厚且肥沃地域发展，可作为中秋、国庆节上市的中熟新优品种。

(二) 昂林 (KORIN)

1. 来源及发展

日本用富士×津轻杂交选育，1995年经农林水产省登记注册。1998年引入我国山东临沂市试栽观察，该品种综合性状优良，是今后很有希望的苹果中熟优新品种。

2. 果实性状

果实近圆形，果型正，指数0.91，果个大，平均单果重330克，最大390克，果柄较短。果面无锈，果粉少，全面着鲜红色，直至萼洼部分，并有深红色条纹；果肉黄白色，肉质细密，多汁，甜酸爽口，品质上。去皮硬度11.5千克/平方厘米，可溶性固形物含量15.3%。9月下旬成熟，较耐贮藏。普通果库可贮存35~40天。

3. 主要生物学特性

树势旺盛，树姿较开张，相似于富士，萌芽率和成枝力均中等，较易成花，结果早。二年生开花株率85%。以中、短枝结果为主，坐果率较高，花序坐果率85.1%，花朵坐果率28.5%；丰产性强，三年生株产9.5千克，四年生树株产18.9千克，折合亩产1568千克。营养生育期230天，果实生育期150天，开始着色到成熟期约25天。抗斑点落叶病、果实轮纹病，也较抗叶螨、金纹细蛾。

4. 适栽区域

凡宜于苹果适生区均可栽植，适于海拔800米以上光照充足、气候冷凉、温差较大、土层深厚地域发展，可作为中秋、国庆节上市的中熟优新品种，前景看好。

(三) 红香脆 (Gs58)

1. 来源及发展

新西兰国家园艺食品研究所霍克湾研究中心的唐麦肯尼尔博士1975年用嘎拉×华丽杂交，1985年奥兰瓦尔特从中选出

Gs58, 这是新西兰国家园艺食品研究所继皇家嘎拉和勃瑞本之后, 向世界水果市场推出的又一个新的中晚熟苹果品种。1996年由陕西果树研究所直接从新西兰引入, 先后在陕西凤翔、扶风、乾县、富平、渭南、大荔、蒲城、宜川等地高接试栽, 通过对结果3~4年生树的观察表明, 该品种在早果、丰产、优质、贮性等方面均表现优良。

2. 果实性状

果实圆柱形, 高桩, 果型指数0.93; 果个大, 平均单果重228克, 最大单果重350克。果面光洁、艳丽, 无果锈, 蜡质层、果点大明显; 果皮稍厚, 底色黄绿, 全面着鲜红色; 果肉黄色, 质脆, 汁多, 风味浓, 去皮硬度7.97千克/平方厘米, 含可溶性固形物14.4%。9月上旬果实开始着色, 9月中旬成熟, 贮藏性好, 常温下可存放到翌年3月上旬。

3. 主要生物学特性

树势中庸, 树冠偏小, 萌芽率高, 可达80%以上, 成枝力强, 中短枝比率高。一年生枝浅褐色, 多年生枝红褐色, 枝条节间较短, 属短枝与普通中间型, 分枝角度大, 叶片较嘎拉大、尖、厚, 叶色浓绿, 叶背绒毛多。易成花, 结果早, 高接树当年成花, 第二年结果, 亩产量700千克左右。以中短果枝结果为主, 并有腋花结果; 坐果率较高, 花序坐果率为90%, 花朵坐果率33%; 白花授粉坐果率较高, 一般为20%; 果台枝连续结果能力强, 二年生果台枝结果率达70%以上; 丰产性强, 矮化园三年生树开花株率100%, 亩产量550千克; 四年生树1610千克, 盛果期可达3000千克左右, 且无大小年结果现象。抗旱、耐瘠薄, 抗病性也强, 不易发生早期落叶病, 果实轮纹病、红蜘蛛为害极轻。

4. 适栽区域

该品种适应性广, 抗逆性强, 凡苹果适生区均可栽植, 宜于海拔800米上下地域作为一个中熟搭配品种, 市场潜力大。

(四) 弘前富士

弘前富士是日本青森县北郡板柳町从富士苗木中选出的易着色极早熟富士品种, 2003 年 3 月引入陕西铜川, 当年挂果, 2004 年最多一株产 46 千克。比红将军早熟 10 ~ 15 天。单果重 350 ~ 400 克, 果面着色条纹浓红艳丽, 不需套袋; 果肉似富士, 多汁, 硬度 6.4 千克/平方厘米, 可溶性固形物含量 15%。9 月中旬成熟, 常温下可贮藏 70 ~ 80 天。

三、晚熟品种

(一) 着色系富士

1. 来源及发展

着色系富士又称红富士, 泛指由富士中选出的着色系芽变。着色系富士的出现, 加快了日本富士苹果的发展进程, 到 1990 年富士面积、产量占日本苹果的一半左右。自 20 世纪 80 年代开始, 红富士在世界各苹果生产国相继引种示范, 20 世纪 90 年代得到了迅猛发展。目前, 红富士已成为世界上发展最快的苹果优良品种, 将成为世界苹果的首要品种。韩国富士栽培面积已占到苹果面积的 90% 以上, 美国苹果主产区许多果农纷纷用红富士换代元帅系品种, 新西兰、澳大利亚、加拿大、阿根廷、智利、西欧各国近年也在积极发展红富士苹果。

1980 年, 我国农牧渔业部从日本直接引入了长富 2、长富 6、秋富 1 三个着色优系, 分别在辽宁熊岳、山东烟台、陕西礼泉等 6 个点集中试栽观察, 1983 年开始在 11 个省示范协作, 1987 年大面积试验示范, 取得明显效果, 开始在全国苹果主产区推广。至目前, 全国红富士栽培面积达 2 000 万亩以上, 约占苹果总面积的一半, 成为世界红富士苹果第一生产大国。

2. 果实性状

果实近圆形, 果型指数 0.9 左右, 果个大, 平均单果重 200