



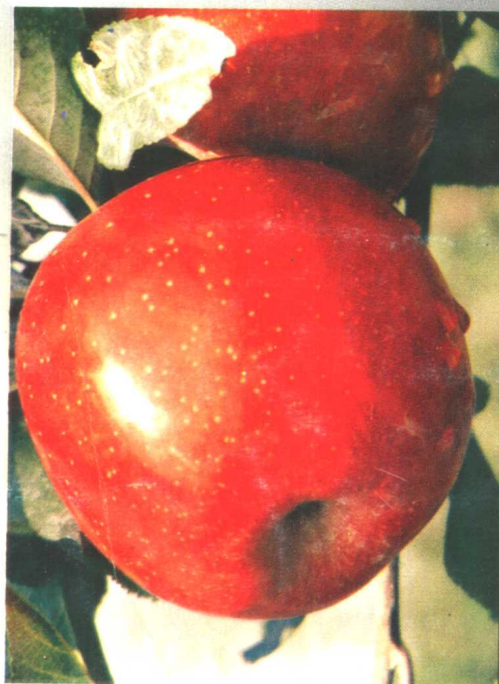
科技兴农精选丛书

全国地方科技出版社联合编辑出版

果树栽培

● 申为宝 李峰 编著

红富士苹果 优质高产栽培技术



山东科学技术出版社

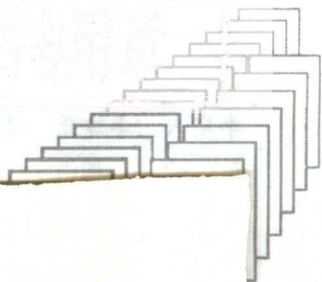
科技兴农精选丛书
全国地方科技出版社联合编辑出版

果树栽培

红富士苹果优质高产栽培技术

● 申为宝 李 峰 编著

山东科学技术出版社



分
登 记

成

责任编辑 胡新蓉 张 波
终 审 刘韶明
封面设计 蒋敦明

《科技兴农精选丛书》
红富士苹果优质高产栽培技术
申为宝 李峰 编著

山东科学技术出版社出版、发行
(济南市玉函路16号 邮政编码 250002)
新华书店上海发行所经销 山东新华印刷厂德州厂印刷
开本 787×1092 1/32 印张 7 插页 1 字数 150,000
1997年8月第1版 1997年8月第1次印刷
印数 1—5000

ISBN 7-5331-1994-0/S · 303

定价:9.00 元

《科技兴农精选丛书》编委会

顾 问 龚心瀚 于友先 路 明

编委会主任 高明光 杨牧之 沈镇昭 周 谊

编委会副主任 徐荣生 王为珍 肖尔斌

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 慷	王玉文	王郁明	王於良	边金城	多嘉瑞
刘 红	刘振杰	李立波	李亚平	李光炜	李宗昌
李定兴	李建臣	李贵玉	李敏康	吴智仁	汪 华
张 涛	张凤洪	张培兰	张敬德	张新泰	张新涛
范卫平	林万泉	欧阳莲	单沛尧	孟祥林	项暑烽
赵玉秋	赵守富	胡孔亮	胡明琇	袁大川	徐 诚
徐惠国	郭晓虹	唐洪渭	黄达全	梁福崇	蒋玲玲
曾勇新	蒲华清	额敦桑布	魏 兴		

《科技兴农精选丛书》策划小组

组 长 徐荣生(兼)

副组长 蒋玲玲 刘韶明 陈春福

成 员 (以姓氏笔画为序)

卢光园	李 森	李月茹	吴明生	林大灶
林万泉	周本庆	郭俊铨	黄达全	梁旭旋

《科技兴农精选丛书》序

卢 良 恕

我国是一个有悠久农业发展史的农业大国,作为基础产业的农业,在国民经济发展中的作用举足轻重。而我国的国情是人口多,耕地少,人均农业资源低于世界平均水平,经济技术基础相对薄弱,同先进的发达国家相比,农业生产力水平还相当低,农业仍是国民经济发展中的薄弱环节。在 20 世纪末乃至 21 世纪,随着人民生活不断改善,要满足庞大的人口对农产品数量和质量日益增长的需要,保证国民经济快速健康持续发展,必须大幅度提高农业综合生产能力。

科学技术是第一生产力,科技进步是我国农业和农村经济快速发展的关键。在继承、发展和充分利用我国传统农业技术精华的基础上,要进一步依靠科技进步,学习先进科学技术,大力推广新的集成科技成果,同时科学、合理地利用农业资源,保护生态环境,达到农村资源、环境与农业生产的整体良性循环,才能实现农业高产、优质、高效、低耗的发展目标,实现农业生产率的持续增长;加速计划经济向市场经济、传统农业向现代农业、粗放经营向集约经营的转变,加速实现农业现代化。

科技兴农的宏伟事业需要有较高专业知识和生产技能的高素质的农民来实现。提高农业劳动者素质是实现农业现代化的基础工程,是保证农业持续发展的根本措施。目前我国农

村人口文化程度不高,因此,通过电视、广播、书籍、报刊、科普讲座等多种形式,面向广大农村宣传普及科技知识是当务之急。

现在,39家地方科技出版社联合编辑出版《科技兴农精选丛书》,这是一件意义十分重大的事。科技图书出版,历来起着普及传播科技知识的重要作用。我国是四大发明的故乡,造纸和印刷术都是与书籍出版事业有关。古代的出版事业对孕育华夏文明,传播优秀民族精神,促进中华民族经济的发展起了重大作用。我国古代农学著述很多,已知的达400余种,居世界各国之冠,说明我国古人向来重视农业生产技术知识的总结、推广。现存最早最完整的农学专著《齐民要术》,就是公元6世纪前我国的农业生产实用知识的全面总结。这些中华民族传统农业的实用技术精华,通过书籍形式得以流传,曾在农业生产中发挥重大作用。当前要实现“九五”乃至2010年我国农业和农村经济的发展目标,科技出版工作必须以经济建设为中心,不断开拓创新。这次出版的《科技兴农精选丛书》,既重视了优秀传统农业技术精华的搜集整理,又注意了体现和结合新的科技成果,重点推广一批具有显著增产增收效果的实用技术,以通俗易懂的语言和形式,将科技知识迅速传播给广大农民,增强他们的科技意识,使他们更快走上科技致富之路。希望全国的科技出版工作者共同努力,为促进科学技术转化为生产力和提高农民科技素质,为科教兴国大业,做出新贡献。

1997年3月

(卢良恕先生为中国工程院院士、中国工程院副院长)

出版者的话

农业是国民经济的基础,是国家稳定的基石。党中央和国务院一贯非常重视农业的发展,把农业放在经济工作的首位。而发展农业生产,发展农村经济,必须依靠科技进步,推动传统农业向高产、优质、高效的现代化农业转变。为了适应农业的这一转变需要,全国地方科技出版社联合编辑出版了这套《科技兴农精选丛书》,奉献给全国农民读者,为科技兴农再作贡献。

这套丛书,是从全国各地地方科技出版社已出版的数千种农业科技图书中精选出来的,可以说是集我国实用农业科技图书的精华。所选的书均经过全面修订,充实新知识、新技术内容,以全新面貌出现。全套丛书具有简明扼要、通俗易懂、实用性强等特点,非常适合农民读者学习和使用。这套丛书首选100余种,涵盖当前农业生产技术的粮食作物栽培、经济作物栽培、蔬菜栽培、果树栽培、植物保护、畜牧兽医、水产养殖、农副产品加工等诸方面。我们力求广泛介绍适合农业生产发展和农民读者需要的实用性新技术,希望对发展农业生产和农民致富有实实在在的作用。

中宣部、农业部和新闻出版署的领导极为关心本丛书的出版,并对如何出版好这套书提出了许多具体的指导意见;卢良恕先生在百忙中为丛书作序。对此,我们表示诚挚的谢忱!

全国地方科技出版社

1997年3月

前 言

目前,我国红富士苹果的栽培面积已逾 108 万公顷,年产量 600 万吨,已成为各苹果产区的主栽品种。但在红富士苹果生产中,由于栽培者缺乏管理技术和质量意识,使该品种的优良特性得不到充分体现,丰产、稳产性能低,小果率高,整齐度差,着色不良,偏斜果多,风味淡,香气不足,病虫害重等。随着红富士苹果产量的提高,消费者对果品质量的要求将愈来愈高,果个大、果形正、着色红、果肉黄已成为高档红富士苹果的典型特征。因此,必须了解红富士苹果丰产、稳产、优质的影响因素,并采取相应的农业技术措施。笔者针对当前红富士苹果生产的实际,结合生产中存在的技术问题,在总结近几年国内外先进技术经验和科研成果的基础上,编写了《红富士苹果优质高产栽培技术》一书。

该书分为红富士苹果品系及特性,规范化管理,高标准果园建立,果园土、肥、水管理,整形修剪,花果管理,优质果品质量标准及提高果品质量措施,主要病虫害防治,无公害苹果生产,果实采收及采后处理等,全面论述了红富士苹果丰产、稳产、优质的技术途径,以便广大果农、技术人员在生产中参考。

在成书过程中,承蒙有关大专院校、技术推广部门专家、教授的指导并提出许多宝贵意见,在此表示衷心感谢。由于作者水平所限,书中不当之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

1997 年 7 月

目 录

一、红富士苹果品系及特性	1
(一) 概述	1
(二) 红富士苹果的单系介绍	4
(三) 红富士苹果的生长结果特性	9
(四) 红富士苹果的适应性.....	14
二、红富士苹果规范化管理技术要点	17
(一) 幼树.....	17
(二) 成龄树.....	21
三、高标准果园的建立	25
(一) 果园规划设计.....	25
(二) 幼树栽植技术及栽后管理.....	29
(三) 良种改接.....	34
(四) 幼树安全越冬技术.....	40
四、果园土壤管理技术	43
(一) 土壤改良及管理措施.....	43
(二) 各类园土改良	51
五、果园施肥技术	54
(一) 果树营养诊断.....	54
(二) 果树营养元素的吸收及相互作用.....	58
(三) 基肥的施用期及施用量.....	59
(四) 土壤追肥的时期及追肥数量.....	61

(五) 根外追肥种类及作用·····	65
(六) 苹果树缺素症及矫正方法·····	67
六、果园水分管理技术 ·····	70
(一) 灌水时期·····	70
(二) 灌水方法·····	71
(三) 果园排水·····	74
七、整形修剪技术 ·····	76
(一) 修剪的基本方法与作用·····	76
(二) 主要丰产树形及其整形技术·····	83
(三) 不同年龄时期的整形修剪技术·····	91
(四) 不同类型树的修剪技术·····	97
八、花果管理技术 ·····	104
(一) 促花技术 ·····	104
(二) 提高坐果率 ·····	108
(三) 控制负载量 ·····	118
九、优质红富士苹果的质量标准及提高果品质量的措施 ·····	124
(一) 果实大小 ·····	124
(二) 果形 ·····	127
(三) 着色 ·····	130
(四) 果肉 ·····	140
十、苹果主要病虫害防治 ·····	142
(一) 苹果主要病害及防治 ·····	142
(二) 苹果主要害虫及防治 ·····	158
十一、无公害苹果生产技术 ·····	176
(一) 无公害苹果生产现状 ·····	176
(二) 无公害苹果生产中农药的选择 ·····	177

(三) 无公害苹果生产病虫害防治历	179
十二、果实采收及采后处理	183
(一) 果实采收	183
(二) 果实分级、包装	186
(三) 果品贮藏	190
附录	206
一、苹果园常用肥料养分含量参考表	206
二、红富士苹果园丰产、稳定、优质栽培周年 管理历	208
三、果园常用农药混配表	212
《科技兴农精选丛书》书目	214

一、红富士苹果品质及特性

(一) 概 述

红富士苹果是日本以国光为母本、元帅为父本，进行杂交育成的优良晚熟品种。日本自 1968 年开始大力推广红富士苹果，到 1995 年其面积达到 23100 公顷，占苹果总面积的 48.4%；产量 49.94 万吨，占苹果总产量的 51.8%。由于红富士苹果的果实色泽艳丽，品质优良，极耐贮藏且货架寿命长，国际市场售价最高。有人预测，红富士苹果品种将成为 21 世纪世界上首要品种，也将是 21 世纪最赚钱的苹果品种。特别是在对水果品质的要求逐渐由外观转向内在品质的情况下，红富士将更加被人们重视。

红富士苹果的亲本之一元帅，具有比较活跃的遗传变异性，加上各栽培地生态条件的差异，因此出现了不少的芽变。1966 年在日本长野县佐原熊雄园里首先选出了红富士的浓红型芽变，叫长富 2，从此日本各地积极进行红富士芽（枝）变选优工作，相继选出了一批着色系、短枝型和早熟型芽变。截止 80 年代初期，共选出 100 多个单系。

根据红富士的色相，可以分为两个系列：Ⅰ系为片红，Ⅱ系为条红。在以后的推广过程中，又出现了既有片红又有条红的情况，Ⅰ系和Ⅱ系可以互变。如长富 2 原为条红，后来又出现片红；岩富 1 最初发现为Ⅰ系，后来又从中分离出Ⅱ

系。同是一个着色系，在不同的栽培条件下，还会出现变异。为了应用方便，规定了统一的命名方法，不论民间还是研究单位提出的着色系红富士，不分Ⅰ系和Ⅱ系，均按系统一编号，前面均冠以该县名称的字头，再加上“富”字和登记号。如长野县着色系富士2号，缩写为长富2；而用放射线处理育成的，则缩写为放富1、放富2等。日本全国的12个研究单位，经过多年的观察研究，提出了8个有希望的单系，即秋富1、长富2、长富6、岩富10、长富8、长富9、长富10、长富11等。近几年来，又发现许多红富士短枝型和早熟型芽变。

我国自1966年开始引进富士苹果，从试栽的情况看，富士苹果的生长、结果、品质和丰产性能都不错，唯色泽欠佳。为了尽快解决我国晚熟苹果品种单调、老化和品质不佳等问题，农业部于1980年大量引入了长富2、长富6、秋富1等三个着色优系的苗木和接穗，首先在辽宁熊岳、山东烟台、河南郑州、河北保定、陕西礼泉、北京国营农场等地进行试栽观察。到1982年部分苹果树结果后，农牧渔业部召开了10省（市）红富士苹果鉴评会，肯定了红富士苹果不仅无检疫性病虫害，而且苗木生长健壮，果实风味浓，贮藏性好，引种试栽基本成功。从此以后，全国各苹果产区开始了红富士苹果的苗木繁育和扩大栽植工作。到1996年，我国红富士苹果的栽培面积已达108万公顷，产量达600余万吨，已成为各苹果产区的主栽品种。

由于红富士苹果性状不稳定，在各地栽植的红富士苹果园片中，或多或少地出现了果实着色不良、果形偏斜、果个偏小等影响红富士苹果外观和内在品质的现象。为此，全国各苹果主产区很早就开始了优系红富士苹果的选育工作。作为红富士苹果主产区的山东省，十分重视红富士苹果优系的

选育工作，并将其作为山东省“八五”期间重点攻关课题。通过几年的工作，选出了“烟富 1~6 号”红富士苹果优系。这些品系的共同特点是，外观色泽浓红艳丽，果形端正，丰产性能好。红富士苹果优系的选育工作，为今后我国红富士苹果的健康发展，奠定了良好的基础。

从各苹果主产区的情况看，红富士苹果幼树生长健壮，枝量增加快，坐果率高，易达到早期丰产的各项指标，在精细管理条件下，能获得早期丰产。但红富士幼树生长势偏旺，应适时控势促花。红富士幼树期间，新梢生长期长，生长量大，营养生长停止较晚，影响花芽分化。应通过矮化栽培及夏季促花技术、应用生长抑制剂等措施，达到控制营养生长、促进花芽分化、早期丰产的目的。红富士苹果在授粉较好的情况下，一般坐果率较高，负荷大，而且果实生长期长，采收晚，营养消耗多，影响当年花芽分化的数量和质量，应提高树体营养水平，及时疏花疏果，控制负载量，以获得丰产、稳产。

影响果品质量的因素很多，应该适区栽植，精细管理。优质红富士苹果的标准是果个大，果形正，着色红，果肉黄。低海拔和高温地带是红富士苹果品质低劣的客观因素。树体结构紊乱，光照不良，疏花疏果不严格，不合理的肥水管理，采收过早等是影响果品质量的主观因素。另外，在不同的立地条件下，品种变异程度较大，应重视红富士优系的选择和劣种改优工作。

红富士苹果轮纹病危害较重，在低洼平原及夏季高温多雨地区尤为严重，应作为重点病害防治。

红富士苹果树抗寒性差，幼树易越冬抽条，一遇周期性冻害，就会造成果园残缺不全，有的失去经营价值。应合理

进行肥水管理，有效地控制营养生长，并采取适当的保护措施，才能使其安全越冬。

(二) 红富士苹果的单系介绍

红富士苹果品系繁多，特点各异。现将红富士苹果的主栽品种简要介绍如下。

1. 普通型红富士

(1) 长富 2:

①品种来源：长富 2 系日本长野县园艺试验场在本县南安云郡三乡村选出，1980 年引入我国，是目前我国红富士栽培面积最大的一个品系。

②果实性状：据日本介绍，该品系幼树期呈现 I 系特征，着色稍差，随树龄增大，树势稳定，完全呈现 I 系特征，着色也好。单果重 200 克，最大果重可达 500 克。果实圆形或近圆形，稍偏斜。果面光滑，底色黄绿，成熟时全红，有深色条纹。果肉黄白色，肉质致密、细脆，果汁多，酸甜适度，含糖量 15.1%，含酸量 0.37%，果肉硬度 520 千帕，品质极佳，耐贮藏。在山东 10 月下旬至 11 月上旬成熟。

目前各地栽植的长富 2 纯度较差，丰产性能、果品质量变异较大，要注意选择优系，加快推广。另外，该品系的果实轮纹病发病率较高，要适时防治。

(2) 秋富 1:

①品种来源：秋富 1 系日本秋田县本鹿町醍醐的山谷喜太郎选出的富士着色系芽变品种。

②果实性状：果个大，单果重 200 克。果实扁圆或近圆

形，端正。果面有光泽，表面鲜艳浓红，果皮较厚，甜酸可口。果肉黄白色，含糖量 13.1%，含酸量 0.32%，果肉硬度 590 千帕，成熟期同长富 2。果实极耐贮藏，在半地下窖可贮存到翌年 5 月。

果实易患轮纹病、水心病，梗洼处有环状龟裂，果实贮藏期间易患霉心病。

（3）岩富 10：

①品种来源：岩富 10 系日本岩手县园艺试验场从本县紫波郡紫波村吉田重雄果园中选出的富士着色系芽变品种，属Ⅰ系。

②果实性状：果个大，平均单果重 210 克。果实整齐，扁圆或圆形，高桩。底色黄绿，全面着色，色泽较暗，有时呈淡紫红色。果肉黄白，含糖量 14.7%，含酸量 0.27%，果肉硬度 700 千帕。成熟期同长富 2，果实耐贮藏。

果实易患轮纹病和水心病，贮藏期间有霉心病发生。

（4）早熟富士：

①品种来源：早熟富士为日本秋田县平鹿郡增田町的平良忠男 1982 年在 35 年生的富士树上发现的早着色、早成熟的枝变品种。我国于 1984 年引入。

②果实性状：果实长圆、端正。果个稍大，平均单果重 213 克。着色比普通富士早 1 个月左右。果面红色，有红条霞，美观，着色稍差于红富士。果肉黄白，致密，多汁，甘甜，风味佳，含糖量 13%~15%，含酸量 0.36%，果肉硬度 790~920 千帕。贮藏性能好，贮后香味更佳，品质上等。在山东招远 9 月中旬成熟，日本青森县 10 月 10~15 日采收。果实水心病较重。

早熟富士树的生长特性和栽培技术与红富士相同，因采

收期较早，其贮藏性比红富士稍差，但仍具有较好的贮藏性，是一个品质优良的中晚熟品种，日本称之为“21 世纪之希望”品种。

(5) 红王将：

①品种来源：红王将系日本山形县东根市矢萩良藏氏在自己早熟富士园内发现的着色系枝变品种。

②果实性状：果个同早熟富士，全面浓红，果皮比早熟富士鲜亮。果肉多汁，风味同早熟富士。成熟期 9 月下旬，比普通富士早 1 个月。由于全面着色，可在早熟富士或红富士着色不良的地区栽培，是国庆节上市的优良中晚熟品种。

(6) 2001 富士：2001 富士又名 21 世纪，日本育成，为红富士大果型，单果重 350~450 克。果实着色好，即使树冠下部的果实也能完全着色。风味和贮藏性能与红富士相同。10 月中旬采收，是红富士品系中最新品种之一。

(7) 红富士苹果优系：红富士苹果优系是山东省烟台市果树站从 80 年代大量结果的红富士园片中选出的色泽艳丽、果个大、果形正、果肉黄的优良品系。烟台市果树优系苗木繁育场在此基础上进行了复选，经过 5 年的复选首批推出了红富士苹果优系烟富 1~6 号，目前，正在山东各苹果产区大面积推广。现将优系烟富 1~3 号品种或品系性状及生产特性简介如下。

①烟富 1 号：由长富 2 中选出。果实大型，平均单果重 256~318 克，大小均匀。果形端正、高桩，果形指数 0.88~0.91。着色较早，8 月下旬即开始着色，色泽发育快，10 月中旬即达满红，树冠上下和内外均能着色良好，全红果比例高达 78%~87%，着色指数达 95.2%~96.2%，色泽浓红艳丽。果肉淡黄色，肉质清脆、爽口，硬度 840~890 千帕，含