



建设社会主义新农村科技丛书

寒富苹果

优质丰产栽培技术

辽宁省科学技术协会 编



辽宁科学技术出版社

LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

建设社会主义新农村科技丛书

寒富苹果优质 丰产栽培技术

辽宁省科学技术协会 编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

© 2007 版权归辽宁省科学技术协会所有, 授权辽宁科学技术出版社使用

图书在版编目 (CIP) 数据

寒富苹果优质丰产栽培技术 / 辽宁省科学技术协会编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007. 9

(建设社会主义新农村科技丛书)

ISBN 978-7-5381-5244-9

I. 寒… II. 辽… III. 苹果 - 果树园艺 IV. S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 129681 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 140 mm × 203 mm

印 张: 2.5

字 数: 60 千字

印 数: 1~3 000

出版时间: 2007 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 9 月第 1 次印刷

特邀编辑: 鞠恩功

责任编辑: 李伟民

封面设计: 嵘 嵘

版式设计: 于 浪

责任校对: 王春茹

书 号: ISBN 978-7-5381-5244-9

定 价: 5.00 元

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

<http://www.lnkj.com.cn>

《建设社会主义新农村科技丛书》

编 委 会

主 任	商 向 东			
副主任	于明才	金太元	尹承恕	宋纯智
委 员	(以姓氏笔画为序)			
	于明才	王元立	王玉惠	方春晟
	尹承恕	冯玉沈	朱玉宏	刘中敏
	刘占军	孙 丹	孙红军	李伟民
	谷 军	宋纯智	张纯玉	金太元
	赵玉礼	商向东	鞠恩功	

《寒富苹果优质丰产栽培技术》

编写人员

执 笔 李怀玉 李家福

序 言

建设社会主义新农村，是党和国家从贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的全局出发作出的重大战略部署，是我国现代化进程中的重大历史任务，是解决“三农”问题的重大举措。科协作为党领导下的科技群团组织，不仅要积极参与到社会主义新农村建设的伟大事业中，而且必须发挥自身优势，在促进农民素质全面提高这一新农村建设的基础工程中大显身手，有所作为。

毋庸置疑，建设社会主义新农村是一个长期的全面的目标，既要靠党的政策，又要靠科学技术。我们必须树立以农民为主体的观念，想农民所想，急农民所需，从根本上促进“三农”问题的解决。目前，当务之急是把建设社会主义新农村的实用新技术及时送往农村，让每家每户都能有一个“明白人”，真正掌握一两项技能，不断提高依靠科学技术致富的本领，给农民带来看得见、摸得着的实惠。这是各级科协组织应尽的职责，也是我们的最大愿望。为此，辽宁省科学技术协会决定组织编写《建设社会主义新农村科技丛书》，在满足广大农民朋友需要的同时，也为广大科技工作者服务“三农”搭建一个有效平台。

《建设社会主义新农村科技丛书》涵盖种植、养殖、果树、林业、水利、农机、土肥、植保、农副产品加工、生态能源、储运保鲜、设施农业等实用新技术以及经纪人培养、农村专业技术协会发展及经营等内容。在编写的过程中，我们积极发动省内外农业科技领域的专家、学者，努力用通俗的语言，把国内外最新的优良品种和实用技术深入浅出地撰写出来，尽量做到介绍的技术具体、完整，有可操作性。为了便于广大农民尽快掌握这些实用技术，加深对问题的理解，以便更好地推广应

用，本套丛书系统地介绍了一些基础知识和一些常规性的优良品种，而且每本书都自成体系。在选题和编写的过程中，我们十分注意内容的科学性和实践性。对一些没有经过严格实验，把握不大的品种，我们都严格把关，不受社会上个别商业性炒作所左右，防止给农民造成不应有的损失。

在编写过程中，辽宁省老科技工作者协会、沈阳农业大学老科技工作者协会等单位在发动专家、筛选题目、修改稿件等方面做了大量工作，辽宁科学技术出版社对本套丛书的出版给予了大力支持，在此一并表示感谢！

由于水平所限，本套丛书中不完善甚至错误之处在所难免，恳请广大读者及专家、学者批评指正。

商向东

2007年8月于沈阳

目 录

一、寒富苹果的育成及创新点	1
(一) 苹果抗寒育种新突破	1
(二) 寒富苹果的特征特性	5
(三) 苹果树对环境条件的要求	6
(四) 优势区域布局栽植意见	8
二、寒富苹果优质苗木的培育	9
(一) 乔砧苹果苗的培育	9
(二) 矮化中间砧苹果苗的培育	12
(三) 苗木出圃与检疫	14
三、标准苹果园的营建	14
(一) 园址的选择	14
(二) 园地规划设计	16
(三) 栽植密度与栽植方式	17
(四) 提高栽植成活率	18
(五) 幼树早果早丰技术	20
四、苹果园的田间管理	21
(一) 土壤管理	21
(二) 合理施肥	24
(三) 灌水与排涝	28
五、花、果管理技术	29
(一) 单位面积的合理负载量	29
(二) 疏除多余的花、果	30
(三) 果实套袋技术	31
(四) 改善光照条件, 促进果面着色	32

(五) 保证采收质量	33
六、苹果树的整形修剪	36
(一) 适宜优质丰产的树形	36
(二) 整形修剪的原则与时期	42
(三) 休眠期修剪的基本方法	44
(四) 生长期修剪的技术措施	45
七、苹果园病虫害防治	47
(一) 综合防治措施	48
(二) 主要虫害的防治	49
(三) 主要病害的防治	52
八、寒地最佳栽培模式	56
(一) 高接栽培的特殊效应	56
(二) 高接栽培的技术环节	57
(三) 高接树的树体保护	61
(四) 高接树的修剪与管理	62
九、苹果贮藏保鲜技术	63
(一) 地窖贮藏	64
(二) 通风库贮藏	65
(三) 冻藏	66
(四) 机械冷库贮藏	67
(五) 气调库贮藏	68
(六) 加工保鲜	71

一、寒富苹果的育成及创新点

(一) 苹果抗寒育种新突破

1. 苹果品种急需更新换代

辽宁省是我国苹果主要产区之一。早在 20 世纪五六十年代，辽宁苹果的栽培面积与产量均占全国第一位。近些年来，山东、陕西、河南等省份的苹果生产已经赶上并超过了辽宁。原因是多方面的，但主要的因素是“辽宁苹果‘老了’”，辽宁缺乏适合较寒冷气候条件的优良品种。摆在果树工作者面前的重要任务就是及早进行品种的更新换代，选择适合寒冷气候而又高产优质的新品种。

作为产量曾占全国总产 1/3 的辽宁苹果基地，一直以国光为主栽品种，约占 70%。这个品种是 19 世纪末从国外引入，栽培历史已超百年。与当今世界高档苹果新品种比较，国光苹果个头小，着色差，味酸。在香港果品市场被贬之谓“小苹果蛋子”，根本没有竞争能力，在国内消费者心目中也越来越“无光”。

我国新兴主要苹果产区，国光品种已经被红富士、新红星、乔纳金等所取代。20 世纪七八十年代，辽宁也相继将上述新品种引入试栽。但是由于这些外引品种风土适应性较差，对环境条件要求较高。实践已经证明：红富士、首红、超红、乔纳金等只能在一月份均温 -10°C 线以南，仅占辽宁宜果面积 21% 的地区栽植，而且经常遭受冻害和轮纹病、粗皮病侵害，急需有综合经济性状超过国光，比红富士更抗寒、抗病，风土适应性强的更新换代品种。

2. 寒富系列苹果新品种应运而生

寒富系苹果是我省果树科技工作者李怀玉教授及其课题组

成员经 20 多年培育而成的抗寒优质苹果新品种。

1975—1976 年度的周期性大冻害，再次毁灭了寒冷地带刚刚发展起来的苹果生产。当时，参加辽宁省中北部地区苹果冻害调查的七个教学、科研单位，组成了苹果抗寒育种协作组。决心要选育出抗寒性相当于黄魁，果品质量超过国光的苹果新品种。

1978 年春，我们选择抗寒性强、果个大、肉质脆、耐贮性好，唯口味特酸的东光为母本；选刚从国外引入的肉质、口味俱佳，唯耐寒性差的富士作母本，进行杂交授粉。以期获得优质互补，综合双亲优良特性的杂交后代。当年获得了杂交种子 1 万余粒。

1979 年春，我们将获得的杂种，播在了一月份均温 -12°C 线以北的内蒙古宁城县巴林果树试验场。杂种实生苗经过连续三年的露地越冬淘汰，又将经过早期鉴定与预先选择的优良株系定植在选种圃内。1985 年后陆续开花结果，1989 年有 2 个优良品系通过了辽宁省和内蒙古共同主持的阶段性成果鉴定，1990 年初又选出了 2 个优良品系。

经过连续五六年的区域试验，1993 年第一批选育出宁丰、宁酥，通过省级品种审定，其中宁丰获省级科技进步一等奖，1994 年获国家发明三等奖。1995 年第二批选育出寒富、寒光，其中寒富总评分超过宁丰，1998 年获辽宁省政府科技进步二等奖，1999 年被国家科技部列为全国重点开发推广项目。21 世纪初，寒富已被辽宁省列为更新换代的苹果主栽品种。

寒富系列苹果新品种的育成及其在果树生产上的应用，结束了我国北方诸省寒冷地区长期不能栽植优质大苹果的历史。到目前为止，已经在东北、华北、西北大部分寒冷地区引种试栽成功，并且产生了良好的社会效益和经济效益。据 2006 年统计，辽宁省在连年压缩苹果栽植面积的情况下，寒富苹果的栽培面积迅速扩大，现已将继续开发推广寒富苹果列入“辽宁

‘十一五’果业发展规划”。果实产量除供应国内市场部分需求外，还试销东南亚及俄罗斯等国外市场。普遍受到栽培者和消费者的好评。并被同行专家赞誉为苹果抗寒育种的新突破。

3. 综合经济性状超群

(1) 风土适应性强，尤其是树体抗寒性明显超过国光。在1993—1994年度的周期性冻害中，在苹果冻害频繁区，即1月平均气温 -10°C 线以北，栽植的红富士树体全部遭毁灭性冻害；国光苹果树体冻伤达2~3级，花芽冻害率60%~80%。而在这些地区的寒富系列苹果树均无冻害表现。即使在 -12°C 线以北的沈阳、 -14°C 线以北的彰武等地，寒富等除秋梢抽干或枝条轻微日灼外，仍开花结果正常。之后又经过2000—2001年度50年一遇的特大冻害，沈阳地区栽植的以GM-256为中间砧的寒富苹果，依然正常生长发育，结果累累。

(2) 果实成熟期比国光、富士早15~20天。一方面可以提早上市，供应国庆、中秋节日市场；另一方面，果实采收后便于果园管理、树体恢复与营养积累，有利于安全越冬。

(3) 幼树早果性强，定植后第二年见花，第三年就有产量。四年生幼树平均株产10千克，最高株产21千克。盛果期5~10年，到目前为止，15年生寒富苹果树，生长发育良好。因有明显腋花芽结果习性，有的植株压苗圃就开花，定植当年就有的树结果1~2个。比国光、富士提早结果2~3年，且丰产、稳产。

大石桥市黄土岭镇王崇山果园，自1993年栽植寒富苹果一年生苗木。用黄元帅与国光作对照品种。栽后3年，寒富苹果开始有产量、见效益，栽后5年，产量与效益非常显著（见表1）。

(4) 果实个头比国光大，果实颜色比国光鲜艳，肉质、风味、含糖量均超过国光，与红富士相似，果农称之为“抗寒的富士”。

表 1 寒富苹果园品种效益对比

年 份	品 种	树 龄	产量(千克 / 亩)	效益(元 / 亩)
1995	寒 富	栽后 3 年	150	450
1995	黄元帅	栽后 3 年	0	0
	果 光	栽后 3 年	0	0
1996	寒 富	栽后 4 年	1 100	3 300
	黄元帅	栽后 4 年	200	500
	国 光	栽后 4 年	0	0
1997	寒 富	栽后 5 年	3 000	9 000
	黄元帅	栽后 5 年	1 200	3 000
	国 光	栽后 3 年	0	0

(5) 果实耐贮性比国光、富士强。过去曾有学者断言：“采收期越晚越耐贮藏，采收时硬度越大越耐贮藏。”寒富系列苹果新品种的贮藏试验，修正了上述观点，寒富、宁丰等果实成熟期和采收期均早于国光，而且采后的果实硬度没有国光硬。但是，同窖贮存至来年 5~6 月时，国光已返沙失去食用价值，而寒富系列仍酥脆多汁，烂果率明显少于富士，而且还很少感染霉心病。

4. 自交结实率高，不用配置授粉树

到目前为止，生产中常用的苹果主栽品种，自交结实率约为 1%~6%。有少数品种虽能自花结实，但座果率很低。为了确保丰产，必须在苹果园配置不同品种的授粉树。如按 1:8~10 的比例配置授粉树，不仅要占用栽培面积，还要搭配授粉品种组合，选择授粉树配置方式，花费人力物力和土地。

而寒富苹果自交结实率高，不必配置授粉品种。实验及生产实践证明，寒富苹果在自然条件下自交结实率高达 54.8%~75%。如果用本品种进行人工辅助授粉，结实率可达 100%。

（二）寒富苹果的特征特性

1. 果实外观特征及内在品质

果实短圆柱形，端正，属大果型，平均单果重 250 克，最大 510 克。纵径 7.56 厘米，横径 8.84 厘米。果型指数为 0.855。底色黄绿，彩色片状鲜红，全面着色。果皮蜡质层中厚，少果粉，光亮，果点小、少、无晕圈，木栓点突起。果梗短，粗；梗洼狭、深，萼洼狭而深。果心小。果肉淡黄，肉质酥脆，多汁，酸甜味浓有香气，品质上，含可溶性固形物 15.2%，全糖 12.01%，可滴定酸 0.34%，每百克果肉维生素 C 含量 8.1 毫克。耐贮性极强，在一般土窖内贮藏 8 个月，不皱皮，不变质。

2. 生长与结果习性

幼树生长势较强，具有短枝型性状。10 年生树高 2.55 米，冠径 2.58~2.80 米，干周 41.2 厘米。新梢平均长 32.5 厘米，平均节间长 1.8 厘米。萌芽率 85.6%，成枝力 2.1，短枝率 79.8%。3 年生开始结果，短果枝结果占 62.1%，中长果枝结果占 13.7%，腋花芽结果占 24.2%。有连续结果能力，花序座果率 82.5%，平均每果台坐果数 1.8 个。无采前落果习性，丰产性明显，无隔年结果现象。

树姿较开张，树干深褐色，1 年生枝红褐色，着生角度较大。枝干上潜伏芽呈瘤状突起，易萌发，并能展叶开花坐果，此特点区别于其他任何苹果品种，有利于更新复壮。叶片长且宽，椭圆形，颜色深绿，平均长 11.5 厘米、宽 7.1 厘米；叶面多皱褶，叶背茸毛密而长。每花序 5~6 朵，花瓣粉白色。

3. 物候期

据观察，在沈阳地区 4 月中旬萌芽，5 月 7 日初花，5 月 10 日盛花，5 月 15 日终花。10 月初果实成熟，果实发育期 135 天。11 月上旬进入休眠期，营养生长期 160 天。

(三) 苹果树对环境条件的要求

苹果树在长期衍生繁殖过程中, 与其他植物一样, 对外界环境条件产生了特定的要求。只有在综合环境适应的条件下, 才能生存或生产。据果树工作者长期研究和生产实践证明, 苹果树对气候、土壤和肥水几个主要方面反应比较敏感。其中温、光、水尤为重要。

1. 温度

对寒地苹果生产来说, 气温是至关重要的限制因素。一般多以年平均气温 ($T_{\text{年}}$) 或 1 月份平均气温 (T_1) 作为苹果树能否正常生长发育的指标。以往我国栽植优质大苹果的北限, 定为年平均气温 10°C 、1 月份均温 -10°C 。如果低于此限, 即会遭遇低温冷害, 直至冻伤、冻死。故辽宁省中北部以及我国北方诸省的寒冷地区, 长期不能栽培优质大苹果。

寒富系列苹果新品种的育成及栽培实践, 已将优质大苹果的栽植北限推移至年均气温 8°C 、1 月份均温 -12°C 线。如果采用高接栽培, 则可继续北移至绝对低温 -32°C 、1 月份均温 -14°C 的地域。

春季土温达到 $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ 时, 根系即开始生长, $14\sim 25^{\circ}\text{C}$ 为生长发育最佳温度范围。超过 28°C 根系活动受限制或停止。

春季昼夜平均温度 3°C 以上, 地上部即开始活动, 8°C 左右开始生长, 15°C 以上生长活跃。整个生长季平均气温 $12\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。夏季平均气温 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$, 最适于花芽分化, 温度高达 26°C 以上, 苹果花芽分化不良。

秋季昼夜温差大, 日较差达 10°C 以上时, 有利于果实糖分积累和花青素的合成, 果实着色好、糖度高、风味浓、品质好、耐贮性强。秋季温度过高, 易引起采前落果, 并导致果实耐贮藏性下降。

苹果树需要通过冬季低温 (7.2°C 以下 1 200 小时) 才能完

成休眠，否则萌芽、开花不整齐。

2. 光照

苹果树是喜光树种，需要日照充足。一个苹果果实必须有 25~30 片处于充分光照条件下的叶片，供应光合作用产物，才能达到优质果标准。年周期日照如低于 1 500 小时，特别是 8~9 月份日照时数低于 150 小时，就会引起一系列反应，如枝叶徒长、细弱，抗病力差，花芽分化少，营养贮存少；根系生长也受影响，果实含糖量低、着色差。

据气象部门观察记载，我国北方诸省年日照时数为 2 200~3 000 小时，日照时数及光照强度均能满足苹果生长发育的需要。而且因为寒冷地区阴雨天少，光照充足，且日夜温差大，能有效地提高果实含糖量和果实着色度。1995 年秋，我们测定各地寒富苹果的含糖量及着色度，产自黑龙江省牡丹江市的果实，全面着红色，且色泽艳，果皮光亮；可溶性固形物含量比产自沈阳的果实高 2%。由此可见，寒地苹果栽培的光照并不是限制因素。但在栽培管理期间，一定要通过调整栽植密度、合理修剪等措施，不断改善通风透光条件。

3. 水分

苹果树在年生长周期内，每公顷需水量 1 800 吨，折合年降水量 180 毫米。一般自然降水量实际能被苹果树吸收利用的仅占 1/3，另有 1/3 蒸发掉，还有 1/3 为地表径流。因此，生长期降水量能有 540 毫米的地方，就可以满足苹果树的需求。但“三北”地区降水多集中在 7~8 月，冬春季干旱，往往造成苹果树抽条，严重影响开花坐果。为此应增设灌溉设备，以便按实际需要定期灌水保墒。尤其是西北干旱少雨地区，满足水分供应是保证苹果高产稳产优质的重要条件之一。

从年周期中看，苹果在生长过程中需水量有其自身的规律。春季叶面积大量形成，新梢生长加快，加之开花坐果，因此需水量急剧上升。据山东省果树研究所资料，5 月上旬，成龄苹

果树叶片每天每片叶可蒸腾失水 170~429 毫克, 平均 350 毫克。如此时缺水, 会造成叶片小, 新梢短, 影响结实及果实生长发育。就果园土壤相对湿度而言, 生长前期苹果园田间持水量应保持在 60%~70%。9 月份适度干旱, 可抑制秋梢生长, 促进光合产物积累与果实着色, 含糖量增加。

4. 土壤肥力

寒富苹果风土适应性强, 在多种类型的土壤环境中都能生长; 但是对黄黏土、碱土、涝洼地适应性较差。以砂质壤土为最好。根系生长要求 60~80 厘米厚度的活土层, 如果园土壤厚度过薄, 可以通过深翻改土保持土质疏松透气。土壤有机质含量高, 养分富足, 容易形成团粒结构, 它是水、肥、气、热的调节器, 当土壤有机质达到 1% 以上时, 苹果树生长发育良好。土壤有机质不足, 应通过增施有机肥、种植绿肥作物并适期埋压。

5. 地势

最适于苹果树生长发育的建园基地是小于 15° 的低缓丘陵坡地。这类地块由于光照好, 通风畅, 加之土壤通气状况良好, 因此苹果树多生长健壮, 丰产稳产, 果实着色好, 品质佳。平原、滩涂地块亦可发展苹果, 但要注意做好雨季排涝, 防止涝害和贪青徒长。坡度在 15° 以上的地段, 应修筑梯田等水土保持工程。

(四) 优势区域布局栽植意见

依据区域试验与多点试栽的实践, 现已基本掌握了寒富系列新品种的适宜栽植范围。

优质大苹果绝对安全区 (1 月份均温 -8°C 线以南) 与相对安全区 (1 月份均温 -10°C 线以南), 即“环渤海苹果优势地带”可选栽寒富、宁丰等果实品质优良的新品种, 作为国光的更新换代品种之一。

在优质大苹果冻害频繁区 (-10°C 线至 -12°C 线之间) 即辽

东半岛中部，可用寒富系列新品种作主栽品种，取代国光，进行优质果生产。《辽宁省“十一五”果业发展规划》已明文规定：在大石桥及沈阳市东陵区各建一个寒富苹果出口基地和寒富苹果套袋栽培示范区。

在过去被认为的大苹果禁栽区（ -12°C 线以北），即辽宁北部寒冷地带，提倡栽培以山丁子为基础、用抗寒半矮化砧GM-256作为中间砧，其上高接寒富接穗的苹果苗。这种栽培方法可以提高抗寒性，而且进入结果期早，还适于矮化密植栽培。有利于提高单位面积产量和果实品质。

二、寒富苹果优质苗木的培育

（一）乔砧苹果苗的培育

1. 乔化砧木的种类与特性

中国是世界上苹果属植物最丰富的国家，对苹果砧木的选择利用，各地都有与之相适应的种类。目前，北方诸省利用比较广泛的乔化砧木主要是山定子与海棠。

山丁子：原产东北的山丁子抗寒性极强，能抗 -50°C 的低温，根系发达，适于pH6.5左右的微酸性土壤，能耐瘠薄的山地，抗旱，但不耐涝。在pH值7.8以上的土壤栽植容易发生黄叶病。适于东北各地及渤海湾苹果产区，嫁接在其上的苹果苗及结果树，生长健壮，生长量大、产量高。种子每千克10~12万粒。

海棠：又名楸子、海红，分布面广，根系发达，对土壤适应性较强，抗旱、耐涝、耐盐碱，比较抗寒。在盐碱地区利用海棠为砧木嫁接的苹果苗优于以山丁子为砧嫁接的苹果苗。对苹果棉蚜、根头癌肿病有抗力。每千克种子3万~5万粒。出苗