



苹果

抗寒新品种 及寒地丰产技术



李玉 李家福 任世忠 编著
国林业出版社

苹果抗寒新品种及寒地 丰产技术

李怀玉 李家福 侯世忠 编著

图书在版编目(CIP)数据

苹果抗寒新品种及寒地丰产技术/李怀玉编著.
北京:中国林业出版社,1996
ISBN 7-5038-1658-9

I. 苹… II. 李… III. ①苹果-抗冻性-品种②苹果-栽培,寒冷地区-技术 IV. S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 09231 号

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

北京市卫顺印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:5.25

字数:100 千字 印数:1~5 000 册

定价:10.00 元

前 言

由沈阳农业大学园艺系教授李怀玉与内蒙古宁城县巴林果树试验场高级农艺师乔凤岐共同主持育成的寒富系列苹果新品种,已分两批通过省内品种审定。其中,宁丰的选育成功,已于1993年获省级科技进步一等奖;1995年获国家发明三等奖。

寒富系列苹果新品种的育成及其在果树生产上应用,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。在短短的几年里,就产生了良好的社会效益和经济效益。

为了满足寒冷地区“既要求有优良主栽品种又急需科学栽培技术”的愿望,我们在认真总结系列新品种培育、区域试验与扩大栽植经验的基础上,紧紧围绕系列新品种生物学特性和寒冷地区特点,撰写了这本科研总结、生产经验与最新栽培技术为一体的寒地苹果栽培技术一书。

培育果品质量相当于世界高档次水准,树体又适于寒冷地区气候条件的苹果新品种,已经花费了近20个春秋。如今,要把这项科研成果变成现实生产力,让广大果农认识并利用这项新成果,仍需有大约20年的过程。作为新品种育人,我们不具备一旦把科研成果送入金壁辉煌的科学殿堂就让它束之高阁;而愿意遵循“科研为生产”服务的原则,在新品种的开发推广工作中,继续作出应有的贡献。

本书在成稿过程中,选用了苹果抗寒育种课题组以及各区域试验基点、试栽点观察记载的数据;在《适于寒地栽植的优良品种》一节,除集中阐述了寒富系列新品种之外,还依据公开发表的文字材料分别介绍了最近发表的其它抗寒优良苹果新品种;在栽培管理有关章节里,也吸收了目前国内外苹果生产上行之有效的新技术;全书的彩色照片与插图,均由新农业杂志社美工编辑室主任、副编审程本正先生拍照和绘制。在此一并致谢!

鉴于系列新品种育成特别是通过审定的日期至今为时尚短,寒地苹果栽培的实践经验也有待逐步总结提高,故书中难免出现纰漏与谬误。敬请果树工作者、果农与读者不吝指正。

编著者

1996年2月

目 录

前言

1 绪论	(1)
1.1 寒冷地区的地理范围	(1)
1.2 寒冷地区的气候特点	(1)
1.3 寒地苹果生产的现状及展望	(3)
2 抗寒优质系列新品种	(5)
2.1 苹果抗寒育种的新突破	(5)
2.2 系列新品种主要经济性状与区划	(8)
2.3 适于寒地栽植的优良新品种	(10)
3 优质苗木的培育	(18)
3.1 乔砧苹果苗木的培育	(18)
3.2 矮砧苹果苗木的培育	(24)
3.3 矮化中间砧苹果苗木的培育	(28)
4 寒地苹果栽培的特殊形式	(33)
4.1 防寒、抗旱,提高栽植成活率	(33)
4.2 保温保湿,保障幼树正常生长发育	(39)
4.3 高接栽培	(44)
4.4 匍匐栽培	(52)
5 新技术在寒地苹果栽培中的应用	(60)
5.1 矮化栽培	(60)

5.2	无病毒栽培·····	(68)
5.3	生长调节剂与稀土元素·····	(79)
5.4	早期丰产技术·····	(84)
6	寒地苹果园的田间管理·····	(90)
6.1	深翻改土,熟化土壤·····	(90)
6.2	营养诊断与测土施肥·····	(98)
6.3	灌溉与排水·····	(108)
7	自然灾害及其防治·····	(115)
7.1	冻害·····	(115)
7.2	冻旱抽条·····	(120)
7.3	日烧·····	(123)
7.4	霜冻·····	(124)
7.5	雪害·····	(128)
8	寒地苹果树的整形修剪·····	(129)
8.1	苹果树体器官及其作用·····	(129)
8.2	优质丰产的几种主要树形·····	(131)
8.3	整形修剪的原则与时期·····	(135)
8.4	休眠期修剪的基本方法·····	(136)
8.5	生长季修剪的技术措施·····	(139)
9	提高果实品质及商品率·····	(143)
9.1	选择适宜的园址·····	(143)
9.2	选用优良砧木·····	(144)
9.3	合理使用肥水·····	(145)
9.4	加强树体管理·····	(146)
9.5	促进果实着色·····	(148)
9.6	综合防治病虫害·····	(150)

9.7 适期采收	(152)
9.8 果实的药剂处理与涂蜡	(154)
9.9 分级、包装与运输.....	(156)
参考文献	(159)

1 绪论

1.1 寒冷地区的地理范围

我国寒冷地区的范围,主要包括“中国果树带分布图”中的第六、第七两大果树带,即干旱落叶果树带、耐寒落叶果树带。第六带包括内蒙古全部,宁夏、甘肃、辽宁西北部,新疆北部,河北张家口以北,以及黑龙江、吉林西部。第七带位于我国东北角,包括辽宁的辽阳以北,吉林的通辽以东,黑龙江的齐齐哈尔以东地区(图1)。

寒冷地区的划分,大体以年平均温度 $6\sim 7^{\circ}\text{C}$ 的等温线为界。此线走向自东向西,依次经过辽宁省的本溪、黑山、北票,河北省的丰宁、赤城,山西省的大同,内蒙古自治区的伊克昭盟的南界,宁夏回族自治区的灵武,甘肃省的景泰、永登,青海省的民和、刚察,甘肃敦煌、安西以及新疆维吾尔自治区的奎苏、和静。

1.2 寒冷地区的气候特点

寒冷地区纯属大陆性气候,冬季严寒少雪,夏季炎热干湿不均。特别是干旱落叶果树带,更是以干旱和强日照著称,年降水量在 400mm 以下。年平均温度 $2.5\sim 7.7^{\circ}\text{C}$,1月份均

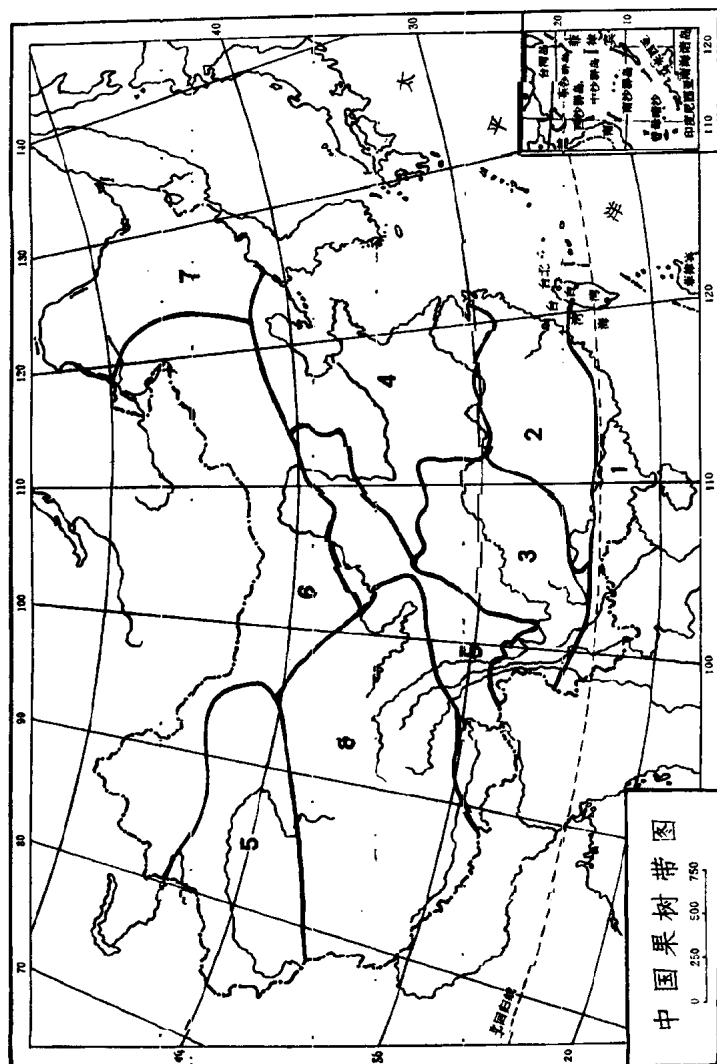


图 1

温 $-9.3\sim-19.7^{\circ}\text{C}$ 。春秋温差变化剧烈，日较差和年较差均大，具有明显的季节风气候特征。

受极地大陆气团控制，又受蒙古高气压影响，冬季气温很低，而且持续时间很长，月平均气温在 0°C 以下的月份长达5~6个月，年极端低温在 $-28.7\sim-38.1^{\circ}\text{C}$ 之间。在本区域内，气温升降变化剧烈，往往在短期内气温发生大幅度变化，形成剧寒或特热的天气。有时日较差竟达 25°C 。春秋两季气温变化幅度更大。当寒潮侵袭时，24h内就能降温 $10\sim20^{\circ}\text{C}$ ，一次升温值也可达到 20°C 。这种气候条件对苹果树安全越冬和正常开花坐果都极为不利。

冬季干旱少雪，日照率高，蒸发量大，往往会引起严重苹果树生理干旱——抽条。

除上述不利因素外，这个地区的生长季节气温并不低，极端最高气温可达 $35.1\sim41.8^{\circ}\text{C}$ ，全年大于 10°C 的有效积温 $2560\sim3642^{\circ}\text{C}$ 。加之日照充足，对苹果树的生长发育非常有利。病虫害少，果实着色好，含糖量高。

摆在果树工作者面前的艰巨任务就是如何积极挖掘和充分利用这些热能资源，设法克服低温冻害造成的威胁，更重要的是培育出适应性强的抗寒优良苹果新品种，以便使这一广大地域的果树生产跃上一个新台阶。

1.3 寒地苹果生产的现状及展望

由于受气候条件的制约，寒冷地区长期以来，可供栽植的苹果品种很少，大致可以划分为两种类型。

一种是抗寒力较差的西洋苹果，一般多采用高接栽培或

匍匐栽培，很难形成规模效益。唯在甘肃省的河西走廊、吉林省的集安等小气候较好的地区，尚可采用直立低接栽培。近些年来，也相继引进一些新红星、红富士、乔纳金等高档次优良品种。但均不能安全越冬，一旦遭受周期性冻害，就会全军覆没。

还有一种是苹果与海棠果、山丁子的杂交种。这类品种抗寒力较强，可以在这些地区直立栽培。成为这些地区的主栽品种，如金红、大秋、黄太平以及前几年当地育成的绿香蕉、龙冠、新冬等。这些品种类型，果实小型或中型，品质不甚理想，耐贮性能较差。

90年代初，由沈阳农业大学园艺系与内蒙古宁城巴林果树试验场合作，采用富士与东光杂交授粉而育成的寒富、宁丰、宁酥、寒光等系列新品种，现在已经在东北、华北、西北大部分寒冷地区引种试栽成功。由新疆奎屯果树研究所采用金冠与新冬杂交育成的新冠和新帅以及由辽宁省丹东市农业科学研究所采用红星与东光杂交育成的丹苹和丹光，也已逐步在寒冷地区普及推广。这些既具有抗寒基因又具有富士、金冠、红星优良品质的抗寒优良新品种，必将为寒地苹果栽培开创一个新纪元。

2 抗寒优质系列新品种

2.1 苹果抗寒育种的新突破

2.1.1 育种课题来自生产上的迫切需求

苹果是温带落叶果树中的主要树种之一。栽培面积之大、产量之多以及消费需求量等均占落叶果树之首。但是，由于优质大苹果抗寒性差，栽植在1月份平均气温 -10°C 线以北地区的国光、金冠、元帅等品系，经常遭受“五年一小冻，十年一大冻，三十年左右局部毁灭性冻害”的威胁。特别是1月份均温 -12°C 线以北的广大地区，只因冬季低温，根本不能栽植优质大苹果。每年都靠“南果北运”来满足消费之需要。为此，“苹果抗寒育种”很早就摆上了果树育种工作者的议事日程。但是，一直到本世纪80年代末，国内相继育成的抗寒苹果新品种，大都不耐贮藏，果实品质与综合优良性状也未超过国光的水平。

1975~1976年度的周期性冻害，寒冷地区好不容易才发展起来的苹果生产，再次遭受毁灭性打击。当时参加辽宁省中北部地区苹果冻害调查的有关单位，自发组成苹果抗寒育种协作组，推选多年从事苹果抗寒育种工作并担任《果树育种学》教学任务的李怀玉牵头、制定方案，确定杂交组合。决心要选育出抗寒性相当于黄魁，果品质量超过鸡冠的抗寒优

质苹果新品种。

2.1.2 具有创造性的育种方案

(1) 重视亲本选择选配 经过多方走访调查与查阅资料，杂交育种协作组确定选择树体抗寒性强、果实耐贮而味酸的东光为母本；选择果实风味、肉质俱佳唯抗寒性较差的富士以及红星、红冠、金冠、胜利、葵花等优良品种为父本。以期获得父母本优良性状互补并能综合双亲优点的杂交后代。

(2) 坚持在寒地进行杂交授粉与播种育苗 协作组成员按统一制定的育种方案，于1978年春，在1月份平均气温 -14°C 线以北的高寒山区辽宁省西丰县凉泉果园进行杂交授粉。当年秋各自收获了自行授粉所结的杂交果实，分别拿回到本单位去播种并进行系统选育。当时，鉴于沈阳农学院果树专业尚在基层开门办学的客观实际。李怀玉与乔凤岐商定将两家收获的杂种合二而为一，于1979年春播种在1月份平均气温 -12°C 线以北的赤峰市宁城县巴林果园，任杂种实生苗在寒冷环境条件下露地越冬，进行冻害淘汰与抗寒锻炼。

(3) 严格进行早期鉴定与预先选择 为了提高对杂种实生苗的选择效率，在幼苗期除了根据其直接表现的特征特性进行选择外；还根据苗期的某些性状与结果期若干性状的相关性以及果树发育生理学基础知识，进行早期鉴定，以利于提前进行选择。

(4) 采用高接栽培技术以利于早结果 在对杂种实生苗进行培育锻炼的同时，将经过早期鉴定与预先选择的优良单系，提前高接在苹果结果母树上，促使其缩短童期，提前进入结果期，以加速选种进程。

(5) 提前区域试验，扩大栽植面积 在阶段性成果鉴定之前，

即将初选的优秀系分别引种到辽宁、内蒙古的不同地区进行品种对比试验。结果后，又从各区试验基点向四周辐射，扩大试栽面积。为后期的品种审定提供数据，并为新品种开发推广奠定物质基础。

2.1.3 系列新品种育成的创新点

苹果抗寒育种课题组敢于选用“东光”做母本，这是一个创造性的选择。过去曾有专家预言，东光苹果的酸味是受同质显性遗传基因所制约，其杂交一代都是酸苹果。因此，许多年来尽管育种工作者也都承认，东光苹果树体抗寒性强，果实个大、色红、肉质也好；就是害怕其味酸的缺点遗传给下一代，所以没人敢选用东光做亲本。寒富系列新品种的育成实践已经证明，东光苹果的酸味不是同质显性遗传，而是受单因子控制的杂合基因型，一经与优质品种杂交，可以分离出甜味的优质后代。这一发现表明：东光不仅是抗寒育种的首选母本资源，而且也是优质育种的良好亲本。

抗寒育种如何选择父本？必须综合考虑其遗传因子。以赤阳为父本，杂交后代抗寒性最佳，但果实经济性状较差；以葵花作父本，果实鲜食品质超亲率高，但耐贮性较低；而以富士为父本，其后代选优率最高。由此可见，以东光为母本、富士为父本，是苹果抗寒育种的最佳杂交组合。

过去，从实践到书本一直误认为：苹果果实成熟期越晚越耐贮藏；采收时果实硬度越大越耐贮藏。寒富系列新品种的育成与果实贮藏实验，纠正了上述观点。寒富、宁丰等新品种成熟期比国光早 20 天，采收时硬度远不如国光。但寒富等的耐贮性明显超过国光。分析试验证明：寒富苹果耐贮藏系数（贮藏后果肉硬度/贮前果肉硬度）较高，是与果实贮藏

期间的呼吸强度、乙烯释放量及果胶酶的活性密切相关。

2.2 系列新品种主要经济性状与区划

2.2.1 主要经济性状

(1) 风土适应性强 寒富系列苹果新品种，继承了母本东光的抗寒、耐旱、适应寒地环境条件的优良性状，从杂种实生苗到进入盛果期的结果树，已经历过 80、90 年代两次周期性冻害的考验，其抗寒、耐旱性明显超过国光。在 1985~1986 年度的周期性冻害中，栽植在选种圃里的对照品种国光、黄元帅、锦红等地上部分均已冻死，而寒富系列诸优系仅有幼嫩枝梢及部分花芽受害，而开花结果正常。1993~1994 年度的周期性冻害，使辽宁、山东、河北主要苹果产区的果树普遍遭受了大冻害。栽植在 1 月份均温 -10°C 线与 -12°C 线之间的优质大苹果损失严重，红富士结果树冻死冻伤各半，国光树体冻伤 2~3 级，花芽冻害率 80% 左右。而在这些地区栽植的寒富系列新品种，树体、花芽均无冻害表现。而且，连栽植在 -12°C 线以北的沈阳、 -14°C 线以北辽宁省彰武县的幼树和结果树，除秋梢抽干或枝条轻微日灼外，均开花结果正常。吉林省农安县、黑龙江省宁安县栽植的以 Gm-256 为中间砧的寒富系列新品种，均无明显冻害表现。

(2) 果实品质优良 果形端正、整齐，大都属大型果，单果重相当于国光 2~3 倍。全面着色，色泽艳丽。果肉淡黄，酥脆多汁有香气，果实品质极上远超过国光。

(3) 早果性、丰产性明显 定植后第二年开花，第三年就有产量，五六年生树可结果 50kg。比国光提早结果 2~3 年。树

冠半开张，枝条基角较大，不用采取环剥、环割等措施，即可有花有果。有腋花芽结果习性，容易实现高产稳产。

(4) 成熟期比国光早 寒富系列新品种果实成熟期为 9 月下旬，比国光早 20 多天。成熟期早不受早霜冷冻的威胁，可以提早供应国庆、中秋节日市场，售价高于富士；同时，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。

(5) 果实耐贮藏性能好 果实采收后放置在常温下，等待国光、富士成熟采收后，一同入半地下自然通风库贮藏。贮藏期间测试耐贮性能指标均优于国光。贮至次年 5 月末，国光已返沙失去商品价值。而寒富、宁丰等果实的色泽、肉质、风味都不比入窖前差。烂果率明显少于富士，且无霉心病。

2.2.2 区域化栽培意见

依据区域试验与多点试栽实践，现已初步掌握了新品种的生物学特性及其适宜栽植的范围。

(1) 在优质大苹果相对安全区（1 月份均温 -8°C 线以南）与相对安全区（ $-8\sim-10^{\circ}\text{C}$ ），可选用寒富、宁丰等优良新品种，作为国光苹果的更新换代品种之一。

(2) 在优质大苹果冻害频繁区（ $-10\sim-12^{\circ}\text{C}$ ）扩大栽植寒富系列诸品种，用来取代红富士、国光等，进行优质果品生产。

(3) 在 -12°C 线以北即辽北、辽东北小气候较好的地区，试栽寒富、寒光、宁酥等抗寒性更好的新品种。大部分地区提倡选用“辽北最佳栽培模式”，即以山丁子为基础，以抗寒矮化砧—Gm-256 为中间砧，多头高接寒富系列新品种。这种方式可以有效地提高抗寒性并可矮化密植提早结果。目前，吉