



新农村建设实用技术丛书

葡萄贮运保鲜

科学技术部中国农村技术开发中心
组织编写



中国农业科学技术出版社

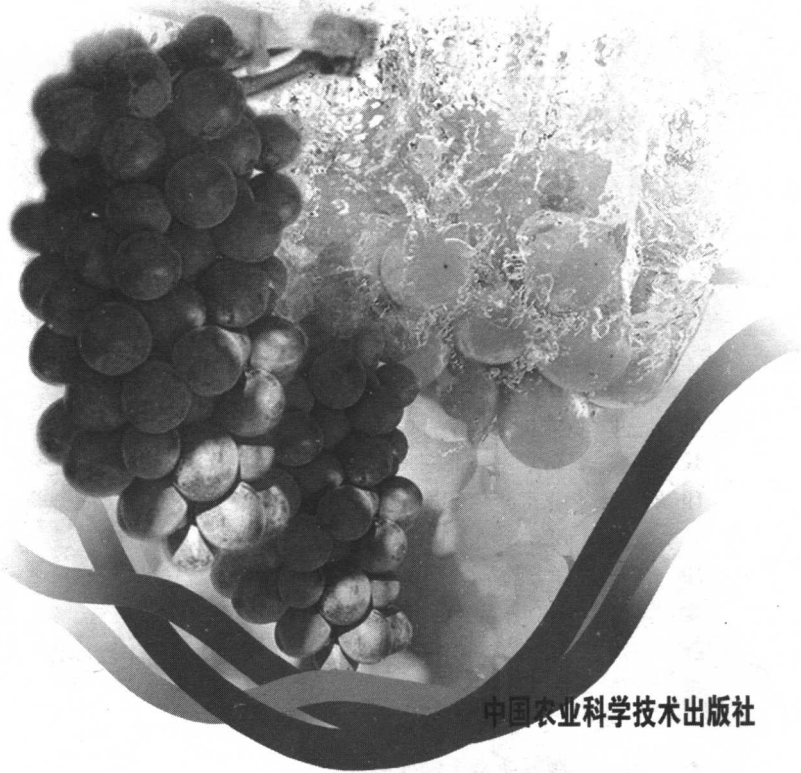


新农村建设实用技术丛书

葡萄贮运保鲜

科学技术部中国农村技术开发中心

组织编写



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

葡萄贮运保鲜/修德仁等编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2006. 10

(新农村建设实用技术丛书·农产品加工系列)

ISBN 7-80167-985-7

I. 葡... II. 修... III. ①葡萄-贮运②葡萄-食品保鲜 IV. S663.109

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 144358 号

责任编辑 闫庆健

责任校对 贾晓红 康苗苗

整体设计 孙宝林 马 钢

出版发行 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) 68919704 (发行部) (010) 62189012 (编辑室)
(010) 68919703 (读者服务部)

传 真 (010) 68975144

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京科信印刷厂

开 本 850 mm × 1168 mm 1/32

印 张 3.875

字 数 100 千字

版 次 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

定 价 9.80 元

❖ 版权所有·侵权必究 ❖

《新农村建设实用技术丛书》

编辑委员会

主 任：刘燕华

副主任：杜占元 吴远彬 刘 旭

委 员：(按姓氏笔画排序)

方智远	王 喆	石元春	刘 旭
刘燕华	朱 明	余 健	吴远彬
张子仪	李思经	杜占元	汪懋华
赵春江	贾敬敦	高 潮	曹一化

主 编：吴远彬

副主编：王 喆 李思经

执行编辑：(按姓氏笔画排序)

于双民	马 钢	文 杰	王敬华
卢 琦	卢兵友	史秀菊	刘英杰
朱清科	闫庆健	张 凯	沈银书
林聚家	金逸民	胡小松	胡京华
赵庆惠	袁学国	郭志伟	黄 卫
龚时宏	翟 勇		

序

丹心终不改，白发为谁生。科技工作者历来具有忧国忧民的情愫。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村的重大历史任务，广大科技工作者更加感到前程似锦、责任重大，纷纷以实际行动担当起这项使命。中国农村技术开发中心和中国农业科学技术出版社经过努力，在很短的时间里就筹划编撰了《新农村建设系列科技丛书》，这是落实胡锦涛总书记提出的“尊重农民意愿，维护农民利益，增进农民福祉”指示精神又一重要体现，是建设新农村开局之年的一份厚礼。贺为序。

新农村建设重大历史任务的提出，指明了当前和今后一个时期“三农”工作的方向。全国科学技术大会的召开和《国家中长期科学技术发展规划纲要》的发布实施，树立了我国科技发展史上新的里程碑。党中央国务院做出的重大战略决策和部署，既对农村科技工作提出了新要求，又给农村科技事业提供了空前发展的新机遇。科技部积极响应中央号召，把科技促进社会主义新农村建设作为农村科技工作的中心任务，从高新技术研究、关键技术攻关、技术集成配套、科技成果转化和综合科技示范等方面进行了全面部署，并启动实施了新农村建设科技促进行动。编辑出版《新农村建设系列科技丛书》正是落实农村科技工作部署，把先进、实用技术推广到农村，为新农村建设提供有力科技支撑的一项重要举措。

这套丛书从三个层次多侧面、多角度、全方位为新农村建设

提供科技支撑。一是以广大农民为读者群，从现代农业、农村社区、城镇化等方面入手，着眼于能够满足当前新农村建设中发展生产、乡村建设、生态环境、医疗卫生实际需求，编辑出版《新农村建设实用技术丛书》；二是以县、乡村干部和企业为读者群，着眼于新农村建设中迫切需要解决的重大问题，在新农村社区规划、农村住宅设计及新材料和节材节能技术、能源和资源高效利用、节水和给排水、农村生态修复、农产品加工保鲜、种植、养殖等方面，集成配套现有技术，编辑出版《新农村建设集成技术丛书》；三是以从事农村科技学习、研究、管理的学生、学者和管理干部等为读者群，着眼于农村科技的前沿领域，深入浅出地介绍相关科技领域的国内外研究现状和发展前景，编辑出版《新农村建设重大科技前沿丛书》。

该套丛书通俗易懂、图文并茂、深入浅出，凝结了一批权威专家、科技骨干和具有丰富实践经验的专业技术人员的心血和智慧，体现了科技界倾注“三农”，依靠科技推动新农村建设的信心和决心，必将为新农村建设做出新的贡献。

科学技术是第一生产力。《新农村建设系列科技丛书》的出版发行是顺应历史潮流，惠泽广大农民，落实新农村建设部署的重要措施之一。今后我们将进一步研究探索科技推进新农村建设的途径和措施，为广大科技人员投身于新农村建设提供更为广阔的空间和平台。“天下顺治在民富，天下和静在民乐，天下兴行在民趋于正。”让我们肩负起历史的使命，落实科学发展观，以科技创新和机制创新为动力，与时俱进、开拓进取，为社会主义新农村建设提供强大的支撑和不竭的动力。

中华人民共和国科学技术部副部长

刘燕华

2006年7月10日于北京

《葡萄贮运保鲜》编写人员

修德仁 胡云峰 编著



修德仁

从事葡萄科研与产业化研究 40 年。在巨峰系品种引进与开发，葡萄早期丰产、优质基地建设、贮藏保鲜技术研发获成果 11 项，发表论文 80 余篇，为国家人事部突出贡献专家、国务院特贴专家。现任国家农产品保鲜工程技术研究中心研究员、中国农学会葡萄分会理事长。

目 录

一、概述	(1)
(一) 中国鲜食葡萄产量名列世界前茅	(1)
(二) 中国是鲜食葡萄主要进口国之一	(2)
(三) 以贮运保鲜技术和设施拉动我国鲜食葡萄产业发展 ...	(4)
(四) 建冷库, 农民走上致富路	(8)
(五) 葡萄保鲜产业发展趋势预测	(9)
二、我国葡萄产区及市场	(13)
(一) 国内葡萄产量及鲜贮量最大的环渤海湾产区	(14)
(二) 最具发展潜力的西北、西南葡萄产区	(20)
(三) 我国中南部葡萄产区	(26)
三、葡萄采后生理	(29)
(一) 采后葡萄活体仍在呼吸	(29)
(二) 采后葡萄贮藏中营养成分的变化	(33)
(三) 葡萄采后酶的变化	(36)
(四) 水分蒸发作用	(37)
(五) 葡萄脱粒原因和预防	(39)
四、影响葡萄贮藏的因素	(40)
(一) 葡萄的贮藏环境条件	(40)
(二) 贮藏病害	(45)
(三) 采前因素对贮藏的影响	(51)
五、葡萄采收、商品化处理及运输保鲜	(63)
(一) 采收	(63)

(二) 葡萄的分级	(66)
(三) 包装	(68)
(四) 预冷	(72)
(五) 葡萄的运输	(76)
六、葡萄贮藏保鲜工艺技术	(83)
(一) 贮户如何选择葡萄园	(83)
(二) 贮藏设施及保鲜材料的准备	(90)
(三) 采收与预冷	(96)
(四) 保鲜剂的使用方法	(101)
(五) 冷库管理	(106)
(六) 贮藏葡萄病变原因	(109)
(七) 贮户应注意的几个问题	(111)

一、概 述

(一) 中国鲜食葡萄产量名列世界前茅

21 世纪的今天，世界葡萄产业已进入商品化、产业化、工业化的现代化生产阶段。葡萄是世界四大水果之一，产量和面积仅次于柑橘，位居第二。2001 年全球栽培面积达 763.7 万公顷，总产量达 6 120 万吨，其中 80% 以上用于酿酒，而制干、制汁仅占 5% ~ 8%。近年鲜食葡萄消费量虽有所增加，但总量不超过 1 千万吨。

欧洲是葡萄和葡萄酒的最大生产和消费区，仅法国、意大利、西班牙 3 个国家，就拥有世界上约 40% 的葡萄园和葡萄酒产量的一半。鲜食葡萄产业则属劳动密集型产业，从种植、架式管理到采收，从采后果穗整理、包装到贮藏运输、货架保鲜，都比加工用葡萄需更多的劳动力投入。在人少地多、劳力资源短缺、劳力费用昂贵的发达国家，鲜食葡萄产业的发展必然受到限制。据调查资料，鲜食葡萄产业发展较快的新兴国家，几乎都是发展中国家。这个信息给我们提供信心和决心，中国大力发展鲜食葡萄产业具有广阔的市场前景。

我国葡萄产业发展的突出特点是：鲜食葡萄一直占据主导地位，其次才是酿酒、制干、制汁、制罐业。2001 年，我国葡萄种植面积 33.4 万公顷，葡萄产量 367.9 万吨，其中鲜食葡萄总量超过 250 万吨，葡萄酒产量为 25 万吨，需葡萄原料约 40 万吨；葡萄干产量约 10 万吨，需葡萄原料 30 余万吨。由于我国葡萄制汁业刚刚起步，葡萄用于制罐也不是优势果品，所以制汁、

制罐的原料用量很少。从上述情况可以看出，中国葡萄加工业所需原料占葡萄总产量为 25% 左右，而 75% 左右的产量属于鲜食葡萄。现中国鲜食葡萄产量名列世界前茅，据 2002 年在陕西召开的国际葡萄与葡萄酒学术研讨会的信息，中国是世界鲜食葡萄生产的第一大国。由于中国幅员辽阔、人口众多，目前年人均占有量仅 2 千克，发展余地很大。

葡萄是人们普遍喜爱的果品，果穗艳丽，晶莹剔透，果肉柔软或酥脆，酸甜可口、香气怡人。其品质既能满足人们的感官享受，又有很高的营养及保健价值。据测定，葡萄鲜果中含有 15% ~ 25% 糖类，主要是易被人体吸收的葡萄糖和果糖；有 0.5% ~ 1.5% 的有机酸，主要是苹果酸和酒石酸；有 0.3% ~ 0.5% 的矿物质，以及多种维生素、蛋白质、氨基酸等。大量的研究报告指出，食用葡萄或适量饮用葡萄酒，能够减少脂肪在血管中的沉积，能减少心血管疾病的发生。美国著名的《科学》期刊在 1997 年 1 月的一篇报告中称，葡萄及其产品中有一种抗癌物质叫白藜芦醇（resveratrol），该物质的大量存在能够防止细胞的癌变。20 世纪 90 年代中后期，在世界及中国，出现饮红葡萄酒“热”（即葡萄红色品种带皮发酵的低酒精度饮料）和对鲜食葡萄的青睐，这与上述报道不无关系。无论从葡萄品质及其营养与保健价值上看，我国年人均 2 千克葡萄量远远不能满足日益增长的生活水平及生活质量提高的需求，我国鲜食葡萄产业有较大的发展空间。我们还要在扩展鲜食葡萄国内市场的同时，加速开拓国际市场，使中国的鲜食葡萄产业以后发优势走向世界。

（二）中国是鲜食葡萄主要进口国之一

中国虽然是世界上鲜食葡萄第一生产大国，但中国又是鲜食葡萄主要进口国之一。在 20 世纪中国就有一些鲜食葡萄出口，总量仅 1 000 ~ 3 000 吨。而据 1980 ~ 1990 年我国鲜食葡萄进出

口情况统计报告, 10 年间我国鲜食葡萄进口量达到 1 万余吨, 增加了 20 倍, 已成为世界第 14 位鲜食葡萄进口国, 其间鲜食葡萄出口量减少很多。进入 21 世纪, 中国鲜食葡萄消费量上升, 进口量大幅增长, 包括从港澳转口进入大陆市场的, 鲜食葡萄进口总量已超过 10 万吨, 成为名列前茅的进口大国, 而出口量仍然停留在几千吨的水平上。从表 1 可见, 从 1978 年到 2001 年, 中国葡萄面积增加了 10 余倍, 产量增加了 20 余倍, 唯鲜食葡萄出口量并未增加 (表 1)。

表 1 中国葡萄生产概况 (1950 ~ 2001)

年份	葡萄面积 (万公顷)	葡萄产量 (万吨)	葡萄酒产量 (万吨)
1950	0.32	3.8	0.43
1978	3.0	17.5	6.4
2000	28.3	328.17	20.19
2001	33.4	367.96	25.05

当前葡萄生产中存在的问题, 一是葡萄质量; 二是食品安全; 三是贮运保鲜 (包括包装、贮藏、运输保鲜和走向市场后的货架保鲜)。在这 3 项中, 关键是直接涉及市场的贮运保鲜产业滞后。长期以来, 鲜食葡萄贮运保鲜业技术和设施无保障, 鲜食葡萄的销售基本上是季产季销, 地产地销方式。因此, 一些葡萄集中产区采收价格低, 甚至出现卖果难的问题。那些不适合栽培葡萄的南方地区、东北、内蒙古寒冷地区以及产区的非产果季节, 又出现了吃葡萄难的问题。葡萄贮运保鲜业滞后对我国葡萄生产的不利影响有以下几方面:

①在我国北方干旱、半干旱区和半湿润区的鲜食葡萄集中产区, 所产葡萄运不出、贮不进、销不掉、售价较低, 导致葡萄栽培业发展迟缓, 甚至出现砍葡萄树的现象。

②为满足当地市场对鲜食葡萄的需求, 在不适合发展鲜食葡萄的我国南方高温多雨区、东北寒冷地区, 葡萄业却有长足发

展，其结果是增加了生产成本（包括喷药防病，埋土防寒和保护地栽培等费用），因而不利于葡萄的区域化和商品化基地建设。

③一些大中城市扩大进口美国等地的鲜食葡萄。

20 世纪 80 年代以来，由于果品贮运保鲜业的科技进步和水果市场国际化，有不少发展中国家增加了鲜果出口量，争取到大量外汇收入。在过去 10 多年间，全世界一度认为是不耐运输的“短脚水果”鲜食葡萄，其进出口量却猛增。相比之下，我国葡萄生产应加快发展步伐。中国气候资源丰富多样，农业人口众多，劳力比较廉价，而鲜食葡萄业又属劳力密集型行业，发展潜力巨大。我国发展葡萄生产的瓶颈是产后贮运加工业（包括采后处理、包装、贮运、保鲜与加工）。因此，发展葡萄的产后产业是推动我国葡萄业发展的关键所在。

（三）以贮运保鲜技术和设施拉动 我国鲜食葡萄产业发展

农产品产后增值潜力巨大。从世界发达国家农产品产值构成来看，农产品产值的 70% 以上是通过产后的贮运、保鲜、加工等环节来实现的。因此，农产品产后产业与农业同样重要，是再生农业的主体。发展葡萄贮运保鲜业，可延长销售时间，推动葡萄价格走出低谷和实现产后增值。不仅能使葡萄采收时的自然产值有所提高和稳定，而且还带动了优质栽培技术及节能型冷库设施的推广。各地果农在贮藏保鲜过程中总结的经验是，要想贮好巨峰葡萄，就得应用现代化冷藏设施，不但贮藏的葡萄质量好，贮藏损耗也少，而且盈利高。

以辽宁省北宁市为例，1986 年北宁市园角寺村是全国庭院葡萄种植的示范村，全村庭院葡萄产量达 500 吨。在该村的带动下，全市葡萄栽培面积扩大为 200 公顷。当时，一些葡萄栽培大

户利用庭院挖土窖贮藏龙眼葡萄，获得了较好的效益，这也对推动葡萄生产发展起到一定的作用。

传统贮藏的工艺特点是：

(1) 在贮藏设施上都是利用自然冷源 如辽宁、河北的地下式自然通风窖，山西、陕西的土窑洞贮藏等。但多数果农不了解窖内气体流通原理，造成早期窖温下降缓慢；虽有用冰降温的，多数情况则是入贮时窖温偏高，成为限制贮藏期和贮藏果质量的重要因素。

(2) 以葡萄果干梗贮藏为主 如新疆的阴房挂藏，张家口的筐藏等都是在较干燥的低湿度条件下贮藏葡萄。在不使用防腐剂的情况下，低温、干燥是抑制霉菌的最佳方法，所以贮藏的葡萄多数为梗干、皮皱，商品性较差。果农在保湿方面也想出一些“绝招”，如采收葡萄时带一段枝条，将葡萄穗梗插入潮湿的墙壁、插入萝卜、马铃薯中，但这些方法只能适用于小量贮藏。

(3) 贮藏品种多为原产我国的欧洲种东方品种群 如龙眼、黑鸡心、牛奶、和田红葡萄、喀什喀尔、本纳格、兰州大圆葡萄等，这些品种群起源于气候干燥的中亚、西亚地区，所以在贮藏期间也要求较低的空气湿度。若用传统方法贮藏其他种群的品种，常常导致贮藏的失败。如，辽宁北宁市、锦西市曾用自然通风窖贮藏龙眼葡萄的方法获得成功，贮藏巨峰品种则多数未能成功。

(4) 贮藏规模小 事实上，简易贮藏并不“简易”，它需要繁杂的调温、调湿措施，对管理者自身“经验”的要求更高，所以不适合规模经营，也不易大规模推广。

在 20 世纪 90 年代初，由于鲜食葡萄市场空间比较大，也由于自然通风窖贮藏葡萄技术的推广，特别是多次熏硫方法在地窖贮藏中的应用，推动了葡萄生产的发展。截至 1992 年，辽宁北宁市的葡萄面积超过 2 000 公顷，较 1986 年增加了 10 余倍。但是，鲜食葡萄产量大增和传统贮藏工艺限制了贮藏规模，并未从

根本上解决葡萄生产中的关键问题，北宁市鲜食葡萄集中产区终于普遍出现了“卖果难”。1992年秋，北宁市的巨峰葡萄采收时的田间价格仅为0.6~0.8元/千克，龙眼葡萄为0.3~0.5元/千克。期间，我国北方主要葡萄产区开始用冷库和保鲜剂等现代技术和设施贮藏葡萄。当时大多数是使用原有城镇的商用果品贮藏冷库。这种冷库的库容一般在1 000吨以上，是我国计划经济时代市、县果品公司为解决城市居民冬季果品、蔬菜供应而建立的。就全国而言，当时的总库容量不足600万吨，即使全部用于果蔬贮藏，也不能满足果蔬总产量的2%。当时北宁市，县、镇级冷库总库容不足300吨。要想建设一个千吨级冷库，则至少要投入上百万元，这对于土地承包到户的农民来说困难太大。随着中国农村经济体制发生变化，现阶段在中国农村，应当建设什么样的贮藏设施，成了农产品贮藏保鲜产业发展中亟待解决的问题。

1995年，国家农产品保鲜工程技术研究中心（原天津市农产品保鲜研究中心）为适应当时农村经济体制和农户经济承受能力，在辽宁北宁市建起了一批可自行设计安装的微型节能冷库，并用于葡萄贮藏。其库容为10~50吨。一个20吨库容的冷库，投入仅4万元，即每贮1千克葡萄，平均冷库建筑设备投入仅1元钱，农户有一定的承受能力。早期建库的一些葡萄专业户，多数实现了当年建库贮藏葡萄，当年就回收全部建库成本，并有盈余。北宁市微型冷库建设，不仅实现了葡萄贮后增值，也使采收时的葡萄售价上升。微型冷库的建设，推动了北宁市葡萄产业在20世纪90年代的后期出现了第二次发展高潮，并发挥了重要作用。栽培面积从1997年的2 000公顷发展到2000年的8 000公顷。示范作用带动了微型冷库建设高潮，首先遍及辽宁全省，并逐步传到全国28个省、市、自治区。截至2002年，辽宁省兴建微型冷库近6 000座，使葡萄年贮量达20万吨。在辽宁省几个主要产区，贮藏葡萄占鲜食葡萄生产量的1/4~1/3，大

大地缓解了葡萄采收季节卖果难的问题。20 世纪 90 年代中后期的冷库建设高潮，有力地推动了葡萄产业再上新台阶。辽宁省葡萄栽培面积由 1997 年的 3.3 万公顷、产量 30 万吨，发展到 2002 年的 6.8 万公顷、78 万吨。贮藏保鲜对葡萄产业发展起到了重要的作用，而且还有力地支撑了辽宁果树产业结构调整。近些年，伴随着苹果品种的更新换代，陕西、山东省的地域优势更加突出，辽宁省果农生产和收入受到影响，正是葡萄保鲜拉动了葡萄产业大发展，缓解了辽宁苹果下滑可能造成的农民收入下降，推动辽宁果树结构调整进入良性轨道。

天津市位于九河下游，东临滨海，有大片盐碱地。过去，农业以生产水稻和水产养殖为主。受淡水资源短缺的影响，这里的果业生产以耐盐碱耐旱的玫瑰香葡萄和冬枣种植为主。葡萄产业以汉沽区发展最快，1997 年葡萄面积近 900 公顷，2002 年面积达 2 700 公顷，经济收入占全区种植业收入的 91%；与此同时水稻种植面积由 1997 年的 2 100 公顷减至 2002 年的 410 余公顷。汉沽区种植业总产值由 1997 年的 1.27 亿元增加到 2002 年的 1.92 亿元，节省农业灌溉淡水用量达 1 056 万吨。在连续 6 年干旱的情况下，是葡萄与葡萄保鲜业支撑了汉沽区的种植业经济，使该区种植业的结构得到调整，并成为环渤海盐碱地农业结构调整的典范。

关于鲜食葡萄产业，应看到市场需求决定品种结构调整；市场对品质的要求决定了满足质量标准的栽培技术；以及鲜食葡萄的产后产业，包括标准化的包装、贮藏运输和货架保鲜。上述情况表明，正是市场拉动产后保鲜业，产后保鲜业又直接推动我国鲜食葡萄产业的大发展。

从总体上看，我国葡萄贮藏保鲜业刚刚起步，真正以保鲜贮藏推动鲜食葡萄业发展的只有少数省和区，多数地区现有产地贮藏设施不足，品种结构单一，包装档次较低。果品优质栽培技术、安全生产技术及保鲜技术普及率都差则是葡萄贮藏保鲜产业

发展的重要影响因素。因此，产前、产中、产后产供销一条龙服务体系有待建立与发展。随着改革开放的深化，这些方面都会逐步得到发展，我国葡萄贮藏保鲜业必将有长足发展。

（四）建冷库，农民走上致富路

1995年，辽宁省北宁市常兴店镇果农郭景厦，率先建起了第一座20吨容量的微型冷库。由于这种冷库温度调控好，又有科技人员帮助指导，自家的葡萄自家贮，自然质量上乘，管理精细，贮存的巨峰葡萄到春节前后仍然新鲜如初，每公斤售价高达6~12元，当年建库当年回本，还盈利几万元。他所在的荒地村有81户人家，到1998年，共修建了94座微型冷库，户均贮量达5.6万千克，人均收入从1995年的3400多元增加到1998年的1万余元。农民高兴地说：自家建起小冷库，等于夏天产一茬葡萄，冬天又出一茬葡萄。

营口市正红旗村有738个农户，修建了以微型冷库为主的360座冷库，户均葡萄贮量3万千克。种植葡萄面积增至226公顷，占全村耕地的74%，成为真正的葡萄生产、葡萄贮藏专业村，被辽宁省评为小康村。河北省昌黎县十里铺乡耿学刚是当地有名的葡萄种植大户。1996年，他与妻子赴天津参加了2期葡萄贮藏保鲜技术培训班，决心建一个小冷库。他的这一举措受到家里长辈的反对，个别老技术员认为自古昌黎玫瑰香葡萄都是干梗贮藏，也劝他不要冒险。但他决心已定，按照所学保鲜技术建冷库、搞贮藏，认真操作，到春节前后他的库里的玫瑰香葡萄仍然梗绿、粒圆、香气扑鼻，葡萄在节前成了当地人送礼佳品，售价天天涨。大家都说：“科技才是真正的财神”。此后，他每年请科技人员指导，在昌黎建立了第一座微型冷库，第一座农户小酒庄，最先引进红地球葡萄品种，率先带领农民建立葡萄协会，自费赴法国、西班牙考察葡萄。他帮农民种好品种，种好葡萄，