

农民科普丛书·农产品储藏加工系列

果品蔬菜

储运技术

GUOPIN SHUCAI CHUYUN JISHU



中原农民出版社

中国蔬菜百科全书：农产品贮藏保鲜实用系列

果品蔬菜

储运技术

GUOPIN SHUOCAI CHUYUN JISHU



中国轻工业出版社

农民科普丛书·农产品储藏加工系列

果品蔬菜储运技术

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

果品蔬菜储运技术/胡青霞编著. —郑州:中原农民出版社, 2006. 2

(农民科普丛书·农产品储藏加工系列)

ISBN 7-80641-944-6

I. 果… II. 胡… III. ①水果—储运②蔬菜—储运
IV. S609

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138080 号

出版社:中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371-65751257

邮政编码:450002)

发行单位:河南省新华书店

承印单位:河南省邮发印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/32

印张:4

字数:87 千字 **印数:**1-20 000 册

版次:2006 年 2 月第 1 版 **印次:**2006 年 2 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80641-944-6/S·370 **定价:**4.80 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

编著委员会

顾 问 赵江涛

主 任 姚聚川 李贵基

副 主 任 贾 跃 杨 玲 李孟顺

主 编 王文瑞 梁太祥

副 主 编 胡 炜 吕华山 胡兴旺 杨梦琳

张桂玲

委 员 王文瑞 梁太祥 胡 炜 吕华山

胡兴旺 杨梦琳 张桂玲 胡青霞

杜学勇 李瑞红 王海英 安红伟

蒋 燕 康源春 闫文斌 黄炎坤

宋宏伟 艾志录 何松林 叶永忠

王三虎

本书作者 胡青霞

发展现代农业生产的金钥匙

河南省人民政府常务副省长王明义

党的十六大以来,以胡锦涛同志为总书记的党中央,审时度势,科学决策,把农业、农村、农民问题作为全党工作的重中之重。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村,体现了农村全面发展的要求,是巩固和加强农业基础地位,全面建设小康社会的重大战略。省委、省政府认真贯彻落实中央精神,提出了统筹城乡发展,促进农业增产、农民增收、农村发展,加快建设富裕中原、美好中原、和谐中原的重大举措,按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的总体目标,扎实稳步推进新农村建设。

建设社会主义新农村,必须生产发展。千方百计把农业搞上去,全面振兴农村经济,是整个农村工作的中心任务。强化农业科普工作,对农民增收、农业增效、农业综合能力增强具有重要支撑作用。省科技厅和省财政厅组织编著出版的这套“农民科普丛书”,是实践“三个代表”重要思想,加快工业化、城镇化,推进农业现代化的实际行动,是强化科技服务“三农”,创作“三农”读物,满足农业、农村、农民知识和技术需求的具体体现,是运用公共财政资源支持“三农”和公共领域科

技进步的重要探索,是实施科教兴农战略,提高农民科学文化素质,建设社会主义新农村的助推之举。

“农民科普丛书”共8个书系55本书目,每本7万字左右,共390多万字,可谓门类齐全,洋洋大观!这套丛书以服务农民为主要对象,以农村经济和农民需求为基本依据,以普及农业科学技术和知识为主要内容,以推广转化农业科技成果、发展优势产业、特色产业和支柱产业为重点,紧扣服务社会主义新农村建设的主题。在编著方法上,他们组织动员省内100多名知名农业科技人员和科普专家执笔撰稿,紧紧围绕种植、养殖和农副产品精深加工,坚持贴近农业生产、贴近农村生活、贴近农民需要,全面、系统、分类著述农业先进适用技术,采取一本书介绍一种技术,力求深入浅出、删繁就简、图文并茂、通俗易懂,基本做到了让农民看得懂、学得会、用得上,既针对了农业特点,也符合农民的阅读理解水平。无论是从全书编著内容的全面性、系统性、针对性、前瞻性,还是从全书编著方法的科学性、先进性、适用性和逻辑性,都具有鲜明的特色,有很强的创新性,是一套不可多得的好书,大大丰富了当前我省“三农”读物知识宝库。它的出版发行,标志着我省科技工作服从服务经济建设的思路 and 方式更加清晰和具体,公共财政支持“三农”和公共领域科技进步的方向和措施更加明确;更重要的是为广大农民提供了发展生产开启致富大门的金钥匙,架起了奔向小康的金桥梁,必将对全省社会主义新农村建设产生巨大的影响和作用。

希望广大农民兄弟以这套图书为基本读物,大力开展学科学、信科学、懂科学、用科学活动,运用现代科学技术知识改变生产方式、生活方式和思维方式,依靠科技进步调整农业经

济结构,转变经济增长方式,实现农业增效、农民增收、农村发展。也希望科技行政部门在加强科技创新的同时,进一步切实加强科普读物的创作,进而促进科学普及,要针对不同的社会群体,组织编写更多更好的科普读物,为提高全社会的科学文化素质做出更大的贡献。

我出身农家,与“三农”有着深深的情结,深知农耕之本要;我曾经长期在农村基层和县、市工作,深知科技进步对破解“三农”难题之要义。在副省长岗位上,又曾经负责农村工作,更加倾心关注“三农”问题。是故,此丛书编辑组同志邀我作序,我欣然应之。

2005年12月于郑州

目录 >

一、果品蔬菜储运概述	1
(一)我国果品蔬菜采后处理的特点	1
(二)发展果品蔬菜储藏运销业应考虑的因素	3
(三)储运技术的含义	4
二、果品蔬菜采收后的特点	6
(一)呼吸作用对果品蔬菜成熟和衰老的影响	6
(二)乙烯对果品蔬菜成熟和衰老的影响	11
(三)蒸腾作用对果品蔬菜的影响	13
(四)成熟衰老作用	16
三、果品蔬菜的采收及采后商品化处理	19
(一)采收	20
(二)果蔬采后商品化处理	22
四、果品蔬菜的运输	27
(一)果蔬运输的基本要求	27
(二)果蔬运输的方式及其特点	28
(三)最佳的运输模式——低温冷链运输系统	29
五、果品蔬菜储藏方式及其管理	31
(一)常温储藏保鲜	32
(二)冷库储藏保鲜	44
(三)气调储藏保鲜	53
(四)储藏方式新进展	58

六、常见果品蔬菜储藏保鲜实例	60
(一)苹果的储藏	60
(二)梨的储藏	62
(三)山楂的储藏	63
(四)葡萄的储藏	64
(五)草莓的储藏	66
(六)猕猴桃的储藏	68
(七)桃的储藏	70
(八)李的储藏	72
(九)石榴的储藏	73
(十)柿子的储藏	75
(十一)板栗的储藏	78
(十二)柑果的储藏	80
(十三)香蕉的储藏	81
(十四)番茄的储藏	82
(十五)黄瓜的储藏	84
(十六)菜豆的储藏	85
(十七)辣椒的储藏	87
(十八)大白菜的储藏	90
(十九)芹菜的储藏	93
(二十)花椰菜的储藏	94
(二十一)蒜薹的储藏	96
(二十二)萝卜和胡萝卜的储藏	99
(二十三)洋葱的储藏	102
(二十四)马铃薯的储藏	103
(二十五)大蒜的储藏	106



(二十六)姜的储藏·····	107
(二十七)莲藕的储藏·····	109
(二十八)甘薯的储藏·····	110
(二十九)西瓜的储藏·····	112
(三十)冬瓜的储藏·····	113
(三十一)南瓜的储藏·····	114
(三十二)大葱的储藏·····	114





一、果品蔬菜储运概述

(一)我国果品蔬菜采后处理的特点

1. 采后损失大 果品蔬菜是易腐农产品,长期以来,由于我国果蔬产业基础薄弱,果蔬采收和流通设施落后,造成果蔬采后损失严重。据有关部门统计,我国果品蔬菜采收后,有25%~30%变成了垃圾,全国每年果品腐烂损失近1 200万吨、蔬菜腐烂损失1.3亿吨,按1元/千克计算,损失总价值超过1 000亿元。其中因储藏保鲜技术不过关造成的损失,可供2亿人生活1年。

2. 采后投资少,基础设施不够完善 美国农业投入的30%用于采前,70%用于采后。而我国采后投资约为10%。

目前,我国果蔬储运规模小,储藏量只占总产量的10%~15%。气调储藏是目前最先进的储藏手段,但由于机械气调库的造价和运营费用高,目前利用率不高,运营并不乐观。另外,预冷设施缺乏,能实现冷藏车运输的只占果蔬储藏量的10%左右,因此不能实现正常的冷链运输和储藏。

3. 产后产值与采收时的自然产值相比过低,增值空间大 产后产值与采收时的自然产值相比美国为3.7:1,日本为2.2:1,而我国仅为0.38:1。从世界发达国家的农产品





产值构成来看,产品产值的70%以上是通过产后的储运、保鲜、加工等环节来实现的。可见,我国的果蔬在采后处理方面有很大的增值空间。

4. 果蔬采收标准、储藏标准不完善,商品化处理不到位

在储藏实践中,果蔬的采收没有一定的标准或执行标准不够严格;同时,储藏的标准也并未严格执行,或根本就没有标准,造成储藏品质下降。

商品化处理不到位不仅影响产品的增值和市场竞争力,也影响果蔬的储藏加工品质,是造成“一流产品、二流价位”的主要原因。

5. 果蔬栽培和储藏脱节,储藏原料不符合储藏要求

用于储藏的品种、栽培管理、病虫害防治以及采收时间和方法等都会影响果蔬的储藏时间和质量,因此为储藏果蔬提供成套的栽培管理技术是储藏成功的关键。而储藏实践中,往往储藏和栽培脱节,符合储藏条件要求的果蔬很少,造成储藏中出现的一些生理性病害和病理性病害无法从根本上进行控制。

6. 果蔬物流发展势头强劲

农产品物流,业内人士有“两头叫,中间笑”的说法,意思是对于农产品价格而言,农产品生产者和消费者都不满意,生产者嫌收购价太低,消费者嫌零售价太高,而农产品大宗流通环节利润空间很大。

鲜活农产品的发展要求必须发展现代物流,包括产品的收购、挑选、分级、整理、清洗、加工、包装、储藏、运输、销售、出口和信息流通等在内的多种功能于一体,是商品价值实现和产业化的重要环节。可尽可能多地为买卖双方提供方便的服务和安全场所,保证交易公平和可靠的商业信誉。

物流形式可以是生产企业自营物流,即农民组成合作社





专门从事运销;也可以由经纪人或代理商同专业的物流公司签订合同,由物流公司从事物流业务。

(二)发展果品蔬菜储藏运销业应考虑的因素

1.货源的组织 包括产品的种类、品种、生产管理、产量等。

(1)发展适于储藏的优良品种 果蔬产品只有市场需要,才能有效益,所以应以市场为导向,发展适于储藏的优良品种。

(2)先进的栽培措施和管理 这是获得优良储藏原料的前提,其中最关键的是获得低残留农药的果蔬原料。

(3)科学的经营策略 ①鲜食品种的鲜销。可内销和外销,通过合理的运输手段取得地区差价。②合理搭配鲜销、储藏(取得季节差价)、加工的配比。③打品牌战略。品牌代表企业的形象,是产品质量和文化的完美结合,也符合消费者的消费心理,是消费者对产品质量信赖的依据。④发展旅游农业。

2.果蔬调配形式 ①当地直接销售或长途运输到销地取得地区差价。②短期储藏,随时上市。③长期储藏,取得季节差价。④加工成食品或通过精细加工综合利用以取得高附加值产品。

3.销售方式 即货架期的产品所处的环境。

(1)常温销售 目前我国新鲜果蔬的销售普遍采用常温销售的方式,产品的损失较为严重。

(2)冷藏销售 即采用冷库、冷柜等设施进行果蔬销售。就目前的情况看,该种方式还很难普及。

4.储运方式的选择 ①常温储藏、冷库储藏、气调储藏





等。②冷藏车运输或常温运输。③预冷或不预冷。

(三)储运技术的含义

果品蔬菜的储运保鲜应被视为系统工程,已延伸到采前栽培和销售环节。要想真正做好果蔬的储运保鲜,应实现商品质量的标准化、保鲜处理的自动化、保鲜设备的配套化和保鲜行业的组织化。具体从以下几方面入手:

1. **原料** 原料的优劣直接影响着储藏效果,所以应对所储藏的产品进行充分了解。

(1) **产量和规模** 根据果蔬的产量和规模确定储藏、外运的数量。

(2) **种类和品种** 指适宜储藏的种类和品种,应根据其特点确定储运的方式。

(3) **生长季节** 夏季和温室生产的产品其生产目的、特点均有所差异。如茄子,夏季采收的在 6°C 条件下易受冷害,而10月采收的则不易发生冷害。

(4) **成熟度** 一般情况下,较高成熟度可降低果蔬对冷害的敏感性。如绿熟番茄,适宜储藏温度为 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$,最低不得低于 8°C ;而粉熟的番茄在 0°C 条件下1周也无冷害症状。所以,应根据目标储藏期来决定采收成熟度标准。

(5) **栽培管理** 病虫害管理的及时与否、施肥的量与种类、修剪的合理与否、灌溉的情况等均影响果蔬的储藏特点,对储藏成功与否起着至关重要的作用。

(6) **产地基本情况** 果蔬最好适地适栽,因产地的土壤情况、降水多少、光照等均对果蔬有影响。

(7) **年份** 不同年份的果蔬会由于当年雨水、光照、病虫





害发生情况不同而其储藏性有所不同,这在做储藏运销的计划时应有充分的考虑。

(8)原料的特点 原料分为跃变型和非跃变型果蔬,其储藏性有很大的不同,应根据其特点进行储藏保鲜。

2.采收 是田间生产的最后一环,是储藏加工的开始。采收工作的好坏,直接关系到产品的储藏率及储藏效果的优劣。首先是确定采收成熟度,制订并严格执行采收标准,实现产品的标准化。其次是制订采收操作规程,实现操作规程的标准化。包括采收方法、周转箱的设计、码放产品的层数等。

3.采后储运前的处理

(1)预冷 预冷措施的实施可以使果蔬最大限度地保持其耐储性,是储藏运销前最佳的处理措施。

(2)分级 使产品变为商品,必须对果蔬进行必要的分级,实现优级优价。

(3)包装 主要有储藏包装、运输包装和销售包装,是保护果蔬、美化产品外观、增加产品价值的措施。

4.入库 注意入库的量和码放的形式。

5.储藏库内的管理

(1)温度管理 主要把握储藏适温和温度的稳定程度。

(2)湿度管理 要根据产品特点采用高湿或低湿环境。

(3)气体成分管理 所有储藏方式均需通风换气,排除产品呼吸释放的多余二氧化碳、乙烯等有害气体。对于耐高浓度二氧化碳的种类和品种,可以减少通风换气的次数;而对于二氧化碳敏感的产品,要加强通风。

(4)出库时的管理 冷藏、气调储藏的果蔬出库时要注意缓慢升温,以免降低果蔬的货架期。





二、果品蔬菜采收后的特点

(一)呼吸作用对果品蔬菜成熟和衰老的影响

1. 呼吸作用和呼吸跃变

(1)呼吸作用 果蔬采收后,呼吸成为新陈代谢的主导,也是生命活动的标志。呼吸作用正常与否对果蔬的生命活动有重要意义。

呼吸作用需要氧气,其进行的结果是将果蔬体内的有机物质如糖、酸等分解为简单产物,并释放热量、二氧化碳等。如果呼吸作用的进行不加限制,果蔬就会因有机物质消耗过快而很快成熟衰老。

控制储藏环境中氧气的浓度可以控制呼吸作用,使其呼吸强度降低,达到延缓成熟衰老的目的。但是储藏环境中氧气的浓度不宜过低,否则就会使果蔬发生缺氧呼吸。在缺氧状态下,果蔬需要消耗比正常呼吸多 32 倍的有机物质方可维持其正常的生命活动,并产生乙醇、乙醛等对果蔬有毒害的物质,所以氧气的浓度不宜过低。另外,果蔬皮透气不良,组织内氧化酶缺乏活性,利用氧的能力差等情况,也会导致果蔬发生缺氧呼吸。所以,应根据果蔬的品种特性、发育程度调整环境中氧气的浓度(一般为 1%~5%),使有氧呼吸减至最低限

