

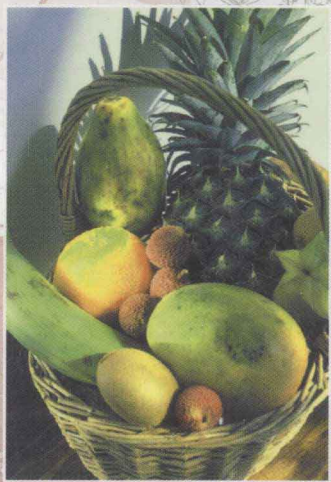
全国中等职业学校教材

设施园艺专业

果蔬贮藏保鲜 与加工

河南省教委职教教研室 组编

朱维军 陈月英 主编



高等教育出版社

全国中等职业学校教材

设施园艺专业

果蔬贮藏保鲜与加工

河南省教委职教教研室 组编

朱维军 陈月英 主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

果蔬贮藏保鲜与加工 / 朱维军, 陈月英主编, 一北京:
高等教育出版社, 1999 (2006 重印)
ISBN 7-04-007029-4

I. 果… II. ①朱…②陈… III. ①园艺作物-贮藏-技术
学校-教材②园艺作物-保鲜-技术学校-教材③园艺物-
加工, 初级-技术学校-教材 IV. S609

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 02810 号

果蔬贮藏保鲜与加工
朱维军 陈月英 主编

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	北京中科印刷有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	850×1168 1/32	版 次	1999 年 5 月第 1 版
印 张	8.5	印 次	2006 年 7 月第 3 次印刷
字 数	210 000	定 价	12.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 7029-00

**全国中等职业学校
现代农业类设施园艺专业教材编委会**

(按姓氏笔画为序)

王兆明	刘志平	辛培刚
李式军	杨玉民	邱以亮
尚志平	郭国侠	眭平
龚双江		

内 容 简 介

本书是现代农业类设施园艺专业教材之一。主要内容包括果蔬贮藏保鲜与加工的基础知识、果蔬的商品化处理、果蔬贮藏保鲜技术、果蔬加工的原理、方法及工艺等。本书内容充实,结构合理,具有较强的实用性和可操作性。

本书既可作为中等职业学校教材,也可作为职业培训用书。

出版说明

设施农业是用改变自然环境的办法来获得植物最适宜生长条件的现代农业。设施园艺是设施农业的主要内容之一,在国外发达国家中已有了长足的发展。

随着改革开放,特别是90年代以来,我国的设施园艺产业得到迅猛的发展,以蔬菜、花卉、果树为主的园艺作物设施栽培在大江南北遍地开花,设施园艺被看作是21世纪最具活力的农村新产业。

设施农业的发展,引起了社会对设施农业人才的需求。为培养适应现代农业发展需要的中等职业技术人才,首先由江苏省教育委员会在本省组织了专家与教师对该专业课程进行了论证,并拟订出该专业的教学计划与教材编写方案。根据江苏省的研究成果,在原国家教委职教司的指导下,我社与北京、江苏、山东、河南、安徽等省市教育部门决定共同组织编写设施园艺专业教材,面向全国推广使用,并于1999年起由我社出版发行。

设施园艺专业下设蔬菜、花卉、果林三个专业组,各组可单独组成专业,即设施蔬菜专业、设施花卉专业、设施果树专业,各地区、各学校可视当地情况选择不同的专业组作为专业开设。

设施园艺专业的专业基础课共7门,即:植物(含植物生理)、生物工程基础、农业信息处理技术、植物栽培基础、园艺设施、设施园艺经营管理、园艺美术基础;设通用的技能课2门,即:农业科学试验与成果推广、设施园艺技能训练及综合实习。蔬菜专业组设专业课3门,即:蔬菜设施栽培技术、特种蔬菜栽培、果蔬贮藏保鲜与加工;花卉专业组设专业课3门,即:花卉设施栽培技术、花卉艺术、园林绿化;果林专业组设专业课3门,即:果树高效栽培技术、果蔬贮藏保鲜与加工、园林绿化。

设施园艺专业是多学科交叉的专业,包括生物、环境、工程等

多方面的知识,科技含量高,编写教材有一定的难度。为了编写出适合中等职业学校使用的设施园艺专业教材,编写队伍由聘请的专家、教师与教研员组成,以利于把握教材的科学性和中等职业教育层次的要求;在教材内容安排上,注意加强技能训练,突出实践教学,体现实用性和可操作性,培养学生的动手能力。在中等职业学校开设设施园艺专业是我国现代农业类职业教育发展的一个新起点,编写设施园艺专业教材是培养跨世纪中等职业技术人才的新尝试。愿设施园艺专业教材能为现代农业的发展做出贡献。也借此向本套书的全体参编人员,以及地方教委,特别是江苏省教委表示感谢!同时也欢迎广大读者使用并提出批评和指正。

高等教育出版社

1988年10月

前 言

本书是设施园艺专业教材之一。本书在编写过程中力求突出科学性、灵活性与实践性原则,在教材内容上尽量体现现代科学发展水平;体现我国南北地区的差异,以便各校使用时灵活掌握;同时,由于本教材使用对象是中等职业学校学生,在内容安排上,适当淡化基础理论部分,强化实践技能,为了便于学生掌握,基础原理部分采用概念化、条理化形式介绍,深入浅出,通俗易懂;每章后都有一定的复习思考题,以供学生复习和教师教学过程中参考使用。本书可作为中等农业学校园艺专业、农学专业及职业高中学校相关专业学生使用。

本书由河南省农业学校朱维军、陈月英主编,由河南职业技术学院高愿军副教授、河南洛阳农业经济学校张述景高级讲师主审,河南省农业学校杨润池高级讲师对本书的内容安排提出了许多具体建议。在编写过程中,河南省教委职教教研室、河南省农业学校有关领导给予大力支持,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,不当之处在所难免,恳请各位同仁批评指正。

编 者
1998年9月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

责任编辑	贾瑞武
封面设计	王凌波
责任绘图	李维平
版式设计	史新薇
责任校对	王 巍
责任印制	韩 刚

目 录

绪论	(1)
第一章 果蔬贮藏保鲜的基础知识	(4)
第一节 果蔬采前因素对采后保鲜的影响	(4)
第二节 果蔬在保鲜期间的生理变化	(8)
第二章 果蔬的商品化处理	(22)
第一节 果蔬的采收与分级	(22)
第二节 果蔬的包装	(30)
第三节 果蔬的采后处理	(32)
第三章 果蔬贮藏保鲜的几种技术	(36)
第一节 简易贮藏保鲜	(36)
第二节 通风库贮藏保鲜	(43)
第三节 机械制冷保鲜	(47)
第四节 气调贮藏保鲜	(53)
第五节 其他贮藏保鲜技术	(58)
第四章 几种主要果蔬的贮藏保鲜	(63)
第一节 仁果类	(63)
第二节 浆果类	(70)
第三节 核果类	(73)
第四节 热带及亚热带水果类	(76)
第五节 叶菜类	(82)
第六节 地下茎菜类	(85)
第七节 果菜类	(88)
第八节 其他蔬菜	(91)
第五章 果蔬加工的基础知识	(96)
第一节 果蔬加工概论	(97)
第二节 果蔬加工用水	(103)
第三节 果蔬加工厂的建立	(107)
第六章 果蔬的罐藏	(112)

第一节	果蔬罐藏原理	(112)
第二节	果蔬罐藏原料	(116)
第三节	罐藏容器	(118)
第四节	果蔬罐藏工艺	(122)
第五节	罐藏果蔬常见质量问题及防止措施	(130)
第六节	果蔬罐藏加工实例	(132)
第七章	果蔬干制	(136)
第一节	果蔬干制原理	(136)
第二节	果蔬干制工艺	(139)
第三节	干燥方法	(142)
第四节	果蔬干制实例	(148)
第八章	果蔬糖制	(152)
第一节	糖制品的分类	(152)
第二节	糖制原理	(153)
第三节	果蔬糖制工艺	(159)
第四节	几种糖制品的加工工艺	(165)
第九章	果蔬汁制造	(169)
第一节	概述	(169)
第二节	果蔬汁的生产工艺	(172)
第三节	果蔬汁生产中常见质量问题及防止措施	(178)
第四节	几种果蔬汁的加工工艺	(181)
第十章	果蔬酿造	(187)
第一节	果酒酿造	(187)
第二节	果醋酿造	(203)
第十一章	果蔬的腌制	(208)
第一节	腌制品的分类	(208)
第二节	果蔬腌制原理	(209)
第三节	果蔬腌制工艺	(213)
第四节	几种蔬菜的腌制实例	(218)
第十二章	果蔬速冻	(223)
第一节	速冻原理	(223)

第二节	果蔬速冻工艺	(226)
第三节	几种果蔬的速冻实例	(229)
实验指导	(234)
实验一	果实硬度测定	(234)
实验二	果蔬可溶性固形物含量的测定	(235)
实验三	呼吸强度的测定	(236)
实验四	呼吸热和田间热的计算	(239)
实验五	果蔬通风贮藏库的设计	(240)
实验六	贮藏保鲜环境中 O ₂ 和 CO ₂ 含量的测定	(241)
实验七	苹果罐头的制作	(246)
实验八	柑橘汁的制作	(248)
实验九	杏脯的制作	(250)
实验十	葡萄酒的制作	(251)
实验十一	糖瓜条的制作	(253)
实验十二	酸泡黄瓜的制作	(255)
主要参考文献	(257)

绪 论

果蔬(水果、蔬菜)是人们日常生活中的重要副食之一。果蔬中所含的多种维生素和矿物质元素是人体维生素和矿物质的主要来源。随着我国人民生活水平的不断提高,人们对果蔬的要求也会越来越高,即不仅希望常年能吃到各种新鲜的水果蔬菜,而且也希望吃到营养丰富、风味独特、食用方便的果蔬加工品。

我国地域辽阔,气候温和,是一个果蔬生产大国。据统计,1996年果品产量达 5×10^7 t,蔬菜产量达 2.8×10^8 t。果蔬产量的增加,对振兴我国农村经济,提高农民收入,丰富城乡居民生活起了巨大作用。但随着产量的增加,果蔬贮藏保鲜与加工技术严重滞后已成为制约果蔬发展的重要因素,果蔬采收以后腐烂变质严重,使果农菜农丰产不丰收,严重挫伤了农民发展果蔬业的积极性。因此,发展果蔬贮藏保鲜与加工业,推广普及果蔬贮藏保鲜与加工技术,对减少采后损失,调节市场淡旺季,保证全年均衡供应,增加农民收入,解决农村剩余劳动力就业,全面振兴农村经济具有重要意义。

(一) 发展果蔬贮藏保鲜与加工,能保证丰产丰收,提高农民收入,稳定国家农村政策

果蔬生产有较强的季节性和区域性,极易受到环境条件的影响,往往是收获季节大量上市,而非收获季节又出现供不应求,同时在产地大量积压而在非产地又非常奇缺的被动局面,造成农民收入降低甚至因腐烂变质而白白浪费。发展果蔬贮藏保鲜与加工业,能有效地避免这种矛盾,合理地调节不同季节、不同地区的需求,保证果蔬品的季产年销。

(二) 发展果蔬贮藏保鲜与加工,能提高果蔬的利用率,增加花色品种,更好地满足人民生活需要

通过果蔬贮藏保鲜与加工,不仅能减少腐烂损失,而且能做到变废为宝,变一用为多用,使果蔬得到综合利用,生产出更多更好的果蔬加工品。

(三) 发展果蔬贮藏保鲜与加工,能够扩大劳动就业,安置农村剩余劳动力

兴办果蔬贮藏保鲜与加工企业,使当地的资源优势和劳动力优势转化为经济优势,安置大批农村剩余劳动力,实现以农促工,以工强农的良性循环,实现劳动力就地安置,避免因劳动力大量流动而造成的社会负担,全面振兴农村经济。

(四) 发展果蔬贮藏保鲜与加工,能够为国家出口创汇

很多果蔬产品及加工品为我国所特有,利用这些资源去组织生产适合国际市场的产品,增加国家外汇收入,增加国家外汇储备。

我国劳动人民在长期的生产实践中积累了丰富的果蔬加工生产经验,生产出许多驰名中外的果蔬加工品,如北京果脯、新疆葡萄干、四川涪陵榨菜、河南杞县酱胡萝卜等,都是人们非常喜爱的加工品。党的十一届三中全会以来,我国果蔬贮藏保鲜与加工业得到了快速发展。随着新技术、新设备的开发和引进,更加快了果蔬贮藏保鲜与加工业的发展步伐,已出现了一批拥有先进技术装备的骨干企业,在果蔬制汁、罐藏、果酒酿造、脱水干制等方面已形成大规模、集团化生产,大大提高了企业的经济效益和出口竞争能力。各种加工品已远销美国、法国、日本、德国、俄罗斯等 110 多个国家和地区,与之相关联的食品工业也已成为我国国民经济的支柱产业。

果蔬贮藏保鲜加工是一门应用技术,它是以植物与植物生理学、微生物学、建筑工程学、果蔬栽培学、生物化学、机械设备为基础的应用学科。贮藏保鲜是根据果蔬采后生理,采取措施(冷藏、气调等)延长果蔬生命,达到长期贮藏的目的;果蔬加工是采用各种加工技术,杀灭果蔬本身的酶系统和杀灭抑制环境中的微生物,

以达到长期保存的目的。通过果蔬贮藏保鲜与加工,调节供应季节和供应品种,丰富人们的物质生活,全面提高我国人民的生活水平。

第一章 果蔬贮藏保鲜的基础知识

果蔬采收以后仍是一个有机活体,仍进行以呼吸作用为主要形式的生命活动。采后的保鲜原理就是设法降低呼吸强度,延长果蔬寿命,延长贮藏期。影响果蔬呼吸的因素既有采前因素,也有采后因素,因此,必须了解这些因素的影响,才能正确指导贮藏保鲜技术的操作。

第一节 果蔬采前因素对采后保鲜的影响

果蔬产品的耐贮性是指果蔬在适宜的贮藏条件下,抵抗衰老及贮藏病害的总能力。果蔬产品的耐贮性是采收之前形成的一种生物学特点。影响耐贮藏性的采前因素有果蔬因素、环境因素和农业技术因素。

一、果蔬因素的影响

1. 种类和品种 果蔬的种类和品种不同,其耐贮藏性有很大差异,这种差异是由果蔬本身生物学特性决定的。如南方的香蕉、芒果、荔枝等,耐贮藏性较差;北方的桃、李、杏等由于其呼吸强度较高且果肉柔软多汁,也不耐贮藏;而生长在北方的苹果、梨、海棠、山楂等仁果类果品,一般果皮较厚,呼吸强度低,大多耐贮藏。不同种类的蔬菜其耐贮藏性也有较大差异,叶菜类由于生命活动旺盛,大部分极不耐贮藏,茎菜类次之,果菜类中的部分产品如黄瓜、丝瓜、番茄等因采收时各器官正在迅速生长,生命活动旺盛,耐贮藏性较差,而老熟的南瓜、冬瓜,因果皮较厚又具有保护层,较耐贮藏。

在相同种类中,不同品种的果蔬其耐贮藏性差异也较大,一般晚熟品种因采收时温度较低,固形物含量较高而较耐贮藏,早熟品

种,耐贮藏性差。如苹果早熟品种中的早捷、祝光、倭锦等不耐贮藏,而晚熟品种中的富士、秦冠、胜利等都较耐贮藏。

2. 树龄和树势 对于果树来说,树龄的大小、生长势的强弱,对果实的耐贮藏性也有较大的影响,生长势弱的老树以及初结果的幼树,果实品质较差,耐贮藏性也较差。进入盛果期的果树,如管理不当,形成大小年结果,也影响果实的耐贮藏性。

3. 结果部位 同一果树上的果实,生长部位不同,果实大小、颜色、化学成分及耐贮藏性也不同。一般生长在树冠内部、下部及树体北部的果实,由于光照不足,光合作用少,果实色泽、风味较差,耐贮藏性也差;生长在树冠外部、上部及树体南部的果实,由于通风透光好,光合作用强,果实质地较硬,风味浓,着色好,耐贮藏性较好。

二、环境因素的影响

环境因素是指果蔬生长的环境条件,主要包括生长期间的温度、湿度、光照、海拔高度及纬度等因素。

1. 温度 不同果蔬在生长期内都要求一定的适温和积温。热带及亚热带果蔬喜温,若温度过低,产品不能正常生长和成熟,质量差,不耐贮藏。如果温度过高,果实成熟加快,同时易发生日灼,也影响果蔬的品质。果蔬采收前的昼夜温差也是影响果蔬耐贮藏性的重要因素,昼夜温差大,营养物质积累增多,果蔬可溶性固形物含量高,硬度大,着色好,耐贮藏;相反,昼夜温差小,果蔬质地疏松,风味淡,硬度低,耐贮藏性也较差。

2. 光照 日光对果蔬的生长有着密切的关系,光照条件包括光照时间、光照度和光照质量。光照时间多,光合作用强,营养物质积累多,果实品质好;反之,光照不足,同化量少,糖的形成与积累少,可溶性固形物含量低,硬度低,贮藏寿命短。各类果蔬都有其所需的日照时间,在此范围内,生长发育较好,耐贮藏性增强。光照度影响光合作用的速度,在直射阳光充足的情况下,果蔬干物