

邓义才 吴锦铸 ◆ 编著



加工编

蔬菜保鲜与加工



广东省出版集团
广东科技出版社



蔬菜保鲜与加工

邓义才 吴锦铸 编著

广东省出版集团
广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜保鲜与加工/邓义才, 吴锦铸编著. —广州: 广东科技出版社, 2004. 11

(全面建设小康社会“三农”书系·加工编)

ISBN 7-5359-3681-4

I. 蔬… II. ①邓…②吴… III. ①蔬菜—食品保鲜
②蔬菜—食品加工 IV. TS255. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 066257 号

Shucaí Baoxian yu Jiagong

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http: //www. gdstp. com. cn

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 广东肇庆新华印刷有限公司

(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)

规 格: 787mm×1 092mm 1/32 印张 4 字数 80 千

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1~10 000 册

定 价: 4.80 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书介绍了蔬菜保鲜与加工技术，内容包括蔬菜采后商品化处理技术、18种南方常见蔬菜的贮运保鲜技术，以及蔬菜干制、腌制、糖制、罐头、菜汁等的加工设备、生产技术和30多种蔬菜制品生产实例。

本书编写资料新颖，技术先进，具体实用，适合蔬菜经营贮运部门、广大菜农和有关科技人员参考。

《全面建设小康社会“三农”书系》编委会

组织单位名单

中共广东省委宣传部
广东省精神文明建设委员会办公室
广东省新闻出版局
广东省农业厅
广东省科学技术厅
广东省海洋与渔业局
广东省出版集团

编委会成员名单

顾 问： 蔡东士
主 任： 胡中梅
副 主 任： 陈俊年 谢悦新 谢明权 李珠江 朱仲南
黄尚立 王桂科
编 委： 李夏铭 李和平 刘 曦 郭仁东 姚国成
黄建民 黄达全 刘 蔚

出版策划成员

总 策 划： 李夏铭
策 划： 黄达全 陈锐军 崔坚志 冯常虎

序

朱小丹

高度重视并认真解决“三农”问题，是我们党一以贯之的战略思想。党的十六大提出，要把建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入，作为全面建设小康社会的重大任务。

改革开放以来，广东依靠党的政策指引和优越的地理位置，大胆探索，开拓进取，改革不断深化，经济发展迅猛，社会全面进步。广东农业产业化水平也不断提高，农村面貌发生了巨大的变化，农民收入大幅度增加。但是，我们也看到，农村经济与整个经济社会发展不尽协调，科学文化发展相对滞后，城乡居民收入差距较大等问题仍然比较突出，制约着广东城乡协调发展的水平和全面建设小康社会的进程。广东真正解决“三农”问题，任重道远。

党的十六大以来，在“三个代表”重要思想的指引下，广东省委、省政府认真贯彻以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，为进一步解决“三农”问题，作出一系列重大决策，统筹城乡产业发展，着力提升农村工业化、农业产业化水平；统筹城乡规划建设，加快推进城镇化，努力形成以城带乡、城乡联动的发展格局；统筹城乡体制改革，维护好农民的合法权益，建立有利于城乡一体化发展的新体制；统筹城乡居民就业，促进农村劳动力战略性转移；统筹城乡社会

事业发展，加快建立健全农村社保体系，促进农村社会的全面进步，等等，全省广大农村经济社会发展呈现新的面貌。

为了更好地促进广大农民思想道德和文化科技素质的提高，向广大农民提供智力和信息服务，中共广东省委宣传部、广东省文明办、广东省新闻出版局、广东省农业厅、广东省科技厅、广东省海洋与渔业局和广东省出版集团等单位，组织专家学者编写了这套《全面建设小康社会“三农”书系》。这是贯彻落实中央和省委关于解决“三农”问题精神的一个实际行动，为广大农民做了一件实事和好事。

贴近实际、贴近生活、贴近群众，是书系的重要特点。书系包括政策法规、文明生活、医疗保健、民居工程、创业、农民工、蔬菜、果树、植保土肥、畜牧、兽医、水产、食用菌、加工、培训教材等15编，共130个品种。既有农业种养生产技术知识，又有农村精神文明建设的内容；既注意满足在农村务农者的需要，也考虑到外出务工者的需求，是一套比较完整、全面、实用的知识性、大众化、普及型读物。而且，书系深入浅出，通俗易懂，图文并茂，价格低廉，可谓“‘三农’书系，情系‘三农’”。

“知识就是力量”。愿书系能使广大农民得益，能为我省建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东和实现富裕安康提供智力支持。

是为序。

一、蔬菜采后商品化处理	1
(一) 采收	1
(二) 预冷	2
(三) 挑选和修整	3
(四) 清洗	4
(五) 防腐保鲜处理	5
(六) 分级	6
(七) 包装	7
(八) 贮藏	8
(九) 运输	16
(十) 销售	18
二、各种蔬菜保鲜技术	19
(一) 小白菜	19
(二) 菜心	21
(三) 青花菜	22
(四) 芥蓝	24
(五) 西芹	25
(六) 豇豆	26
(七) 荷兰豆	27
(八) 番茄	29
(九) 辣椒	32
(十) 茄子	33
(十一) 黄瓜	34
(十二) 苦瓜	36
(十三) 冬瓜	38

(十四) 胡萝卜	39
(十五) 马铃薯	41
(十六) 生姜	43
(十七) 洋葱	45
(十八) 大蒜	47
三、蔬菜干制	49
(一) 蔬菜干制方法	49
(二) 脱水菜生产技术	50
(三) 脱水菜生产实例	53
四、蔬菜腌渍	60
(一) 腌渍菜生产场地、容器、工具和设备	60
(二) 腌渍菜生产技术	61
五、蔬菜糖制	80
(一) 蔬菜糖制加工设备	80
(二) 蔬菜蜜饯生产技术	80
(三) 菜酱生产技术	84
(四) 蔬菜糖制生产实例	87
六、蔬菜罐头	94
(一) 蔬菜罐头加工设备	94
(二) 蔬菜罐头生产技术	94
(三) 蔬菜罐头生产实例	100
七、蔬菜汁及蔬菜汁饮料	110
(一) 蔬菜原汁生产技术	110
(二) 乳酸发酵蔬菜原汁生产技术	112
(三) 蔬菜汁(饮料)生产实例	114

一、蔬菜采后商品化处理



(一) 采收

① 采收成熟度的确定

从蔬菜贮藏保鲜的角度看，采收成熟度直接影响贮藏寿命。在实际应用时要根据蔬菜种类、品种、特性、贮运条件、用途等因子综合考虑，以确定有利于贮藏的采收成熟度。

蔬菜产品成熟度确定的方法有：形状及大小；颜色，包括底色和着色；果肉坚硬度；化学成分，包括糖、酸、糖酸比、可溶性固形物和淀粉含量等；密度；导电特性；呼吸速率；历日（物候期）；热量积累（积温）。以上几种判断成熟度的方法对某些蔬菜来说，只要其中1~2种即可迅速、准确地决定其成熟度，但有些则需综合考虑才能判定，尤其是茎菜、根菜、叶菜类。

② 采收时间

蔬菜采收最好选择在晴天早上露水干后至中午前进行。



中午不宜采收蔬菜，中午气温和品温都很高，一般不宜采收，特别是处于阳光直接照射的蔬菜，采收后堆积在一起，热量不易散发，从而加速产品衰老和腐烂。雨后也不宜立即采收，否则在贮运中容易腐烂。

③采收方法

蔬菜采收可分为人工采收和机械采收。由于蔬菜鲜嫩多汁，易受机械损伤，而且生长情况各异，人工采收可以做到轻拿轻放，避免碰破擦伤，并分别进行成熟度鉴定。

机械采收主要用于加工菜的采收，少量用于保鲜菜的采收。在国外，马铃薯、洋葱、胡萝卜、荷兰豆、番茄、甜椒等蔬菜已实现机械采收。

（二）预冷

①预冷的方法

（1）风冷法。风冷法最简单易行的一种方式自然降温冷却，即将采收后的蔬菜放在阴凉通风的地方，使产品所带的田间热散去。这种方法冷却的时间较长，而且难以达到产品所需的预冷温度，但是在没有更好的预冷条件时，自然降温冷却仍然是一种应用较普遍的方法。风冷法的另一种方式是强制通风冷却，即在包装箱或堆垛的两个侧面造成空气压差而进行的冷却，当压差不同的空气经过货堆和包装箱时，将产品散发的热量带走，达到冷却的目的。青花菜、绿叶类蔬菜等经浸水后品质易受影响的蔬菜产品

适宜用风冷。

(2) 水冷法。水冷法是用冷水冲淋产品或将产品浸在冷水中，使产品降温的一种冷却方式。简单易行的水冷法是将蔬菜浸泡在 $0 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 的冷水中，如所用冷水是静止的，其冷却效率较低，而采取流水漂荡、喷淋或浸喷相结合的效果则较好。冷却水可循环使用，但必须加入少量次氯酸盐消毒。适合采用水冷法冷却的蔬菜有甜瓜、甜玉米、胡萝卜、菜豆、番茄、茄子和黄瓜等。

(3) 冰冷法。冰冷法是在装有蔬菜的包装容器中直接放入冰块使产品降温的一种冷却方法。目前，应用较多的是在产品上层或中间放入装有碎冰的冰袋与蔬菜一起运输。冰冷法只适用于那些与冰接触而不会产生伤害的产品，如某些叶菜类、花椰菜、青花菜、胡萝卜、竹笋等。

(4) 真空冷却法。真空冷却法是把产品放在可以调节空气压力的密闭容器中，利用产品表面的水分在真空负压下迅速蒸发，并在蒸发过程中吸热，达到使蔬菜冷却的作用。一般每 100 克产品蒸发 1 克水可使温度下降 5°C 。真空冷却法降温迅速，30 分钟内可以使蔬菜的温度从 30°C 左右降至 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，而其他方法需要约 20 小时。本方法适用于叶菜类，对葱蒜类、花菜类、豆类和蘑菇类等也可应用，但对果菜、根菜等表面积小、组织致密的蔬菜不大适宜。

(三) 挑选和修整

无论是用于贮藏还是直接进入流通的蔬菜产品，采收

后都要经过严格的挑选，目的是剔除有机械损伤、病虫害和畸形的个体。

具有外叶和茎根的蔬菜，采后还要进行修整，以改进产品的外观，从而提高产品的商品质量。如白菜、生菜、甘蓝、花椰菜、青花菜等通过修整除去过多的外叶；萝卜、胡萝卜、芜菁等通过修整去掉顶叶和根毛；芹菜要去根，西芹只保留叶长约 33 厘米；芦笋从尖端开始切留长度约 22 厘米；甜椒、茄子等果菜类则要求齐果肩剪平果柄或保留果柄长 2 厘米左右。



(四) 清洗

蔬菜产品由于受栽培环境的影响，表面常带有一定的泥土污物，在分级和包装前通常要对产品进行清洗，以减少表面病原微生物和改善产品外观。蔬菜清洗可以用水冲洗或用压力水喷洗，用水池清洗时，为了减少病菌的交叉感染，最好采用流动式水池。

蔬菜采后的各项处理中，清洗是最先采用机械化的。随着蔬菜超级市场的出现，特别是小包装净菜和方便型即食小包装蔬菜上市，国外已相继推出具有清理、洗涤、去皮、切断和包装等功能的复合清洗整理设备。清洗机械种类繁多，应用在蔬菜上的清洗机主要有以下几种：

(1) 刷式连续清洗机。刷式连续清洗机应用较广泛，主要通过一套上下配置的条状刷和旋转刷为工作部件，依靠水和刷子洗涤外形不太复杂的根菜类蔬菜，如萝卜、胡

萝卜等。

(2) 喷射式清洗机。将蔬菜放于网状输送带上，在输送过程中通过喷嘴喷出的高压水进行冲洗，这种方法适用于清洗外形不规则的蔬菜，如生姜、莲藕、山药、芜菁、萝卜和胡萝卜等。

(3) 超声波清洗装置。由设置在水中的高频振源产生压力，使蔬菜表皮上的污物脱落，这种方法适用于叶菜类等形状复杂的蔬菜。

(4) 剥皮清洗机。用快速辊子为主要部件，通过两周旋转完成剥皮或清洗工作。洋葱剥皮时使用压缩空气作介质，使压缩空气吹入葱皮孔隙，旋转时把皮剥下；洗涤胡萝卜、山药时则用水作介质。

在蔬菜清洗过程中，应注意洗涤用水必须清洁，并适时更换，必要时可以加入清洁剂或消毒剂，以防止病原菌的传播，目前常用的有偏硅酸钠、次氯酸钠、漂白粉等。同时，应尽量防止和减少对产品造成伤害。

(五) 防腐保鲜处理

为了防止病原菌的侵染，延缓蔬菜的后熟衰老，延长蔬菜的贮藏寿命，在产品清洗后要适当选用杀菌剂、植物生长调节剂、涂膜剂或射线等对蔬菜进行各种化学或物理防腐保鲜处理。化学防腐保鲜是目前采用比较多的处理方法，但由于蔬菜的病原菌种类很多，目前还没有一种药剂对各种病害都有效果。另外，化学药剂都有一定的毒性，

必须注意严格控制使用浓度，避免食用后造成药害。



(六) 分级

蔬菜分级的标准因内外销售市场的不同、蔬菜种类和品种的不同而异。目前，我国对部分外销水果已制定了国家标准，对部分蔬菜等级及新鲜蔬菜的通用包装技术也制定了国家或行业标准，如大白菜、花椰菜、青椒、黄瓜、番茄、蒜薹、芹菜、菜豆和韭菜等。

但由于各类蔬菜的食用部分不同、成熟标准不一致，只能按照对不同蔬菜种类品质的要求制定各自的标准，通常根据坚实度、清洁度、大小、重量、颜色、形状、鲜嫩度、病虫害和机械伤等分级，一般分为3个等级，即特级、一级和二级。特级产品品质最好，具有本品种的典型性状和色泽，不存在影响组织和风味的内部缺点，大小一致，产品在包装箱内排列整齐，在规定的数量或重量上允许有5%的误差。一级产品与特级产品有同样的品质，允许在色泽上、形状上稍有缺点，外表稍有斑点，但不影响外观和品质，产品不需要整齐地排列在包装箱内，可允许10%的误差。二级产品可以呈现某些内部和外部缺点，价格低廉，采后适合于就地销售或短距离运输。

蔬菜分级方法有人工分级和机械分级两种。我国目前由于蔬菜的采后与商品化处理设备还比较落后，大部分地区采用人工分级或简单的分级板，少数商品化生产基地才使用分级机。

(七) 包装

① 包装的种类

蔬菜包装按包装形式分为外包装和内包装；按流通过程分为田间包装、运输包装、贮藏包装和销售包装。以上包装分类，在实际应用时有的一致，有的不一致，要视具体情况而定。

② 包装的材料和容器

内包装的材料以塑料薄膜为主，主要有聚乙烯（PE）、聚氯乙烯（PVC）和聚丙烯（PP）等。塑料薄膜厚度范围为0.02~0.08毫米，依据所要贮藏蔬菜的种类、数量、贮藏期等选用不同类型和厚度的塑料薄膜，袋口密封或不密封。在超级市场销售的蔬菜，多数是将产品放入泡沫垫内，外加保鲜膜紧缩包装。

外包装的材料主要有竹、荆条、木条、塑料、泡沫塑料、硬纸、生丝和尼龙等。经加工制成各种不同的容器，如竹筐、荆条筐、塑料筐、木箱、板条箱、纸箱、瓦楞纸箱、泡沫箱、网袋、生丝袋、尼龙编织袋等，用于蔬菜的贮藏和运输，部分也用于市场的销售。

包装材料和容器的选择根据不同种类蔬菜的贮藏特性和需要而定，原则是：

①对蔬菜具有较好的保护性，在装卸、运输和堆码过

程中有足够的机械强度。

②具有一定的通透性，有利于产品散热及气体交换。

③具有一定的保湿保鲜性能，可减少水分损失。

④具有无污染、无异味、无有害化学物质、卫生美观、重量轻、成本低、易于回收和处理等特点。

⑤包装要与被包装商品的价值与档次相适应，切忌出现一流产品、二流包装、三流价格的落后包装现象。

⑥包装容器的尺寸、形状应根据产品特点及贮运与销售的需要来确定，以最大限度地提高产品的质量和经济效益。

(八) 贮藏

① 通风库贮藏

通风库贮藏是在有良好隔热条件的库房内，设置通风系统，利用昼夜温差，通过导气设备进行通风换气，将库外温度较低的空气导入库内，再将库内热空气排出库外，以维持贮藏库内比较适宜的贮藏温度的一种贮藏方式。

(1) 通风贮藏库的设计。通风贮藏库可分为地下式、半地下式和地上式 3 种形式，华南地区多采用地上式。设计建造通风库时考虑的内容包括：

①库址选择。建库的位置宜选择在地势高、地下水位低、通风良好的地方，库的方向以东西向为好。

②库容大小。库容可为 50 ~ 300 吨。

③建筑材料。要选择有较好隔热性能的材料，即具有