



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛书主编/曹兵 陈晓敏

新农村新生活书库

果品蔬菜

加工技术

GUOPIN SHUCAI
JIAGONG JISHU

朱晓红
张光弟 ◎ 编著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛书主编/曹 兵 陈晓敏

果品蔬菜

加工技术

GUOPIN SHUCAI 朱晓红
JIAGONG JISHU 张光弟 ◎编著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

果品蔬菜加工技术 / 朱晓红, 张光弟编著. —银川: 宁夏人民出版社, 2010.2

(宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书 / 曹兵, 陈晓敏主编)

ISBN 978-7-227-04436-9

I. ①果… II. ①朱…②张… III. ①水果加工②蔬菜加工
IV. ① TS255

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 028175 号

果品蔬菜加工技术

朱晓红 张光弟 编著

责任编辑 王 燕

封面设计 万明华

排版制作 崔 娟

责任印制 王怀庆

黄河出版传媒集团

宁夏人民出版社

出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)

网 址 www.nxcbn.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

编辑热线 0951-5014124

编辑信箱 yanyanw46@yahoo.com.cn

印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司

开本 880mm × 1230mm 32 印张 5.75 字数 140 千

印刷委托书号(宁)0004883 印数 4250 册

版次 2010 年 2 月第 1 版 印次 2010 年 2 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-227-04436-9/TS·21

定价 12.00 元

版权所有 翻印必究

Contents 目录

绪 论	001
一、发展食品工业的分类	001
二、发展食品工业的意义	002
三、食品工业发展的动向	003
四、我国食品工业发展的新路子	004
第一章 果蔬加工原理及原料的预处理	005
一、果品蔬菜品质与加工的关系	005
二、果品蔬菜原料的败坏及加工保藏措施	017
第二章 果品蔬菜加工中的微生物	021
一、新鲜水果蔬菜中微生物的污染来源	021
二、水果和蔬菜中微生物的污染类型	022
第三章 小型果品加工厂设立要点及果蔬加工前处理	024
一、小型(果蔬)加工厂的设置要点	024
二、果蔬加工前处理	028

038	第四章 果蔬罐藏
038	一、食品罐藏的历史与发展
042	二、罐头食品的分类
043	三、果蔬罐藏
051	四、罐藏原料
053	五、罐藏工艺
058	六、罐头败坏检验及贮藏
062	七、罐藏实例
064	第五章 果蔬干制
064	一、果蔬干制的基本原理
069	二、果蔬干制方法
073	三、果蔬干藏工艺
076	第六章 果蔬汁加工技术
076	一、果蔬汁的概念与分类
079	二、果蔬汁的生产工艺
083	三、果蔬汁饮料的质量问题
084	四、几种果蔬汁饮料的加工工艺
091	第七章 果蔬糖制
091	一、果蔬糖制品的分类及特点
093	二、果蔬糖制的基本原理
098	三、蜜饯类加工

四、果酱类加工	102
五、果蔬糖制品加工实例	105
第八章 蔬菜腌制	112
一、腌渍品的分类	112
二、腌渍的基本原理	114
三、蔬菜腌制原料	117
四、泡菜的加工	119
五、其他腌渍品加工	121
第九章 果品蔬菜的速冻保藏	123
一、果品蔬菜速冻原料	123
二、果品蔬菜速冻工艺	124
三、速冻果品蔬菜的冻藏、流通与食用	127
四、产品的质量检验	129
第十章 食品加工新技术	130
一、超高压杀菌技术	130
二、超临界流体萃取技术	134
三、超微粉碎技术	138
四、食品电离辐射技术	144
五、膜分离技术	148
六、膨化技术	152
七、微波技术	154

163	八、微胶囊技术
171	第十一章 食品生产经营人员个人卫生与健康要求
171	一、个人卫生要求
174	二、健康要求

绪 论

在《齐民要术》中就有果实、蔬菜加工的记载。《本草纲目》《群芳谱》《农政全书》中有丰实的果实、蔬菜的加工实例,书中记叙了制干,腌渍,做醋、蜜饯、果酱、荔枝干、葡萄酒等的加工方法。如《齐民要术》中描述的“晒枣法”：“先治地令净。布椽于箔下,置枣于箔上。以扒聚而复散之,一日中二十度乃佳。夜仍不聚。五六日后,别择取红软者,上高厨而曝之。择去腴烂者。腴者永不干,留之徒令污枣。其未干者,晒曝如法。”

再如,《群芳谱》中记载了做梅酱的方法：“熟梅十斤,烂蒸去核,每肉1斤加盐三钱,搅匀,日中晒,得红黑收起,用时,加白豆蔻仁、檀香,些少饴糖,调匀,服凉水极解渴。”

此外,两千多年前的汉朝,当葡萄经丝绸之路传入我国后,19世纪以后葡萄酿酒也开始大量发展起来。

一、发展食品工业的分类

现代食品工业的发展日新月异,令人目不暇接,按轻工部提出食品工业的分类如下。

我国食品工业的分类

1.粮食加工业	2.食油脂工业	3.制食盐
4.屠宰与肉类加工	5.水产加工业	6.罐头工业
7.制糖业	8.烟草业	9.酿酒
10.糕点业	11.糖果业	12.软饮料
13.调味品工业	14.制茶业	15.乳品业
16.代乳品	17.果蔬加工业	18.蛋白质工业
19.植物蛋白业	20.淀粉工业	21.食品添加剂业
22.蜂产品业	23.其他食品业	

由此可见,果蔬加工业是食品行业中的重要分支。

二、发展食品工业的意义

1.发展食品工业,可以满足人民群众对食品的要求,改善人民生活和健康。据调查资料表明,在城市职工中,家庭开支的 60% 用于吃上,真正地体现了“民以食为本”。人民身体素质的提高与所食用的食品种类、质量、营养成分的提高关系极大。可以说食品工业的昌盛是一个民族兴旺发达的标志,是一个国家国民体质强健的标志。

2.发展食品工业,可以大大提高农产品价值,增加收入,换取更多的外汇。增加国家财政收入。

3.发展食品工业,可以大搞综合利用,真正做到“物尽其用”,如:制糖用的蔗渣可造纸、做饲料;制酿葡萄酒的渣也可用做饲料,葡萄籽又可榨取高级食用油。

4.发展食品工业,可以促进食品机械、食品添加剂业、包装工业、旅游业等的蓬勃发展,扩大社会就业。

故说食品工业是国民经济的重要支柱。

三、食品工业发展的动向

1.营养要求:更注重提供对人体有营养素的食品,不只是单纯提供营养素,还要考虑口感、味美的要求。

2.东方食品:有植物蛋白的利用和发酵食品制造等。如豆乳、发酵大豆食品以及发酵蔬菜汁等。

3.新工艺采用:充分利用某些化工单元技术,使整个工序发生变化。比如应用挤压技术制作饼干时,可以直接挤压面粉,制成膨脆的饼干,避免了发酵、烧烤工序。利用高温短时(H.T.S.T)处理,破坏食品中的毒素成分。上述技术已形成了新的“食品过程工程”领域。

4.膜技术应用:即膜技术应用食品加工工业,用于不同组分分离、浓缩、净化。其最大的特点是节约能源,并使食物天然成分保存完全,又避免生产过程中发生不希望发生的变化。

5.无菌包装:早在 1917 年,美国就有一套杀菌装置获得了专利。其办法是,把镀锡罐和盖子用饱和蒸汽杀菌,紧接着填充预杀菌的物料。

固态和液态的现代无菌包装始于 1961 年。1968 年,又由瑞士的 Alplura(阿尔普拉)革新成“方盒包”并提供了用 H_2O_2 杀菌包装系统。

第二个现代无菌包装技术开始于 1986 年,由 PKL 公司生产的 Combibloc 软纸盒用来包装含悬浮颗粒的液态食品。到 1987 年,这种包装产品在国际市场上已经占了较大比重,其主要用于果汁和葡萄酒等包装。现有的无菌设备对低酸性食品,处理大小粒径不超过 10mm,对高酸性食品处理 $<15mm$,而对于更大颗粒则采用固体

部分从液体中分离出来进行单独处理,然后再合二为一,即现在的“丘比特”系统。

6.辐照:1986年,美国FDA已批准可以用<10千戈瑞(KGY)的剂量处理水果、蔬菜等。

7.生物技术:发酵及酶工业迅速发展,已形成了独立分支。在食品中应用酶制剂的目的是使食品达到最佳质量,使原料得到最大限度的利用,获得符合人们愿望的美学和营养学特性,并使一些加工参数及货架寿命得以改善。生物技术应用食品领域,有着广阔前景。

例如,借助果胶酶可以生产果浆,在果汁加工中应用葡萄糖氧化酶可降低或除去果汁中残留氧以防止其氧化或除去残留的糖,防止出现褐变。

8.果汁制造用酶:果胶酶、淀粉酶、纤维素酶等,用于打浆、澄清、降低浑浊度或制造天然混浊果汁,防止氧化等。

四、我国食品工业发展的新路子

我国食品工业发展是走“新、深、精”的道路,同时必须加入国际经济大循环。因此,必须遵守FAO和WHO(世界粮农与卫生组织)、“食品规范”的相关原则,在业已入世的情况下更应把握好这些规则。

第一章 果蔬加工原理及原料的预处理

一、果品蔬菜品质与加工的关系

以新鲜果品蔬菜为原料,经过一定的加工工艺处理,消灭或抑制果品蔬菜存在的微生物,保持或改进果品蔬菜的食用品质,制成不同于新鲜果品蔬菜的产品的过程,称为果品蔬菜加工。采用不同的工艺流程加工而成的各种产品,就称为果品蔬菜加工制品。

所谓水果蔬菜的品质,也就是指水果蔬菜的色泽、风味、营养和质地。而新鲜水果蔬菜的色泽、香味、营养及其松脆的口感,取决于其化学组成,也就是组成果品蔬菜最基本的色素、糖分、淀粉、蛋白质、纤维素等化学成分。因此,各种化学成分在加工过程中的变化直接影响加工制品的品质。

(一)色素类物质

新鲜的水果蔬菜之所以能具有红、黄、橙、紫、绿等各种鲜艳的色彩,是因为它们含有不同种类的色素。色素物质赋予果品蔬菜鲜艳的色泽,可以诱发人们的食欲,同时,在一定程度上反映了果蔬的新鲜程度、成熟度和品质的变化。因此,果蔬的色泽及其变化是评价果蔬及其制品重要的外观指标。为了保持或提高果蔬加工制品的感官品质,就需要了解构成果蔬的基本色素及其在加工过程

中的变化。

果蔬中所含色素,依其溶解性能及在细胞中存在部位不同,可分为两类:脂溶性色素(质体色素),包括叶绿素和类胡萝卜素;水溶性色素(液泡色素),包括花青素和黄酮类色素。

1.叶绿素

绿色的水果蔬菜中所含的色素主要是叶绿素。它是由叶绿素 a(蓝绿色)和叶绿素 b(黄绿色)两种色素组成。叶绿素不溶于水,易溶于乙醇、丙醇等有机溶剂中。也就是说,用清水洗涤绿色水果蔬菜时色素不容易溶解出来,而用绿色水果蔬菜酿酒时,很容易使含酒精的制品变绿。

叶绿素不稳定,在酸性介质中形成脱镁叶绿素,绿色消失,呈现褐色。例如,炒绿色蔬菜时,如果加入食醋或番茄等酸性物质,则绿菜很容易变黄。在碱性条件下可分解为叶绿酸,呈鲜绿色,较稳定,可与碱进一步结合生成性质更稳定的绿色的叶绿酸盐。这也是加食用碱可以让绿色蔬菜保持绿色甚至更加翠绿的原因。

此外,叶绿素在有氧或见光的条件下极易遭受破坏而失去绿色。因此,绿色蔬菜及其制品应该避光保存。

2.类胡萝卜素

类胡萝卜素广泛存在于果品蔬菜中,其颜色表现为黄、橙、红。果品蔬菜中的类胡萝卜素有 300 多种,但主要有胡萝卜素、番茄红素、番茄黄素、辣椒红素、辣椒黄素、叶黄素等。类胡萝卜素性质稳定,耐热性强,不溶于水,可溶解于有机溶剂中。

胡萝卜素常与叶黄素、叶绿素同时存在,在胡萝卜、南瓜、番茄、辣椒、绿叶蔬菜、杏、桃中含量较高。

番茄红素存在于番茄、西瓜、柑橘、葡萄等果蔬中。番茄红素的最适合合成温度为 16益~24益,29.4益以上的高温会抑制其合成,这是炎热夏季番茄着色不好的原因。辣椒黄素、辣椒红素主要存在于

辣椒中。

3.花青素

花青素是一类水溶性色素,呈现红、蓝、紫色。花青素很不稳定,加热对它有破坏作用。花青素是一种光感色素,充足的阳光有利于花青素的积累。

红心萝卜、桑葚、黑米等作物中所含色素主要为花青素。加工过程中,水洗、烫漂等工序会导致色素的损失。

4.黄酮类色素

黄酮类色素也是一种水溶性色素,其水溶液呈涩味或苦味。黄酮类色素在酸性条件下无色,在碱性条件下呈黄色。如马铃薯中含有黄酮类色素,烫漂处理时若烫漂水硬度较高,呈碱性,则会出现黄变现象。

(二)风味物质

果蔬的风味是构成果蔬品质的主要因素之一,果蔬因其独特的风味而备受人们欢迎。

1.香味物质

每种果蔬都有其独特的香味,醇、酯、醛、酮等化合物是构成果蔬香味的主要物质,它们大多数是挥发性物质,且具有芳香气味,所以又称为挥发油或芳香物质。

果品的香味物质多在成熟时才开始合成,进入完熟阶段时大量形成,产品风味也达到了最佳状态。但香味物质不稳定,在加工过程中很容易受热、氧化或在酶的作用下挥发或分解。

2.甜味物质

糖及衍生物糖醇类物质是构成果蔬甜味的主要物质,一些氨基酸、胺等非糖物质也具有甜味。蔗糖、果糖、葡萄糖是果蔬中主要的糖类物质,此外还含有甘露糖、半乳糖、木糖、核糖以及山梨醇、甘露醇等糖醇。

果蔬的甜味不仅与糖的含量有关,还与所含糖的种类有关。糖的甜度通常用相对甜度来表示。若将蔗糖的相对甜度定为 100,则果糖为 173,葡萄糖为 74。

不同种类的水果中所含糖的种类有所不同。通常仁果类果实果糖含量占优势,核果类、柑橘类果实蔗糖含量较高,而成熟的浆果类果实如葡萄则以葡萄糖为主。

果蔬的甜味除了与含糖种类及含量有关外,还与其含酸的种类及含量有关。

糖在加热处理时会导致制品的非酶褐变。非酶褐变主要包括蔗糖的焦糖化反应及还原糖与氨基酸的米(美)拉德反应等。

(1)米(美)拉德反应

是指果蔬或食品中所含的羰基化合物(酮、醛、脂肪降解产物、还原糖)与含氨基的化合物(蛋白质、肽、氨基酸)反应,生成有色物质的过程。

米(美)拉德反应所致褐变对食品质量的影响:

淤对食品中的氨基酸产生破坏,尤其是赖氨酸这种活性最强的氨基酸(具有游离的氨基),进而影响食品的营养成分。

于影响感观品质,是败坏的标志,但在烤面包上则是良好外观品质的体现,也是烤制品的特殊香气的来源之一。

影响米(美)拉德反应的致褐因素:

淤温度 在温度一定、浓度一定时,褐变聚合物的形成速度与时间的平方是呈正比的($V \propto t^2$)。另外酪蛋白+葡萄糖反应中, $t > 10$ 益时,每上升 10益反应速度加快 3耀倍,而 $t < 10$ 益则不反应。

于抗氧化剂 抗氧化剂存在与否影响米(美)拉德反应。比如赖氨酸+葡萄糖在无 SO_2 存在的条件下,使赖氨酸损失为 51.6% 依2% ;当有 SO_2 存在的条件下,则赖氨酸损失为 32.4% 依0.1% , SO_2 抑制米(美)拉德反应。 SO_2 与不饱和糖反应生成磺酸,减少黑蛋白素的形成。

重金属离子 金属离子促进米(美)拉德反应的顺序是 $\text{Fe}^{3+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+}$ 。另外,磷素也对其有影响,其对米(美)拉德反应起促进作用。

榆 H_2O 加工品中的水分含量影响米拉德反应。30% 的含水量对米(美)拉德反应起促进作用。产品中含水量在 15% 耀8% 时,米(美)拉德反应最严重。含水量接近 0 或>90% 时反应损失变小。

虞糖类 参与米(美)拉德反应的糖类是还原糖,而且是 5C>6C 糖,反应倍数前者约为后者的 10 倍。

愚pH pH 从碱性向酸性进行时,米(美)拉德反应呈现出被抑制的现象。与酶促褐变有一致性。

控制非酶褐变(米拉德)的途径:

淤选择糖类 尽可能应用非还原糖,或控制还原糖的数量。

于生物防止 在果蔬或含糖量较高的情况下,加入酶制剂来除糖,减少发生褐变的物质。如葡萄糖氧化酶作用除去果汁中的葡萄糖或消耗其氧量。

孟采用抗氧化剂 如 SO_2 、EDTA。在加工马铃薯片时,用 CaCl_2 或 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3$ 混合处理效果更好。

榆工艺中尽可能避免使用一些致褐金属器具 如铁器、铜制器皿。

(2) 焦糖化作用

糖类加热达熔点(要求>200益)以上产生黑色物质的过程称为焦糖化作用。pH 8 时比 pH 5 时要快 10 倍。其过程简示为:糖寅脱水寅葡萄糖寅葡聚糖垣左旋葡聚糖寅双糖。

3. 酸味物质

果蔬的酸味主要来自于一些有机酸。果蔬中主要含柠檬酸、苹果酸、酒石酸和草酸。其中草酸主要存在于菠菜、竹笋等蔬菜中。

果蔬的酸味强弱不仅与含酸量有关,还与酸的种类、糖的含量

有关。酒石酸酸味最浓,柠檬酸的酸味又比苹果酸弱些。在有糖存在时,可减弱酸味。加热处理可以导致果蔬酸味味感增强。有机酸以游离或酸式盐等形式存在。

有机酸与贮藏加工的关系如下。

(1)果蔬酸味强弱与组织中 pH 值高低有关,pH 值越低,氢离子离解度越大,味越酸。此外,酸味强弱还与酸的种类、缓冲效应,温度及糖的种类等因素有关。

(2)果蔬加热处理后经常出现酸味增强的现象。原因是:淤氢离子离解度小的溶液,当温度增高时,氢离子离解度随温度的增高而增大;于当温度升高后,果蔬中存在的缓冲溶液中的蛋白质因加热变性,失去缓冲效应,氢离子浓度随之增大,酸味增强。

(3)有机酸能削弱微生物的抗热性,并能抑制其生长繁殖,所以 pH 值是决定果蔬罐头杀菌条件的重要依据之一。

(4)有机酸能促进蔗糖、果胶物质的水解,影响果胶的凝胶能力。

(5)有机酸能与铁、锡等金属反应,导致设备的腐蚀,影响果蔬制品的风味和色泽。

(6)在酸性条件下,参与酶促褐变的酶活性下降,加之氧气在酸性溶液中比水中难溶,故有机酸溶液可用作护色剂。

(7)有机酸在贮藏过程中可作为呼吸底物被消耗,因此,一些果蔬在贮藏之后变甜。

4.果蔬的涩味

果蔬的涩味主要来自于单宁物质,当单宁含量达到 0.25% 左右时就可以感觉到明显的涩味。

单宁与果蔬加工品的色泽有密切关系,在有氧的条件下,很容易氧化发生酶促褐变,尤其是在遇到铁等金属离子后会加剧变色。

单宁具有一定的抑菌作用;单宁物质遇铁变黑色、与锡长时间