

SHUCAI JIAGONG SHIYONG JISHU

蔬菜

加工实用技术



金盾出版社

蔬菜加工实用技术

郑永华 顾振新 韩永斌 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由南京农业大学食品科技学院郑永华等编著。全书包括蔬菜加工基本知识、蔬菜干制、蔬菜罐藏、蔬菜腌制、蔬菜糖制、蔬菜速冻保藏、蔬菜汁加工、蔬菜鲜切加工和马铃薯制品加工等内容,比较全面地介绍了蔬菜加工原理、具体方法、设备条件、工艺过程等。内容系统,技术先进,科学实用,便于学习和操作,适合于农民、蔬菜加工专业户、城镇蔬菜加工人员、食品科技人员与农业、轻工业院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜加工实用技术/郑永华等编著. —北京:金盾出版社, 2000. 6

ISBN 7-5082-1159-6

I. 蔬… II. 郑… III. 蔬菜加工-技术 IV. TS255.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 12103 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:北京 3209 工厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.5 字数:143 千字

2000 年 12 月第 1 版第 2 次印刷

印数:11001—22000 册 定价:6.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着农村产业结构的调整和蔬菜栽培面积的扩大,蔬菜加工在蔬菜生产和流通中的作用日益重要。为了满足广大农民和乡镇蔬菜加工企业对蔬菜加工实用技术的需要,我们根据多年的实践经验和科研成果,结合国内外的有关资料,编写了《蔬菜加工实用技术》一书。全书共分九章,除系统介绍蔬菜加工的基本知识和各类蔬菜制品的加工方法外,还针对我国马铃薯产量大,而加工利用却较少的情况,介绍了马铃薯制品的加工方法。另外,特别介绍了新型蔬菜加工品——鲜切蔬菜的加工方法。

在本书编写过程中,我们根据当前蔬菜加工中存在的实际问题和读者的要求,重点介绍了蔬菜加工的实用技术。对一些关键技术和加工新技术,还简要阐述了其原理,以便使读者更好地理解 and 掌握。本书第一、八、九章由郑永华编写,第二、四、五章由顾振新编写,第三、六、七章由韩永斌编写。由于编写时间仓促,加上我们水平有限,书中错漏在所难免,恳请广大读者批评指正。

编著者

2000年2月

目 录

第一章 蔬菜加工的基本知识	(1)
第一节 蔬菜化学成分及其与加工的关系	(1)
一、水分	(1)
二、碳水化合物	(2)
三、有机酸	(4)
四、含氮物质	(4)
五、单宁物质	(5)
六、糖苷类	(5)
七、色素物质	(6)
八、维生素	(7)
九、无机盐	(8)
十、芳香物质	(8)
十一、酶	(9)
第二节 蔬菜加工保藏原理	(10)
一、蔬菜加工品分类	(10)
二、蔬菜的加工保藏方法	(13)
第三节 蔬菜加工原料及辅料	(16)
一、蔬菜加工原料及其前处理	(16)
二、蔬菜加工对辅料的要求	(23)
第二章 蔬菜干制	(29)
第一节 干制原理	(29)
一、蔬菜中水分存在的状态	(29)
二、蔬菜的干燥过程	(30)
三、影响蔬菜干燥速度的因素	(30)
四、蔬菜原料在干燥过程中的变化	(31)
第二节 干制方法和设备	(32)
一、自然干制	(32)
二、人工干制	(33)
第三节 干制基本工艺	(37)
一、原料选择	(38)
二、原料处理	(38)

三、硫处理	(39)	五、回软、复烘.....	(40)
四、干燥	(39)	六、包装与贮存 ...	(41)
第四节 干制实例	(41)		
一、黄花菜	(41)	六、蘑菇干片	(45)
二、香菇干	(42)	七、金针菇干	(46)
三、笋干	(43)	八、脱水大蒜片 ...	(46)
四、干萝卜丝	(44)	九、胡萝卜粒	(47)
五、豇豆干	(45)	十、南瓜粉	(47)
第三章 蔬菜罐藏	(49)		
第一节 蔬菜罐藏的原理	(50)		
一、罐头食品与微生物的关系	(50)	二、罐头的热力杀菌	(55)
第二节 罐藏容器	(71)		
一、罐藏容器应具备的条件	(71)	二、常用的罐藏容器	(72)
第三节 蔬菜罐藏的基本工艺	(73)		
一、装罐	(73)	四、杀菌和冷却 ...	(79)
二、排气	(75)	五、保温与商业无菌检查及保藏 ...	(81)
三、密封	(78)		
第四节 蔬菜罐藏实例	(82)		
一、水煮笋罐头 ...	(82)	六、青刀豆罐头 ...	(89)
二、油焖笋罐头 ...	(84)	七、芦笋罐头	(90)
三、清水马蹄罐头	(84)	八、整粒甜玉米罐头	(92)
四、蘑菇罐头	(86)	九、蚕豆罐头	(93)
五、青豆罐头	(88)		
第四章 蔬菜腌制	(95)		

第一节 腌制品分类	(95)
一、弱发酵性腌制品	(95)
二、发酵性腌制品	(96)
第二节 腌制加工原理	(96)
一、保藏原理	(96)
二、蔬菜在腌制过程中 的变化	(99)
三、腌制品绿色与脆 性的保持	(100)
第三节 蔬菜腌制基本工艺	(101)
一、盐腌工艺	(101)
二、酱制工艺	(103)
第四节 腌制实例	(106)
一、腌雪里蕻	(106)
二、腌白菜	(107)
三、榨菜	(107)
四、五香萝卜干	(108)
五、梅干菜	(109)
六、辣椒酱	(110)
七、酱莴苣	(110)
八、酱乳黄瓜	(111)
九、酱菜瓜	(111)
十、冬 菜	(112)
十一、泡 菜	(112)
十二、酸白菜	(113)
十三、糖醋大蒜头	(113)
十四、糖醋萝卜	(114)
第五章 蔬菜糖制	(115)
第一节 蔬菜糖制保藏的原理	(115)
一、糖的保藏作用	(116)
.....	(115)
二、糖的主要性质	(117)
三、果胶的凝胶作用	(117)
第二节 蔬菜糖制品种类及其加工方法	(118)
一、蔬菜糖制品的种 类	(118)
二、蜜饯类加工方法	(119)

三、菜酱类加工方法	.....	(121)
第三节 糖制加工实例	.....	(122)
一、冬瓜条(又称冬瓜糖)	.....	(122)
二、糖浆草莓	.....	(123)
三、白糖藕片	.....	(123)
四、平菇脯	.....	(124)
五、糖姜片	.....	(125)
六、胡萝卜酱	.....	(126)
七、南瓜泥	.....	(126)
八、蜂蜜银耳酱	.....	(126)
九、马铃薯泥	.....	(127)
第六章 蔬菜速冻保藏	.....	(128)
第一节 蔬菜速冻原理	.....	(128)
一、蔬菜的冷冻过程	.....	(129)
二、冻结对蔬菜的影响	.....	(135)
三、冷冻对微生物的影响	.....	(133)
第二节 蔬菜速冻工艺及设备	.....	(136)
一、蔬菜速冻工艺	.....	(136)
二、蔬菜速冻方法和设备	.....	(138)
三、速冻蔬菜的贮藏和解冻利用	.....	(140)
第三节 蔬菜速冻实例	.....	(141)
一、速冻毛豆	.....	(141)
二、速冻芋籽	.....	(142)
三、速冻花菜	.....	(143)
四、速冻绿芦笋	.....	(143)
五、速冻油炸甘薯	.....	(147)
六、速冻青椒	.....	(145)
七、速冻青豌豆	.....	(146)
八、速冻青刀豆	.....	(147)
第七章 蔬菜汁的加工	.....	(148)
第一节 蔬菜汁的分类	.....	(148)

一、原果蔬汁····· (148)	五、原果蔬浆····· (149)
二、浓缩果蔬汁 ····· (149)	六、浓缩果蔬浆 ····· (149)
三、果蔬汁····· (149)	七、果蔬浆····· (150)
四、果蔬汁饮料 ····· (149)	八、发酵蔬菜汁 ····· (150)
第二节 果蔬汁加工工艺····· (150)	
一、基本工艺流程 ····· (150)	二、操作过程····· (150)
第三节 发酵蔬菜汁的加工····· (158)	
一、蔬菜发酵饮料加 工常用的微生物 ····· (158)	二、蔬菜汁乳酸发酵 饮料的生产工艺 ····· (159)
第四节 蔬菜汁加工实例····· (161)	
一、番茄汁····· (161)	饮料····· (165)
二、胡萝卜汁····· (162)	六、南瓜汁乳酸 饮料····· (165)
三、芹菜汁····· (163)	七、蒜发酵饮料 ····· (166)
四、混合蔬菜汁 ····· (164)	
五、胡萝卜汁乳酸	
第八章 鲜切蔬菜的加工与保鲜····· (167)	
第一节 鲜切蔬菜特性及加工策略····· (168)	
一、鲜切蔬菜的生理 生化变化····· (168)	三、微生物侵染 ····· (169)
二、鲜切蔬菜的营养 成分变化····· (168)	四、鲜切蔬菜加工的 策略····· (169)
第二节 鲜切蔬菜的加工过程与质量管理····· (170)	

一、原料选择····· (170)	五、贮藏、配送与
二、去皮和切分··· (171)	零售····· (173)
三、清洗和沥干··· (171)	六、鲜切蔬菜的质
四、产品包装····· (172)	量管理····· (174)
第三节 鲜切蔬菜褐变及微生物的控制····· (175)	
一、褐变的控制	二、微生物生长的
····· (176)	控制····· (177)
第四节 鲜切蔬菜加工实例····· (178)	
一、鲜切大白菜··· (178)	三、鲜切洋葱····· (179)
二、鲜切胡萝卜··· (179)	
第九章 马铃薯制品加工····· (181)	
第一节 马铃薯淀粉加工····· (181)	
一、淀粉加工工艺	二、淀粉制品的加
····· (181)	工····· (184)
第二节 马铃薯食品的加工····· (186)	
一、油炸马铃薯片	四、膨化马铃薯食
····· (187)	品····· (194)
二、马铃薯脆片··· (190)	五、其他马铃薯食
三、法式油炸马铃	品····· (196)
薯条····· (192)	

第一章 蔬菜加工的基本知识

第一节 蔬菜化学成分及其与加工的关系

蔬菜中所含的化学成分可分为两部分,即水分和干物质。干物质又可分为水溶性物质和非水溶性物质两大类。前者包括糖类、果胶、有机酸、单宁、无机盐及部分色素、维生素、酶、含氮物质等;后者主要有纤维素、半纤维素、原果胶、淀粉、脂肪及部分色素、维生素、含氮物质和无机盐等。在蔬菜加工及其制品的贮存过程中,这些化学成分常常发生各种不同的化学变化,以至影响制品的食用品质和营养价值。因此,为了生产优质的蔬菜加工制品,就必须了解蔬菜原料主要化学成分的特点及其在加工过程中的变化,以便确定生产什么样的产品、采用什么样的原料和加工方法,从而使蔬菜保持最佳的商品价值。

一、水分

水分是蔬菜的主要化学成分,其含量依蔬菜的种类和品种而不同,一般含水量为75%~95%。如茄子的含水量为87%,番茄的含水量为90%,黄瓜、冬瓜的含水量均高达96%~98%。水分与蔬菜的风味品质密切相关,同时也给微生物和酶的活动创造了有利条件,这是新鲜蔬菜容易腐烂变质的主要原因。

蔬菜中的水分,主要有两种存在形式,一是以游离水存在于细胞内或细胞间隙中。这部分水占总含水量的70%左右,

它具有一般水的特性,容易从蔬菜组织中蒸发出去。在蔬菜干制和腌制加工时,常采用加热或腌制的方法,去除这一部分水。另一部分水称为胶体结合水,又称束缚水,它被蔬菜组织中的一些胶体物质,如果胶、蛋白质和淀粉等吸附,不表现出溶剂的作用,不易蒸发失去。

二、碳水化合物

碳水化合物是蔬菜干物质的主要成分,主要包括糖、淀粉、纤维素、半纤维素和果胶物质等。

(一) 糖 这是决定蔬菜营养和风味的主要成分。蔬菜中所含的糖,主要有葡萄糖、果糖和蔗糖等。不同蔬菜的含糖量差异很大。如甘蓝的含糖量为 3.5%~4.5%,番茄的含糖量为 3.5%~4.0%,胡萝卜的含糖量为 5%~7%,甜瓜的含糖量为 6%~8%,西瓜的含糖量为 6%~12%。不同蔬菜种类所含糖的种类也有差别。如番茄所含的糖,主要为葡萄糖,其次为果糖,蔗糖很少;西瓜所含的糖,主要为果糖;甘蓝所含的糖,主要为葡萄糖;胡萝卜所含的糖,主要为蔗糖。糖是微生物的营养物质,在乳酸菌的作用下,糖可转化为乳酸。酸菜、泡菜和腌菜,就是利用这种作用而进行加工的。

蔬菜中的葡萄糖和果糖,能与氨基酸发生反应,使加工品发生褐变。这种褐变称为“非酶褐变”。在蔬菜的干制、糖制等热加工过程中,容易发生这种褐变现象。

(二) 淀粉 淀粉为多糖类,主要存在于块根、块茎及豆类蔬菜中。如马铃薯、藕、荸荠、芋头中的淀粉含量可达 10%以上,其他蔬菜淀粉含量较少。蔬菜中淀粉含量的高低与成熟度有关,一般地下根茎类蔬菜成熟度高,淀粉含量也高。但是,在采后贮藏过程中,由于淀粉酶的水解作用,淀粉含量逐渐下降,因此在收获后提取淀粉时,应及时加工处理。对于

青豌豆、甜玉米等以幼嫩籽粒供食用的蔬菜，则必须在乳熟期淀粉含量较低时采收，并需在收获后马上加工，否则品质低下。

(三) 纤维素和半纤维素 纤维素和半纤维素是由葡萄糖脱水缩合而成的多糖类，为蔬菜细胞壁的主要成分，起着支持和保护细胞的作用。蔬菜中的纤维素含量为 0.2%~2.8%，根菜类的纤维素含量为 0.2%~1.2%，西瓜和甜瓜类的纤维素含量较低，为 0.2%~0.5%。蔬菜中的半纤维素含量一般为 0.2%~3.1%。

纤维素和半纤维素比较稳定，不易被酸、碱水解，不能被人体肠道直接吸收。但是，它可以促进肠道蠕动，对帮助消化有很大作用。一般含纤维素和半纤维素少的蔬菜，口感较为脆嫩细腻，因此用于加工的蔬菜必须适时采收。

纤维素和半纤维素，在强酸强碱中可以被水解。因此，在蔬菜加工中，常利用酸碱处理来对某些蔬菜进行化学去皮。

(四) 果胶物质 它是由多聚半乳糖醛酸脱水聚合而成的长链高分子物质，是构成细胞壁的主要成分之一。果胶主要存在于果实、块茎、块根中，尤其在表皮中含量较高。蔬菜组织中的果胶物质，有以下三种存在形式：

1. **原果胶**：这种物质存在于未成熟蔬菜的细胞壁中胶层中，不溶于水，常与纤维素结合在一起，故又称果胶纤维素。原果胶具有较强的粘接性，使蔬菜组织质地坚硬。随着成熟度的提高，原果胶在原果胶酶或酸的作用下，可水解生成果胶。

2. **果胶**：这种物质存在于细胞液中，可溶于水，能吸水膨胀形成胶体，具有胶凝性。利用这一特性，可以生产果菜酱。果胶在果胶酶的作用下水解为果胶酸。果胶酸无胶凝性，

使蔬菜组织发软变烂。

3. **果胶酸**：这种物质不溶于水，无粘性，能与钙、镁等离子结合，生成不溶于水的果胶酸盐类，从而增加蔬菜组织的硬度。所以，在蔬菜的腌制、速冻和罐藏加工时，常添加一定量的钙盐，使加工后产品不发软，有脆度，并增加其耐煮性等。

三、有机酸

蔬菜中的有机酸，主要有柠檬酸、苹果酸、草酸等。不同种类蔬菜，所含酸的成分也不同。如番茄中的有机酸，主要是苹果酸和柠檬酸及微量草酸；甘蓝中所含的有机酸以柠檬酸为主；菠菜、竹笋、芹菜所含的有机酸以草酸为主。蔬菜中虽含有多种有机酸，但除了番茄等少数有酸味外，大多数蔬菜因含酸少而不会使人感到有酸味。

蔬菜原料的酸度常用pH值来表示。当pH值小于7时为酸性，反之为碱性。酸性环境能削弱微生物的抗热性，并能抑制其繁殖生长。所以pH值是决定蔬菜罐头杀菌条件的重要依据之一。蔬菜中除了番茄的pH值为4.1~4.8外，大多为5.3~6.9，所以蔬菜罐头要加压杀菌，否则不能长期保存。

有机酸能促进果胶物质的水解，从而影响果胶的凝胶特性和胶体的稳定性。有机酸还能与铁、锡等金属发生反应，使金属包装容器及设备发生腐蚀，影响加工品的色泽和风味。这些都应予以注意。

四、含氮物质

蔬菜中的含氮物质，主要有氨基酸和蛋白质，还有少量的酰胺、铵盐及亚硝酸盐等。在蔬菜加工过程中，由于含氮物质的存在和变化，对制品的色、香、味均会产生不同程度的影响。具体表现在以下几个方面：

(一) **与产品变色的关系** 由含氮物质引起的产品变色，

除了前面所述的还原糖与氨基酸反应产生非酶褐变外,还有酶褐变及与金属的变色反应。马铃薯、甜菜等是含有酪氨酸的蔬菜,在酪氨酸酶的作用下,酪氨酸发生氧化生成黑色物质,从而导致产品的酶褐变。蔬菜罐头在高温杀菌时,可使含硫蛋白质分解,生成的硫化氢与金属发生反应,形成硫化物,造成罐头内容物的变色,马口铁上也可出现黑斑,即硫化斑。

(二) 改变产品风味和香味 蔬菜腌制时,含氮物质在蛋白酶的水解下,形成各种氨基酸,再与食盐作用,产生独特的鲜味;在发酵过程中,氨基酸在酸的作用下变成醇,醇与酸化合生成酯,产生香气,从而增进制品的风味。

(三) 澄清蔬菜汁液 蛋白质能与单宁结合,产生沉淀,有助于蔬菜汁液的澄清。

五、单宁物质

单宁物质亦称鞣质,属于多酚类化合物,具有涩味。蔬菜中,单宁含量一般很少,但对加工品色泽影响较大。单宁在酶的催化下易氧化生成暗红色物质,即发生酶褐变。这是蘑菇、马铃薯、莲藕、荸荠等新鲜蔬菜去皮、切开后在空气中变黑的原因。所以对含单宁的蔬菜原料在加工时,必须要进行护色处理。采用热水烫漂、蒸汽处理或二氧化硫(SO_2)熏蒸,都可抑制酶的活性。将原料去皮切分后浸入水中或盐水中,也可抑制酶的活性,同时减少氧的供应,从而防止酶褐变的发生。

单宁,遇铁变成黑色,与锡作用变为玫瑰色,与碱作用变为红色,所以加工时不能用铁、锡等器具。蔬菜用碱液去皮后应及时将碱洗净,以免制品发红。

六、糖苷类

糖苷为糖与非糖物质的化合物,大多具有特殊的香味或苦味。蔬菜中糖苷种类较多,与蔬菜加工有关的主要有黑芥子

芥和茄碱苷。黑芥子苷普遍存在于十字花科蔬菜中，而以在芥菜、萝卜、大头菜等之中含量较高。它具有特殊的苦辣味。在蔬菜腌制时，黑芥子苷水解产生具有香气的芥子油、葡萄糖及其他物质，使苦味消失，品质改进，风味增强。另外，芥子油还具有杀菌作用，能收到防腐的效果。

茄碱苷又称龙葵苷，存在于马铃薯块茎、番茄及茄子中，为一种有毒物质。在正常的马铃薯块茎中，它的含量约为0.002%~0.01%，大部分集中于芽眼和表层。当马铃薯在阳光下暴露而发绿或马铃薯发芽后，变绿部位及芽眼附近的茄碱苷含量显著增加。人们食用茄碱苷达0.02%时，就会引起中毒。因此，食用马铃薯应去皮，特别要注意去除绿色或发芽的部分。

七、色素物质

蔬菜呈现各种不同的颜色，是由于蔬菜中存在着各种色素。蔬菜中的色素，依其溶解性的不同，可分为水溶性色素和脂溶性色素两大类。前者包括花青素、花黄素等；后者主要有叶绿素、类胡萝卜素等。在蔬菜的加工过程中，要尽量防止色素物质的变化，使天然原色能很好地得以保存。

（一）叶绿素 叶绿素为绿色蔬菜所含有的主要色素，是一种不稳定的物质。在酸性条件下，叶绿素分子中的镁离子易被氢离子取代而变成褐色的脱镁叶绿素，加热可加速这一反应。大部分长期贮藏的冷冻蔬菜，罐藏和盐渍蔬菜均会发生不同程度的脱镁反应而变成褐色。在碱性条件下，叶绿素在加热后分解生成叶绿酸、甲醇和叶绿醇。在强碱条件下，叶绿酸还可生成叶绿素钠、钾盐。叶绿酸盐亦呈绿色，但更为稳定。因此，蔬菜在腌制加工前用石灰水予以浸泡，可防止其在加工过程中由于乳酸的产生而变色。蔬菜干制时用硫进行处理，也可

起到护色的作用。绿色蔬菜在罐藏或速冻加工时,予以短时间的沸水烫漂处理,可排除蔬菜组织内的空气,使之变得比较透明,并使绿色变得更深。但如长时间烫漂,其内原来的叶绿素则会变为褐色的脱镁叶绿素。

(二) **类胡萝卜素** 蔬菜中的类胡萝卜素,为一类呈橙黄色至橙红色的非水溶性色素,主要有胡萝卜素、茄红素和叶黄素等。胡萝卜中富含胡萝卜素。在红色番茄和西瓜中,含有丰富的茄红素。茄红素呈现的红色,其浓淡程度是衡量番茄酱色泽好坏的一项重要指标。在加工番茄酱时,必须选择茄红素含量高的番茄品种作为原料。类胡萝卜素的性质比较稳定,在加工过程中所受的影响较小。

(三) **花青素** 这种物质多呈红色和蓝色。通常以花色素形式存在于蔬菜细胞液中,水解后即生成花青素。花青素性质极不稳定,遇酸呈红色,遇碱呈蓝色,在中性和微碱性条件下为紫色,受光照后变成褐色。花青素还能与铁、锡、铜等金属离子反应,使之出现蓝色或紫色。因此,含花青素的蔬菜产品,应采用涂料罐装,其加工器具也宜用铝或不锈钢制成。花青素受热后也能分解变色,因此在加工蔬菜时必须采取有效的措施,以保持蔬菜原有的色泽。

八、维生素

维生素在人体的营养中位置很重要,能使人体维持正常的生理机能。蔬菜中所含的维生素或其前体种类很多,其中以胡萝卜素和维生素C最为重要。

(一) **胡萝卜素** 胡萝卜素也称维生素A原,在胡萝卜和菠菜中含量较多。胡萝卜素进入人体后,经肝脏酶的作用,变为维生素A。当人体缺乏维生素A时,易引起夜盲、皮肤干燥等疾病。胡萝卜素比较稳定,耐高温。番茄汁在100℃温度下