



普通高等教育食品类专业“十二五”规划教材
高等学校食品类国家特色专业建设教材

果蔬加工学

GUOSHU JIAGONGXUE



董全高 晗◎主编



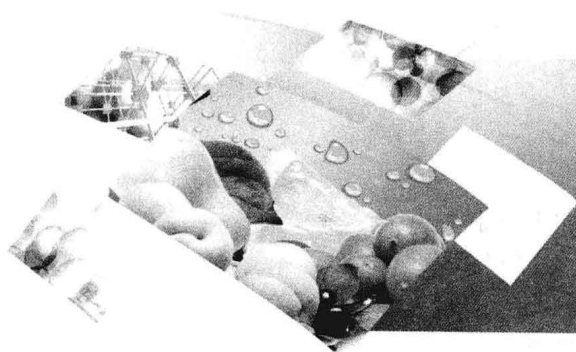
郑州大学出版社




普通高等教育食品类专业“十二五”规划教材
高等学校食品类国家特色专业建设教材

果蔬加工学

GUOSHU JIAGONGXUE



董全高 晗◎主编

 郑州大学出版社

内容提要

本书系统地阐述了果蔬加工的基础理论,国内外果蔬加工先进技术和工艺,介绍了果蔬加工原理与预处理、罐藏、制汁、干制、速冻、糖制、腌制、果酒与果醋酿制、其他果蔬制品加工与综合利用等。本书内容丰富、新颖,理论性和实用性兼顾,反映了果蔬加工的现状与发展动态。

本书可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全以及园艺专业的本科生教材,也可供科研、生产部门的研究人员和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

果蔬加工学/董全,高晗主编. —郑州:郑州大学出版社,2011.2
(普通高等教育食品类专业规划教材)
ISBN 978-7-5645-0308-6

I. ①果… II. ①董…②高… III. ①水果加工-高等学校-教材②蔬菜加工-高等学校-教材 IV. ①TS255.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 235130 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

郑州文华印务有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm

印张:18.5

字数:449 千字

版次:2011 年 2 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

印次:2011 年 2 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0308-6

定价:30.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换



编写指导委员会

(按姓氏笔画排序)

- 王茂增 河北工程大学农学院副教授
艾志录 河南农业大学食品科学技术学院教授
刘全德 徐州工程学院食品生物工程学院副教授
刘延奇 郑州轻工业学院食品与生物工程学院教授
孙俊良 河南科技学院食品学院教授
权伍荣 延边大学农学院食品科学系教授
张凤宽 吉林农业大学发展学院生物食品学院教授
张进忠 安阳工学院生物与食品工程学院教授
李新华 沈阳农业大学食品学院教授 博导
汪东风 中国海洋大学食品科学与工程学院教授 博导
肖安红 武汉工业学院食品科学与工程学院教授
邵秀芝 山东轻工业学院食品与生物工程学院教授
陆启玉 河南工业大学粮油食品学院教授 博导
陈从贵 合肥工业大学生物与食品工程学院教授
岳田利 西北农林科技大学食品科学与工程学院教授 博导
侯玉泽 河南科技大学食品与生物工程学院教授
胡耀辉 吉林农业大学食品科学与工程学院教授 博导
章超桦 广东海洋大学食品科技学院教授 博导
蔺毅峰 运城学院生命科学系教授
阚建全 西南大学食品科学学院教授 博导



主 编 董 全 高 晗

副 主 编 李 瑜 郭香凤 刘志伟

编 委 (按姓氏笔画排序)

王中凤 任亚梅 刘志伟

李 瑜 易建华 屈 玮

高 晗 郭香凤 董 全



近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还不能完全适应经济社会发展的需要,迫切需要进一步深化高等学校教育教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质创新性人才的需要。为此,国家实施了高等学校本科教学质量与教学改革工程,进一步确立了人才培养是高等学校的根本任务,质量是高等学校的生命线,教学工作是高等学校各项工作的中心的指导思想,把深化教育教学改革,全面提高高等教育教学质量放在了更加突出的位置。

专业建设、课程建设和教材建设是“质量工程”的重要组成部分,是提高高等教育教学质量的关键。“质量工程”实施以来,在专业建设、课程建设方面取得了明显的成果,而教材是这些成果的直接体现,同时也是深化教学内容和教学方法改革的重要推动力。为此,教育部要求加强新教材和立体化教材建设,提倡和鼓励学术水平高、教学经验丰富的教师,根据教学需要编写适应不同层次、不同类型院校,具有不同风格和特点的高质量教材。郑州大学出版社按照这样的要求和精神,在教育部食品科学与工程专业教学指导委员会的指导下,在全国范围内,对食品类专业的培养目标、规格标准、培养模式、课程体系、教学内容等,进行了广泛而深入的调研,在此基础上,组织全国二十余所学校召开了食品类专业教育教学研讨会、教材编写论证会,组织学术水平高、教学经验丰富的一线教师,吸收了近年来食品类专业教育教学经验和成果特别是各校特色专业建设成果,编写了本套系列教材。

教育教学改革是一个不断深化的过程,教材建设是一个不断推陈出新、反复锤炼的过程,希望这些教材的出版对食品类专业教育教学改革和提高教育教学质量起到积极的推动作用,也希望使用教材的师生多提意见和建议,以便及时修订、不断完善。

编写指导委员会
2010年11月



果蔬加工学是食品科学与工程、食品质量与安全以及园艺专业的一门必修(或选修)课程。本教材是以近年来高等院校使用的多本《果蔬加工学》教材为基础,吸收国内外最新资料,结合作者多年的教学、科研实践经验和我国果蔬加工的实际情况编写而成,并系统地阐述了果蔬加工的基础理论,国内外果蔬加工先进技术和工艺。

本书由董全(西南大学)、高晗(河南科技学院)主编。参加编写的人员分工如下:董全编写绪论、第1章,高晗编写第2章,易建华(陕西科技大学)编写第3章,屈玮(合肥工业大学)编写第4章,李瑜(河南农业大学)编写第5章,王中凤(合肥学院)编写第6章,刘志伟(武汉工业大学)编写第7章,任亚梅(西北农林科技大学)编写第8章,郭香凤(河南科技大学)编写第9章。全书由董全、高晗负责统稿工作。

在编写过程中,得到了郑州大学出版社、编者所在单位、食品科研和生产单位的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢。

本教材由全国食品专业的一线教师共同编写完成,是集体智慧的结晶。但由于编者水平有限,书中难免有一些不足和疏漏之处,敬请各位同仁和广大读者批评指正,以便我们今后修订、补充和完善。

编者

2010年7月



第0章	绪论	1
0.1	果蔬加工学的研究对象和研究内容	2
0.2	国内外果蔬加工现状	2
0.3	果蔬加工产品分类	3
0.4	学习本课程的基本要求	6
第1章	果蔬加工储藏原理与预处理	7
1.1	果蔬败坏与加工储藏方法	8
1.2	果蔬原料的预处理	11
第2章	果蔬罐藏	26
2.1	罐藏的基本原理	28
2.2	罐藏容器	33
2.3	果蔬罐藏对原料的要求及主要品种	34
2.4	罐藏基本工艺	38
2.5	罐头检验和储藏	47
2.6	果蔬罐头常见的质量问题及控制	49
2.7	果蔬罐头生产案例	51
第3章	果蔬制汁	57
3.1	果蔬汁的分类及对原料的要求	58
3.2	果蔬汁加工基本工艺	64
3.3	果蔬汁生产中常见的质量问题及处理方法	75
3.4	果蔬汁生产案例	82
第4章	果蔬干制	94
4.1	果蔬干制原理	95
4.2	干制对果蔬的影响	98
4.3	果蔬干制工艺	106
4.4	果蔬干制方法	111
4.5	果蔬干制案例	116
第5章	果蔬速冻	126
5.1	果蔬速冻原理	127

5.2	果蔬速冻工艺	137
5.3	果蔬速冻生产案例	149
第6章	果蔬糖制	155
6.1	果蔬糖制原理	156
6.2	果蔬糖制品分类	159
6.3	果蔬糖制加工的原辅料	161
6.4	果蔬糖制工艺	166
6.5	果蔬糖制生产案例	175
第7章	蔬菜腌制	183
7.1	蔬菜腌制原理	184
7.2	蔬菜腌制品的分类	200
7.3	腌制蔬菜的原辅材料	201
7.4	蔬菜腌制工艺案例	205
第8章	果酒与果醋的酿造	223
8.1	葡萄酒酿造原理	224
8.2	葡萄酒分类	228
8.3	二氧化硫处理在葡萄酒酿造中的作用	230
8.4	红葡萄酒酿造工艺	233
8.5	白葡萄酒的酿造	238
8.6	桃红葡萄酒的酿造	241
8.7	葡萄酒的成熟	243
8.8	葡萄酒的澄清和稳定	249
8.9	葡萄酒的病害及防治	257
8.10	葡萄酒的装瓶与包装	259
8.11	其他果酒酿造工艺	259
8.12	果醋酿造	261
第9章	其他果蔬加工及综合利用	264
9.1	鲜切果蔬加工	265
9.2	超微果蔬粉加工	271
9.3	苹果综合利用	272
9.4	柑橘综合利用	276
9.5	葡萄综合利用	278
9.6	山楂综合利用	281
参考文献	284

以新鲜果蔬为原料,依其不同的理化特性,采用不同的加工工艺处理,杀灭或抑制果蔬中存在的有害微生物,钝化或抑制酶的活性,保持或改进果蔬的食用品质,制成不同于新鲜果蔬的产品的过程,称为果蔬加工。主要制品有果蔬罐头、果蔬汁、果酱、果干、菜干、果蔬脆片、果蔬粉、果脯蜜饯、蔬菜腌制品、速冻果蔬和果蔬综合利用制品等。

第 0 章

绪 论

0.1 果蔬加工学的研究对象和研究内容

果蔬加工学是以果蔬为研究对象,以生物学和工程学为基础,按照技术上先进、经济上合理的原理,研究果蔬加工及加工中副产物的综合利用等工程技术问题,应用现代高新技术制作满足消费者需求的新型食品,探讨果蔬资源利用以及资源与环境的关系,实现果蔬加工产业生产合理化、科学化和现代化的一门应用学科。它与很多学科如化学、物理学、生物学、微生物学、生物化学、营养学以及食品工程原理等基础科学都有相关性;此外,还应具备食品工厂设计、机械设备、食品分析检验等方面的知识。随着科学技术的不断发展,各学科的相互渗透,新技术、新方法的不断出现和应用,加工过程中机械化、自动化程度的不断提高,果蔬加工学的深度和广度也在不断发展。这门学科主要研究果品蔬菜加工储藏理论、基本加工工艺以及保证果蔬产品在包装、运输和销售中保持质量所需要的加工条件。

0.2 国内外果蔬加工现状

0.2.1 我国果蔬加工业发展现状

果蔬加工是我国食品工业的一个重要组成部分,它作为一个新兴产业,是我国农产品加工业中具有明显比较优势和国际竞争力的产业,已成为中国广大农村和农民最主要的经济来源和农村新的经济增长点,成为极具外向型发展潜力的区域性特色、高效农业产业和中国农业的支柱性产业。据农业部统计,2009年全国的蔬菜播种面积1 820万公顷,同比增加了32.93万公顷;总产量6.02亿吨,同比增加2 684万吨;人均占有量440多千克,超出世界平均水平200多千克。2009年中国蔬菜播种面积和产量分别占世界的43%和49%。2009年全国水果栽培面积约1 067万公顷,与上年基本持平,产量1.2亿吨,同比增长9%。我国是全球最大的果蔬生产国和果蔬制品加工基地。果蔬制品出口占农产品出口总量的1/4强;我国水果罐头年产量130多万吨,有近60万吨用于出口,出口量约占全球市场的1/6,其中橘子罐头占世界产量的75%、占国际贸易量的80%以上;蔬菜罐头出口量超过140万吨,其中蘑菇和芦笋罐头分别占世界贸易量的65%和70%;2009年我国出口浓缩苹果汁数量达79.53万吨,出口金额6.47亿美元。

高效榨汁技术、高温瞬时杀菌技术、无菌包装技术、酶液化与澄清技术、膜技术等果蔬汁生产中得到了广泛应用。果蔬加工装备如苹果浓缩汁、柑橘浓缩汁和番茄酱的加工设备基本是从国外引进的最先进的设备;全国生产直饮型果蔬汁的大企业集成了国际上最先进的技术装备,从瑞士、德国、意大利等著名的专业设备生产商引进利乐、康美包、PET瓶无菌灌装等生产线,具备了国际先进水平;低温连续杀菌技术和连续化去囊衣技术在橘子罐头中得到了广泛应用,电脑控制的新型杀菌技术和乙烯-乙烯醇共聚物(EVOH)材料包装已经应用于罐头生产;高档脱水蔬菜大都采用真空冻干技术生产,另外微波干燥和远红外干燥技术也在少数企业中得到应用。我国研制的真空冻干技术设备取得了可喜的进步,有些设备的工艺技术达到了国外同类设备的先进水平,在国产化道



路上迈出了坚实的步伐。近年来我国的果蔬速冻工艺技术有了许多重大发展,无论是速冻果蔬的形式还是冻结方式以及冷源的使用等均发生了很大的革新,使冻结速度大幅度提高,速冻果蔬的质量全面提升。成块急速冷冻(BQF Block Quick Freezing)逐渐转化为个体快速冷冻(IQF Individual Quick Freezing),吹风式冻结、管架冻结、流态化冻结等得到广泛应用,利用液态氮、液态二氧化碳等直接喷洒冻结技术应用也有新的突破。我国已开发出螺旋式速冻机、液态化速冻机等设备,满足了国内速冻行业的部分需求。

0.2.2 国外果蔬加工业发展现状

发达国家的果蔬加工业广泛应用高新技术,装备水平越来越高。超高压杀菌、高压脉冲杀菌等非热力杀菌技术、高效节能干燥技术、微波技术、高效榨汁技术、膜技术、冷冻浓缩技术、无菌冷灌装技术、无菌大罐技术、真空多效浓缩技术、芳香物回收技术、果蔬鉴别技术、超微粉碎技术、超临界流体萃取技术、膨化与挤压技术等一些先进的高新技术将进一步得到应用和推广。同时加工设备向机电一体化、智能化的方向发展。

国际果蔬产品标准体系与质量控制要求日趋提高。由于一系列食品安全问题的产生和食品加工中存在的一些隐患,食品安全已经成为全球食品加工业和消费者所关注的焦点问题。发达国家果蔬加工企业大都有科学的产品标准体系和全程质量控制体系,极其重视生产过程中食品安全体系的建立,普遍通过了ISO9000质量管理体系认证,实施科学的质量管理,采用GMP(优良作业标准)进行厂房、车间设计,同时在加工过程中实施了HACCP(危害分析和关键控制点体系),使产品的安全、卫生与质量得到了严格的控制和保证。

产业化经营的水平越来越高。随着经济全球化和科技的飞速发展,使得世界食品工业呈现国际化和科技化等趋势。发达国家已实现了果蔬产、加、销一体化经营,具有加工品种专用化、原料基地化、质量体系标准化、生产管理科学化、加工技术先进及大公司规模化、网络化、信息化经营等特点。跨国企业不断调整自身的经营战略和发展领域,通过企业整合重组,不断扩张产业规模,降低企业的生产成本,提高抗市场风险的能力。

资源综合利用全面提升。发达国家果蔬加工企业对资源的可持续利用,达到清洁生产,对原料进行了“全果利用”,对加工中产生的副产物进行了深度的开发和利用。

0.3 果蔬加工产品分类

果品蔬菜种类品种繁多,虽然都可以进行加工,但依据果蔬的组织特性、品种特征等差异,适宜制造的加工品种类就不同。因此根据加工处理的工艺特点、原理和制成的产品种类不同而将果品蔬菜加工品分为几大类。

0.3.1 果蔬罐藏品

果蔬罐藏品是果蔬加工中的一项主要产品,将果品蔬菜原料经预处理后,装入能密闭的容器内,添加(或不加)罐液、排气(或抽气)、密封、杀菌、冷却、检验而成。这类产品储运方便、安全卫生,并可直接食用。能较好地保留原有风味和营养价值,其供应不受季节影响,能常年满足消费者需要。

0.3.2 果蔬汁

果蔬汁是指用未添加任何外来物质,直接从新鲜水果或蔬菜中用压榨或其他方法取得的汁液。果蔬汁可分为澄清汁、混浊汁、浓缩汁等。非浓缩还原果蔬汁不是用浓缩果汁加水还原而来的,而是果实经过榨汁、精滤、果汁标准化、巴氏杀菌、无菌灌装。非浓缩还原果蔬汁免除了浓缩,热处理时间短、温度低,较好地保留了果实的原有风味和营养成分,是目前市场上最受欢迎的果蔬汁产品。而以果汁或蔬菜汁为基料,加水、糖、酸或香料等调配而成的汁液称为果蔬汁饮料。

0.3.3 果蔬脱水制品

果品蔬菜经预处理后,在自然条件下或人工控制条件下进行干制(脱水),当水分含量减少到一定程度(一般果品 20% ~ 25% 以下,蔬菜 8% ~ 10% 以下),其产品水分活度达到可以长期储藏要求,再经包装等处理而成。干燥脱水后的产品容易储藏,能大大降低储藏、运输、包装等方面的费用。果干可直接食用,脱水蔬菜须经复水后进行烹调或直接作调味料食用。干制品质量轻、体积小、易于包装、运输和储藏。果品类主要产品有葡萄干、红枣、桂圆干、荔枝干、李干、杏干、柿饼、核桃、板栗等。蔬菜类有香菇、木耳、金针菜、笋干、干豇豆、干辣椒等。

果蔬脆片是近年来研究开发的一种果蔬风味食品,它以新鲜果蔬为原料,采用真空低温油炸技术或微波膨化技术和速冻干燥技术等加工而成,由于其保持了果蔬原有的色、香、味,并有松脆的口感,富含维生素和多种矿物质,携带方便,储藏期长等特点,是居家、旅游必备的休闲食品。目前已有胡萝卜、甜瓜、南瓜、苹果、香蕉、番木瓜、菠萝等几十种果蔬脆片的生产,深受广大消费者喜爱。

果蔬粉是以新鲜的水果、蔬菜为原料,经过清洗、灭菌、干燥、粉末化等工序加工处理得到的一种果蔬加工制品。果蔬粉保持了新鲜果蔬原有的营养、风味及色泽,具有易消化、储藏期长、便于携带等优点,是一种营养、方便的新型果蔬加工产品。果蔬粉能应用到食品加工的各个领域,用于提高产品的营养成分、改善产品的色泽和风味以及丰富产品的品种等,主要可用于面食、膨化食品、肉制品、固体饮料、乳制品、婴幼儿食品、调味品、糖果制品、焙烤制品和方便面等。现有的果蔬粉主要有南瓜粉、番茄粉、蒜粉、葱粉、香蕉粉、猕猴桃粉等。目前果蔬粉的加工正朝着超微粉碎的方向发展。果蔬干制再经过超微粉碎后,颗粒可以达到微米级,使用时更方便;其营养更容易消化、吸收、口感更好;果蔬中的膳食纤维能被利用,减少了废渣,符合当今食品行业的“高效、优质、环保”的发展方向。

0.3.4 果蔬糖制品

果蔬原料经预处理后,添加食糖煮制(或蜜制)而成的果脯蜜饯类产品或是在加工过程将果蔬组织破碎成浆状或榨汁,加糖酸等熬煮、浓缩、成形的果酱产品。果蔬糖制品具有高糖(果脯蜜饯类)或高糖高酸(果酱类)的特点,有良好的储藏性和贮运性,是储藏果蔬的一种有效方法。

0.3.5 果蔬腌制品

凡是将新鲜蔬菜经预处理后,再经部分脱水或不经脱水,利用食盐渗入蔬菜组织内部,以降低其水分活性,有选择地控制微生物发酵,抑制腐败微生物活动,增强其储藏性能,保持其食用品质而制得的产品称为蔬菜腌制品。如重庆涪陵榨菜、江苏扬州酱菜、浙江萧山萝卜干、北京八宝酱菜、云南大头菜、贵州独酸菜、四川泡菜等。

0.3.6 速冻制品

果品蔬菜原料经预处理后,在低温条件下迅速冻结而成的产品。能较好地保持其新鲜色泽、风味和营养物质。果品速冻品有蓝莓、荔枝、龙眼、枇杷、杨梅、李、无花果等。蔬菜速冻品有马铃薯、豌豆、菜豆、菠菜、甜玉米、青刀豆、藕片、蘑菇、芦笋等30多个品种。

0.3.7 果酒和果醋

果品制成果汁后经酒精发酵、陈酿澄清,调配灌装而成的含酒精的营养饮料,称为果酒。主要有葡萄酒、苹果酒等。

以果品或果酒为原料,经醋酸发酵可以酿造果醋,果醋含5%~7%(g/100 mL)醋酸,风味芳香,营养丰富等特点。如苹果醋、葡萄醋、梨醋等。

0.3.8 果蔬其他产品和综合利用

在果蔬加工过程中,往往有大量废弃物产生,如风落果、不合格果以及大量的果皮、果核、种子、叶、茎、花、根等下脚料,其实也蕴含了宝贵的财富。可进行综合利用,提取一些有益物质和成分,为食品、医药、化工、轻工等行业生产提供原辅料,变废为宝。常见的有香精油、果胶、天然食用色素、蛋白酶、糖苷、淀粉、种子油、健肝片、益寿宁、活性炭、榨菜酱油、有机酸等。无废弃开发,已成为国际果蔬加工业新的热点。发达国家农产品加工企业都是从环保和经济效益两个角度对加工原料进行综合利用,把农产品转化成高附加值的产品。如美国利用废弃的柑橘种子榨取32%的食用油和44%的蛋白质,从柑橘皮中提取和生产柠檬酸,已形成规模化生产。美国ADM公司在农产品加工利用方面具有较强的综合利用能力,已实现完全清洁生产,使原料得到综合有效利用。

提取果蔬功能成分果蔬中含有许多天然植物化学物质,这些物质具有重要的生理活性。如蓝莓被称为果蔬中“第一号抗氧化剂”,具有防止功能失调、改善短期记忆、提高老年人的平衡性和协调性等作用;红葡萄中的白藜芦醇,能够抑制胆固醇在血管壁的沉积,防止动脉中血小板的凝聚,有利于防止血栓的形成,还具有抗癌作用;大蒜中含有硫化合物,具有降血脂、抗癌、抗氧化等作用;西红柿中含有番茄红素,具有抗氧化作用,能防止前列腺癌、消化道癌以及肺癌的产生;胡萝卜中含有胡萝卜素,具有抗氧化作用,消除人体内自由基;生姜中含有姜醇和姜酚等,具有抗凝、降血脂、抗肿瘤等作用;菠菜中含有叶黄素,具有减缓中老年人的眼睛自然退化的作用。从果蔬中分离、提取、浓缩这些功能成分,制成胶囊或将这些功能成分添加到各种食品中,已成为当前果蔬加工的一个新趋势。

0.4 学习本课程的基本要求

果蔬加工学是一门应用学科,以植物学、微生物学、食品加工原理等学科为基础。因此,要学好本课程,就必须具备相关学科的基本知识,在学习过程中,逐步掌握有关果蔬加工的基本原理和实践技能,并且重视果蔬加工最新研究动态和成果的应用,做到理论联系实际,学会充分利用所学的知识,融会贯通,提高分析和解决实际问题的能力,为实现我国果蔬加工技术快速发展奠定坚实的知识基础。

新鲜果蔬的含水质量分数一般为75%~90%，大多数在80%以上，是含水量丰富的鲜活农产品，还含有各种营养成分，极易受微生物、酶以及理化因素的影响而发生各种不良的生化、物理、化学变化而造成腐烂变质。从食品保藏角度讲，果蔬原料只有通过加工，才能达到长期保藏的目的。各种加工品的制造工艺虽不相同，但对原料选择、分级、清洗、去皮、切分、修整、烫漂等处理，均有共同之处。

第 1 章

果蔬加工保藏原理 与预处理

1.1 果蔬败坏与加工储藏方法

1.1.1 食品败坏

1.1.1.1 食品败坏的原因

食品的败坏(food deterioration)是指由于受到各种因素的影响,食品原有的化学特性、物理特性或生物特性发生变化,降低或失去其营养价值和商品价值。凡不符合食品食用要求的变色、变味、生霉、酸败、腐臭、分解和腐烂都属于败坏,而不仅指腐烂,可以认为,一种食品,凡是改变了原来的性质和状态而质量变差即可认为是败坏。引起败坏的原因主要有微生物败坏、酶败坏和理化败坏三方面。

(1)微生物败坏 微生物的种类繁多,广泛分布于自然界,如空气、水、土壤、食品原料等中,食品在加工储藏过程中不可避免地受到一定类型和数量微生物的污染,当环境条件适宜时,它们就会在食品上迅速生长繁殖,造成了食品的腐败与变质,不仅降低了食品的营养和卫生质量,而且还可能危害人体的健康。因此,微生物的污染和生长繁殖是导致食品败坏的主要原因。由微生物引起的败坏通常表现为生霉、酸败、发酵、软化、腐烂、膨胀、产气、变色、混浊等。引起果蔬败坏的微生物主要是细菌(bacteria)和真菌(fungi),后者包括霉菌(mould)和酵母菌(yeast)。常见的果蔬采后真菌病原有链格孢属(*Alernaria*)、葡萄孢属(*Botrytis*)、青霉属(*Penicillium*)、盘长孢属(*Gloeoporium*)、刺盘孢属(*Colletotrichum*)、镰刀菌属(*Fusarium*)、地霉属(*Geotrichum*)等。果蔬采后细菌性腐败较少,最主要是欧氏杆菌属(*Erwinia*)和假单胞杆菌属(*Pseudomonas*)引起果蔬软腐(soft-rot)。在加工果酱类、腌渍制品中主要为一些耐渗透压酵母属,它们可以抵抗高糖、高盐和低水分的高渗透压条件,包括接合酵母菌属和串状酵母菌属。罐藏品中主要有杆菌,如巴氏固氮梭状芽孢杆菌、乳酸杆菌、酪酸梭状芽孢杆菌以及引起平酸腐败的嗜热脂肪芽孢杆菌和凝结芽孢杆菌等。在高酸的果汁制品($\text{pH}<3.7$)如葡萄汁、柠檬汁等中,主要有乳酸菌、酵母菌和霉菌。在浓缩果汁中,能生存、生长和繁殖的是嗜糖耐高渗的酵母菌,如鲁氏酵母、蜂蜜酵母和木兰球拟酵母。葡萄酒常会受醭酵母菌和醋酸菌的危害。任何果蔬产品,若被致病微生物污染,会导致产品变质,不能食用,误食后会造食物中毒,严重时甚至造成死亡。

加工中引起微生物感染的原因很多,如原料不洁,清洗不足,制品杀菌不完全,卫生条件不符合要求,加工用水及加工原料被污染,某些制品密封不严以及储藏剂(糖、酸、醇、醋及盐等)浓度不够等。一般来说,除了酿造果酒、果醋、乳酸饮料和某些腌制蔬菜需利用工业微生物外,果蔬加工中应对微生物进行商业灭菌。

(2)酶败坏 同微生物含有能使食品发酵、酸败和腐败的酶一样,健全的未经污染的新鲜果蔬也有它们自己的酶,其活力在收获后仍然残存着。如苹果、梨、香蕉等果实和一些蔬菜中存在多酚氧化酶。除非这些酶业已由热力、化学、辐射和其他方法加以钝化,否则就会在食品内继续催化生化反应,造成食品腐败变质。如脂肪氧化酶引起的脂肪酸败,蛋白酶引起的蛋白质水解,多酚氧化酶(phenolase)引起的褐变,果胶酶引起的组织软化(softening)等。造成果蔬产品的变色、变味、变软和营养价值降低。