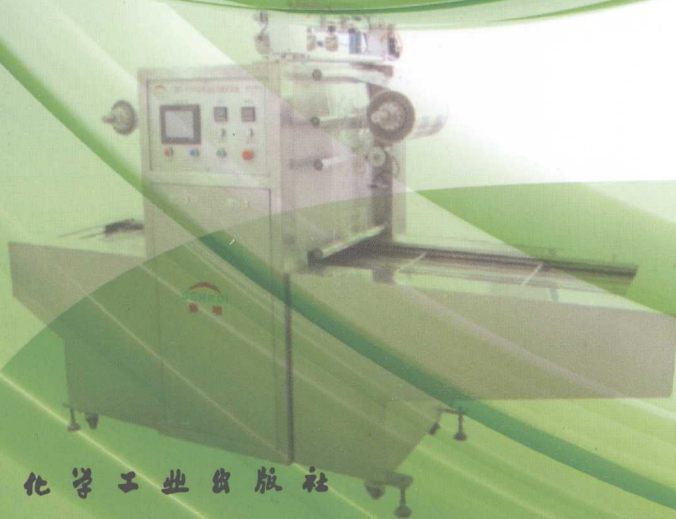


生鲜食品贮藏 保鲜包装技术

SHENGXIAN SHIPIN ZHUCANG BAOXIAN BAOZHUANG JISHU

章建浩 主编



化学工业出版社

生鲜食品贮藏 保鲜包装技术

SHENGXIAN SHIPIN ZHUCANG BAOXIAN BAOZHUANG JISHU

章建浩 主编 宋洪波 胡文忠 卢金言 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据生鲜食品的品质特点和腐败变质机理,系统全面地介绍了食品贮藏保鲜包装技术原理,气调保鲜包装和真空冷却保鲜技术及设备,果蔬、食用菌、畜禽肉和鲜切果蔬的贮藏保鲜包装技术,并通过特定生鲜食品或案例的方式为大家提供著作者近年来的研究开发成果,力求以翔实的资料反映当代国际有关生鲜食品包装新材料、新工艺、新技术、新装备等最新技术成果和发展方向。

本书可作为食品与农产品加工保鲜包装相关专业的科研、设计、生产的工程技术人员和商贸流通销售管理人员的实用技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

生鲜食品贮藏保鲜包装技术/章建浩主编. —北京:化学工业出版社, 2009.9
ISBN 978-7-122-06237-6

I. 生… II. 章… III. ①食品贮藏②食品保鲜③食品包装 IV. TS205 TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 112609 号

责任编辑:张彦
责任校对:吴静

文字编辑:周侗
装帧设计:张辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印刷:北京云浩印刷有限责任公司
装订:三河市前程装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张15 字数297千字 2009年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:45.00元

版权所有 违者必究

《生鲜食品贮藏保鲜包装技术》编写人员名单

主 编 章建浩

副主编 宋洪波 胡文忠 卢金言

编 委 (按姓氏笔画排序)

王世清 卢金言 安凤平 孙启达 李春保

宋洪波 胡文忠 章建浩

前 言



食品贮藏保鲜包装与现代生活息息相关，包装技术的发展也深刻地改变和影响着现代生活，尤其是与人们日常生活密切相关的蔬菜及肉类的保鲜包装、流通技术的创新和销售方式的进步，正引导着消费生活方式的改变。

近年来，随着大中城市相继建立生鲜蔬菜和肉类加工配送中心及超市销售网络的高速发展，人们生活水平的提高和生活节奏的加快，对生鲜蔬菜及肉类消费的品种多样性、品质安全、生鲜方便的要求越来越高，应时鲜果、净菜、切割菜和分割肉类产品在冷链流通条件下进入超市销售已成为城市生鲜食品消费的时尚和发展方向。但食品的保鲜难度大及包装保鲜技术的相对滞后，已成为抑制这种需求的主要因素。食品保鲜包装技术的开发创新正在为满足现代生鲜食品消费需求提供可能，也为农产品采后深加工产业化增值提供了空间。

本书根据生鲜食品的品质特点和腐败变质机理，系统全面地介绍了食品贮藏保鲜包装技术原理，气调保鲜包装和真空冷却保鲜技术及设备，果蔬、食用菌、畜禽肉和鲜切果蔬的贮藏保鲜包装技术，并通过特定生鲜食品或案例的方式为大家提供著作者近年来的研究开发成果，力求以翔实的资料反映当代国际有关生鲜食品包装新材料、新工艺、新技术、新装备等最新技术成果和发展方向。本书可作为食品与农产品加工保鲜包装相关专业的科研、设计、生产的工程技术人员和商贸流通销售管理人员的实用技术参考书。

本书由南京农业大学章建浩教授任主编，福建农林大学宋洪波教授、大连民族学院胡文忠教授和苏州德森气调保鲜包装设备有限公司卢金言总经理任副主编，编写分工为：第一章由章建浩编写，第二章由福建农林大学安凤平副教授、南京农业大学李春保博士、宋洪波编写，第三章由章建浩和卢金言编写，第四章由上海交通大学孙启达教授编写，第五章由青岛农业大学王世清教授编写，第六章由宋洪波编写，第七章由李春保和章建浩编写，第八、九章由胡文忠编写。本书在编写过程中得到苏州德森气调保鲜包装设备有限公司的技术支持。

由于食品贮藏保鲜包装技术为多学科交叉的综合应用技术科学，所涉及的知识内容非常广泛，加之编者学识水平有限，书中疏漏与不妥之处在所难免，敬请读者不吝指正。

编 者

于南京农业大学 2009 年 8 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 食品包装与保鲜技术的现状与发展方向	1
一、食品保鲜包装技术现状	1
二、食品保鲜包装技术发展方向	3
第二节 食品包装保鲜的现代社会意义	5
一、食品包装保鲜对消费生活方式的影响	5
二、食品包装保鲜对资源环境的影响	6
第三节 食品包装保鲜与食品质量安全	7
一、食品保鲜包装与食品的卫生安全性	7
二、食品包装保鲜质量安全的评价体系	8
三、食品包装的安全与卫生	9
第二章 食品保鲜包装技术原理	12
第一节 果蔬采后生理和成熟变质机制	12
一、果蔬的化学组成	12
二、呼吸作用	14
三、乙烯的生理作用及其调控	17
四、蒸腾作用	18
五、结露、休眠和生长现象	20
第二节 畜禽肉宰后生理变化和变质机制	22
一、肉色变化机制及其影响因素	22
二、肌肉持水能力的变化机制及其影响因素	27
三、微生物的变化及其影响因素	30
四、肉的腐败变质	35
第三节 影响食品品质劣变的因素	36
一、食品变质与腐败的环境因素	37
二、食品腐败变质的主要原因	38
第三章 食品气调保鲜包装技术	42
第一节 食品气调保鲜包装技术原理	42
一、气调保鲜原理	42
二、薄膜气调系统设计原理	45

三、CAP 和 MAP	47
第二节 气调保鲜包装技术设备	49
一、真空包装技术及设备	49
二、气调保鲜包装技术设备	50
第三节 食品保鲜包装材料	53
一、气调保鲜包装常用薄膜材料	53
二、功能性保鲜包装材料	54
三、涂膜保鲜包装材料	57
第四节 气调保鲜包装实例	64
一、生菜气调保鲜包装	64
二、杨梅气调保鲜包装	66
第四章 农产品和食品真空冷却保鲜技术	68
第一节 真空冷却保鲜技术原理	68
一、农产品预冷方法	68
二、真空冷却技术的原理和特点	69
三、真空冷却对果蔬保鲜的作用机制	71
第二节 真空冷却设备	72
一、单槽直列式真空冷却机	73
二、双槽均压式真空冷却机	73
三、喷雾加湿式改进型和熟制调理食品专用型真空冷却机	75
第三节 果蔬农产品的真空冷却保鲜技术	77
一、农产品真空冷却保鲜技术	77
二、蔬菜的真空冷却保鲜技术	77
三、水果与切花的真空冷却保鲜技术	79
第四节 食品的真空冷却保鲜技术	80
一、生鲜食品的真空冷却保鲜技术	80
二、熟制调理食品的真空冷却保鲜技术	80
第五章 果蔬包装保鲜	83
第一节 果蔬的采收及采后处理	83
一、果蔬采收技术	83
二、果蔬预冷	84
三、果蔬包装与运输	88
第二节 果蔬冷藏及冷链保鲜	90
一、果蔬低温贮藏保鲜	90
二、果蔬气调保鲜	97
三、果蔬冰温保鲜	102

四、果蔬的辐照保鲜	105
第三节 果蔬气调保鲜包装工艺方法、应用实例及研究进展	109
一、果蔬气调保鲜包装工艺方法	109
二、果蔬气调保鲜包装应用实例	114
三、果蔬包装保鲜新技术的研究进展	119
第六章 食用菌包装保鲜	123
第一节 食用菌的原料特征、采后生理及采后处理	123
一、食用菌的原料特征	123
二、食用菌的化学组成	124
三、食用菌的采后生理	126
四、食用菌的采后处理	129
第二节 食用菌的冷藏保鲜包装技术	131
一、食用菌冷藏保鲜	131
二、食用菌气调贮藏包装技术	136
三、食用菌气调包装贮藏实例	139
第三节 食用菌其他保鲜技术方法	145
一、食用菌化学保鲜方法	145
二、食用菌涂膜包装保鲜	148
三、食用菌辐照保鲜	149
四、电磁处理保鲜和保鲜盒贮藏保鲜	151
第七章 畜禽肉保鲜包装	153
第一节 畜禽肉的真空包装	153
一、真空包装的抑菌保鲜原理	153
二、畜禽肉真空包装材料	154
三、真空包装存在的问题	155
第二节 生鲜畜禽肉 MAP	156
一、生鲜肉 MAP 机理	156
二、生鲜肉气调保鲜包装	158
第三节 超市生鲜猪肉高氧 MAP 保鲜技术	160
一、生鲜猪肉高氧 MAP 试验方法和结果	161
二、超市生鲜肉高氧气调保鲜包装效果	162
第八章 鲜切果蔬的生理反应及加工包装	165
第一节 鲜切果蔬的发展概况	165
一、鲜切果蔬的兴起	166
二、鲜切果蔬的发展现状	166

三、鲜切果蔬的发展前景	169
第二节 鲜切果蔬的生理反应	170
一、鲜切果蔬的生理生化变化	170
二、鲜切果蔬对微生物的敏感性	179
三、鲜切果蔬维生素 C 含量的变化	180
第三节 鲜切果蔬加工工艺及生产车间设计	185
一、鲜切果蔬加工工艺流程及单元操作	185
二、鲜切果蔬生产车间设计	191
第四节 鲜切果蔬的保鲜包装技术	193
一、包装材料的选定	193
二、鲜切果蔬的气调包装保鲜	194
三、影响气调包装保鲜效果的因素和新技术研究开发	199
第九章 鲜切果蔬保鲜包装新技术	202
第一节 鲜切果蔬气调保鲜包装设计	202
一、鲜切果蔬包装后呼吸与塑料薄膜透气性	202
二、鲜切果蔬气调包装的数学预测模型	203
三、气调包装设计方法	205
四、气调保鲜包装常用方式及技术方法	208
第二节 鲜切果蔬减压包装保鲜	209
一、减压包装保鲜的原理和特点	209
二、减压包装保鲜方法	211
三、减压包装保鲜存在的问题	212
第三节 鲜切果蔬的涂膜保鲜技术	212
一、多糖类涂膜保鲜	212
二、蛋白质可食性膜保鲜	216
三、类脂涂膜保鲜	217
第四节 鲜切果蔬品质参数及其评价方法	218
一、鲜切果蔬的品质参数	218
二、鲜切果蔬的品质评价	221
三、鲜切果蔬的安全性评价	225
参考文献	228

第一章 绪论



食品保鲜包装关系农副产品深加工及贮运流通过程中的食品安全品质保障问题，已引起消费者、科技界和企业的广泛关注和政府部门的高度重视，尤其是与人们生活密切相关的生鲜食品，包括新鲜果蔬、生鲜畜禽肉类及水产，关系国计民生，其加工保鲜包装技术已列入“十五”、“十一五”科技支撑计划进行研究开发。

第一节 食品包装与保鲜技术的现状与发展方向

一、食品保鲜包装技术现状

1. 新鲜果蔬

新鲜果蔬含有丰富的矿物质、维生素、碳水化合物等营养素，是人们生活必需的食品，各个国家都对果蔬产业给予高度重视。在我国，果蔬产业已成为农业增效、农民增收和农村稳定的支柱产业，成为促进农业产业化发展、引导农业结构调整、实现我国农业可持续发展的重要途径。经济的发展和人们生活水平的提高，人们对果蔬的需求逐步由以往追求数量和价格便宜转变为追求产品的质量和多品种、洁净、安全而有营养。由于果蔬生产季节性明显，需要其保藏保鲜包装和流通的系统技术来保障其常年的市场流通消费需求。

随着全球经济一体化发展，尤其是我国加入 WTO，给我国果蔬产业带来了机遇，同时也面临国内外市场更严峻和激烈的挑战。我国是果蔬生产大国，但我国生产的果蔬产品由于标准化程度低，给保藏保鲜包装带来技术上的困难；新鲜果蔬采后由于预冷、贮藏保鲜包装等商品化处理及销售等技术环节的缺乏或不完善，产品的生鲜品质得不到应有的控制，特别是一些备受消费者欢迎的名、特、优、精、新、稀果蔬品种因其采后生理、贮藏、保鲜、包装的研究较少，没有得到良好的市场开发。进入 21 世纪后，通过引进吸收国外先进技术成果和自主研究开发，制定产品质量规范标准和相关的操作规程，已基本形成了新鲜果蔬保藏保鲜包装新的技术体系，如诱导采后抗病性、高 O_2 保鲜技术、冰温贮运技术、特殊化学物质应用技术（动植物源可食性包装材料、生长调节物质等）、辐照技术、CAP (controlled atmosphere package) 技术、高压技术和微波技术等，

这些技术的开发应用,已大大提升了我国新鲜果蔬保藏保鲜包装技术水平,有效提高了新鲜果蔬产品的安全品质。

2. 鲜切果蔬

鲜切果蔬是一种顺应现代食品消费需要而生的轻加工食品,具有天然风味且食用方便而备受消费者青睐。果蔬鲜切加工的损伤会诱导酶促褐变,导致变色、变质等质量问题,由于亚硫酸及其盐类等化学药剂的保鲜处理已被美国 FDA (食品与药物管理局)禁止在鲜切果蔬上使用,因此,安全卫生有效的包装保鲜处理成为当前研究的热点。随着保鲜技术的成熟和完善,近年来经过清洗、切分、包装等处理的新鲜蔬菜已经上了家乐福、欧尚等大型超市的货架,鲜切蔬菜已开始进入寻常百姓家。

鲜切蔬菜风行于欧美发达国家。长期以来,鲜切菜一直是西式快餐的配菜,由于其高的食品安全品质潜在风险而没有真正走进大型超市;但鲜切果蔬向人们提供的消费方便性和有益于健康的绿色果蔬食物,使鲜切果蔬具有良好的市场前景,并随着原料品质控制、微生物污染和包装保鲜等关键技术问题的解决而得到迅速发展。

3. 生鲜畜禽肉

我国是世界第一肉类生产大国,2006年生产量已超过7700万吨,目前绝大部分是以传统的生鲜肉类的消费方式流通,大都是在不经冷藏的裸露状态下进行的,不可避免地会受到环境中微生物、光线和尘埃的污染和影响,颜色变化、品质下降而降低其商品价值,食用安全性难以保证。近年来,随着国民经济的发展和人们生活水平的提高,冷却肉已成为城市消费的潮流和发展方向;但冷却肉的包装简单或完全没有包装、货架期短、表面褐变及汁液流失问题较严重,产品的卫生质量还存在问题。人们对肉品质量和消费方便性要求越来越高,通过研究冷却肉的保鲜包装技术,进一步完善冷链系统,解决冷却肉贮藏和运输过程中的技术问题,延长冷却肉的货架期,制定冷却肉保鲜、包装、贮藏和运输的卫生规范和技术规范,并运用时间-温度-耐藏性或允许的质量(time-temperature-tolerance, T. T. T.)理论实现对冷却肉货架期的预测和指示,最大限度地提高产品的安全性,使我国冷却肉生产与国际基本接轨。

保鲜包装可有效解决货架期和安全品质问题。发达国家早在20世纪20~30年代就开始了冷却肉的研究和推广,在长期科学研究和生产实践中,已形成了较为完善的冷却肉加工、保鲜、包装和质量保障体系,大大地延长了产品的货架期;目前这些国家消费的生鲜肉中,90%以上都是保鲜包装的冷却肉。冷却肉的货架期长短是由原料肉的初始菌数、保鲜处理方式、包装方法、运输和贮藏措施等因素决定的。为降低原料肉的初始菌数,发达国家广泛采用了先进的屠宰加工设备和 HACCP 全面质量管理体系;为延长产品的货架期和提高产品的卫生安全性,目前已经或正逐步将 MAP (modified atmosphere package)、辐射、超高压、微波技术等一些先进技术应用到冷却肉的加工和保鲜中。

在欧美国家,冷却肉的包装方法基本上都是 MAP。高氧 MAP,采用聚苯乙烯托盘装入生鲜肉品后,充入 70%~80% 的 O_2 和 30%~20% CO_2 ,再以高阻气抗雾性薄膜热封,与传统充气包装相比,高氧 MAP 能有效抑制厌氧微生物的繁殖并保持生鲜肉的鲜肉红色,增加高浓度 O_2 进入肌肉的深度,能延长肉色货架期。低氧 MAP 采用的是双重式包装方式,冷却肉用托盘和薄膜包好后,再放入高阻隔性塑料包装袋内,充入 80% 以上的 CO_2 热封,在流通过程中 CO_2 会渗入包装使肉变成紫色,有利于延长货架期;进入超市销售时打开外包装,空气渗入内包装使肉变成鲜肉红色出售。也可采用剥离式包装,即由一层高阻隔和一层低阻隔薄膜构成可剥离复合膜,冷却肉真空包装后进入流通过程,到达超市后再将外层高阻隔薄膜剥离, O_2 渗入包装使肉变成鲜红色后即可出售,可有效提高产品的货架安全性和生鲜品质。

二、食品保鲜包装技术发展方向

生鲜食品极易腐烂变质,其中的微生物、生物酶及食物原料本身的呼吸作用都是导致生鲜食品腐变的直接原因。因此,要加强生鲜食品在加工、配送、销售过程中的质量管理,提高生鲜食品安全性和质量要求,就必须从原料、加工直至销售过程中实施质量安全管理,从“温度、湿度、气体、防腐”四个要素入手,通过控制腐败菌、呼吸作用 and 水分蒸发,来保障生鲜食品流通消费的质量和安

全。食品保鲜包装技术发展方向主要体现在如下 6 个方面。

1. 鲜食品原料的快速预冷技术

果蔬等产品采后呼吸强盛,离体后往往靠消耗体内的养分进行呼吸作用,呼吸强度直接影响鲜度。因此,为了使果品蔬菜保持最佳的鲜度品质,必须对其进行及时、快速的冷却。生鲜畜禽肉宰后也需要及时快速的冷却来控制微生物繁殖。目前可用的预冷方式主要有强制通风冷却、差压通风冷却、冷水冷却和真空冷却等。针对不同品种、成熟度和货架期要求,研究合适的快速预冷方法和工艺参数,从原料入口提高生鲜食品的安全品质和商品货架期。

2. 生鲜食品的减菌化处理及微生物控制技术

某些生鲜食品如蔬菜中的叶菜和食用菌等含菌量较高,而微生物的活动不仅会使生鲜食品腐烂变质,而且会危害人体健康。研究表明,冷藏和冷冻都只能使微生物活动减低,但都不能杀灭微生物,因此生鲜食品特别是净菜加工前必须进行消毒处理,以使微生物数量大幅降低。生鲜食品的传统杀菌一般采用化学杀菌剂浸泡处理,杀菌完成后需清洗,否则药剂极易残留。采用高压静电所产生的离子雾和臭氧处理,既可达到杀菌保鲜效果,又可保证作业人员的操作安全,与药剂杀菌相比具有杀菌时间短、不需清洗、无异味、无卤素杀菌剂残留的特点,安全性好,在生鲜食品加工中具有很大的应用潜力。

消费者对食源性微生物疾病的日益担心和关注,促进肉类食品相关研究专家致力于生鲜原料肉减灭菌技术的研究开发,正在美国实施的新的肉禽检验法规就

说明了这点。这些法规以及 HACCP 系统原理的实施,使得肉禽屠宰加工企业加强对肉禽表面的减菌和抑菌技术的开发应用,主要包括物理减菌和化学杀菌技术:动物宰前冲洗、化学去毛、胴体局部蒸汽减菌、胴体表面加压蒸汽处理,胴体表面的减菌技术包括应用非酸性物质如液氯、二氧化氯、磷酸三钠、过氧化物、臭氧水、山梨酸钾、Nisin 溶液对胴体进行喷淋、冲洗等,上述部分技术已在商业上应用。针对熟肉食品、方便水产品和半加工食品的减菌化处理要求,研究新型的含气调理杀菌技术(TGCM 技术)在生鲜食品加工中的应用。TGCM 技术是将食品物料在包装之前的减菌化加工工艺技术(或称栅栏技术)与充氮包装技术相结合,采取多阶段快速升温和两阶段急速冷却的温和式杀菌方式,适合于加工各类调理方便食品或半成品,杀菌后能够比较完美地保存原有的色泽、风味、口感、性状和营养,使每一种食品均可在最佳的个性条件下进行调理杀菌,提高配送食品的质量和安全性。

3. 生鲜食品商品化加工技术

配送中心的商品化加工不同于一般食品工厂的深加工,它基本不改变商品的原料特性,仅是以市场需求为目的,通过商品化加工为消费者提供方便、快捷和安全、放心的生鲜食品。如经商品化加工后的净菜可食率基本达到 100%,并达到可以直接烹调或生食的要求。但生鲜食品往往具有流通速度快、易腐烂、加工周期短等显著特点,因此商品化加工就具有不同于一般工厂加工的规范和要求,必须针对不同类型的生鲜食品的物性特点,重点研究与质量安全相关的加工技术、加工条件、包装技术,提出系列生鲜食品标准化的加工操作规范,为消费者提供价廉物美的商品化生鲜食品。

4. 生鲜食品商品化包装技术

为保证生鲜食品的商品外观以及贮藏、运输和销售的要求,生鲜食品的包装有时起决定性作用,先进的食品保鲜包装技术对于生鲜食品的流通是十分必要的。如对于瓜果类生鲜食品,不易压坏的采用小网袋可以降低成本,而对易损坏的则需要用透气性良好的硬纸箱包装,不但可以防压,还可以使代谢产生的对果蔬有害的气体及时排除,增加传热效率等优点。肉类则可以采用冷冻、真空和充气等包装形式。目前国际上先进的 MAP 和 CAP 技术在色泽、渗出液、保质期等方面显示出更多的优点。通过对不同产品物性的研究,兼顾加工、运输、贮藏、销售等多方面的要求,确定适合冷链流通的不同包装形式、材料、技术方法和参数。

5. 生鲜食品冷藏过程中的质量控制技术

导致生鲜食品腐烂变质的原因是多方面的,降低温度仅是其中一个有效措施,但对于某些生鲜食品可能还不能完全达到要求,必须针对不同的商品研究其在冷链条件下的特殊质量保全技术。目前国际上以低温贮藏为主,通过开发应用冰温贮藏、气调贮藏、减压贮藏、冷温高湿贮藏等新技术,可以解决生鲜食品的贮藏问题。以果蔬为例,重点研究先进的气调保藏和新型低温高湿库保藏,在冷

链环境下结合气体调节、湿度管理,从而达到更好的保鲜效果。对于水产食品,通过研究和开发新的冰温贮藏技术,可大大提高产品的货架期,增加经济效益。

6. 生鲜食品流通过程中的冷链管理、销售管理和质量预测技术

冷链是生鲜食品配送过程中重要的一环,产品品种、运输半径、保藏条件等因素都对冷链管理水平提出不同的要求。从产地或配送中心到销售网点,只要生鲜食品进入流通领域,就必须始终处在一个符合产品保质要求的冷藏链的通道中运行,这对生鲜食品配送过程中的冷链管理提出了新的技术要求。通过对冷链运行的合理规划和管理技巧的研究,规划出科学、合理的冷链渠道,保证生鲜食品的质量和安

全。所有生鲜食品进入超市货架后,由于温度、湿度、气体等因素的变化和波动(这些变化有时不是人为可以控制的),其销售时的贮藏条件往往与专门的贮藏库有一定差距,可能导致微生物的增殖、品质劣变而影响其质量和安全性。因此需要通过超市货架管理技术的研究,控制合理的温度、湿度等保藏条件,延长生鲜食品的货架期。通过对每种商品货架期的实时监控,及时调整贮藏条件或制定主动的销售策略,建立货架期质量管理规范和预警体系,降低销售风险,为生鲜食品的质量和安

第二节 食品包装保鲜的现代社会意义

一、食品包装保鲜对消费生活方式的影响

食品包装保鲜与现代生活息息相关,现代生活离不开食品包装,包装技术的发展也深刻地改变和影响

着现代社会生活,尤其是与人们日常生活密切相关的生鲜蔬菜及生鲜肉类的保鲜包装、流通技术的创新和销售方式的进步,正引导着消费生活方式的改变。近年来,随着大中城市相继建立生鲜蔬菜及肉类加工配送中心和超市销售平台网络的高速发展,人们生活水平的提高和生活节奏的加快,对生鲜蔬菜及肉类消费的品种多样性、品质安全、生鲜方便的要求越来越高,应时鲜果、净菜、切割菜和分割肉类产品在冷链流通条件下进入超市销售已成为城市生鲜食品消费的时尚和发展方向。生鲜食品的开发已从常规品种开展到区域特色品种,通过采用物理化学综合减灭菌技术、限气性气调包装和新型生物保鲜剂等,贮运销售过程控温保湿等质量保证关键技术,提高生鲜食品生产贮藏保鲜包装流通的成套工艺装备技术水平,建立 GMP 和 HACCP 等全程质量控制技术体系,来保证生鲜食品的生鲜安全高品质,为城市日常消费的清洁方便快节奏生活方式提供了物流基础,提高了人们的生活质量。

目前,生鲜食品的市场需求体现为品种的多样性、数量的充足性、品质的安全

性、消费的便捷性。但生鲜食品的保鲜难度与加工滞后,已成为抑制这种需求的主要因素。食品保鲜包装技术的创新进步正在为满足现代市场的这种需求提供可能,也为农产品采后深加工产业化增值提供了空间。

二、食品包装保鲜对资源环境的影响

生鲜食品的消费总量在人们的日常消费中占据主导地位,据统计城市生活垃圾中生鲜食品的废弃物和废弃包装占80%以上,尤其是生鲜蔬菜,如果包装保鲜出现问题,则产品就成为垃圾,且目前生鲜蔬菜的包装保鲜问题常常比较严重。20世纪80年代以后,净菜(鲜切菜)作为一种朝阳产业在欧美、日本等发达国家得到迅速发展,21世纪初也开始在我国起步,目前在超市销售已成规模,为生鲜蔬菜包装保鲜物流消费的节能减排提供了基础。因此,生鲜食品的消费过程对资源的消耗和环境保护带来巨大压力。

资源消耗和环境污染是全球生态的两大热点问题,包装与其密切相关,并且成为这两个问题的焦点之一。包装制造所用材料大量地消耗自然资源,包装生产过程中因不能分解的有毒“三废”对环境造成污染,数量巨大的包装废弃物成为环境的重要污染源,这些因素均在助长着自然界恶性生态循环,世界各国为此投入巨大,目前问题虽有所控制,但形势依然严峻。

1. 包装与资源

地球的自然资源并非取之不尽、用之不竭,每一种物质的形成都需要漫长的时间;森林的大量采伐已严重破坏地球的气候和生态平衡,我国森林面积已不足国土总面积的14%。包装行业对资源的需求量巨大,如美国用于包装的纸和纸板占纸制品总量的90%,这充分说明包装消耗着相当数量的自然资源。

从节能减排的观点出发,食品包装应力求精简合理,防止过分包装和夸张包装;充分考虑包装材料的轻量化、可降解和回收再利用,尤其是日常消费的生鲜食品,采用提高材料综合包装性能等措施探索容器薄壁化和寻求新的可降解材料,在满足包装要求的前提下,用纸塑类材料代替金属、玻璃包装材料。通过采用新材料、新技术改进包装结构,实现包装机械化、自动化,加强包装标准化和质量管理等达到省料节能减排的目的。

2. 包装与环境保护

包装在促进商品经济发展的同时,对环境造成的危害也日趋严重。据统计资料表明:我国县以上城市固态垃圾年产量约2亿吨,美国约1.5亿吨,日本约0.5亿吨;其中包装废弃物发达国家约占垃圾总量的1/3,我国约占1/10,即每年达2000万吨。据日本的调查表明:包装废弃物中塑料占总量的37.8%、纸占34.8%、玻璃占16.9%、金属占10.5%。在人们生活的周边环境,塑料造成的白色污染到处可见,按照塑料在自然界的降解速率推算,人们生活的城市很快就会为塑料等包装废弃物所包围。

综上所述,人类在进行产品包装的同时,要注重生态环境的保护,从单纯解

决人类最基本的功能性需求转向人类生存环境条件的各方面要求，最终使产品包装和产品本身一起与人及环境建立一种共生的和谐关系。因此，食品包装，尤其是生鲜食品应力求低耗高效，使产品在获得合理包装、保证商品使用价值的前提下，尽量减少包装用料和提高重复使用率，降低综合包装成本；同时优先采用可降解及水溶性新型包装材料，把包装对生态环境的破坏降低到最低程度。

3. 绿色包装体系

绿色包装 (green packaging) 即有利于保护人类生存环境的包装，其特征就是有利于环境保护和资源保护。研究和开发绿色包装是社会发展的必然趋势，也是未来食品包装市场的竞争热点。因此，一些发达国家正在积极地投入和探索，建立相应的绿色包装体系，促进绿色包装事业的发展。

与绿色食品 (green food) 的倡导、评价和管理体系一样，绿色包装体系的建立应该包括绿色包装的政策和法律体系、绿色包装技术体系和绿色包装应用体系；通过这一完整的体系来评判、鼓励和扶持绿色包装，限制或取消那些严重破坏生态环境的包装及其行为，从而使得绿色包装像绿色食品一样得到推崇和发展。

倡导绿色包装的实际意义在于促进建立和完善包装资源的回收和再生系统，使包装废弃物得到充分利用，大大减少对生态环境的污染和破坏，同时又大量减少自然资源的消耗，使得人类的生存环境更安全、更清洁、更舒适。

第三节 食品包装保鲜与食品质量安全

一、食品保鲜包装与食品的卫生安全性

目前，全球食品安全形势不容乐观，尤其是占主导消费地位的生鲜食品，主要表现为食源性疾病发病率不断上升，恶性食品污染事件接二连三，由食品安全质量引起的食品贸易纠纷不断，食品安全事件造成的经济损失十分可观，仅美国每年约有 7200 万人次发生食源性疾病，造成 3500 亿美元的损失。我国在加入 WTO (世界贸易组织) 后，与国际间的食品贸易往来日益增多，食品安全已经成为影响我国农业和食品工业竞争力的关键因素，制约了我国农业产业结构的调整，也制约了出口创汇和国民经济的发展。食品生产、贮藏、流通中存在的不安全因素，已严重影响到国民的身体健康，成为影响社会健康发展的隐患。

食品保鲜包装作为食品生产流通过程中的关键工艺，与食品的卫生安全密切相关。在我国，随着生鲜食品生产流通和市场销售方式的变革，食品供应链中的新危害不断涌现，究其原因，与食品加工、包装、贮藏、运输中的不安全因素 (食源性有害微生物、化学性污染) 有密切关系。食品在包装、贮运流通过程中的微生物污染对食品安全产生了较大威胁。

微生物性食品中毒事件中的重要致病菌有：沙门菌、副溶血性弧菌、蜡样芽孢杆菌和金黄色葡萄球菌、肉毒梭菌、单核细胞增生李斯特菌和大肠杆菌 O157 等。在粮食、肉类和蔬菜中，细菌及细菌毒素，霉菌及霉菌毒素以及其他生物性污染成为食品的主要危害因素之一。食品包装、贮运中的另一危害因素是化学性污染，其更多地造成消费者的慢性毒害，潜在的危害不可低估。包装材料中有害化学物质向食品中迁移问题，新的加工、贮藏方法对包装材料化学稳定性的影响问题等已成为专家和消费者普遍关心的热点问题。特别是新的产品形式、新型包装材料、新的包装、贮运技术在实际运用时，还缺乏严格的评价准则与风险评估方法，致使食品的安全性受到很大影响，甚至产生重大的食品中毒事件。

因此，采用食品保鲜包装新技术是提高食品、尤其是生鲜食品卫生安全性的必要措施，同时也迫切需要建立食品保鲜包装与贮运流通过程中的安全性评价体系，利用数据库和微生物危害、化学性危害的数学模型去预测评估食品包装与贮运流通过程中的风险及降低风险的措施，为食品生产、贮运流通企业提供技术支持，为食品安全管理部门提供评价与市场准入的依据，为消费者提供更加安全的食品。

鉴于我国食品工业企业技术水平差异很大、企业规模大小不一、人员素质参差不齐，包装食品安全需要严格而详尽的法规和技术规范来指导和约束，尤其是与人们生活密切相关的生鲜肉类及新鲜果蔬的包装、贮运流通卫生规范，运用 HACCP 技术体系及数据库技术，对每种食品种类、包装类型、贮藏环境和运输流通方式提出安全、经济、高效的综合方案，提出食品保鲜包装优化新技术措施，有效提高我国食品包装、贮运的安全技术水平。

二、食品包装保鲜质量安全的评价体系

评价食品包装质量的标准体系主要考虑以下方面。

1. 包装能提供对食品良好的保护性

食品极易变质，包装能否在设定的食品保质期内保证食品质量，是评价包装质量的关键。包装对产品的保护性主要表现在如下 3 个方面。

(1) 物理保护性 包括防震耐冲击、隔热阻光、阻氧、阻水蒸气及阻隔异味等。

(2) 化学保护性 包括防止食品氧化、变色，防止包装的老化、分解、锈蚀及有毒物质的迁移等。

(3) 生物保护性 主要是防止微生物的侵染及防虫、防鼠。

2. 卫生与安全

包装食品的卫生与安全直接关系到消费者的健康和安全，也是国际食品贸易的争执焦点，将作专题介绍。

3. 方便与适销

包装应具有良好的方便和促销功能，体现商品的价值和吸引力。