



易腐食品冷链 百科全书

© Sherri.D.Clark 周水洪 欧阳军 主编

東華大學出版社



易腐食品冷链百科全书

主 编 Sherri. D. Clark 周水洪 欧阳军

编写人员 周水洪 欧阳军 余 锋 朱思晔 赵佑立

東華大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

易腐食品冷链百科全书/(美)克拉克(Clark, S. D.),
周水洪, 欧阳军主编. —上海: 东华大学出版社, 2009. 11
ISBN 978-7-81111-640-3

I. 易... II. ①克... ②周... ③欧... III. ①食品
保鲜②食品贮藏: 制冷贮藏 IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 176566 号

责任编辑 王克斌

封面设计 魏依东

易腐食品冷链百科全书

主编: Sherri. D. Clark 周水洪 欧阳军

编写人员: 周水洪 欧阳军 余 锋 朱思晔 赵佑立

东华大学出版社出版

(上海市延安西路 1882 号 邮政编码: 200051)

新华书店上海发行所发行 苏州望电印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 13 字数: 324 千字

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1~5 000 册

ISBN 978-7-81111-640-3/TS·160

定价: 47.00 元

推荐序

民以食为天,食以鲜为先。如何确保人们食用到新鲜的食物,保鲜技术是关键。食品保鲜,特别是对于食品中容易腐烂变质食品(易腐食品)的保鲜,是相关工作者研究的重要课题。其中,采用适宜的温度保存食品是人们常用的办法,那么,如何保证易腐食品在一种持续适宜的温度下保存,这就需要一种称之为冷藏链的技术,该技术能够确保易腐食品在人们食用前保持其色香味及营养成分接近其刚刚收获时的状态。

目前,易腐食品是否均能在理想的环境中加工、储存、运输呢?据国际制冷学会2007年统计,全球需要冷藏链流通的农产品和食品的数量是180亿吨,而事实上仅有40亿吨能够在适宜的温度下流通。

随着我国人民物质文化生活水平的不断提高,食品安全意识的不断加强,大家逐步认识到冷藏链技术的重要性。我们国家正在不断完善冷藏链相关技术的国家标准和行业标准,如《易腐食品控温运输技术要求》等。这对规范冷藏链行业行为,促进冷藏链技术水平的提高起到了积极的作用。

《易腐食品冷链百科全书》全面介绍易腐食品冷藏链中各环节的相关技术,包括预冷、冷冻加工、冷藏运输、低温仓储、冷藏配送和冷藏销售等,并对冷藏链全程的温度监控与追踪、有效性评估和其中的瓶颈问题提供了解决方案。该书从操作、过程控制和设备三个角度阐述影响冷藏链的多种因素,将冷藏链知识、解决方案、实践案例相结合。内容还涉及如何提高冷藏链经营的效益、降低运营的成本,确保人员安全、食品安全,以及冷藏链运营节能环保等。对普及冷藏链知识、为冷藏链运营商等提供相应的技术手段具有很好的参考价值。

我衷心地希望,《易腐食品冷链百科全书》的出版,对冷藏链技术的普及推广,促进人们物质文化生活水平的不断提高,发挥重要的作用。

上海海洋大学食品学院副院长

教授

中国制冷学会秘书长

教授

《易腐食品冷链百科全书》编委会

主 编: Sherri, D. Clark 博士 周水洪博士 欧阳军博士

编委会成员: 余 锋 朱思晔 赵佑立 李本立

Patrick E Brecht	Adel Kader	Mike Higgins	Mason Morgan
James F. Thompson	F. Gordon Mitchell	Olin Cunningham	Larry Rolison
Oz Enderby	Ken Graat	Winton Jondahl	Matt Corulli
Robert Heasel	Chris Murphy	Larry Meyer	Glen Schrot
David Anderson	Phil Lee	Matthew Rose	Gary Wright
John Roche	Bob Drury	Diane Barrett	Tom Hinsch

目 录

Contents

第一章 易腐食品冷链概况	1
1.1 引言	1
1.2 冷链的定义	2
1.2.1 各国对冷链的不同定义	2
1.2.2 不同定义对冷链发展的推动作用	2
1.2.3 本书对冷链的定义及内容简介	2
1.3 冷链经济效益	4
1.3.1 产品损耗	5
1.3.2 产品质量	5
1.3.3 反季销售	5
1.3.4 果蔬深加工	6
1.3.5 客户满意度/品牌信誉	6
1.3.6 风险管理/保险成本	6
1.3.7 经济发展/损失	7
1.3.8 冷链经济效应小结	9
1.4 冷链的社会效益	9
1.4.1 特色农产品走出产地	9
1.4.2 提供大量就业机会	9
1.4.3 缓解土地资源压力	10
1.5 法律法规	10
1.5.1 全球产品安全和法规	10
1.5.2 发达国家食品安全法律法规	11
1.5.3 中国食品安全法律法规	12
1.5.4 发达国家与中国食品安全法律法规比较	13
1.6 总结	14
第二章 易腐农产品:水果和蔬菜	16
2.1 引言	16
2.2 水果和蔬菜的类型	16
2.3 水果与蔬菜的特性	20
2.3.1 温度的影响	20

2.3.2 湿度的影响	24
2.4 鲜切产品	26
2.4.1 种类	26
2.4.2 特点	27
2.5 蔬菜和水果的冷冻	29
2.6 各类易腐果蔬的市场趋势	29
2.6.1 功能性食品	29
2.6.2 树结水果	30
2.6.3 水果礼品篮	30
2.6.4 门到门服务	30
2.7 总结	30
第三章 采收问题	31
3.1 引言	31
3.2 成熟度	31
3.2.1 水果和蔬菜的成熟概念	31
3.2.2 产品采收成熟度	33
3.3 采收安全、高质的产品	34
3.3.1 产品安全	34
3.3.2 品质考虑	35
3.3.3 培训	37
3.4 成熟度指导	37
3.5 总结	42
第四章 园艺产品的包装	43
4.1 引言	43
4.2 包装的作用	43
4.2.1 便于运输	43
4.2.2 防止损伤	44
4.2.3 保持水分	46
4.2.4 通风和冷却	46
4.3 包装需要满足的需求	46
4.3.1 适应于搬运需求	47
4.3.2 包装箱尺寸标准化与统一装卸	47
4.3.3 适应各种环境和处理要求	48
4.4 包装测试	49
4.4.1 测试基础条件	49
4.4.2 测试过程	49
4.5 包装实例(瓦楞纸箱)	49
4.5.1 瓦楞纸板规格介绍	50
4.5.2 瓦楞纸板的生产和发展趋势	51

4.6	总结	52
第五章	农产品采收后冷链准备过程 —— 预冷及冷冻	53
5.1	引言	53
5.2	预冷	53
5.2.1	预冷方法	54
5.2.2	所需预冷参数的计算	57
5.3	冷冻	62
5.3.1	冻品及其变质过程	62
5.3.2	冷冻技术	64
5.3.3	冷冻机的选择与操作	66
5.4	总结	68
第六章	低温仓储设施	69
6.1	引言	69
6.2	低温仓储设施的类型	69
6.2.1	大型冷库	69
6.2.2	加工中心	70
6.2.3	配送中心	70
6.2.4	越库配送中心	70
6.2.5	步入式冷柜/冷藏室	70
6.3	低温仓储设施的设计	71
6.3.1	定义热负荷	71
6.4	产品要求	72
6.5	制冷系统的选型	73
6.5.1	低温存储设施的规模要求	73
6.5.2	法规要求	73
6.5.3	客户喜好	74
6.5.4	服务维修人员	74
6.6	制冷设备的选型	74
6.6.1	蒸发器	74
6.6.2	压缩机	75
6.6.3	冷凝器	75
6.6.4	膨胀阀	76
6.7	建筑和系统特征	76
6.7.1	温度分区(房间或者区域)	76
6.7.2	装卸货月台及库门	77
6.7.3	冷冻室地板(地坪)	77
6.7.4	气调库	79
6.7.5	加工和清洁设备时需注意的问题	79
6.7.6	安装指导	80

6.8	能量效率	81
6.9	设备位置和人员问题	82
6.10	保险问题	82
6.11	设备运行和维护的最佳方法	82
6.11.1	温度监测和跟踪	82
6.11.2	维修与服务	83
6.11.3	培训	83
6.12	总结	83
第七章	冷藏运输	84
7.1	引言	84
7.2	运输制冷的基础知识	84
7.3	陆地运输	86
7.3.1	陆地运输制冷方法	86
7.3.2	设备设计及选型	88
7.3.3	设备运行、维修及保养	95
7.3.4	货物装载及搬运	96
7.4	水运	98
7.4.1	冷藏集装箱	99
7.4.2	冷藏船	99
7.5	空运	99
7.5.1	设备设计及选型	99
7.5.2	设备运行及维护方法	101
7.5.3	装卸及处理	101
7.6	温度监控及货物兼容性	102
7.6.1	温度监控	102
7.6.2	货物兼容性	102
7.7	总结	102
第八章	零售制冷与食品服务制冷	103
8.1	引言	103
8.2	零售低温存储中的冷藏间与冷冻间	103
8.3	超市食品服务中的制冷	103
8.3.1	冰箱及冷冻室	103
8.3.2	用于准备食物的冷藏冷冻柜	104
8.3.3	台架式设备	104
8.3.4	客户服务台	104
8.3.5	沙拉台	104
8.4	超市陈列展示柜	105
8.4.1	环境条件的影响	106
8.4.2	具体用途的陈列柜	106

8.4.3	销售时的注意事项	106
8.4.4	陈列方式	107
8.4.5	包装与未包装	107
8.4.6	专业应用	107
8.4.7	温度监控	107
8.5	食品服务设备及其应用	108
8.5.1	教育(学校)	108
8.5.2	医疗健康(医院)	108
8.5.3	商业及工业(酒店,办公室,工厂等)	108
8.5.4	体育场馆	109
8.5.5	餐厅	109
8.5.6	小结	109
8.6	设备运行及维护方法	109
8.6.1	防护性维护	109
8.6.2	培训	110
8.7	总结	110
第九章	温度跟踪与监视	111
9.1	引言	111
9.2	产品监视设备	111
9.2.1	手持温度检测器/传感器	111
9.2.2	圆图记录仪(Circle Chart Recorders)	112
9.2.3	温度记录器	112
9.2.4	产品温度记录器	112
9.2.5	产品温度记录的射频识别标志(RFID)	114
9.2.6	利用射频识别技术的冷链监视	114
9.3	冷藏设备监控网络与设备	115
9.3.1	卡车控制系统和数据记录	115
9.3.2	车载信息服务(Telematics)	115
9.3.3	全球定位系统(GPS)	116
9.3.4	与第三方车载信息服务系统配套的冷王 iBox	116
9.3.5	GPRS网络(通用分组无线服务技术)	116
9.4	冷链温度监控	117
9.4.1	满足冷链要求	117
9.4.2	系统类型	117
9.4.3	监视和数据采集	118
9.4.4	温度控制规程	118
9.4.5	温度与湿度测量布置(mapping)	118
9.4.6	冷链信息管理系统	119
9.5	冷链监控规范与实例	119

9.5.1	中国冷链的温度监控规范	119
9.5.2	固定冷藏设备的监控实例	120
9.5.3	移动运输设备和产品温度监控	120
9.6	总结	121
第十章	供应链全过程的安全、质量和配送风险管理	122
10.1	引言	122
10.2	供应链中食品质量与安全的四个关键因素	122
10.2.1	温度要素	122
10.2.2	清洁要素	123
10.2.3	兼容要素	124
10.2.4	控制要素	124
10.3	食物的质量与安全和配送效率之间的平衡	129
10.3.1	农场的单一化	129
10.3.2	加工中心	130
10.3.3	零售分销中心	134
10.4	总结	143
第十一章	质量评估技术	144
11.1	引言	144
11.2	什么是质量	144
11.2.1	质量测试的简单技巧	145
11.2.2	外表和颜色	145
11.2.3	风味——味道和气味	150
11.2.4	质地/坚实度	152
11.2.5	化学成分	154
11.3	总结	155
第十二章	冷链产品存在的问题及疑难解答	156
12.1	引言	156
12.2	初步调查	157
12.3	产品损伤的一般原因	157
12.3.1	不当的包装操作或工序	157
12.3.2	不恰当的运输操作	161
12.4	总结	168
参考文献		169
附录一:彩色对比图		183
附录二:著名企业推介		195

第一章 易腐食品冷链概况

- 2007年,美国农业部(USDA)和食品及药品管理局(FDA)发出了160多次食品安全警告和召回通告。
- 据疾病预防控制中心统计,美国每年平均发生7600万例因食物问题引起的疾病,导致32.5万人住院,5000人死亡。
- 一项针对美国1500名食品消费者的调查研究表明,消费者认为四项亟待改进的方面中前三项是:食品安全、食品卫生和异味、易腐食品保质期。
- 80%的病例是由于个人卫生及冷链的不恰当运营引起的。
- 98%的病例如果采用安全操作措施是可以预防的。



(图片来自美国农业部)

1.1 引言

随着《食品安全法》的颁布和实施,以及全国冷链物流标准即将出台,“冷链”这个被食品安全专家呼唤了很久,但被中国人忽视了很久的行业终于热起来了。澎湃的热情背后,我们看到的是社会、行业、消费者对冷链知识的缺乏,不恰当的管理和不规范的操作甚至会产生更多的浪费,很多认知的误区和低效率的管理制约了冷链健康、良性的发展。本书也是在这个大背景下应运而生的,在第一章中,读者会对以下几块内容有比较全面和客观的认识:

- 冷链定义;
- 果蔬冷链中涉及各个步骤以及其重要性;
- 本书的内容和应用范围;
- 恰当的冷链设计与管理所带来的可观经济效益和良好社会效益;
- 各个国家和地区的相关法律法规。



1.2 冷链的定义

随着人们对食品尤其是对生鲜、易腐食品质量要求的不断提高,学术界对冷链的研究也越来越多,学者们对冷链提出了各自不同的定义。欧洲、美国和日本的冷链研究较为完善,他们各自从不同的角度提出了冷链定义。不同冷链定义的提出背景和内涵的差异会导致对冷链发展起不同的推动作用。

1.2.1 各国对冷链的不同定义

美国食品药品监督管理局(FDA)将冷链定义为“贯穿农田到餐桌的连续过程中维持适宜的温度,以抑制细菌的生长”。欧盟定义冷链为“冷链是指原材料的供应、经过生产、加工或屠宰,直到最终消费为止的一系列有温度控制的过程。冷链是用来描述冷藏和冷冻食品的生产、配送、存储和零售这一系列相互关联的操作的术语”。日本明镜国大辞典定义冷链为“通过采用冷冻、冷藏、低温储藏等方法,使鲜活食品、原料保持新鲜状态由生产者流通至消费者的系统”。日本大辞典将冷链描述为“低温流通体系”。

我国于2006年出台的国家标准《物流术语》(GB/T 18354-2006)定义冷链“是根据物品特性,为保持其品质而采用的从生产到消费的过程中始终处于低温状态的物流网络”。该标准也对物流网络作了明确的定义,“物流网络是物流过程中相互关联的组织、设施和信息的集合”。此外,我国对“冷藏链”还有专门的定义,在国家标准 GB/T18157-2001 制冷术语中,冷藏链的定义为:表示易腐食品从生产到消费的各个环节中,连续不断采用冷藏的方法来保存食品的一个系统。

1.2.2 不同定义对冷链发展的推动作用

不同的冷链定义会推动冷链向不同的方向发展。在美国,物流的发展处于世界领先地位,物流的发展模式对世界其他国家和地区有很大影响。其冷链定义中体现了供应链的思想,促进了供应链全球化的发展。而欧洲,定义中强调的是冷链的操作,它促进了冷链运作在各国间的有效衔接,推动了欧洲冷链标准化的进程和对接口的管理。日本的冷链定义则强调技术推动了日本对冷链技术的研发,促成了日本冷链技术在世界的领先地位。到目前为止,日本的冷链体系发展得非常完善,普遍采用包括采后预冷、整理、储藏、冷冻、运输、物流信息等规范配套的流通体系。

欧美发达国家及日本由于较早重视冷链建设和管理问题,现在已形成了完整的冷链体系。美国在上世纪60年代就已经普及了冷链技术,日本自20世纪60年代开始研究冷链流通技术,80年代完成了全国范围现代化冷链系统的建设。他们在运输过程中全部使用冷藏车或者冷藏箱,并配以先进的信息技术,采用铁路、公路、水路等多式联运,建立了包括生产、加工、储藏、运输、销售等在内的新鲜物品的冷冻冷藏链,使新鲜物品的冷冻、冷藏运输率及运输质量完好率得到极大的提高。美国的水果、蔬菜等农产品在采摘、运输、储藏等环节的损耗率仅有2%~3%,已形成一种成熟的模式。日本果蔬在流通过程中有98%要通过冷链。

1.2.3 本书对冷链的定义及内容简介

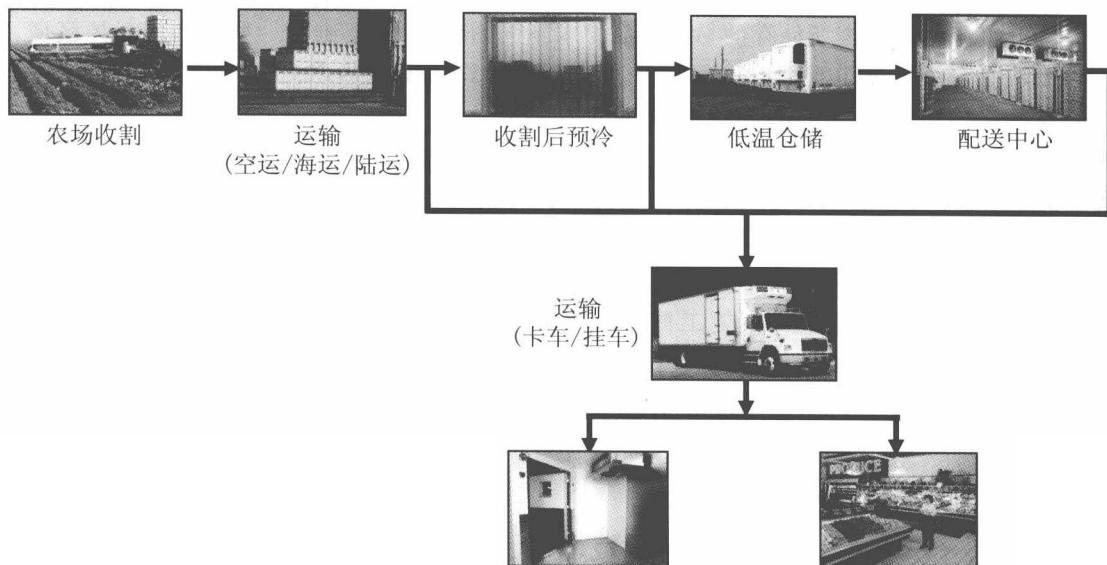
“冷链”这个概念是随易腐品行业的发展而产生的。本书冷链定义的范围仅限于易腐食



品,不包括药品等其它易腐货物,我们将冷链定义为易腐食品从采收、屠宰或捕捞开始至消费者消费前的整个过程中,通过一系列相互关联的处理流程,获得的对易腐食品温度的无缝优化控制管理。冷链最终的目的是保证在供应链的各个环节始终能安全、持续地提供所要求的果蔬质量。因此,冷链的质量控制关键在于其最薄弱的那个环节。

不同种类的易腐食品对冷链的要求会大有不同,甚至同一种类不同批次要求也会不完全一样。更重要的是,冷链中对于不同的加工环节,不同形式的温控设备和不同的处理流程,可以有特别的温度控制要求。很多类别的产品都需要通过冷藏供应链以达到其市场流通寿命的最大化。这些产品的种类包括:水果蔬菜、乳制品、海鲜、花卉及其他装饰用品、生命科学类产品(保健品及药品)、肉制品和禽类、糖果、化学品等。每个产品类别都需要各自不同的冷藏供应链。同一类别不同类型的产品也因各自的产地、目标市场以及是否经过冷冻处理等因素的不同而有不同的冷链处理要求,故同种类别的冷链间也存在一定的差异。

本书主要针对的对象为农产品的冷链。以下为果蔬冷链的一个简单例子。一条优良的冷链始于高质量的产品,其产品必须经过恰当的采收,及时从农田送出并预冷。采收后的农产品通常是存储在冷藏库中,直到它们被空运、陆运或海运出去。货物在运输途中可以在不同地点(包括在冷藏配送中心)被卸下,然后和其他产品一起再被送往下一个买家,如零售商店、餐饮店或批发市场等。以零售商店为例,果蔬产品会先被放置在冷库中直至需要被转移至有温控功能的展示柜中,消费者可以从展示柜中进行选择采购。在上述的整个过程中,每个步骤都是非常重要的,尤其是从一个节点至下一个节点的衔接处的处理控制对于最后能否为消费者提供高质量的产品至关重要。下图 1-1 描述了农产品冷链中的主要环节。



农产品冷链各具体环节:

1. 冷链全程的第一步是保证农产品在被运输前要满足或高于其销售市场和消费者的质量要求。农产品应当依照合理的种植管理方法种植,应当没有影响食品安全的有毒微生物,没有受到病理性疾病、生理失序或者虫病的影响。

2. 农产品仓储和运输中的包装选择也是保证冷链顺利运行的重要因素之一。包装在物流过程中必须能够起到“保护”农产品的作用。例如,农产品的包装必须保证农产品周围能得到足够流通的低温空气,以保证达到所要求的温度环境。易腐食品包装必须要能承受苛



刻的环境条件,同时保证在传递、仓储和运输过程中不会被压碎或挤破。如果在包装内需要加入冰块,则要使用上过蜡的硬纸板盒或者塑料包装箱,以确保在潮湿环境下包装不破损。由于大部分新鲜果蔬的保存都需要较高的相对湿度,故包装设计应能够在这些情况下保证其架构的完整性。合理的包装和包装材料也可以避免水分的过流失,降低其对果蔬的产品质量和价值的潜在影响,另外,也可通过改善产品周围环境以提高其保质期和货架期。

3. 果蔬农产品必须经过恰当的预冷过程以保证其进入市场后保持好的质量。冷藏集装箱、拖车、铁路运输、卡车等运输工具只能维持农产品的温度,但当装载的农产品温度高于最佳温度时并不能迅速降低其温度。尽管经过了预冷过程,部分农产品通常还是在温度高于其最佳运输温度时被装上卡车运走。在整条农产品的冷链中,将产品预冷至其合适的运输和储存温度也许是最重要的一个步骤。如果在采收后能迅速完成预冷过程,那么消费者所期望的营养价值、香味、口感等都能被很好的保持并在之后的冷藏链中不易流失。相反,如果缺少了预冷步骤或预冷不够迅速,那么农产品的货架期在被送出产地之前就已经大打折扣。

4. 如果产品需要冷冻处理,采用先进的冷冻技术则可以帮助其更长时间的保持高质量。当产品在极低的温度下被迅速冷冻并维持合适的存储温度且包装恰当,在几个月内能保持其最佳的口感、质地、色泽和营养含量,甚至个别情况能达到几年。果蔬品质和货架期的延长能在很大程度上提高种植商的经济效益,使其能更好的掌控市场预期,同时也迎合当今消费者的消费偏好。

5. 当达到了合适的温度,保鲜或冷冻的果蔬产品在整个冷链过程中都需要保持理想的温度和湿度条件。根据所储存的易腐产品要求不同,仓库中需要维持一些不同的温控区域,同时也应有合适的操作流程以确保易腐产品不会暴露在不恰当或者波动过大的温度环境中。这些操作流程必须覆盖到冷链中的每个仓储点。

6. 冷藏运输的设备必须采用恰当的构造方式,设备的选择和维护必须符合周围环境条件、产品所需温度和湿度条件。为保证在装载、运输、卸载过程中易腐食品都能保持在最佳温度点上,还必须采用适当的试运行、装载和操作程序。

7. 冷链的配送和零售环节中的操作规范和温度控制环节也非常重要。如果操作流程不当或者配送中心的冷库、冷藏运输工具、零售商的步入式冷库或展示柜不能维持产品的恰当温度,在到达消费者之前,易腐产品在配送中心或零售商处时质量就会降低。对与冷链相关的各个级别人员的培训是保证冷链成功有效,提供优质产品并且获得最优化利润的必要手段。

本书所提供的信息,对理解和配置一条高效冷链都非常重要。如果能按照本书的指示执行,那么易腐食品的质量损失将被大幅降低,到达消费者的食品安全和品质将会显著提高,消费者信心会上升,冷链各个环节的运营商的利润也会随之上升。本书的宗旨在于为这些读者提供必要的信息以帮助他们做决定,或者找到能帮助他们做决定的人。

1.3 冷链经济效益

果蔬冷链所带来的影响,无论正面或负面,都是巨大的。一个人即使用一辈子的时间也未必能研究透彻高效冷链与低效冷链对经济、政治、社会和人类带来的影响。本节将主要阐



述冷链对经济带来的主要贡献。

冷链中涉及的所有人,无论是种植商、运营商、消费者还是零售商,甚至整个城市和国家都能感受到其所带来的经济影响。这些影响中有很多是显著的、有形的并且容易量化的,然而也有一部分是不易被发现的、无形的、难以量化的。本书无法覆盖所有可能存在的经济影响,我们主要从以下七个方面讨论冷链对经济的影响:(一)产品损耗;(二)产品质量;(三)反季销售;(四)深加工利润空间;(五)客户满意度/品牌效益;(六)风险管理/保险成本;(七)市场价值/经济效益/损失。

1.3.1 产品损耗

产品损耗是冷链带来的经济影响中最明显、最容易量化的影响之一。产品在整个供应链的各个环节都可能产生损耗。造成损耗的原因有多种,比如:由于缺乏恰当温度控制而导致的产品腐坏,这种腐坏会导致疾病的产生;产品物理结构损坏;产品无法达到消费者环节。

根据联合国食品和农业机构调查,全球每年有超过 1.13 亿吨的果蔬在从农场到消费者的过程中被损耗。将这个损耗转换成经济损失就是每年 500 亿美元的产值损失,而这个数字还未将消费者采购后发生的损耗和浪费计算在内。

1.3.2 产品质量

与冷链操作不当而导致的产品损耗直接相关的就是产品质量和产品价值的损失。我们可以从两个角度来对产品损耗进行分析。首先,如果一种产品开始经历的冷链销售环节是合理的,但在接下来的某些环节中操作不当,虽然该产品仍可以出售,但产品的价值会缩水。当产品质量的下降程度非常明显时,那么冷藏供应链就被视为出现了断链,这时种植商、包装商、运输商、经销商和零售商都要来承担这份价值的缩水,即他们的利润也随之减少。加利福尼亚大学的一项研究表明:美国南部的芒果收获季节在六月,而六月是当季最热的时候。由于芒果经历了恰当的冷链处理,芒果到达终端消费者的品质得到提升,其价格比没有冷链覆盖的情况高了 1.69 倍。虽然对于不同的产品,不同的客户偏好,不同的地域其所产生的经济影响肯定会有所差别,但背后的原理是相同的。

第二种分析角度关注的是按重量销售的产品。所有果蔬作物在到达消费者之前都会因水分流失等原因而导致重量损失。然而,当冷藏供应链不符合要求时,这种损失幅度的增加相当巨大。在有些情况下,果蔬产品的重量损失很少,可能从外观上还看不出来。但在一些其他情况下,水分流失会导致明显的萎蔫、褐茎、表皮起皱、过分萎缩等现象,而这些现象都是易腐食品冷藏链处理不当的结果,并会造成产品质量和价值上更大的损失。无论是哪种情况,水分流失和浪费最终造成的都是销售方利益的损失。

相反,恰当的冷链管理能提供一系列环环相扣的正面效益,从而提高销售额并增加客户满意度。通过将易腐食品在收获季节后很长一段时期内仍然保持在消费者可接受的状态,甚至在几年后才销售,上述目标就可轻松实现。

1.3.3 反季销售

我国农产品开始向优势地区集中,但由于保鲜技术不过硬,产业化经营程度低,各个果蔬主产区陷入了产品储不进、运不出的尴尬境地,为了避免果蔬白白烂掉,农民无奈之下只



能地产地销、季产季销,严重影响了产地农民的增收和种植积极性。这种尴尬格局至今没有打破。

以新疆库尔勒的香梨为例,香梨是新疆的名、优、特产品,皮薄肉细、香脆可口、营养丰富,产收季节一般为每年的9月至10月,常温下的可储存时间为40~50天,由于相当缺乏冷链建设,过去当地果农只能以0.45元/公斤左右的价格贱卖,即使这样,每年还有大量销不掉的香梨被埋到地里当肥料。2000年起,国家开始扶持特产农产品,加大了对当地冷链建设的投入,到目前为止库尔勒的冷库保有总量约30万吨,主要用于对本土水果的保鲜冷藏。现在库尔勒一年四季都能供应香梨,还出口到美国、加拿大、澳大利亚等多个国家,当地香梨目前的收购价为5元/公斤,相较于过去翻了10倍多。

1.3.4 果蔬深加工

有资料显示我国居民食物中工业生产食品仅占20%左右,而发达国家已达70%以上;我国农产品产后加工能力为25%左右,一些发达国家已在70%以上。农产品深加工包括加工成罐头、蜜饯、果脯等;果汁提取加工;果蔬功能提取;果蔬MP加工;冷干果蔬;果蔬粉加工等六个方面。现实中存在着这样的矛盾:农产品生产出来后,无法适应市场需求;而具有广大市场的食品工业,却无法得到必需的农产品。农产品深加工,其附加值可增加50%以上,有些甚至超过其原值。如,1斤青梅0.7元,加工成凉果可卖数元一斤,产值增加几倍。在我国绝大多数果菜是一摘下就直接进入市场,上市销售的都是初始和半初始农产品,没有任何预冷、保鲜处理的措施,果菜失去巨大的增值机会和空间。

1.3.5 客户满意度/品牌信誉

冷链经济效益中一个难以量化的方面就是不规范的冷链管理最终对客户满意度和品牌信誉的影响。客户满意度的降低更会对冷链上各个参与者的销售额产生潜在的影响。例如,客户满意度下降会导致产品供应商和服务供应商的销售额下降。这种影响的大小因行业不同、客户不同而有所差异。然而,对于一个投入了大量的资本来培育并维系客户关系的企业来说,任意一种客户的损失对其业务而言都是极具破坏性的。事实上,对于客户源本来就较少的企业,如承包种植商,或者为大型连锁企业提供产品服务的供应商,这种影响就更致命。

对于经营果蔬业务的企业而言,由于在他们的品牌被应用之后,还需经过很多步骤才能将所需质量的产品提供给消费者,故他们的品牌更难维系。他们的品牌信誉依赖于冷藏链上的不同团体的共同合作。如果没有整条冷藏供应链的集体合作和规范操作,品牌持有者将会承受很大的甚至不可回复的损失。

1.3.6 风险管理/保险成本

和产品损失紧密相关的是风险管理和保险成本。那些致力于投资建设完善冷链的企业往往能通过一些形式的保险将其风险控制一定范围内。这些风险控制步骤能抵消产品价值的损失,降低客户满意度下降所引起的连锁不良反应,甚至可以弥补由于劣质和不安全产品所导致的经济损失,如健康问题、处理费用等。事实上,有些保险公司将风险管理作为其险种的一部分,并为其客户提供易腐食品供应链咨询以帮助他们降低总体风险和成本。通