

远洋船舶蔬果保鲜

实用技术指南

包骞 兰秀凯 卢金言 孙企达 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

远洋船舶蔬果保鲜 实用技术指南

包 骞 兰秀凯 卢金言 孙企达 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是一本系统介绍远洋船舶蔬果贮藏保鲜实用技术的专著。全书共分8章,分别介绍了远洋蔬果贮藏保鲜的基础知识、主要影响因素及其采收、采后处理、贮藏方式与管理,重点阐述了真空冷却复合气调包装保鲜技术及其相关设备,科学设计了远洋蔬果贮藏保鲜的冷链系统,并分别对48种蔬菜和33种水果远洋贮藏保鲜的工艺流程进行了具体介绍。

本书注重理论和实用相结合,结构严谨,内容科学,指导性强,易于理解、掌握和操作,适用于所有远洋航行的军用舰船和民用船舶,也可作为从事农产品贮藏保鲜经营的单位和农户的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

远洋船舶蔬果保鲜实用技术指南 / 包骞等编著. —北京:
国防工业出版社, 2009. 10
ISBN 978 - 7 - 118 - 06539 - 8

I. 远... II. 包... III. ①蔬菜-食品保鲜-指南②水果-
食品保鲜-指南 IV. S630.9-62 S660.9-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第164116号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 16 1/4 字数 368 千字

2009年10月第1版第1次印刷 印数 1—4000册 定价 30.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

序

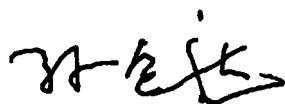
远洋船舶每次出航短则一个月、长则百余天,需携带大量的蔬菜和水果(简称蔬果),能否使这些蔬果在远洋期间保持新鲜优质,成为后勤保障亟待解决的瓶颈问题。近年来,一些远洋船舶结合远航实际在蔬果贮藏保鲜方面进行了摸索,取得了一些经验,但还只是停留在手工操作的基本层面,缺乏定性和定量的分析,没有形成完善的理论体系和系统科学的操作方法。目前,我国部分省市在陆地蔬果贮藏保鲜技术方面的应用已比较成熟,但却不能机械地套用到远洋蔬果贮藏保鲜上。因为与陆地相比,远洋船舶蔬果保鲜不仅面临着远离陆地、出海时间长、人数多、消耗大、保障要求高、难度大、应急差等不利条件的限制,而且还面临着海况恶劣、天气变化快、昼夜温差大、湿度和空气盐分大等诸多客观环境的考验,所以为适应远洋蔬果贮藏保鲜的特殊要求,必须将远洋蔬果的贮藏保鲜技术作为一门独立的学科来加以研究。

有鉴于此,该书在借鉴陆地蔬果复合气调包装保鲜技术的基础上,结合远洋船舶航行的实际,对远洋蔬果复合气调包装保鲜进行了系统研究,具有很强的针对性、实用性和可操作性。实践证明,将该研究成果应用到远洋船舶的蔬果保鲜中,能使蔬果最大限度地保持原有的色、香、味和营养价值,延长保鲜期与货架寿命,减少不必要的损失和浪费,改善船员生活质量。应该说,蔬果复合气调包装保鲜作为 21 世纪新兴的实用保鲜技术,是集遗传生物技术、机械工程技术、营养学于一体的高新技术,是食物保鲜技术的革命。因此,本书作为国内首本详细介绍远洋蔬果复合气调包装保鲜技术的书籍,具有较高的学术水平。

本书共分 8 章,前 4 章分别介绍了蔬果保鲜技术的基础知识、影响蔬果贮藏保鲜的因素、蔬果采收和采后处理、蔬果贮藏方式及其管理,着重对远洋蔬果贮藏保鲜必备的基础知识进行了详细的介绍。后 4 章主要是结合船舶远洋航行的特点,详细介绍了远洋蔬果真空冷却复合气调包装保鲜技术、远洋蔬果贮藏保鲜冷藏链系统、远洋蔬菜的保鲜、远洋果品的保鲜等内容,突出了实践性和操作性介绍,从而使该书结构严谨,内容翔实,逻辑性和可读性较强。

两位作者兰秀凯和包骞同志工作在船舶上,近年来他们长期随船出海执行任务,边搞理论研究边进行远洋蔬果保鲜试验,成效显著,特别是在某些制约远洋蔬果保鲜的瓶颈问题上取得了突破。另外,本书在编写过程中,还得到了中国卫星海上测控部

钱毅平副主任、韩素炜副主任、张忠华总工程师、席震东副总工程师,后勤保障部张小平部长、肖品和陆梦南处长,远望三号测量船张志兵船长、夏正如政委的关怀和大力支持。苏州森瑞保鲜公司卢金言总经理还将其发明的多项专利技术无偿地提供给编写组。因此,本书凝结了诸多同志的心血和智慧。它不仅适用于长期从事远洋特殊任务的船舶,也同样适用于民(商)用船舶,特别是远洋商船和长年累月从事远洋捕捞的渔船,社会上从事农产品贮藏保鲜经营的企业和农户也可资借鉴。因此,该书具有广阔的推广空间和应用价值,对推动远洋蔬果贮藏保鲜技术的普及和推广将起到积极的促进作用。



2009年5月18日

前 言

当今,我国远洋航海事业不断壮大,远洋船舶后勤保障工作中的蔬果保鲜问题随之凸现出来。特别是远赴重洋执行特殊任务的船舶,其所携蔬果保鲜的好坏不仅直接关系到船员的身体健康和生活质量,甚至还关系到任务能否圆满完成。目前,我国在远洋蔬果贮藏保鲜方面的研究尚处于起步阶段,既不深入也不系统。又因远洋船舶海上航行所面临的特殊环境和恶劣条件,使得远洋蔬果的贮藏保鲜无法简单套用陆地蔬果保鲜的技术。因此,我们结合近年来所开展的“远洋蔬果复合气调包装保鲜实用技术研究”这一课题的研究成果,编写完成了国内首本反映远洋蔬果复合气调包装保鲜技术的书。

本书是在借鉴了中国卫星海上测控部远望测量船 30 多年来执行远洋任务蔬果保鲜成功经验的基础上,有效嫁接了 21 世纪新兴的蔬果保鲜实用技术——复合气调包装保鲜技术。它不仅系统分析了远洋船舶特殊的航行条件对远洋蔬果贮藏保鲜的影响,还科学设计了远洋蔬果贮藏保鲜的冷链系统,详细介绍了每种远洋蔬果的保鲜工艺流程,并在国内首次运用数学模型计算远洋蔬果保鲜包装袋厚度,从而有效解决了远洋蔬果保鲜包装袋厚度的理论支撑问题,因此具有很强的理论性和实用性。

为便于读者阅读,本书编写时按照从基础理论到实际操作的顺序进行,由浅入深,从易到繁,通俗易懂,内容翔实,力求使广大从事远洋蔬果保鲜的工作者从中受益。

本书在编写过程中参阅了大量同行专家的科研成果和资料,在此表示衷心的感谢。但鉴于我们水平有限,编写时间短促,错误和不妥之处在所难免,恳请各位同仁斧正。

编著者

2009 年 5 月 11 日

目 录

第一章 蔬果保鲜技术基础知识	1
第一节 蔬果的组成成分与保鲜特性	1
一、蛋白质	1
二、糖类	2
三、脂类	2
四、维生素	3
五、酶	3
六、水	3
七、矿物质	4
第二节 蔬果采后生理	4
一、呼吸作用	4
二、蒸腾作用	11
三、休眠及调控方法	13
四、成熟和衰老	14
第三节 影响蔬果品质劣变变质的因素	15
一、蔬果变质与腐败的环境因素	16
二、蔬果腐败变质机理	17
第四节 蔬果保鲜主要指标的测定	20
一、一般物理性状测定	20
二、理化指标测定	21
三、贮藏环境条件的测定	23
第二章 影响蔬果贮藏保鲜的因素	24
第一节 采前因素	24
一、遗传因素条件	24
二、生长环境条件	26
三、栽培管理条件	27
第二节 贮藏环境因素	29
一、温度	29

二、湿度	32
三、气体成分	32
四、乙烯	33
第三章 蔬果采收及采后处理	37
第一节 蔬果采收	37
一、蔬果的成熟度和采收期	37
二、蔬果的采收方法	39
第二节 蔬果采后处理程序	40
第三节 蔬果的分级	41
一、分级的目的和意义	41
二、分级标准	42
三、分级方法及设施	43
第四节 蔬果的包装	44
一、包装场所	44
二、包装容器	45
三、包装材料	46
四、包装方法	47
五、包装的堆码	47
第五节 蔬果的预冷方式与设施	48
一、预冷的原理及必要性	48
二、预冷方式	48
三、空气预冷	49
四、水预冷	52
第六节 蔬果采后的其他处理	54
一、清洗	54
二、愈伤	55
三、晾晒	55
四、涂膜	56
五、化学防腐处理	57
六、催熟	58
七、催色处理	59
八、脱涩	59
第四章 远洋蔬果贮藏方式及其管理	61
第一节 远洋蔬果的陆基贮藏	61

一、简易贮藏	61
二、通风贮藏	64
第二节 远洋蔬果的海上贮藏	69
一、机械冷藏	69
二、气调贮藏	75
第三节 远洋蔬果贮藏技术发展	82
一、辐射贮藏	82
二、减压贮藏	83
三、保鲜剂贮藏技术	84
四、电磁处理	87
第五章 远洋蔬果真空冷却复合气调包装保鲜技术及设备	89
第一节 真空冷却及特点	89
一、真空冷却	89
二、真空冷却的特点	89
第二节 真空冷却装置的结构和方式	90
一、真空冷却装置的结构	90
二、真空冷却方式及装置	94
三、喷雾加湿式真空冷却装置	98
四、真空冷却装置的无油真空系统	100
第三节 蔬果的真空冷却	102
一、蔬菜的真空冷却	102
二、果实的真空冷却	104
第四节 远洋蔬果的冷却冷藏	104
一、远洋蔬果贮藏保鲜的特性分析	104
二、远洋蔬果的贮藏保鲜方式	107
三、冷却与冷藏保鲜的条件	107
第五节 远洋蔬果的复合气调包装保鲜技术及设备	111
一、复合气调包装保鲜原理	111
二、MAP-H/HL 系列复合气调包装保鲜(盒式)包装机	117
三、MAP-WD/D 系列复合气调包装保鲜(袋式)包装机	119
四、复合气调包装保鲜气体自动混合机	122
五、食品级制氮机	124
第六节 复合气调包装保鲜效果和主要影响因素	128
一、影响复合气调包装保鲜效果的主要因素	128
二、蔬果复合气调包装保鲜效果	129

第七节 真空预冷气调贮藏保鲜系统	130
一、真空预冷气调保鲜及特点	130
二、真空预冷气调保鲜系统	131
三、保鲜效果	134
第六章 远洋蔬果贮藏保鲜冷藏链系统	137
第一节 远洋蔬果冷藏链的组成	137
一、远洋蔬果冷藏链的结构	137
二、远洋蔬果冷藏链的分类	138
第二节 远洋蔬果冷藏运输的条件	138
一、远洋蔬果运输中的振动	139
二、远洋蔬果运输温度	143
三、远洋蔬果运输湿度	146
四、气体成分	147
第三节 远洋蔬果运输方式与运输工具	147
一、远洋蔬果的运输方式	147
二、远洋蔬果运输工具	148
三、运输车辆及远洋蔬果的预冷	164
四、远洋蔬果装载	165
五、远洋蔬果运输途中的管理和到达作业	168
第七章 远洋蔬菜的保鲜	170
第一节 叶菜类蔬菜的保鲜	170
一、芹菜	170
二、菠菜	171
三、香菜(芫荽)	172
四、青菜(菜心)	173
五、生菜	173
六、大白菜(黄芽菜)	173
七、甘蓝(圆白菜、卷心菜、洋白菜)	174
八、韭菜、青蒜	175
第二节 茎菜类蔬菜的保鲜	175
一、蒜薹	175
二、茭白(茭笋、茭瓜)	176
三、芦笋(石刁柏)	177
四、洋葱	177

五、莴笋	178
六、葱苗	179
七、青葱	180
八、大葱	180
九、豆芽	180
第三节 根菜类蔬菜的保鲜	181
一、萝卜	181
二、土豆(马铃薯)	182
三、甘薯	184
四、木薯	184
五、凉薯	185
六、薯蓣	185
七、胡萝卜	186
八、芋头	186
九、荸荠	187
十、山药	187
十一、姜	188
十二、莲藕	189
十三、慈菇	189
第四节 花菜类蔬菜的保鲜	189
一、茎椰菜(绿菜花)	190
二、花椰菜(菜花)	190
第五节 果菜类蔬菜的保鲜	191
一、辣椒	191
二、番茄(西红柿)	192
三、黄瓜	193
四、西葫芦	194
五、南瓜、冬瓜	195
六、茄子(落苏)	196
七、毛豆	196
八、荷兰豆	197
九、豌豆	197
第六节 食用菌类的保鲜	198
一、香菇	198
二、蘑菇	199
三、金针菇	199
四、平菇	200

五、白灵菇·····	200
六、草菇·····	200
七、凤尾菇·····	201
第八章 远洋果品的保鲜 ·····	202
第一节 温带果品的保鲜 ·····	202
一、葡萄·····	202
二、梨·····	203
三、苹果·····	205
四、桃·····	206
五、李·····	208
六、杏·····	209
七、樱桃·····	210
八、梅·····	211
九、猕猴桃·····	212
十、柿子·····	213
十一、石榴·····	215
十二、草莓·····	216
十三、山楂·····	217
第二节 热带、亚热带果品的保鲜 ·····	219
一、香蕉·····	219
二、柑橘·····	220
三、荔枝·····	222
四、芒果·····	224
五、菠萝·····	225
六、龙眼·····	227
七、杨梅·····	228
八、枇杷·····	230
九、番木瓜(木瓜) ·····	231
十、杨桃·····	232
十一、柠檬·····	233
第三节 干果的保鲜 ·····	234
一、核桃·····	234
二、枣·····	235
三、板栗·····	236
四、银杏·····	237
五、榛子·····	238

第四节 瓜类果品的保鲜	239
一、哈密瓜	239
二、西瓜	240
三、甜瓜	241
四、白兰瓜	241
附录 远洋蔬果贮藏保鲜一览表	243
参考文献	254

第一章 蔬果保鲜技术基础知识

第一节 蔬果的组成成分与保鲜特性

蔬果的品种繁多,其组成成分可分为有机和无机两类。属于有机的有蛋白质、糖、脂肪、维生素等;属于无机的有水和矿物质等。

一、蛋白质

蛋白质是一类复杂的高分子含氮化合物。它是一切生命活动的基础,是构成生物体细胞的主要原料。每克蛋白质能为人体提供 16.7kJ 热量。

1. 蛋白质的组成

蛋白质种类繁多、结构复杂,主要由碳、氢、氧、氮、硫、磷 6 种元素组成,另有少量的铁、铜、锌等。蛋白质的基本组成单位是氨基酸。目前,已知蛋白质中的氨基酸共有 30 多种,存在于食品蛋白质中的氨基酸为 20 余种。根据氨基酸的种类和数量,蛋白质可分为以下 3 类:

(1) 完全蛋白质。一种质量优良、含有人体必需的而在人体内又不能合成的 8 种氨基酸的蛋白质。这种蛋白质所含的氨基酸种类齐全、数量充足、比例合适,不但能维持人的生命和健康,而且还能促进儿童的生长发育。酪蛋白、乳白蛋白、麦谷蛋白等均属于完全蛋白质。

(2) 半完全蛋白质。所含各种人体必需的氨基酸的种类尚齐全,但由于含量不均,相互之间比例不合适,若在膳食中作为唯一的蛋白质来源时,可维持生命,但不能促进生长发育。小麦中的麦胶蛋白即属于半完全蛋白质。

(3) 不完全蛋白质。所含人体必需的氨基酸的种类不全,用做唯一的蛋白质来源时,既不能促进生长发育,也不能维持生命。玉米中的胶蛋白等即属于不完全蛋白质。

2. 蛋白质的性质

蔬果中蛋白质的性质是很不稳定的,它是同时具有酸性和碱性的两性化合物。由于蛋白质分子都很大,而且具有亲水胶体的一般特性,因此在水中呈胶体溶液,蛋白质分子的水化作用使蛋白质溶液相当稳定。当在蛋白溶液中加入大量的碱金属和碱土金属的盐类,如硫酸铵、硫酸钠、氯化钠、硫酸镁时,就能使蛋白质从水溶液中沉淀析出,这个现象称作盐析作用,盐析作用所引起的蛋白质析出常常是可逆的。因为这些无机盐破坏了蛋白质分子外层的水化膜,蛋白质仍维持了原来的结构和性质,用水处理即复溶解。

由于各种物理和化学因素的影响,蛋白质分子内部排列发生变化,致使蛋白质溶液凝固或使其原有性质发生改变或全部丧失,这个现象称作蛋白质的变性作用。引起蛋白

质变性的因素很多,如温度(加热或冷冻)、化学试剂、剧烈振荡、高压等。变性后的蛋白质许多性质发生了改变,包括溶解度降低、发生沉淀和凝固而不能再溶解、失去生理活性、易被消化水解等。蛋白质的变性,在最初阶段是可逆的,之后即进入不可逆变性阶段。在大部分情况下,变性过程是不可逆的,如蛋加热凝固、牛奶遇酸结块以及酶变性时失活即是典型的变性与凝固现象。

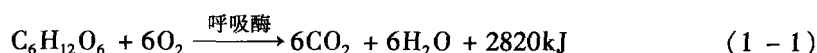
二、糖类

糖由碳、氢、氧3种元素组成。绝大多数糖含氢和氧的比例与水中的氢、氧比例一样。因此,糖又称为碳水化合物,糖是供给人体热量的最主要、最经济的来源,其发热量与蛋白质接近且最易消化和吸收。每克糖在人体内可产生17.15kJ热量。

糖的种类很多,按其分子组成不同及能否水解和水解产物的情况,一般可分为以下3类:

(1) 单糖。不能再被水解的最终糖分子,易离于水,具有甜味,为白色粉状结晶,可不经消化作用直接被人体吸收和利用,如葡萄糖、果糖、半乳糖等。果实中存在大量葡萄糖和果糖。

单糖在鲜蔬果中,在呼吸酶的催化下能参与呼吸作用,产生如下反应:



呼吸作用的结果,不仅消耗了糖类,而且产生的热量还能促进蔬果的其他生理变化,并为微生物的生长繁殖创造适宜的条件。针对蔬果的这种特点,可采用冷却或气调贮藏的方法控制其呼吸作用,延长贮藏保鲜期。

(2) 双糖。由两个分子单糖失去了一个水分子组成。故水解之后可产生两个分子单糖。双糖易溶于水,有甜味,能形成结晶,有渗透性,吸湿性较强。双糖需经过酸或酶的水解作用生成单糖后,方能被人体吸收,如蔗糖、麦芽糖、乳糖等。

(3) 多糖。由几百个单糖分子相互脱水组成,没有甜味,多糖水解时分解为许多单糖,如淀粉、纤维素和糖原等。

淀粉在米、面、甘薯和马铃薯中含量较多。纤维素仅存在于蔬菜、水果以及谷类的外皮中,它不能被人体消化吸收,但有助于肠壁蠕动,帮助肠胃对食物的消化。

三、脂类

凡是可用极低性溶剂提取的任何生物材料都叫脂类,可分为脂肪与类脂两类。

脂肪是由各种不同的脂肪酸和甘油结合而成的三脂肪酸甘油酯。构成脂肪的脂肪酸分饱和脂肪酸(硬脂酸、软脂酸等)与不饱和脂肪酸(油酸等)。在一般情况下,不饱和脂肪酸较饱和脂肪酸熔点低。因此,在常温下,饱和脂肪酸甘油酯呈凝脂状态,如猪油、牛油等;而不饱和脂肪酸甘油酯呈液状,如植物油、鱼肝油等。饱和脂肪酸在人体内可由蛋白质和糖综合转化而成,而一些不饱和脂肪酸在人体内不能合成,必须从食物中获得。

类脂是一些类似脂肪的物质,其理化性质与脂肪相似,但其化学组成中除含有脂肪酸、甘油等外,还含有磷、氨基、糖等成分。

脂肪在动物性食品中和植物种子内含量较多,在蔬果中含量较少,在猪肉中含 29.2%、鸡蛋中含 11.6%、牛奶中含 3.5%、花生仁中含 39.2%。脂肪能供给人体大量的热能,脂肪也是脂溶性维生素良好的溶剂。脂肪储存于皮肤下层和内脏四周,可以保持体温和保护内脏器官。类脂是细胞膜和脑神经组织的组成成分。

脂肪的氧化分解过程与温度有关。温度高时,氧化作用进行得快些。所以,降低温度能保证脂肪的质量。

四、维生素

维生素是低分子的有机化合物,在食品中的含量很少,但却是维持生物正常生命活动必需的一类有机物质。生物体对维生素的需要量很少,但它们却起着极其重要的作用,如调节新陈代谢等。缺乏维生素会引起各种疾病。

维生素可分为脂溶性和水溶性两大类。脂溶性维生素有维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K 等,它们不溶于水而溶于脂肪和脂肪溶剂(如苯、乙醚、氯仿等);水溶性维生素包括 B 族维生素、维生素 C 等,B 族维生素有维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 B₁₂ 等。

五、酶

酶是生物细胞中产生的一种特殊的具有催化作用的蛋白质,也称为生物催化剂。酶在食品中的含量很少,它脱离活细胞后仍然具有活性。酶促反应是食品腐败变质的重要原因之一。

酶的性质与蛋白质相似,其作用强弱与温度有关。酶不耐热,一般在 40℃~50℃时,酶的活性最强,而在低于 0℃或高于 70℃时,酶的活性即变弱或终止。每一种酶都有最适宜的湿度,酶具有最明显的特异性,即每一种酶只能对一种物质或有限的几种物质起作用。

六、水

一切食品中均含有水分,但含水量是不同的,如水果的含水量为 73%~90%、蔬菜为 65%~96%、鱼为 70%~80%、肉为 50%。

食品中的水分主要以游离水和胶体结合水两种状态存在。游离水是指组织、细胞中能够自由移动游离,容易结冰,也能溶解溶质的水,亦称自由水。食品中的冰点,即是游离水结冰的温度。胶体结合水是指构成蛋白质、糖等胶粒周围水膜的水,亦称束缚水。胶体结合水不易流动,不能作为溶质的溶剂,也不易结冰,其冰点往往在 -30℃或 -40℃。

食品中的水分为微生物繁殖创造条件。所以为了达到降低食品水分以防止微生物的繁殖的目的,必须把食品中的水分去掉或冻结。

目前,用水分活度(A_w)对介质内能参与化学反应的水分进行估量,食品水分的质量分数不能直接反映食品贮藏的安全条件,而水分活度能直接反映食品的贮藏条件。

水分活度是指食品中呈液体状态的水的蒸汽压与纯水的蒸汽压之比,即

$$A_w = \frac{p}{p_0} \quad (1-2)$$

式中: p 为食物中呈液体状态的水的蒸汽压; p_0 为纯水的蒸汽压。

食品的水分活度都小于 1。

水分活度可用来表示微生物生长的有效水分含量。不同的微生物在繁殖时所需的水分活度范围是不同的。多数细菌最低的水分活度界限为 0.86, 酵母为 0.78, 霉菌为 0.65。大多数新鲜食品(如鱼、肉、蔬果、牛奶等)的水分活度都在 0.9 以上, 具有适合的多数种类细菌繁殖的水分活度条件, 所以生鲜食品是易腐性食品。经过冷冻的食品, 其水分活度降低, 抑制了微生物的繁殖, 这就是食品冻藏保鲜的缘由。

七、矿物质

各种食品中都含有少量矿物质, 大多以无机盐形态存在, 一般占其总含量的 0.3% ~ 1.5%。其数量虽少, 但却是维持动植物正常生理功能不可缺少的。人体所需的矿物质均要从食品中得到供给。植物体的矿物质含量比动物体要高, 所以蔬菜特别是其叶部是人类获得矿物质营养的主要来源。植物性食品的矿物质成分主要是钾、钠、钙、镁、铁等磷酸盐、硫酸盐、硅酸盐与氧化物。植物贮藏养料的部分(种子、块茎、块根等)含钾、磷、镁较多, 而支撑部分含钙较多, 叶子则含镁较多。矿物质和蛋白质共同维持生物各组织的渗透压力, 同时与蛋白质一起组成缓冲体系维持酸碱平衡。由于食品中含有多种无机盐, 故其冻结点要比纯水低一些。一般食品汁液的冻结点在 0℃ 以下。

第二节 蔬果采后生理

蔬果在采后仍然是活的生命体, 在贮藏和运输过程中仍然继续进行着呼吸、蒸发等生理活动, 以维持其生命。

因此, 研究和掌握蔬果采后生理, 维持其采后生命活力的正常进行是做好保鲜工作的基础。因为只有活着的有机体才具有耐贮性和抗病性。

一、呼吸作用

蔬果在采收之后, 光合作用基本停止, 呼吸作用便成为新陈代谢的主要过程。呼吸作用是在酶的参与下将体内的复杂的有机物分解为简单物质, 并释放出能量的过程。呼吸作用直接关系到蔬果采后的生理生化变化, 影响其成熟、衰老、品质以及整个贮藏寿命。呼吸作用越旺盛, 各种过程进行得越快。因此, 在蔬果的贮藏保鲜和运输过程中, 应尽量在维持蔬果正常生命过程的前提下, 设法抑制和降低呼吸作用, 减慢代谢过程, 这是做好保鲜工作的基本原则和要求。

(一) 呼吸类型

呼吸作用可分为有氧呼吸和无氧呼吸两种类型, 在正常条件下主要是有氧呼吸。

1. 有氧呼吸

有氧呼吸是蔬果在有氧的条件下, 吸进氧分解自身的有机基质为 CO_2 和 H_2O , 并释放能量的过程, 其反应为