

# 舰船远航果蔬贮藏保鲜技术

刘萍 (海军工程大学勤务学院, 天津 300450)

**摘要** 针对影响舰船远航果蔬贮藏保鲜的几种因素, 提出了果蔬贮藏保鲜的技术操作, 以达到延长其保鲜期的目的。

**关键词** 舰船; 果蔬; 保鲜技术

**中图分类号** S609+.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)34-13395-02

## The Preservation Technology of Fruit and Vegetable in Ships Sailing

LIU Ping (Service Institute, Naval Univ. of Engineering, Tianjin 300450)

**Abstract** Aiming at several influencing factors of fruit and vegetable preservation in ships sailing, the preservation technique for fruit and vegetable was put forward, so as to extend its length for storage.

**Key words** Ships; Fruit and vegetable; Preservation technology

新鲜果蔬易腐烂、保鲜期短, 导致舰船远航后期新鲜果蔬供应匮乏甚至中断, 影响船上人员身体健康。因此, 深入分析舰船远航果蔬贮藏的保鲜特性, 掌握和使用科学的果蔬保鲜技术, 是实现舰船远航果蔬长期贮藏保鲜的重要途径。

### 1 影响舰船远航果蔬贮藏保鲜的因素

果蔬采摘后仍是活体, 为维持其生命, 在贮藏和运输过程中会自动进行呼吸、蒸腾、休眠、成熟和衰老等生理活动。舰船远航果蔬贮藏的特性对果蔬贮藏保鲜的影响主要体现在以下4个方面。

**1.1 多品种果蔬混贮对果蔬贮藏保鲜的影响** 由于舰船上果蔬保鲜库少、果蔬种类多, 而且要求保鲜期长, 需要多品种果蔬混贮, 影响了果蔬的贮藏保鲜。

**1.1.1 乙烯合成速度加快。** 果蔬采摘后会产生一定量的乙烯, 而乙烯具有加速果蔬软化、叶绿素分解黄化、脱落等不利于果蔬贮藏保鲜的作用, 它同时还能进行自我催化, 少量乙烯的合成累积, 会促进乙烯大量形成。多品种果蔬混贮, 更易造成乙烯合成速度加快, 大大缩短果蔬的耐贮期。

**1.1.2 细菌交叉感染。** 多品种果蔬混贮, 还容易造成病菌的交叉感染, 使果蔬极易腐烂变质, 人为缩短果蔬的保鲜期。

**1.1.3 各品种果蔬最佳贮藏条件不同。** 各种果蔬因产地、品种、生长环境条件、栽培管理等条件的不同, 其贮藏保鲜要求的温度、湿度也不同, 混贮时只能按照大多数果蔬品种对温、湿度的要求, 而不能满足全部果蔬的要求, 甚至会引起来果蔬的生理病害(如冷害), 因此影响部分果蔬的保鲜期。

**1.2 昼夜温差大、库房开关频繁对果蔬贮藏保鲜的影响** 在远航条件下, 因昼夜温差大、库房开关频繁, 对果蔬保鲜库的温度造成了较大波动, 也影响了果蔬的贮藏保鲜。

**1.2.1 温度波动大的影响。**

(1) 温度波动大, 促进了果蔬内水分的蒸发, 增强了蒸腾作用, 加快了果蔬的失水萎蔫, 加速了果蔬的失重、失鲜, 破坏了其正常的生理代谢, 降低了果蔬的耐贮性和抗病性。

(2) 库房内温度的波动易造成果蔬表面附着水分凝露,

为微生物的生长、繁殖提供了便利的条件, 容易引起果蔬的腐烂变质。

(3) 果蔬在低温贮藏时如果温度波动过大, 易刺激果蔬中水解酶的活性, 促进呼吸作用, 增加本体的基质消耗, 缩短贮藏时间。

**1.2.2 库房开关频繁对果蔬贮藏的影响。** 库房开关频繁, 破坏了库内气体成分的稳定, 对果蔬的保鲜也造成了影响。一方面对于自发气调库, 果蔬通过自发气调使库内的气体成分达到了保鲜的要求, 但频繁开关库房门就扰乱了贮藏库中气体的比例, 导致果蔬多次消耗本身基质, 以达到新的气体成分的平衡, 从而缩短了果蔬保鲜期。另一方面对于气调保鲜库, 频繁开关库房门同样会造成库内气体比例失调, 气调装置需频繁启动, 以调整果蔬保鲜对气体比例的要求, 也影响了果蔬的保鲜<sup>[1]</sup>。

**1.3 舰船摇摆对果蔬贮藏保鲜的影响** 舰船摇摆会引起贮藏库内果蔬的挤压、摩擦, 造成果蔬新的机械损伤, 从而影响了果蔬的贮藏保鲜。

损伤程度越大及离伤口越近, 呼吸作用越强。果蔬自身为了使损伤组织尽快愈合, 伤口周围细胞会进行旺盛的分裂和生长, 这就需要消耗大量营养, 使组织内部氧的供应明显能加, 呼吸作用相应增强, 影响了贮藏保鲜; 机械损伤破坏了果蔬表皮保护层, 使皮下组织暴露在空气中, 蒸腾作用加强, 使果蔬伤口加速蒸发失水; 机械损伤还会引起微生物侵袭, 从而诱发果蔬的呼吸保卫反应, 促进呼吸增强, 刺激乙烯合成。

**1.4 空气条件对果蔬贮藏保鲜的影响** 海洋上的空气氧气充足, 盐分与湿度均较大, 这对果蔬贮藏也会有不良的影响。

大多数果蔬适宜贮藏保鲜的氧气浓度为2%~5%, 当氧气浓度大于10%时, 果蔬的有氧呼吸明显增强。而被称为天然氧吧的海洋表面, 使果蔬有氧呼吸强度增大, 生理代谢功能旺盛。另一方面, 高氧气低二氧化碳会促进乙烯合成; 高湿度会促进果蔬的呼吸作用; 高温高湿有利于病原菌繁殖; 空气中盐分较大, 而盐分通常都带有细菌, 易使果蔬表面感染, 引起霉烂变质<sup>[2]</sup>。

## 2 舰船远航果蔬贮藏保鲜技术

果蔬采摘后继续着呼吸等生理活动, 并消耗自身的营养

**作者简介** 刘萍(1971-), 女, 天津人, 副教授, 从事营养与食品学教学与研究。

**收稿日期** 2013-11-03

成分,为了将新鲜果蔬进行保鲜,除了做好必要的采后处理之外,还必须根据不同果蔬采后生理特性和其他具体情况,选用适合于远航条件的贮藏保鲜技术和设施,以创造适宜的贮藏环境条件,使果蔬在不发生生理失调的前提下最大限度地抑制其新陈代谢和减少营养物质消耗,从而延长保鲜期。

现代果蔬贮藏保鲜技术主要有冷藏贮藏保鲜和气调贮藏保鲜两种。冷藏贮藏保鲜技术是根据果蔬的贮藏特性,提供其适宜的贮藏温度、湿度,达到延长保鲜期的目的。气调贮藏保鲜技术是通过人为控制气体中的氮气、氧气、二氧化碳、乙烯等成分比例以及温湿度和气压,抑制细胞呼吸量来延缓其新陈代谢过程,进而达到长期保鲜的效果。气调贮藏保鲜分为气调库贮藏保鲜和复合气调包装贮藏保鲜。其中气调库贮藏保鲜是目前最先进的贮藏方式,可以在大型舰船上设置气调库。但不适合大多数小型舰船,因为果蔬库少、果蔬种类多,经常开库取用,无法形成稳定的气调条件。而复合气调包装保鲜技术,在包装内形成适宜的气体和湿度环境,延缓果蔬衰老和失水。在不对温度造成较大影响前提下,不受经常开库的影响,更适合舰船远航果蔬的长期贮藏保鲜。

复合气调包装贮藏保鲜的优点:一是可以实现多品种果蔬混贮。克服了气调库无法同时贮藏多品种果蔬的缺陷,解决了一般冷藏容易出现的交叉感染问题,满足了舰船远航果蔬多品种混贮的要求;二是保鲜效果好。因复合气调包装保鲜形成了独立的小气调库,相对与外部环境隔离,减少了舰船晃动大、空气中氧气足、盐分多、湿度大等远航特性的影响,大大提高了果蔬的保鲜期,充分满足了舰船远航果蔬贮藏保鲜的要求。三是可以形成闭合的“冷链”。气调包装保鲜结合冷藏,可从果蔬采后处理、包装、运输、装载、贮藏到食用,形成完整的“冷链”系统,解决了气调库只能用于贮藏,无法实现其他环节的气调保鲜作用<sup>[3]</sup>。

### 3 舰船远航果蔬贮藏保鲜技术操作

**3.1 上船前果蔬贮藏保鲜技术操作** 上船前果蔬贮藏保鲜是搞好运航舰船果蔬贮藏保鲜的关键技术环节。包括果蔬的质量控制以及采收后上船前的低温保鲜处理。果蔬的质量控制,确保了果蔬本身具有较强的保鲜贮藏潜力。上船前的低温保鲜处理包括预冷、趁冷包装、冷库暂贮和冷藏运输等操作,通过低温尽可能把果蔬的保鲜潜力最大限度地保留。

**3.1.1 果蔬的质量控制。**如果果蔬本身已经没有保鲜潜力,延长保鲜期无从谈起。田间直接采收的果蔬比市场采购的耐贮性有保证;田间生长条件好、成熟度适宜且采收前3 d不浇水或淋雨的果蔬就具备保鲜潜力。此外为最大限度减低保鲜贮藏潜力的采后消耗,还要求适时采收,一般应选择晴天的傍晚或上午露珠散尽后温度比较低的时间。

**3.1.2 预冷。**预冷就是将采收的果蔬从田间温度快速降到适宜的贮藏温度。预冷时间越短,保鲜效果越好。将果蔬散放在果蔬架或用果蔬筐码放在冷库中,吹冷风降温,注意货垛间要有充足的空间,便于通风降温。有条件可采用真空预

冷,真空预冷是实现果蔬快速预冷的有效技术。

**3.1.3 趁冷包装。**外包装采用塑料筐或双瓦楞纸箱;内包装采用气调保鲜袋或软纸、网套、隔板等。

**3.1.3.1 气调包装。**在冷库中,将气调保鲜袋鲜先衬到塑料筐或纸箱中,把果蔬整齐码放在袋内,因果蔬种类不同,每袋约10~15 kg。一是置换气调包装,采用气调包装机把袋内气体置换成配制好的气调气体,立即扎口。二是自发气调包装,用手尽量排除袋内大部分气体,扎口,通过呼吸作用,形成气调气体。

**3.1.3.2 普通包装。**耐贮果蔬可以使用普通包装。在冷库中,将大白菜、卷心菜和苹果、梨等用包装软质包裹或用网套套上,然后轻轻放入塑料筐或纸箱中。洋葱、土豆、萝卜等可直接放入塑料筐或纸箱。冬瓜、南瓜等放入纸箱,用隔板隔开。每筐(箱)10~15 kg。

**3.1.4 冷库暂贮。**将保鲜包装完毕的果蔬,码放在冷库中暂贮,直到运输上船一直处于适宜的冷藏温度下。不耐低温果蔬暂贮温度为10℃,耐低温果蔬暂贮温度为2~4℃。

**3.1.5 冷藏运输。**将果蔬从冷库迅速装到冷藏车或冷藏集装箱的贮藏间,保持制冷以维持适宜冷藏温度,运输到码头,准备装载上船。不耐低温果蔬运输温度为10℃,耐低温果蔬运输温度为2~4℃。

**3.1.6 装载上船。**在装载上船前,冷藏车或冷藏集装箱必须处于制冷和不开门状态。冷藏车或冷藏集装箱门一开,就采用吊机或传送带方式把果蔬迅速装载上船,快速入库,最大限度减少在常温下的停留。而且要轻拿轻放,避免机械损伤。

**3.2 上船后果蔬贮藏保鲜技术操作** 上船后的果蔬贮藏保鲜包括果蔬的入库码放和贮藏期间的管理。果蔬装载上船后,通过科学的保鲜贮藏技术和保鲜管理方法,将果蔬强大的贮藏保鲜潜力转化为延长的保鲜期,达到果蔬长期供应的目的。

**3.2.1 入库。**入库前船上果蔬库预先消毒、降温到要求的贮藏温度。入库时采用接力传递方式,以实现快速有序入库。根据果蔬贮藏特性,合理分库共贮。不耐低温果蔬同库共贮,贮藏温度为10℃;耐低温果蔬同库共贮,贮藏温度为2~4℃。如果只有一个果蔬库,以2~4℃为其共贮温度。尽量少装载不耐低温果蔬,并且安排在10 d内吃完。入库后合理码放,既要充分利用库内空间,又要保证取菜方便,通风良好。

**3.2.2 贮藏期间的管理。**贮藏期间要调控好贮藏温度、湿度和气调条件,特别是温度条件。掌握果蔬保鲜情况,确认实际保鲜期。

**3.2.2.1 温度管理。**果蔬入库后,迅速把温度降低到冷藏温度,并保持温度稳定,防止出现温度偏高或低温伤害。为准确掌握库内温度情况,建议采用多点温度计来监控温度。正常情况下,每天观察一次,确认温度稳定均匀。温度出现异常时,及时进行调节维修,调整后每隔6 h观察一次,连续4次,确定稳定后,转入正常温度监控。

(下转第13400页)

得更青,使水变得更秀,景观更加优美,实现人与自然的和谐发展。通过土地复垦对工矿建设用地进行复绿,提高森林覆盖率,形成良好的防护林体系,不仅对水土流失的防治起到很好的作用,而且提高农田生态系统的生物多样性保护和景观功能,形成具有较高生态景观功能的农田景观功能区,提高防御自然灾害能力,有效的保护生态环境。通过高标准基本农田建设,完善农田节水灌溉基础设施,对整理范围内的废弃坑塘、沟渠填平整治,在适宜的地方新建沟渠,促进排灌畅通,有利于防洪排涝。同时也可以大大提高水资源的利用效率,达到节水增收的目的。田间林网能够降低风速,缓和大风冲击力,保护农作物不受强风损害的同时改善农田的小气候条件,增强作物抗病、抗倒能力,减少化学肥料及农药的施用量,对减少环境污染起重要作用;通过实施冬种和轮作,增加土壤有机质,有效地促进农田生态良性循环。通过对低效、零散工矿建设用地整治,促进工业向园区集中,引导农民集中居住,既减少污染源,又利用污染的集中处理,减少面源污染,降低环境治理成本,有效保护水、土资源和提高空气质量。

### 3 讨论与结论

对县级土地整治中的任务安排必须遵循国家有关土地整治的法律法规及地方法规;遵循国家有关土地整治的政策文件、涉及土地整治规划编制与实施的行政规章和规范性文件;并坚持以土地利用总体规划为依据,与城乡建设、农业发展、产业布局、水利建设、生态环境保护等相关规划协调衔接<sup>[10]</sup>;按照有关技术规范的要求,充分利用已有土地调查研究成果,摸清各类土地资源特别是高标准基本农田现状,科

学分析土地整治潜力,深入开展重大专题研究<sup>[11]</sup>;并且坚持自上而下、上下结合的工作方法,坚持公众参与、科学决策,切实做好规划协调论证,广泛征求专家和公众意见,切实保证规划的科学性、可行性和可操作性<sup>[12]</sup>。

该研究以促进研究区农业现代化和城乡统筹发展为出发点和落脚点,以建设高标准基本农田为重点,统筹安排落实农田和村庄土地整治、损毁土地复垦和宜耕后备土地开发生等类型的土地整治任务。规划实施后将带来较高的经济、社会和生态效益。

### 参考文献

- [1] 叶剑平,宋家宁,毕宇珠. 土地整治模式创新及其权益分配优化研究[J]. 中国土地科学,2012(9):48-53.
- [2] 黄辉玲,张中帆,杨剑,等. 宁夏土地整治成效分析指标的构建研究[J]. 东北农业大学学报:社会科学版,2012(6):14-16.
- [3] 李伟. 浅析土地整治与可持续发展——以江苏省睢宁县魏集镇徐庄项目为例[J]. 中国土地,2012(7):44-46.
- [4] 郑艳东,刘国珍. 土地整治要把好设计关——以河北省太行山山前平原农村土地整治示范建设设计为例[J]. 中国土地,2012(12):53-54.
- [5] 严金明,夏方舟,李强. 中国土地综合整治战略顶层设计[J]. 农业工程学报,2012(14):1-9.
- [6] 胡业翠,郑新奇,徐劲原,等. 中国土地整治新增耕地面积的区域差异[J]. 农业工程学报,2012(2):1-6.
- [7] 郭刚,薛思学,杨凤海,等. 宁夏回族自治区土地整治项目绩效评价[J]. 中国农学通报,2011(29):241-245.
- [8] 黎诚,缙武龙,吴茗华,等. 广东省土地整治规划效益评价与分析[J]. 安徽农业科学,2012(14):8320-8322.
- [9] 鄢文聚. 鸟瞰日本土地整治[J]. 中国土地,2011(3):55-57.
- [10] 鄢文聚,宇振荣. 中国农村土地整治生态景观建设策略[J]. 农业工程学报,2011,27(4):1-6.
- [11] 王国丽,刘刊. 加强农村土地整治前期工作的对策研究[J]. 国土资源,2010(3):50-51.
- [12] 刘彦随,刘玉,翟荣新. 中国农村空心化的地理学研究与整治实践[J]. 地理学报,2009(10):1193-1202.

(上接第 13396 页)

**3.2.2.2 湿度管理。**制冷风机喷水的舰船,风机附近的果蔬要加盖塑料薄膜,防止冷凝水滴到果蔬上,同时把冷凝水引到地面上蒸发,以提高库房湿度。制冷风机不喷水的舰船,用适当宽口的器皿接冷凝水,促进蒸发,提高库房湿度。对于保鲜袋包装的果蔬,基本不受库内湿度的影响。

**3.2.2.3 气调条件控制。**为防止运输、贮藏和装载过程中温度变化和机械损伤等因素对包装内气调条件的不利影响,确保包装内气调条件有效,避免气体伤害,应定期抽样测定包装内气体成分的变化。如果出现极低氧或极高二氧化碳时开袋重扎口,或在袋子上戳个小洞。

**3.2.2.4 保鲜情况测定。**定性观察结合定量测定,确定实际保鲜期。一般以当天取样损耗达到 5% 或 10% 作为保鲜期到来的标志。一般来说,对于快到保鲜期的果蔬要重点观察,必要时进行定量测定。

**3.2.2.5 日常取用。**迅速开库门入库,虚掩库门,把果蔬集中到库门口,迅速开门,与外面的人配合,将果蔬迅速出库,

出来立即关闭库门。

**3.2.2.6 异常情况处置。**如制冷风机出现故障,在修复阶段,除非万不得已不开库门。再如因特殊情况,未能及时食用的果蔬,超过保鲜期并出现快速腐烂迹象,要采取抢救式保鲜处理。即拣出有腐烂的果蔬,防止对其它果蔬的感染;严重腐烂的不能食用,轻度腐烂的局部清腐保证安全后优先食用。

**3.3 合理食用** 合理安排食谱,争取每种果蔬在保鲜期内食用完毕。因为过了保鲜期后果蔬往往因快速衰老或腐烂导致损耗加剧。伙食安排以各种果蔬预期保鲜期结合实际保鲜期为依据,在保证食物花样丰富的前提下,果蔬尽量在保鲜期内食用。

### 参考文献

- [1] 张秀娟. 食品保鲜与贮藏管理[M]. 北京:对外经贸大学出版社,2013.
- [2] 郑永华. 食品贮藏保鲜[M]. 北京:中国计量出版社,2006.
- [3] 邓舜扬. 食品保鲜技术[M]. 北京:中国轻工业出版社,2003.