

果菜冷藏加工保鲜方法的选择

赵贵兴, 陈霞

(黑龙江省农业科学院大豆研究所, 哈尔滨 150086)

中图分类号: S609⁺.3 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2003)02-0072-02

我国是农业大国, 是世界上蔬菜种类最多、种植面积最大的国家。目前, 人们的饮食已由温饱型向营养型过渡。而经济发达国家已进入了以保健食品为主的时期^[1]; 保鲜果菜的需求量、消费量大幅增长, 新一轮农业结构调整调整为果菜生产提供了良好的发展机会。果菜易变质和腐败, 在无保鲜处理的情况下, 收获后的损耗率达 20% 以上; 果菜无保鲜贮运进入城市, 又会给城市增添大批的生物垃圾, 造成能源和人力的浪费。因此, 加强果菜保鲜工作, 逐步做到果菜采后预冷、加工、包装和保鲜, 实现净菜上市, 是“菜篮子工程”实施过程中一个重要环节; 另外, 我国加入 WTO 后, 将取消农产品的补贴, 农产品要在国际农业贸易自由化市场中生存并发展, 也必须提高农产品的品质; 除了从选种、育种、种植方面改良外, 还需对农产品进行适当保鲜加工, 保证贮运后农产品的品质, 增加农产品在国内、国际市场上的竞争能力。

冷藏加工是对农产品的物理加工过程(不添加任何添加剂和化学物品), 合理选择冷加工工艺可最大限度地保存食品的营养成分和色、香、味、形, 满足人们对绿色食品的需求。我国果菜的冷藏始于 1968 年, 30 年来冷库数量及总容量有了较大的发展, 但目前仍以普通冷藏库为主, 应用真空预冷、湿冷预冷、气调贮存、减压低温贮存等先进的冷加工技术的冷库为数不多, 影响了果菜保鲜质量和市场竞争力; 另一方面, 有些地区不顾产品特点, 盲目投产气调冷藏库, 造成投资浪费^[2]。随着国民经济的高速发展, 人民生活水平的不断提高, 以及日益扩大的果菜出口贸易, 无疑对果菜冷藏工艺提出更高的要求, 我们应吸取国外的先进技术, 同时根据果菜品种和保鲜要求选择合适的冷藏加工工艺, 以获得良好的经济效益, 使果菜保鲜加工质量更上一个台阶。

1 预冷

新鲜果菜采收后仍是有生命的有机体, 仍进行着旺盛的呼吸和蒸发, 分解和消耗自身的营养成分, 并放出呼吸热; 同时, 新鲜果菜从田间采收后还要释放大量的田间热, 两者令摘后果菜周围的环境温度迅速升高, 加速成熟衰老, 随之鲜度和品质明显下降。因而必须在果菜采收后的最短时间内, 在原料产地, 将其冷却到规定的温度, 使果菜维持低生命水平, 延缓衰老, 这一冷却过程称之为预冷。目前在国外经济发达国家, 已把预冷作为果菜采收后加工的第一道工序。

果菜预冷的方法有空气预冷、冷水预冷、冰预冷、真空预冷和湿冷预冷 5 种。前 3 种我国已有应用, 后两种起步比较

晚, 应用较少。空气预冷方法简易, 成本低, 是早期普通的冷却方法, 但冷却速度慢, 一次需 12 h~24 h(小时), 易造成果菜表面干缩。冷水预冷设备简单, 操作方便, 冷却速度快, 无干耗, 成本低, 缺点是果菜易受冷却水中细菌的污染, 并造成水溶性营养成分的流失。由于冰的吸热量大(与冷水相比), 所以冰预冷冷却速度快, 食品无干耗, 但制冰设备占地面积大, 初投资高, 一般只用于水产加工或冷藏运输。果菜类采用冰预冷, 温度不易调节, 容易造成冷害, 温度也不易均匀, 一般少用^[3]。

湿冷预冷是采用机械制冷、蓄积冷量的方法得到 0.5℃ 的冷水, 然后通过换热器使库内空气与冷水进行直接接触的热、质交换, 获得接近冰点温度的高湿空气, 再经强制通风用这高湿空气来冷却物料, 冷却速度比常规空气冷却方法快 1 倍以上^[2]; 保鲜效果好, 能同时提供高湿、低温而利于果菜贮藏的综合条件; 可以有效地抑制生物体的吸呼作用和微生物的繁殖, 防止物料在冷藏期间失水萎蔫, 有利于保持果菜的新鲜程度; 适用于多数果菜的预冷和储藏保鲜, 果菜对湿冷预冷方法的适应率高于空气冷却、冷水冷却和真空冷却方法^[2]; 湿冷系统采用间接冷却方法, 具有蓄冷作用, 可降低制冷机组装机容量, 电能消耗低; 湿冷保鲜库造价低, 产品可随进随出, 使用方便。湿冷系统目前主要用于果菜的预冷和短期保鲜贮藏(1~2 周), 鱼、肉的微冻保鲜, 要实现长期保鲜, 还需设紫外线照射等其它杀菌消毒的辅助手段。

真空预冷就是将果菜放在真空预冷室内, 用真空泵抽真空, 造成一个低压环境, 使果菜内部水份得以蒸发, 由于吸收蒸发潜热, 果菜自身被冷却。真空预冷方法冷却速度快, 失水少, 一般在 20 min~30 min(分钟), 就可将果菜冷却到 3℃, 而果菜自身只失去 1%~3% 的水分, 冷却均匀, 无污染, 保鲜效果最好, 缺点是成本较高, 对于有较大表面积的叶菜、鲜花类及细胞组织疏松的的草莓、芹菜等冷却效果极佳; 但对于表面积较小, 表皮厚、组织较致密的果菜, 如黄瓜、番茄、马铃薯等, 水分蒸发困难, 冷却速度慢, 加工成本高^[4]。

经预冷→冷藏加工的果菜具有鲜活程度高, 无需解冻、复水, 食用方便等优点, 适用于短距离或短期保鲜的食品。为降低加工贮运成本, 国内销售果蔬传统的保鲜方法是: 空气预冷→高温冷藏, 由于蔬菜表面积大, 表面组织疏松, 空气预冷时间长, 令蔬菜长时间处于强呼吸状态, 易造成蔬菜干萎、变黄, 对低值产品, 较经济的做法可改用湿冷空气预冷或冷水预冷。加工价值高的名优品种或出口果菜, 采用真空预冷具有很好的经济效益和社会效益, 是最好的预冷保鲜方法。

2 速冻

食品速冻是指食品降温时, 30 min(分钟)内迅速通过最大冰晶生成带, 并使中心温度达到-15℃以下。速冻食品分速冻果蔬食品、速冻畜禽食品、速冻水产食品及速冻调理食品等。速冻水产食品随着国内水产资源衰减, 加工前景不妙; 国外消费者认为畜禽食品高蛋白、高脂肪, 长期食用造成令人担



第一作者简介: 赵贵兴, 1978 年生。1999 年毕业于郑州粮食学院并分配到黑龙江省农业科学院大豆研究所工作。主要从事大豆营养成分分析及大豆深加工研究工作, 撰写科技论文 10 余篇, 2000 年 9 月

开始在哈尔滨商业大学进修食品工程专业研究生。

收稿日期: 2002-10-19

忧的肥胖病、速冻畜禽食品受到冷落;而速冻果蔬食品与速冻调理食品消费量持续高速增长。速冻食品加工工艺流程包括:前处理→预冷→速冻→包装→低温冷藏。

速冻食品与普通冻结食品相比,由于冻结速度快,冰晶数量广,粒子小(直径要求在 $100\mu\text{m}$ 以下),分布均匀,不会损伤细胞组织,当食品解冻时,冰晶融化的水分迅速被细胞所吸收而不至于产生汁液流失。因此,速冻食品能最大限度地保持了天然食品原有的新鲜度、色泽和营养成分。速冻后食品在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温下贮藏,比预冷—冷藏加工的食品保鲜贮藏时间长,长期冷藏成本低,是目前世界上采用最多的一种长期冷藏保鲜方法。适用于需长时间贮存的食物,如出口日本的果菜^[3]。速冻果菜必须注意冷藏、运输、销售及家庭贮存等环节,始终保持在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的恒定低温下,避免由于温度波动造成冰晶长膨大而破坏细胞组织。速冻果菜亦要重视解冻方法,使果菜不会在解冻时造成质量下降,利用微波内部加热方式,解冻速度快,能使冻品较均匀地整体加热升温,且可比常规解冻方法有更佳的加工状态^[4]。

3 真空冷冻干燥

西欧以进口脱水蔬菜为主^[5],脱水蔬菜可以直接加入方便食品中,作为方便面、方便米饭等方便食品配餐佐料,也可作为进一步深加工的原料。脱水蔬菜的加工工艺如下,前处理→干燥→包装→贮存。脱水蔬菜的干燥方法有热风干燥、远红外干燥、微波干燥、真空冷冻干燥及膨化干燥等。真空冷冻干燥是将切制好的物料在密封的容器内冻结,使所含的水变成冰,然后在较高真空度下加热,使物料内部的冰晶直接升华成水蒸气排出的干燥方法。与其它干燥方法相比,真空冷冻干燥技术的优点是热量消耗少,复水时间短,还原性质好,干燥后产品的营养成分、色泽、味道、形状等变化小,避免了因传统脱水方法而带来的变色、变味、成份流失、干缩无法还原等缺陷,其产品质量高^[7]。当前国际上脱水蔬菜正向真空冷冻脱水蔬菜发展,缺点是设备较复杂,加工成本昂贵。但真空冷冻干燥后的产品重量轻(失去 $95\%\sim 97\%$ 的水分),运输方便,干后物料中缺水,细菌不能生长繁殖,包装后可在常温下长时间贮存,达1至数年^[8],其贮运费用低,一定程度上补偿了加工费昂贵的不足,是当今食品保鲜中的最佳方法之一。适用于需要长期贮存或长途运输的产品以及旅游、登山、航海、宇航等食品的加工;含脂肪过多的食品不易冻干^[8],不宜选用。

4 气调保鲜

气调冷藏是在冷藏的基础上对果菜贮藏环境的气体成份进行人工控制,从而取得果菜贮藏的最佳效果的冷藏方法。气调冷藏已被公认为目前世界上最先进的果蔬保鲜贮藏方法。与普通冷藏相比,其贮存期延长1倍,果蔬出库后摆架期可延长至 $21\text{ d}\sim 28\text{ d}$ (天),是普通冷藏的 $3\sim 4$ 倍^[9],使果蔬保持鲜度的脆性,营养成份及硬度、色泽、重量等与新采摘状态相差无几,具有极佳的贮存效果。

气调库贮存的产品需采用整进整出的进出库方式,对大批量、长时间贮存的果蔬(如反季节销售产品,用于渡淡的产品)用专用气调冷藏库贮存,易于对贮存环境进行气体成份检测和调控。但由于气调库比普通冷库造价高,需增加价格昂贵的气调成套设备,目前国内气调贮存仅用于苹果、梨等需长期贮存及在普通高温库难以贮存的猕猴桃等水果品种。对于品种繁多,批量小,短期保鲜贮藏的即销果菜也可采用,预冷→真空包装或气调保鲜包装→高温冷藏($0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$)的加

工工艺;其小包装可直接摆架(冷藏柜)销售。真空包装技术与设备已较成熟,气调保鲜包装的保鲜期是真空包装的 $2\sim 2.5$ 倍,在 20 d (天)左右,我国已研制出多种气调包装机投放市场^[10],在包装速度方面有待进一步提高。

气调保鲜包装同样适用于鲜花和冷却肉。近年来随着生活水平的提高,国内贸易市场冻结肉销售量有所下降,冷却肉成为新的消费要求,经冷空气强制冷却的冷却肉采用真空包装或气调保鲜包装,其货架期可达两至三周,可满足省内外贮运销售要求,较之冻结肉有更佳的保鲜效果和低成本。

5 减压贮藏保鲜

减压贮藏保鲜也称低压贮藏保鲜或真空贮藏保鲜,是气调贮藏的发展,是将果菜及其它鲜活食品置于密闭库房(容器)内,在降温的过程中将贮藏库(容器)内的空气抽出,进行减压降氧,随着压力的不断降低,一些对贮物有害的气体(如乙稀)也随之减少或基本消失,为果菜的长期贮藏保鲜创造了有利的条件。与气调贮藏不同的是,减压贮藏只改变贮藏环境中空气的总含量和密度,不改变空气成分和组合比例。减压库在正常运行中可同时和连续完成真空预冷、减压冷藏过程,减少了贮藏工艺环节;由于库内所贮果菜无需气密包装,库内可很方便的采用臭氧连续消毒、灭菌、抑霉^[11],满足了果菜贮藏中:低温、高湿、低氧、高效防腐的4大要素,贮藏保鲜期比普通冷藏延长 $1\sim 2$ 倍^[12]。减压冷藏库不仅可贮存保鲜果菜、肉类、水产、花卉,还可贮藏高级生物制品的档案、胶卷、文物等不宜在常温常压下贮藏的物品,应用领域广泛,成为世界科学家们研究的热点,目前减压库造价与气调库造价接近。

我国果菜冷藏技术已有几十年的历史,但多数是普通冷藏库,今后发展上应注意引入世界先进的冷藏技术,提高果菜保鲜贮藏质量,提高果菜的市场竞争能力;同时,果菜的品种繁多,应根据不同的品种特点和贮藏要求,选择合适的冷加工技术,以获得最佳的冷藏效果和经济效益;有关部门应尽快制定一套与国际接轨的冷藏保鲜质量标准;大力促进农业与工业相结合,提高农产品的附加值,以发展现代新型农业。

参考文献

- [1] 丁超,朱文东,加入WTO将促进创汇蔬菜的发展[J].中国蔬菜,2000,(1):4~5.
- [2] 王群.“湿冷系统”的特点及其在果蔬保鲜和鱼、肉微冻方面的应用前景[J].包装与食品机械,1995,(3):38~41.
- [3] 康景隆.快速冻结[M].北京:中国商业出版社,1996,111.
- [4] 丁正赋,张勋,胡国昌.果蔬真空预冷[J].冷藏技术,1998,(4):40~42.
- [5] 王少雄.蔬菜深加工现状和发展方向[J].冷藏技术,1994,(2):45~46.
- [6] 李葆杰.水果速冻速解保鲜技术的实验研究[J].制冷,1996,(4):65~66.
- [7] 赵鹤皋,林秀诚.冷冻干燥技术[M].华中理工大学出版社,1990.
- [8] 赵鹤皋,徐宜勤,林颖.食品的冷冻干燥及其经济效益探讨[J].包装与食品机械,1995,(2)34~37.
- [9] 果蔬气调保鲜工程中心有关信息.中国农业科技教育信息网.
- [10] 马家骥.“气调包装机械的研究与开发”[J].包装与食品机械,2000(1):23~25.
- [11] 新技术介绍.真空减压果蔬保鲜新技术项目在我国研制成功[J].冷藏技术,1994,(2):56.
- [12] 刘运生.减压保鲜贮藏库简介[J].冷藏技术,1999,(1):37~41.