

果蔬保鲜的预冷与 1-MCP 一体化预处理技术

颌敏华^{1,2}, 吴小华^{1,2}, 陈 柏^{1,2}, 王学喜^{1,2}, 王彦淳^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省果蔬贮藏加工技术创新中心, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 针对果蔬保鲜生产实践中普遍采用预冷和 1-MCP 处理 2 种有效的保鲜预处理方式, 提出预冷与 1-MCP 一体化预处理技术, 在满足果蔬保鲜的基础上, 降低了果蔬对冷链物流温度的要求。

关键词: 果蔬保鲜; 预冷; 1-MCP; 预处理

中图分类号: S379.3

文献标志码: B

文章编号: 1001-1463(2020)10-0090-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2020.10.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2020.10.021)

果蔬产品采后依然进行着活跃的新陈代谢, 并逐渐丧失原有风味特征, 导致营养价值降低^[1]。果蔬采摘后如果不及时进行预处理, 由于温度、乙烯、氧气、二氧化碳浓度等变化, 迅速衰老、恶坏直至腐烂。据统计, 发达国家果蔬采后损失率为 10% ~ 30%, 而发展中国家则高达 40% ~ 50%^[2], 果蔬采后运输销售以及贮藏过程中尽可能地保持果蔬原有的营养价值, 是当前人们关注的热点问题, 预冷和 1-甲基环丙烯(1-MCP)处理是不同阶段研究提出的保鲜预处理技术。

1 预冷

预冷的概念最早由美国农业部的 Powell 等于 1904 年提出^[3]。产地预冷是农产品冷链的第一环节, 是指产地收获之后, 在第一时间, 即贮藏和运输之前利用一定的设备和技术处理农产品, 迅速去除鲜活农产品的田间热和呼吸热, 使果蔬快速降温, 直至冷却到适宜运输或贮藏的最低限温度, 尽可能

地维持果蔬新鲜度, 可以显著提高其贮藏性、延长货架期。预冷技术还可以提高果蔬对低温的耐性, 增强鲜活农产品对抗低温冲击的能力, 在冷藏过程中降低对低温的敏感性, 推迟并减轻果蔬冷害的发生^[4]。采后不经预冷直接流通的果蔬损失率可达 25% ~ 30%, 经预冷处理则为 5% ~ 10%^[5]。因此果蔬采后快速冷却至适宜的低温是保证品质、延长保鲜期最有效的方法, 且预冷速度越快, 品质越好, 目前产地预冷已经成功地应用于甜樱桃、龙眼、猕猴桃等的保鲜^[6-8]。

2 1-MCP 处理

1-MCP 是美国生物学家 Sylvia Blankenship 在 20 世纪 90 年代发现的一种新型乙烯抑制剂, 通过阻断乙烯与受体的结合, 抑制乙烯的生成, 延缓果实成熟、衰老进程而达到保鲜的目的, 已广泛应用于苹果、梨、猕猴桃、核桃等水果的贮藏保鲜当中, 可显著减缓果实的后熟和软化进程, 大大地提高贮

收稿日期: 2020-04-27

基金项目: 国家重点研发计划(2018YFD0401302-02); 甘肃省级引导科技创新发展专项(2019GAAS03); 甘肃省水果产业体系(GARS-SG-1)。

作者简介: 颌敏华(1970—), 女, 甘肃甘谷人, 研究员, 博士, 主要从事农产品贮藏加工研究工作。联系电话: (0)13893401729。Email: xieminhuags@163.com。

色生产技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2018(9): 93-94.

栽培技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 76-77.

[15] 徐娅梅, 潘 忠. 张掖市绿色食品杂交谷子

(本文责编: 陈 伟)

藏品质^[9-11]。常温常压下 1-MCP 为气体，为便于贮藏、运输和使用，常将其包结于固体载体中，使用时将含 1-MCP 的药剂与果实密封在同一空间中，密封空间前给药剂中加入一定量的水或稀碱液，使 1-MCP 气体从包结物中释放到密闭空间中，与果实上的乙烯受体结合。以上过程需要在果实自身大量产生乙烯之前完成，因此要求果实采后及时处理。1-MCP 气体从包结物中的释放到与乙烯受体的结合受温度的影响，温度过低，释放和结合过程则会受到抑制，从而影响到 1-MCP 的保鲜效果。

3 预冷与 1-MCP 一体化预处理

3.1 问题的提出

预冷和 1-MCP 处理均对果实保鲜效果显著，但都要求果实采后及时处理，且对温度要求相矛盾。在生产实践中，面临先预冷还是先进行 1-MCP 处理的工艺问题。在兼顾预冷和 1-MCP 处理的适宜温度条件下进行 1-MCP 熏蒸处理的果实，与只进行预冷、先预冷后进行 1-MCP 处理和先在常温下 1-MCP 处理再进行预冷的果实相比，保鲜效果显著提高。据此，我们提出了果实的预冷与 1-MCP 一体化处理技术，将 2 个预处理环节合二为一，在对及时预冷的同时进行 1-MCP 熏蒸处理，既简化了工艺、节省了成本、提高了效率和效果。

3.2 操作方法

3.2.1 熏蒸处理密闭环境的准备 采用冷库或气调库处理时，要对库门、穿越库壁的管道与库壁间隙用密封胶、胶带、0.1 mm 以上 PVC 或 PE 膜进行气密处理。没有冷库和气调库的，可以根据处理量制作厚度大于 0.1 mm 的塑料膜大帐或在纸箱内衬(0.03 ± 0.005) mm PE 或 PVC 塑料膜。处理空间要求密闭不漏气，用 CO₂ 检测时 CO₂ 浓度半降寿命 ≥ 24 h。处理空间大于 8 m³ 时要配备空气循环设备。

3.2.2 消毒灭菌 处理前对密闭空间及盛装果品的容器、工具等进行消毒灭菌并通风换气。

3.2.3 密闭熏蒸 果蔬采收后应在 48 h 内装入经消毒的大木框、大铁框、塑料筐等容器中，置于冷库、塑料大帐等密闭性能良好的空间内，包装件间应留有适当的空隙。按处理浓度和密闭空间体积计算 1-MCP 用量，将药品加入盛药容器中，盛药容器置于码垛上部中间位置，盛药容器中加入药剂量 16 倍的水，使 1-MCP 气体释放。药剂放置好并稀释后，操作人员撤出，密封好库门或大帐。一体化处理的适宜温度，不同的果实不同，需要根据果蔬产品种类确定。处理空间 ≥ 8 m³ 时，启动空气循环设备，使 1-MCP 气体在处理空间内均匀分布。处理时间达到后，开封密闭空间，根据密闭空间大小通风 0.5 ~ 2.0 h。需中长期贮藏的转入冷库或气调库，远距离销售的立即转入运输车运输。

3.3 应用案例

我们分别以甘肃主栽品种黄冠梨、早酥梨、花牛苹果、富士苹果为例，按照其适宜的 1-MCP 处理条件(表 1)，进行预冷与 1-MCP 一体化预处理后进行常、低温条件贮藏，以不做任何处理为对照，以病害控制程度评价预处理的效果。结果表明，应用预冷与 1-MCP 一体化预处理技术，不仅提高了苹果和梨的物流保鲜质量，且使苹果和梨的物流保鲜温度提高了 2 ~ 4 °C，节能、降本、增效效果显著。花牛苹果常温贮藏时果肉发绵的时间由对照的 7 ~ 10 d 延长到 35 d 以上，-1 ~ 0 °C 贮藏 6 ~ 8 个月，果实的硬度大于 5.8 kg/cm²，虎皮病发病率由 60% ~ 70% 下降到 5% 以下。富士苹果常温贮藏 2 个月，低温贮藏 8 个月，乙烯释放速率较对照下降 98.7%~99.2%，呼吸速率下降 40.0%~47.3%，硬度提高 1.9~2.2 kg/cm²。黄冠梨常

表 1 适于不同苹果、梨品种的预冷与 1-MCP 一体化处理组合参数

种类	品种	浓度 /(μ L/L)	温度 /°C	时间 /h
苹果	花牛苹果	0.5~1.0	8~10	18~24
	富士苹果	1.0	5~8	24
梨	早酥梨	1.5	5~8	18~24
	黄冠梨	1.5	8~13	24~32

EMS 诱变产生谷子突变体技术规程

李颜方^{1,2}, 王高鸿^{1,2}, 杜艳伟^{1,2}, 赵根有^{1,2}, 赵晋锋^{1,2}

(1. 山西省农业科学院谷子研究所, 山西 长治 046000; 2. 特色杂粮种质资源发掘与育种山西省重点实验室, 山西 长治 046000)

摘要: 根据近年试验, 总结了甲基磺酸乙酯(EMS)诱变产生谷子突变体技术规程。规程规定了范围、规范性引用文件、产地环境、EMS 诱变谷子技术、田间管理、突变材料的选择、收获及脱粒、建档等要求。

关键词: EMS 诱变; 谷子; 突变体; 技术规程

中图分类号: S515 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2020)10-0092-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.10.022

谷子(*Setaria italica*)是重要的区域性特色杂粮作物, 抗旱耐瘠薄, 水分利用率高, 是未来应对水资源短缺的战略储备作物^[1]。目前谷子种质资源创新和新品种选育大多采

收稿日期: 2020-08-03; **修订日期:** 2020-08-26

基金项目: 山西省农业科学院农业科技创新项目(YCX2019T05、YGJPY2009、YCX2018206)、山西省农业科学院特色农业技术攻关项目(YGG17021)、国家农业环境数据中心观测检测任务(ZX03S0410)共同资助。

作者简介: 李颜方(1985—), 女, 河南鹤壁人, 助理研究员, 硕士, 研究方向为谷子抗逆基因功能研究。联系电话:(0)155322567070。Email: ytttl@126.com。

通信作者: 赵晋锋(1974—), 男, 山西长治人, 副研究员, 博士, 研究方向为谷子抗逆基因功能研究。Email: zhaojfmail@126.com。

温贮藏 20 d、-1~0℃贮藏 6~8 个月, 褐心病发病率由 70%左右下降到 10%以下。早酥梨常温贮藏时果皮保持绿色的时间由对照的 15~20 d 延长到 35~40 d, -1~0℃贮藏 6~8 个月, 由低温转至常温货架期间果皮保绿的时间较对照的 3~5 d 延长到 10~14 d。

参考文献:

- [1] 赵喜亭, 孙颖, 何男, 等. CaCl₂ 处理对铁棍山药块茎采后品质的影响[J]. 河南农业科学, 2007(12): 69-72.
- [2] 纪淑娟, 隋时. 植物提取物用于果蔬植物防腐保鲜研究进展[J]. 食品与药品, 2007(9): 56-58.
- [3] RYALL A L, LIPTON W J. Handling, transportation, and storage of fruits and vegetables [J]. *Scientia Horticulturae*, 1979, 1(2): 201.
- [4] 何旭东. 鲜活农产品产地预冷研究与实践[J]. 物流科技, 2017(11): 61-63; 79.
- [5] 张喜才, 谢晶, 韩志. 甜樱桃的保鲜现

状研究[J]. 农产品加工学刊, 2006(5): 36-39.

- [6] 王凤丽, 张奇志, 裘纪莹, 等. 甜樱桃采后商品化处理技术研究进展[J]. 食品工业科技, 2019(24): 318-322.
- [7] 韩冬梅, 朱春宇, 张璐, 等. SO₂ 保鲜纸结合冷库预冷对龙眼果实低温贮藏效果的影响[J]. 保鲜与加工, 2020(1): 1-11.
- [8] 周航. 猕猴桃采后产地预冷及保鲜工艺研究[D]. 北京: 中国农业机械化科学研究院, 2018.
- [9] 吴小华, 顾敏华, 王宝春, 等. 1-MCP 对冷藏花牛苹果生理活性及香气合成相关酶活性的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(2): 1-5.
- [10] 陈柏, 顾敏华, 王学喜, 等. 不同浓度 1-MCP 对黄冠梨褐心病的控制效果[J]. 甘肃农业科技, 2016(5): 16-19.
- [11] 王学喜, 顾敏华, 陈柏, 等. 保鲜剂处理对青皮核桃冷藏期观感质量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(8): 4-9.

(本文责编: 陈伟)