

小型装配式示范果品冷库建设 及贮藏富士苹果品质试验

王学喜, 张永茂, 颌敏华, 李梅, 吴小华

(甘肃省农业科学院 农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要:叙述了小型装配式示范果品冷库建设的目的和意义, 冷库的结构特点及材质, 以及小型冷库和大型冷库在贮藏富士苹果运行成本的比较, 贮藏富士苹果品质变化试验。结果表明: 小型组装式冷库工程造价低, 小型组装式冷库的运行成本要比机械大型库低 75%, 适合果农建造, 为提出苹果产地低成本高效节能贮藏保鲜的模式提供依据。

关键词:苹果; 贮藏; 小型冷库; 品质

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0164-03

随着材料科学和制冷技术的发展, 一种小型高效装配式恒温贮藏库在我国果蔬保鲜行业兴起。装配式恒温贮藏库, 温度控制在 $5 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 之间。库容在 20~220 t, 建库投资在 5~50 万元之间, 是一种集果蔬 1-MCP 处理、预冷及贮藏保鲜为一体的综合性低成本贮藏设施。容量小, 投资少; 工艺结构简单, 安装调试方便; 占地面积小, 选址不受限制, 果园及场院皆可修造; 设备功率小, 运行费用低; 智能型自动温控, 设备在给定的温度范围内完全自动化运行, 不需人工管理, 只要有电就行, 具有‘傻瓜’式使用的优点^[1]。

2010 年, 经多次到甘肃的天水、静宁、秦安地区对小型组装式冷库进行调研, 农户对小型组装式冷库建造积极性很高, 但建造的资金不足、技术不成熟, 急需资金和技术的支持。在此基础上, 对冷库建设进行了考察, 并且在兰州建了 4 个不同温度控制的小型组装式试验冷库, 制冷效果比较好。通过调研和试验以后, 在静宁建造了 1 座示范性小型组装式冷库。现就示范小型组装式冷库从制冷设备选型、建造以及同机械大型冷库贮藏富士苹果从运行成本和贮藏效果做以说明, 从而为果农建造小型组装式冷库起到示范带动作用。

第一作者简介:王学喜(1969-), 男, 本科, 工程师, 研究方向为农产品贮藏加工。E-mail: wxuexi@163.com。

责任作者:张永茂(1957-), 男, 本科, 研究员, 研究方向为农产品贮藏加工。

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-28); 科技部农业科技成果转化资金资助项目(2010GB2G100486); 甘肃省农牧厅 2010 年苹果产业科技攻关资助项目。

收稿日期:2011-06-13

1 材料与方法

1.1 冷库规格

外形规格及库容量(以库内 $0.5 \sim 0.6 \text{ t/m}^2$ 容量计)。在静宁县李店镇刘晋村建造了 1 座小型装配式恒温贮藏冷库, 长×宽×高为 $12 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 3.5 \text{ m}$, 库容 36~43 t。大型机械库, 长×宽×高为 $24 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 6.5 \text{ m}$, 库容 350~400 t。

1.2 冷库材质

装配式恒温贮藏库主体均为彩钢聚氨酯库板拼装式结构。墙体及库顶为聚氨酯彩钢夹心保温板, 偏心搭钩连接, 密封胶密封。厚度 $\delta=100 \text{ mm}$ 、容重 $P=40 \text{ kg/m}^3$ 保温性能良好。地面采用平铺式聚苯乙烯保温板加砼筋现浇工艺。由下至上依次为: 三七灰土(三合土)垫层夯实 $\delta=150 \text{ mm}$ →厚聚氯乙烯薄膜防潮层 1 层→厚 150 mm , 容重 $P=18 \text{ kg/m}^3$ 聚苯乙烯泡沫板保温层铺 1 层→再铺厚聚氯乙烯薄膜防潮层 1 层→ $100 \times 100 \times 1$ 钢丝网片铺 1 层→最后做 100 mm 厚混凝土现浇层完毕^[3]。

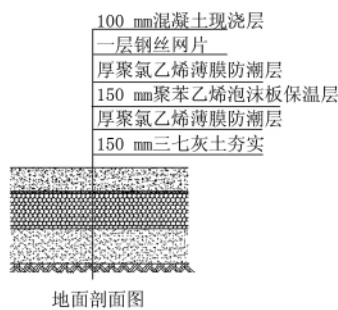


图 1 地面剖面图

1.3 冷库参数

1.3.1 冷库设计温度 装配式恒温贮藏冷库温度控制在 $5 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 。

1.3.2 设备配置 主机均选用上海美乐柯制冷设备公司生产的风冷全封闭箱式低噪音机组。制冷压缩机为美国艾默生谷轮公司生产的品牌机全封闭 ZB 涡旋式压缩机,压缩比高,制冷量大,质量稳定,性价比高。机组外形美观紧凑,运行平稳噪音小,安装方便。库内蒸发器选用上海美乐柯公司生产的 DD 型系列高效冷风机(自动融霜),震动小,风量大,制冷效果好。智能温控电控箱选用苏州新亚科技有限公司生产的微电脑温控配电箱,具有温度调节控制,化霜调节控制,电压过压欠压保护,电流过载过流保护,相序断相缺相保护,漏电保护等功能,可完全保证设备安全高效运行。所有动力线路均为 VV 型全塑铜芯电缆沿电缆桥架暗敷设,所有照明线路采用 BV 型或 BX 型铜芯线穿 PVC 阻燃塑料管或镀锌钢管敷设^[4]。

1.3.3 制冷压缩机的选型 装配式恒温贮藏库的冷量计算。经过计算该装配式恒温贮藏冷库的理论装机冷量是 10 477.56 W。选用 BF-8 型制冷机组的制冷量是 12 000 W。12 000 W>10 477.56 W。选风冷半封闭活塞式制冷压缩机组(主机雪鹰牌 BF-8 型),可以满足制冷需要。

1.3.4 冷库建设成本 小型装配式恒温贮藏冷库由兰州金珠峰制冷设备有限公司建造,成本 7.16 万元。

1.4 试验材料

在静宁李店挑选同一果园内大小均匀(7.5 cm)、无病虫害、成熟度一致的果实进行处理。

1.5 试验方法

将 500 个果实套塑料泡沫网套,分箱包装(带内衬),放置于不同条件下贮藏 0、30、60、90、120 d,每次抽样 20 个果实,测定硬度、糖度、酸度、质量和体积。

表 1 不同贮藏条件对富士苹果品质的影响

库型	指 标																			
	基 点				30 d				60 d				90 d				120 d			
	硬度	糖度	酸度	密度	硬度	糖度	酸度	密度	硬度	糖度	酸度	密度	硬度	糖度	酸度	密度	硬度	糖度	酸度	密度
	质量 体积				质量 体积				质量 体积				质量 体积				质量 体积			
大型库 机械	7.62	14.1	0.57	0.86	7.47	14.7	0.73	0.86	7.33	13.3	0.445	0.866	7.29	13.1	0.43	0.854	7.25	13	0.38	0.864
小型恒温 库组装式	7.62	14.1	0.57	0.86	7.5	14.8	0.68	0.84	7.37	13.7	0.545	0.857	7.25	13.4	0.48	0.852	7.2	13.2	0.39	0.859

表 2 不同库型试验数据和运行成本的汇总

库型	规格 (宽×长×高)/m	造价/万元	设备功率/kW	贮藏量/t	空库库温降温 至 0℃ 时间/min	品温降 至 0℃ 时间/d	实际耗 电量/度	运行成本 /元·t ⁻¹
大型库	12×24×6	120	27	400	240	7	22 520	82.5
组装式小型恒温库	6×12×3.5	7	6.5	53.22	32	10	2 700	20.8

3 结论

3.1 性能优点

装配式小型冷库是一种兼有果品预冷处理及贮藏保鲜为一体的综合性冷库;容量小,投资少;工艺结构简

1.6 测定方法

果实硬度用 FT-327 硬度计测定;可溶性固形物用 PR-101a 糖度折射仪测定;可滴定酸含量用苹果酸度计测定;质量用称重法,体积用排水法。指标记录见表 1。

2 结果与分析

2.1 不同贮藏条件对苹果品质的影响

由表 1 可知,富士苹果经小型组装式冷库贮藏后,各项指标硬度糖度酸度密度与机械大型库相比,差异不显著。通过以上试验数据,小型组装式冷库在苹果贮藏 120 d 时,和机械大型库贮藏苹果在品质上基本一致^[2],可以得出小型组装式冷库可以满足果农贮藏苹果的需要。

2.2 不同库型对富士苹果运行成本的比较

冷库的运行成本主要是电费、人工费、管理费、设备维护费用。从冷库预冷开始记录不同库的耗电量以及人工费、管理费、设备维护费用,连续记录 5 个月计算出不同库内存放每吨苹果的贮藏成本,计算得出小型组装式冷库的运行成本要比机械大型库低 75%(表 2)。

2.3 4 种贮藏库苹果品温的变化

在 2010 年 11 月 2 日,在同一果园采择 8 箱苹果测出苹果品温,每库存放 2 箱,每天每库抽取 2 个苹果测苹果品温,机械大型库 7 d 苹果品温降到 0℃,11 d 时品温稳定在-0.7℃;小型组装式冷库 10 d 品温降到 0℃,11 d 时品温稳定在 0℃。

由表 2 可知,小型组装式冷库工程造价低,适合果农建造。小型组装式冷库空库降温时间短,可以作为苹果贮藏前的预冷库使用。小型组装式冷库的运行成本要比机械大型库低 75%,适合果农自己贮藏苹果。

单,安装调试方便;占地面积小,选址不受限制,果园及场院皆可修造;设备功率小,运行费用低;智能型自动温控,设备在给定的温度范围内完全自动化运行,不需人工管理,只要有电就行,具有“傻瓜”式使用的优点。

酵母菌对草莓果实防腐保鲜的效果研究

陈爱平, 史 辉, 王楠楠, 周逢芳

(宁德师范学院 生物系, 福建 宁德 352100)

摘 要:以新鲜草莓为材料, 研究 1×10^6 、 1×10^7 、 1×10^8 cfu/mL 不同浓度的柠檬形克勒克酵母菌悬液浸泡对草莓品质指标的影响, 以探讨生物防腐剂对草莓果实防腐保鲜的效果。结果表明: 1×10^8 cfu/mL 的酵母菌悬液处理对抑制草莓腐烂的效果最好, 能够推迟草莓的后熟, 有效保持果实的品质。

关键词:草莓; 防腐保鲜; 柠檬形克勒克酵母

中图分类号:S 668.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0166-03

草莓(*Fragaria vesca* Lindl)是一种营养丰富、口味鲜美、老少皆宜的新型水果, 并在抗菌、抗肿瘤、抗 HIV 病毒等方面具有一定的效果^[1]。

延长草莓果实货架寿命, 保持新鲜度和具有商品价值的各种营养成分, 是草莓生产和销售中急需解决的问题。由于草莓为浆果, 果皮薄, 组织嫩, 在采收和贮运中易受机械损伤和微生物侵染而腐烂变质, 很难贮藏, 因而该问题长期困扰着草莓业发展。传统上, 化学杀菌剂被认为是解决这一问题最有效的方法, 但其存在农药残留、污染环境、病菌抗药性等多弊端, 因而并不是理想的解决方法。多年来, 国内外科技工作者非常重视无公害防腐保鲜草莓的研究, 对于草莓采后生理生化变化和贮藏保鲜技术的研究也已有些报道, 但至今未有获得突破性进展。

近年来, 生物防腐一直备受关注, 作为果蔬采后病害拮抗菌的微生物有细菌、霉菌和酵母菌等^[2]。其中

酵母菌作为生物防治拮抗菌的最大优点是能在较干燥的果蔬表面生存, 能迅速利用营养进行繁殖, 且受杀虫剂的影响小, 不产生抗菌素, 可以避免病菌对抗菌素产生抗性而降低生物防治的抑病效果^[3], 这些优点使得酵母菌成为目前生物防治研究的热点。酵母菌拮抗果实表面病原菌生长的机制尚不清楚, 可能是通过营养竞争、空间竞争、寄生作用、诱导寄主抗性等方式抑制病原菌的侵入和生长^[4]。该试验研究生长在水果表面的有益酵母-柠檬形克勒克酵母(*Kloeckera apiculata*)对草莓保鲜效果的影响, 以期探寻具有实用价值的生物防腐剂, 从而以生物防腐代替化学防腐, 克服化学药物对人体的毒害。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试草莓品种为“丰香”(*Fragaria vesca* L. var. Feng Xiang), 4 月份取自于福建省宁德六都草莓种植基地, 采摘七、八成熟的外观整齐、无损伤、无病虫害的果实。

柠檬形克勒克酵母由华中农业大学园艺林学学院赠送。将其接种于豆芽汁葡萄糖琼脂培养基上, 25℃ 培养 24 h, 置于 4℃ 冰箱中备用。

第一作者简介: 陈爱平(1959-), 女, 福建宁德人, 副教授, 现从事植物生理生化研究工作。E-mail: shihui79@yahoo.com.cn。

基金项目: 福建省教育厅资助项目(JA06063)。

收稿日期: 2011-06-13

3.2 建议

小型装配式示范果品冷库用于果蔬采后第一时间预冷、确保鲜销品质; 操作简单, 成本低廉, 特别适合于技术条件比较落后的农村做为果蔬储备库; 性能稳定, 可做为科研试验设备使用。由于其密闭性好、库温稳定加之库内安装风机(利于空气循环), 可作为目前国际上应用的苹果 1-MCP 保鲜处理的理想环境。

参考文献

- [1] 刘元寿, 颜敏华, 张永茂, 等. 甘肃省静宁县苹果贮藏现状调研报告[J]. 农产品加工(学刊), 2010(2): 60-61.
- [2] 杨巍, 刘志, 伊凯, 等. 5 个苹果品种果实冷藏过程中品质的变化[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(7): 3710-3711.
- [3] 郁文红, 杨昭. 小型实验用恒温恒湿保鲜库[J]. 制冷与空调, 2006, 6(5): 89-91.
- [4] 宋亮川, 孙晓天. 小型冷库隔热材料及冷桥的选择[J]. 鸡西大学学报, 2005, 5(1): 63.