

李子贮藏保鲜技术

程建军¹, 凌海波², 任运宏¹, 王辉兰¹, 凌凡²

(1. 东北农业大学食品学院, 哈尔滨 150030; 2. 北京大学绿色科技公司, 北京 100871)

摘要: 本研究探讨了李子 (*Prunus salicina*) 采前、采收、采后处理及贮藏环境的调控对贮藏保鲜的影响。采前、采后药剂喷洒或浸果处理、确定最佳采收期及创造合理贮藏环境; 贮藏温度为 $-0.5^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$, 可采用间歇式升温, 防止冷害的发生; 相对湿度为 90%~95%, 气体组成为 O_2 2%~5%、 CO_2 3%~5% 等最佳条件, 能达到李果长期贮藏保鲜的目的。

关键词: 李子; 贮藏保鲜

中图分类号: S662.309 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2001)04-0038-02

1 前言

李子 (*Prunus salicina*) 是温带果树中适应性较强的一种, 在亚热带地区有广泛的栽培, 是我国北方重要的栽培水果之一。李子色泽鲜艳, 因品种不同有青、黄、红、紫等多种颜色。果实营养丰富, 含糖、酸、蛋白质及多种维生素和矿物质等营养成分, 酸甜爽口, 别具风味, 不仅可鲜食, 而且可以加工成罐头、果脯、果酱、果干等产品, 在国内外市场上很受欢迎。李子成熟期为 5~6 月份, 是呼吸跃变型果实, 采后在常温下迅速软熟, 不耐贮运。但是, 李子是对低温不敏感的类型, 能忍受 0°C 的低温环境, 只要具备低温环境, 不仅可有效地抑制果实采后迅速地软熟, 且对控制病原微生物也极为有利。但低温易使果实发生冷害及果肉褐变和风味变淡, 这是冷藏期间温度过低或长时间低温造成的主要生理性病害, 另外, 空气干燥造成失水皱缩也是李果采后损失的原因之一。采后李果的主要侵染性病害有褐腐病、炭疽病、软腐病等。

李子的贮藏是一项系统工程, 应从果实采前处理、采收期、包装方式及采后综合环境因素入手, 达到长期贮藏保鲜的目的。

2 贮藏工艺

入库前, 库房消毒→成熟时采收→包装→预冷→贮藏(温度、湿度、气体成分的调节; 保鲜剂的使用)→出库。

3 采前处理

采前管理能够影响李果 70%~80% 的贮藏效果, 研究发现, 采前喷 250kg/L GA_3 能明显地提高李子果实的贮藏性, 降低果肉的褐变指数、腐烂率、掉梗率, 并保持果实的风味、色泽和硬度。采前喷 0.5×10^{-6} 浓度硼砂, 可

以提高李子的座果率, 防治缩果病, 可最大限度地减轻发病率。而且采前喷钙, 可抑制李果中多酚氧化酶的活性, 降低果肉的褐变。

但喷洒 2,4-D 增加了果肉褐变、变软、风味变差; 6-BA 降低果实的硬度, 果皮变暗、风味变淡。

为了防止果实在贮藏期间发生侵染性病害, 采前喷洒保鲜剂可有效地防治果实贮藏过程中的腐烂。可在采前喷洒 1000mL/m^3 (毫升/立方米) 多菌灵或 750mL/m^3 (毫升/立方米) 速克灵。

4 库房的消毒

贮藏前, 一些可移动、拆卸的设备、用具搬至库外进行日光消毒, 库内可用 1%~2% 的福尔马林或漂白粉, 每 100m^3 (立方米) 用 3kg (公斤) 溶液喷洒墙面或地面, 密闭 24h (小时) 后, 通风 2~3d (天)。或按每平方米库体 5g~10g (克) 硫磺熏蒸, 密闭 2d (天) 后通风。也可用臭氧处理, 浓度为 40mg/m^3 (毫克/立方米)。库体及用具可用石灰浆加 1%~2% 硫酸铜粉刷。

5 采收期的确定及采收

果实的成熟度对贮藏品质影响较大, 成熟度高的果实具有高的可溶性固形物的含量, 但果实的硬度很低, 果肉的褐变指数大, 在贮藏过程中易腐烂, 风味变淡。成熟度低的果实在贮藏过程中果肉不易褐变, 能较好地保持果实的风味和硬度, 抗病性强。因此合理地确定采收期, 不仅关系到采收时李果的好坏, 且直接影响到贮藏效果。

确定李果采收期的标准很多, 果皮、果肉的色泽; 果实硬度; 固酸比、果实生长发育生物学特性等。以色泽为例, 李果成熟过程中果皮绿色逐渐减退, 由绿转为该品种特有的颜色, 表面上有一薄层果粉, 果肉仍然比较硬实, 这是适宜贮运的采收期。有研究指出, 花奈李果以果实

收稿日期: 2001-04-10

转色 1/2, 硬度在 7.7kg/cm^2 (公斤/立方厘米) 以上时采收。在本地进行销售时应延迟采收, 而作为远距离运输时, 应提前一周采收。

在采收前一周应停止灌水, 采收应选在晴天上午露水干后或下午 3~4 点钟, 应带柄采收, 并轻拿轻放。

6 贮藏方式及环境调控

6.1 贮藏方式

李子的体积较小, 是呼吸跃变型果实, 降低贮藏温度是正常的选择, 故李子常采用冰窖贮藏和冷库贮藏方法。

6.1.1 冰窖贮藏 冰窖内用碎冰铺平窖底, 把经过预冷的李果连同贮藏用果箱在冰窖内码垛。同一垛内层与层之间、垛与垛之间都充垫碎冰, 之后用碎冰覆盖果垛, 再在碎冰上用塑料薄膜覆盖, 以抑制冰因蒸发而消融。然后在塑料薄膜上堆 $70\text{cm} \sim 100\text{cm}$ (厘米) 厚的稻草、秸秆、木屑等, 起隔热保温作用。

6.1.2 冷库贮藏 把完好的果实装箱, 在 4°C 下预贮 2d (天), 然后入贮藏消毒后的冷库。条件为 $-0.5^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 贮藏温度, $90\% \sim 95\%$ 的相对湿度。

6.1.3 气调贮藏 通过塑料薄膜对李果进行 MA 贮藏, 调整 O_2 与 CO_2 的浓度, 取得良好效果。而且, 研究发现: 薄膜挽口与扎口相比, 褐变指数低、风味好; 北大绿色科技有限公司生产的 BFM 膜保鲜效果优于 PVC、PE 膜。

6.2 最适贮藏条件

贮藏温度: $-0.5^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 。可采用间歇式升温, 防止冷害的发生。相对湿度: $90\% \sim 95\%$ 。气体成分: O_2 : $2\% \sim 5\%$; CO_2 : $3\% \sim 5\%$ 。

6.3 贮藏环境条件

6.3.1 温度 温度是水果、蔬菜贮藏的最重要因素, 李果的贮藏也不例外。李子是对低温不敏感的类型, 能忍受 0°C 的低温环境, 在一定的范围内, 温度升高, 李果中酶的活性增强, 引起呼吸强度增大, 乙烯产生、释放加快, 果胶质分解加速, 果实转色及软熟加快, 易发生腐烂; 只要具备低温环境, 不仅可以有效地抑制果实采后迅速地软熟, 而且可抑制微生物的生长发育, 因此, 李果贮藏的适宜温度为 0°C 左右。但低温易使果实发生冷害, 使果肉褐变和风味变淡。研究发现, 变温处理虽然使李果的后熟速度比低温略快, 但能减轻冷害的发生。变温的处理方法是在 0°C 的条件下贮藏 15d (天) 左右, 再在 20°C 贮藏 1~2d (天)。

6.3.2 湿度 李果采后贮藏的适宜相对湿度在 $90\% \sim 95\%$, 打蜡涂膜处理可有效保持李果水分, 减少损失。

6.3.3 气体组成 气调贮藏可降低李果的呼吸强度及乙烯的合成速率。具有明显地延缓后熟衰老的作用。研究表明, O_2 的浓度为 $2\% \sim 5\%$, CO_2 的浓度稍高, 不宜超过 8% 。许多研究得出的结论并不完全一致, 这可能是与品种不同有关。

7 采后药剂保鲜处理

采后药剂处理是贮藏保鲜的重要辅助手段, 研究发

克菌康防治大白菜软腐病效果好

顾恩国

软腐病是大白菜三大病害之一, 从莲坐期到包心期发生。流行年份造成减产 50% 以上, 为有效地控制该病的发生, 我们选用中科院生物防治所研制的一种新型农用抗生素克菌康进行多点试验, 收到了很好的防治效果。

试验所用药剂 3% 克菌康 800 倍, 对照所用药剂 1000 万单位硫酸连霉素 400 倍。空白对照喷清水, 共三个处理采用大区对比法, 面积为 82m^2 (平方米)、供试品种为牡丹江二号, 于 8 月 14 日莲坐期和 9 月 6 日结球期, 用工农 16 型喷雾器常规喷雾, 使药液流到基部, 用药量 $50\text{kg}/667\text{m}^2$ (公斤/平方米)。施药后 10d (天)、20d (天) 分别调查防效, 每区 5 点取样, 定点定株, 每点 10 株, 每株 5 片叶, 做防效调查。施药后 10d (天) 克菌康防效 72.01% , 硫酸连霉素 52.5% , 施药后 20d (天) 克菌康防效为 76.34% , 硫酸连霉素为 58.38% 。

以上结果表明, 克菌康对大白菜软腐病具有良好防效, 杀菌效果高于硫酸连霉素, 2000 年我站布了 5 点试验, 凡是在发病前或发病初期使用克菌康的秋白菜都获得丰收, 没打药的地块, 在软腐病大流行的年份, 发病率在 30% 以上, 个别地块造成绝产, 建议可在今后秋白菜生产中使用克菌康。

(哈尔滨市香坊区幸福乡农业技术推广站, 150030)

现, 用 50% 扑海因 1000~2000 倍液浸果, 预防李果褐腐病效果好; 将氯炭胺加甲基托布津于水溶性蜡内, 进行涂膜贮藏可兼防褐腐病和软腐病。采后以多菌灵或特克多 $1000\text{ml}/\text{m}^3$ (毫升/立方米) 浸果, 可防治李果的炭疽病。

在美国, 可采用生物与化学方法处理和冷藏相结合, 共同防治褐腐病。

参考文献

- [1] 高海生. 李子采收与贮藏保鲜技术[J]. 山西果树, 1996, 2.
- [2] 都凤华. 间歇加温对减少李子冷藏中低温伤害的作用[J]. 吉林农业大学学报, 1993, 4.
- [3] 都凤华. 李子冷藏中间歇加温处理对果实低温伤害、呼吸及乙烯的影响[J]. 吉林农业科学 1994, 2.
- [4] 都凤华. 李子贮藏温度研究, 吉林农业大学学报, 1991, 4.
- [5] 王淑杰. 李缩果病原因及防治方法初探[J]. 中国林副特产, 1998, 3.
- [6] 刘冠民. 贮藏方法对李果贮藏期间生理变化的影响, 中国果品研究, 1994, 2.
- [7] 马文. 水果贮藏保鲜技术问答[M]. 中国农业出版社, 2000.
- [8] 戚佩坤. 果蔬贮运病害, 中国农业出版社, 1998.
- [9] 杜玉宽. 水果、蔬菜、花卉气调贮藏及采后技术[M]. 中国农业出版社, 2000.