

灵武长枣短期储藏保鲜技术探讨

杜文辉 陈 俭 牛思远
灵武市北沙窝林场 宁夏 银川 750400

摘要: 灵武长枣距今1300年的栽培历史,以其独特的口感和较高营养价值而享有盛誉,成为当地农民增收致富的“铁杆庄稼”。然而,因其挂树期短,上市集中,不耐储运,导致价格波动剧烈,严重影响种植收益。因此产后保鲜成为灵武长枣亟待解决的技术难题。本文立足于灵武长枣的生物学特性,深入研究长枣保鲜的技术原理,从实践和生产中探讨和总结出具有可操作性的灵武长枣短期储藏保鲜方法,从而指导灵武长枣保鲜技术的产业化应用,为调节供需矛盾,延长货架期,稳定价格,提高种植收益提供了重要的技术支持。

关键词: 灵武长枣; 短期储藏; 保鲜技术

引言: 灵武长枣产自宁夏灵武市,凭借其独特的风味和酥脆多汁的口感而倍受市场青睐,成为我国极具地方特色的珍贵鲜食枣品种,随着灵武长枣发展面积的不断扩大,产量逐年增加,市场销售的压力骤增。每年仅有20天销售期,挂树期短,且因其极不耐储运,销售半径小,上市期集中,供过于求,导致价格低廉,严重影响产业效益,也不能满足日益旺盛的市场需求,严重制约市场销售规模。通过短期储藏保鲜,调节采摘期供需矛盾,延长销售期是产业的必然选择。利用保鲜技术,延长货架期,进一步满足市场需求,稳定产地价格,扩大销售规模更是灵武长枣产业做大做强的必由之路。

1 灵武长枣的保鲜需求与储藏特点

1.1 灵武长枣的主要品种与特点

灵武长枣是在特定的地理环境及优越的光热水土资源条件下,经长期自然选择和人工筛选培育形成的极具地方特色的名贵鲜食品种,植株健壮,生长势强,耐瘠薄,抗逆性强。枣果外观长椭圆形,呈紫红色,色泽鲜艳,皮薄肉厚,酥脆多汁,甜中带酸,风味十分独特,糖分含量高,糖酸比适中,非常适宜国人的口感追求。不仅含有多种有机酸,还含有糖、脂肪、蛋白质及多种矿物质元素,可溶性固形物 $\geq 25.0\%$,糖 $\geq 23.0\%$,酸 $\geq 0.40\%$,蛋白质 2.5% ,脂肪 0.3% ,锌 1.4mg/kg ,铁 2.87mg/kg ,富含维生素C、A、B、P等,尤其维生素C含量极为丰富,每100g鲜枣中含量大于 345mg ,素有“百果之王”的美誉。

尽管灵武长枣食用价值很高,但耐储运性较差,在常温条件下仅能保持5-7天的新鲜度。因此成为制约产业发展的硬伤。必须要通过储藏保鲜,科学地避开上市高峰,有效延长销售期和货架期,扩大销售范围。

1.2 灵武长枣储藏易损性分析

灵武长枣的保鲜的原理就是利用低温环境和必要保鲜措施有效抑制果实的呼吸作用,同时抑制微生物的活性,延缓微生物侵染。长枣在采摘后,果实的呼吸作用仍在持续,果实中的糖类物质通过呼吸代谢出乙烯、乙醇等,加快果实的氧化,进而使果肉发生褐变和酒化;其次由于枣皮的透气性较强,水分容易损失,造成果皮蔫皱和果肉萎缩。因此通过降低储藏温度是抑制呼吸作用的主要手段。

灵武长枣的果实在储藏过程中容易受到微生物的侵袭,尤其是由细菌或真菌引发的腐烂现象较为普遍。长枣储藏过程中分离鉴定出4种病原真菌,分别为微孢霉 *Mucor microsporus* Namysl、粉红聚端孢 *Trichoderma roseum* (Pers.) Link、青霉属 *Penicillium* sp、链格孢 *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl,是导致枣果腐烂变质的主要病原菌。储藏环境中水分低于90%表皮易失水。因此合理控制储藏环境的温湿度,抑制呼吸作用和微生物的生长,是解决长枣储藏易损性的关键^[1]。

1.3 灵武长枣生产管理措施及成熟度对储藏的影响

灵武长枣的储藏效果与其生长期的管理水平以及采摘成熟度密切相关。首先,需要储藏的长枣不仅要增施有机肥,适量施入复合肥和微量元素肥,而且要控制负载量,丰产期亩产控制在1600公斤以下。在二次膨大后控制氮肥量,增施高钾肥。白熟期间隔7天喷施螯合钙3次,研究表明,枣果缺钙耐储性更差。采摘前15天停止大水漫灌,禁用化学杀虫剂。生长期持续抹芽,及时摘心,保持光合效率最大化,利用枣果营养物质积累。

其次,不同成熟度的长枣,其耐储性和储后风味表现不同。在生产中通常以着色度来判断枣果的成熟度。着色度达到90%以上,代表成熟度较高,含糖量达到24%以上,口感和风味较好,但其储藏期较短,低温储藏22天后

出现褐变和酒化现象,商品率仅有78.4%。着色度60%以下代表成熟度较低,虽然储藏期较长,但含糖量仅18%左右,风味不够饱满,口感较差。通过大量实验对照,着色度控制在70%-85%之间,储藏30天后,商品率能达到92%,商品货架期仍能达到6天,含糖量达21%以上。

2 灵武长枣储藏技术研究

2.1 多种储藏方法及其应用效果

本人在连续11年的灵武长枣保鲜试验研究中,先后开展了涂膜保鲜、减压保鲜,复式相温气调保鲜、速冻保鲜、低温加纳米膜短期保鲜试验研究。因速冻保鲜基本上失败,不做介绍,下面简要介绍一下涂膜保鲜和复式相温气调保鲜的方法和优缺点。

2.1.1 涂膜保鲜是采用液体生物保鲜剂均匀浸蘸枣果,再放入-1℃的冷库中进行预冷,待保鲜剂晾干,果芯温度达到0℃后装入保鲜袋中上架保鲜。优势是储藏期较长,保水、抑菌作用明显,储藏60天后商品率可达87.3%。缺点是生物保鲜剂成本高,操作环节复杂,规模化生产需要专用设备,用工量大,综合成本高,性价比低。因此该方法不适用于大规模的储藏应用。

2.1.2 复式相温气调保鲜是将长枣的果芯温度预冷到0℃后装入打孔保鲜膜中,再放入冷库内的气调箱中,要点:一是保持气调箱保持在-1℃±0.3℃以内,二是自控气调机气体比例控制,氮气:89%,氧气5.0%,二氧化碳5.95%,乙烯低于0.05%。优势是保鲜期长,储藏80天后,商品率仍然能保持89.3%^[1]。缺点是:气调箱成本高,储藏规模小,出库后货架期短,出库60小时后,表皮出现轻微皱缩,72小时果肉发生轻微褐变,果肉硬度迅速下降,因此,该方法不具备规模化储藏的推广价值。

2.2 灵武长枣短期储藏保鲜方法的探讨和应用

通过大量的试验证实,灵武长枣保鲜期不宜超过40天,首先是中长期保鲜难度大,对设备设施的要求高,综合成本高,投入产出性价比低,其次是出库后的货架期短,经济价值不明显。因此,在实际生产中,中长期保鲜逐步被短期储藏代替。因此本文重点阐述通过优化后更具性价比和安全性的低温加纳米膜保鲜技术的操作规范。

2.2.1 灵武长枣的短期储藏保鲜的机理

利用纳米保鲜膜材料的特殊性能实现保水、降氧和抑菌作用,在低温环境下延缓枣果代谢从而实现短期储藏保鲜目的,是目前应用最广泛,性价比更高,实用性更好的一种保鲜方法。

2.2.2 纳米保鲜膜的作用

纳米保鲜膜是利用纳米技术将特殊的纳米材料加入

聚乙烯膜中,从而优化了保鲜膜的性能,使其具备阴氧、保水和抑菌性能,利用纳米膜的特殊分子结构,在阻止氧气的进入的同时,提高了氮气比例,既能阻止水分流失,而且能够分解部分乙烯气体。

2.2.3 鲜枣专用保鲜剂的作用

鲜枣专用缓释型保鲜剂是一种复合型生物保鲜剂,主要成分是茶多酚和溶菌酶。茶多酚能够降低细菌的黏着性,有效破坏细胞膜,溶菌酶能水解病原菌细胞壁中的糖苷键,影响细胞壁结构,使细胞壁出现部分缺失,失去对细胞的保护作用,细胞质解体出现空腔,同时溶菌酶还能渗入病原菌细胞内部,吸附细胞内带有阴离子的细胞质,使其发生絮凝,扰乱细胞正常的生理活动,从而起到杀灭细菌的作用^[2]。

2.2.4 灵武长枣短期储藏保鲜操作流程和技术规范

(1) 冷库熏蒸:在储藏前首先要做好冷库的消毒和降温。先将冷库打扫干净,然后用熏蒸剂进行熏蒸杀菌消毒,点燃熏蒸剂后密闭库门12小时后开机通风,将库内地面洒水浇湿,使库内湿度达到90%以上,将库温降至-3℃,库门内侧悬挂棉门帘,减少冷气对流。

(2) 采摘:每年9月28日前后,进入长枣集中上市的高峰期,成熟度大概在75%左右,此时入库储藏正是时候,既能及时缓解销售压力,能够科学地调整销售时间差。储藏果要求带果柄采摘,无果柄极易造成果柄伤口处的病菌侵染和果肉水分的流失,采果时要戴手套进行人工采摘,着色度保持在70%以上85%以下,轻拿轻放,并将残次果、病果剔除。摘好的果放入衬有纳米保鲜膜的塑料周转筐中,每筐不宜超过30斤,确保枣果离筐上沿5cm的间隙,采好的果上口敞开,放在树荫下,或用衣物遮盖,避免日灼和长时间放置。注意树上有露水不采摘,下雨后48小时以内不采摘。采好的果不能来回倒筐,不得上分选台分选,避免枣果间相互磕碰。

(3) 预冷:入库前将库温设置为-1.5℃±0.5℃,因为长枣的冰点是-3.5℃,理论上温度越低越利于保鲜,但为防止冻害,要有足够的安全温度范围。将采好的枣果在3小时内放入冷库进行预冷处理,要求将纳料保鲜膜上口完全打开折拢放在筐沿内,不得破损,敞口预冷,保持筐通风,利于均衡散热。为了确保冷量充分,每天入库量不得大于库容量的15%。每个批次的长枣要加贴标识,标注生产区域,数量,入库时间,防止混淆。在预冷时间达到24小时后测量果芯温度达到0℃以下,即可将鲜枣专用缓释保鲜剂放进筐内,并将纳米保鲜膜上口密封。预冷期需冷量大,冷风机容易结霜,要注意定期融霜,以免影响预冷期的冷量输出。

(4) 码垛储藏: 冷库内地铺设通风托盘, 将已封口的长枣筐放在托盘上, 码成单排垛, 垛间距保留8cm, 保持库内冷气循环通畅。库内不同部位悬挂温度剂6只, 以便随时观测温度。库温保持在 $-1.5^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。注意事项: 首先, 保持库内温度的相对恒定, 长枣属于呼吸跃变型水果, 温度的波动造成枣果呼吸作用强弱交替, 代谢加快, 缩短保鲜期, 因此要尽可能保持库内温度的相对恒定; 其次, 湿度保持在90%以上, 当温度不够时要及时洒水, 并在库内放置加湿器; 第三, 出入冷库时要把棉门帘放下, 以保持温度和湿度的稳定; 第四, 每天早晚各进库检查一次, 检测温度和湿度是否与传感器吻合, 还要检查枣果的变化。特别是在储藏20天后要注意记录每天枣果的商品率, 如果一旦发现商品率低于85%要马上出库销售。

(5) 分拣销售: 灵武长枣储藏保鲜的目的是避开上市高峰期, 拉长销售周期, 稳定产地价格。一般情况, 当储藏期到20天时, 现摘的枣已经不能满足市场供应, 此时即可销售。要根据订单量出库分选。将储藏后的长枣运到分选车间, 车间温度调至 5°C - 8°C 范围内, 防止枣果表面出现冷凝水, 然后利用分拣台或分选机进行分选, 剔除残次果后不同等级分别装入带有食品保鲜膜的包装箱内即可销售。

以上储藏保鲜方法既能确保储藏期的安全性, 同时能有效地避开上市高峰, 持续供应, 保持产地价格稳定, 而且商品率能达到90%以上, 损失很小, 成本低廉, 效益显著, 易于推广, 完全能实现规模化储藏, 能够真正为灵武长枣的产业发展发挥重要作用。

3 新型保鲜技术的研究进展

近年来随着科技的进步, 灵武长枣的保鲜技术逐步

实现优化升级, 冷藏技术结合纳米保鲜膜的科学应用, 取得了较为显著的成果。后续, 我们仍会进一步探索更为先进的保鲜工艺。一是深入研究灵武长枣的生理特性和品质变化规律, 以调整保鲜策略; 二是探索新型的保鲜材料。酸性电解氧化水(AEW)作为一种环保型杀菌剂与气调包装(MAP)结合的复合保鲜技术在灵武长枣保鲜中尚未得到验证。三是研发更绿色、更安全的保鲜方法, 如生物保鲜剂的新型制备技术和应用^[1]; 四是优化保鲜方案, 通过大数据和物联网技术, 实现保鲜过程的智能化管理。通过以上途径, 我们有望进一步提升灵武长枣的储后品质保持力和市场竞争力, 推动灵武长枣产业的可持续发展, 同时为其他水果的保鲜技术提供借鉴。

结论

灵武长枣的储藏保鲜是产业发展必需的配套体系, 没有储藏保鲜的技术支撑, 产业发展将举步维艰, 本研究深入探讨了灵武长枣的短期储藏保鲜技术的关键环节, 通过分析其生物学特性, 结合保鲜原理, 通过大量的试验研究, 得出灵武保鲜期不宜超过40天的重要结论。证实了冷藏+纳米保鲜膜+生物保鲜剂实现灵武长枣短期保鲜的可行性、安全性, 总结并推广应用了短期储藏保鲜方法和技术规范和操作流程, 为灵武长枣产业的持续发力提供了重要的技术支撑。

参考文献

- [1]班兆军.生理调节剂对灵武长枣超长期贮藏效果的影响[J].《江苏农业学报》,2009年第2期
- [2]蓝蔚青;谢晶;侯伟峰;汪聪;复合生物保鲜剂对腐败希瓦氏菌的抑菌机理[J].《江苏农业学报》,2012年第2期
- [3]胡宏伟.储藏时间对辽西地区红枣品质变化的影响研究[J].《现代园艺》,2018年第16期