

冬枣保鲜技术的研究

张 桂, 李俊英, 魏 娣, 畅天狮, 赵国群

(河北科技大学生物工程与食品科学学院, 石家庄 050018)

摘 要: 对冬枣的化学成分及冬枣的采后主要生理活动——呼吸特性进行了研究, 冬枣含有约 30% 的总糖, 260 ~ 350 mg/100 g V_G, 平均硬度为 13.5 kg/cm², 确认冬枣应属呼吸跃变型果实。试验表明, 综合利用果蔬保藏原理, 冬枣在初红期采摘, 随后放入打孔的聚乙烯薄膜袋(冬枣的包装袋中放置一小袋固体保鲜剂)中, 于冷库内保鲜期可达 60 d 以上, 其好果率达 90%, 脆果率达 78%, 甜度还略有升高, 硬度保持 13 kg/cm²。

关键词: 冬枣; 保鲜; 固体保鲜剂

中图分类号: S665.109⁺3 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2002)01-0053-03

冬枣是近年来开发的枣的鲜食品种, 由于它成熟期晚, 一般在 10 月中下旬, 故而得名“冬枣”。冬枣个大, 皮薄汁多, 甜度大, 口感酥脆, 是枣中极品, 适于鲜食。在河北省黄骅、沧县、张家口、高邑、平山等地区, 以及山东、北京、山西某些地区都在大力种植冬枣。

枣具有独特的生理特点, 与苹果、梨的贮藏生理有很大的不同。而且由于枣的分布区域广, 生态类型多, 因而存在呼吸跃变与呼吸非跃变两种类型的枣果实。由于冬枣是新开发的, 刚引起人们的重视不久, 因而对冬枣的采后生理学研究如呼吸类型、乙烯产生、最适贮温、相对湿度等报道的很少。我们对冬枣的化学成分及冬枣的采后主要生理活动——呼吸特性进行了研究, 并进一步进行了冬枣保鲜技术的研究, 现在做以总结, 供大家参考。

1 材料与方法

1.1 材料

冬枣: 产地为河北黄骅, 分别挑选初红期、半红期、全红期冬枣做为实验材料。要求大小均一、果皮颜色一致、无伤、虫。

1.2 主要试验仪器、设备

星星牌可调温冷藏柜, 温度范围 -5℃ ~ 15℃, 广东省佛山星星冷柜实业公司生产; 201 型干湿温度计; 电子显示红外快速水分测定仪(MA30 型), 德国产; 家家乐牌家庭多用切碎机, 天津棉纱制品厂; 高速组织捣碎机, 江苏江阴周庄科研器械厂; GY-1 型果实硬度计, 牡丹江市机械研究所制造; 干燥器及常用玻璃仪器。

1.3 试验方法

1.3.1 冬枣营养成分分析 分别对不同成熟期的冬枣的主要营养成分(总糖、总酸、V_G、水分含量)及硬度进行分析, 平行测定 3 次, 取平均值作为试验结果。

1.3.2 冬枣采后呼吸生理研究 将白熟期、半红期的果实分别放在 8℃ ~ 10℃ 和 0℃ ~ 2℃ 的条件下贮藏, 贮藏期间

测定冬枣在不同时间的呼吸强度并观察其色泽变化, 平行测定 3 次, 取其平均值作为试验结果。

1.3.3 冬枣保鲜试验 白熟期及初红期的冬枣, 分别用 7 种不同的保鲜方法处理后, 每公斤冬枣, 用一个 0.02 ~ 0.03 mm 厚的聚乙烯薄膜袋包装, 袋两侧各打 4 个孔(d = 4 mm), 贮藏于 2℃ ~ 4℃ 的冰箱中, 每 5 d 观察一次保鲜情况。

1.3.4 初红期冬枣的硅窗气调保鲜试验。将每公斤冬枣用不同硅窗面积的聚乙烯保鲜袋包装, 同时按照试验设计加入相应保鲜剂, 然后热封合, 贮存于 2℃ ~ 4℃ 的冰箱中, 每 5 d 观察一次。

1.4 测定方法

参照 GB5835 ~ 86《红枣》, GB6194 ~ 86《水果、蔬菜可溶性糖测定法》, GB6195 ~ 86《水果、蔬菜维生素 C 含量测定法》, 静置碱液吸收法测定冬枣呼吸强度。每次取果实 1 kg, 在密闭容器内存放 2 h, 测定由于呼出 CO₂ 对碱液的影响, 计算其呼吸强度(CO₂ mg/kg·h)。

2 结果与讨论

2.1 冬枣果实的化学成分

经测定, 冬枣的化学成分如表 1, 由表 1 可以看出, 冬枣的总糖含量非常高, 全红期的冬枣总糖含量可达 34% ~ 37%, 实为罕见。总糖、维生素 C、水分、平均硬度可以作为冬枣的质量评价指标。

2.2 冬枣采后呼吸生理研究

表 1 冬枣鲜果的化学成分

项 目		测定值
总糖(%)	白熟期	20 ~ 23
	初红期	24 ~ 30
	全红期	34 ~ 37
酸度(以柠檬酸计)(%)		0.14 ~ 0.26
维生素 C (mg/100 g)		260 ~ 350
水分(%)		65 ~ 75
平均硬度(kg/cm ²)		> 13.5

2.2.1 贮藏温度和果实成熟度对冬枣呼吸强度的影响 贮藏温度和果实成熟度对冬枣呼吸强度的影响试验结果见表 2。结果表明, 两种温度条件下, 半红期果实的呼吸强度均明



第一作者简介: 张桂, 女, 副教授, 1951 年 9 月出生, 河北科技大学生物工程与食品科学学院食品加工与保鲜研究主任, 1976 年毕业于河北科技大学(原河北化工学院)。

收稿日期: 2001-09-11

显高于白熟期的果实,可见,增加果实采收成熟度,果实采后呼吸强度加强。结果还可表明无论白熟期还是半红期的冬枣,在0℃~2℃贮藏时呼吸强度均比8℃~10℃贮藏时低。降低贮藏温度,可有效降低冬枣的呼吸强度。

表2 贮藏温度和果实成熟度对冬枣呼吸强度的影响

果实的成熟度	呼吸强度(CO ₂ mg/kg·h)	
	8℃~10℃	0℃~2℃
白熟期	13.20	8.48
半红期	26.62	17.16

2.2.2 贮藏期间冬枣呼吸强度的变化 将白熟期的冬枣用0.02mm~0.03mm厚的聚乙烯袋包装,袋的两侧各打3个直径0.3cm的换气孔,放于8℃~10℃的冰箱中,定期测定呼吸强度,结果如图1所示。从图中看出,贮藏前期呼吸强度逐渐下降,贮至第21d呼吸强度开始急速升高,至第26d出现明显的呼吸高峰,即乙烯生成高峰。说明冬枣为呼吸跃变型果实。

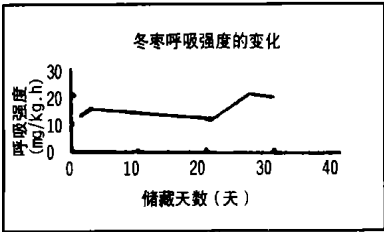


表3 冬枣呼吸强度的变化
白熟期冬枣的保鲜试验结果

序号	保鲜方法	好果率	失重率	备注
1	高锰酸钾法	46.2%	4.4%	坏果中50%为生理坏果,50%为碰伤坏果
2	CSP法	100%	2.6%	
3	亚氯酸钠预洗	43.5%	4.6%	坏果中38.5%为生理坏果,61.5%表面皱缩
4	高锰酸钾+ClO ₂ 法	56%	5.2%	坏果中54.5%碰伤果,9%裂缩长霉
5	高锰酸钾+环氧乙酸法	52.2%	4.7%	坏果中100%为碰伤果
6	二氧化硫制剂法	0%	1.8%	果实全部软化,果肉内陷皱缩,不能正常变红
7	GA法	35.7%	5.8%	坏果中40%为生理坏果,60%碰伤果
8	对照样	38.1%	4.5%	坏果中30.8%为生理坏果,69.2%碰伤果

注:好果,指果实完好,风味正常,酸度正常,无软化果实。

2.2.3 贮藏中果皮颜色的变化 在贮藏过程中,白熟期冬枣的果皮颜色由绿白色逐渐变为初红→半红→全红。在8℃~10℃条件下,贮至21d,果实中初红和半红的各占一半,而贮至第26d时,则有92%的达到全红,此时出现呼吸高峰,这说明果皮颜色全红标志着出现呼吸高峰。白熟期的冬枣在室温下放8d便全部变红,而在0℃~10℃条件下,贮存30d仅有35%的果实半红,可延缓果实成熟,便于贮藏。

2.3 冬枣保鲜的小试结果

白熟期冬枣的保鲜试验 63d后,开袋检查,其结果见表3。

3. 试验结果分析:在上面试验中,①②③法均为乙烯吸除法,

其中①高锰酸钾法为传统的保鲜方法;③NaClO₂预洗法,理论上讲,NaClO₂既可杀菌,又可氧化除去乙烯,保鲜效果应最好,但实际效果①③法均不理想,而且③法还会造成机械伤害。②CSP法(利用一种新研制的固体保鲜剂)。CSP固体保鲜剂是由三种国家允许使用的食品添加剂复配而成,具有防腐、消毒、抑菌、氧化乙烯的作用。CSP保鲜剂的使用实际保鲜效果很好,贮藏63d后,好果率为100%。④⑤⑥法属于杀菌剂保鲜,即采摘后用杀菌剂ClO₂、环氧乙酸处理或SO₂制剂熏蒸,再结合乙烯吸除剂高锰酸钾进行保鲜。④⑤法的好果率略高于①法,但好果率还是较低,尚不足60%,保鲜效果不佳。另外从坏果率的调查中发现,坏果中有54%~100%是由机械伤而造成的。生理衰老仅是次要原因。因此对于冬枣,采用采后药剂处理,会造成大量果实机械伤,从而大大增加腐败率,在生产中不宜采用。⑥采用二氧化硫制剂处理,会使果实5d内基本变成暗红色,果肉变软,失去鲜食价值。⑦号为赤霉素(GA)处理,GA是一种植物生长调节剂,可抑制果实代谢和衰老,延长保鲜期,但从实际试验结果看,GA处理对冬枣并无保鲜效果。⑧号为对照样,只将枣果装袋,放入同样温度的冰箱内。不加任何保鲜剂。

2.4 初红期冬枣保鲜试验

选初红期冬枣,按2.3的包装方法,采用三种予处理方法,试验结果见表4。

表4 初红期冬枣保鲜结果

序号	保鲜方法	好果率	备注
1	高锰酸钾法预洗	0%	无长霉,全部软腐(碰伤+生理)
2	NaClO ₂ 法预洗	0%	全部软化
3	对照样	0%	无长霉,全部软腐(碰伤+生理)

表5 半红期冬枣的硅窗气调保鲜试验结果

序号	硅窗面积 (cm ²)	保鲜方法	好果率 (%)	失重率 (%)	备注
1	S=4	高锰酸钾	51.7	1.7	
2	对照	高锰酸钾	76.5	3.2	好果的硬度正常
3	S=1	高锰酸钾+CMF法	74.3	3.6	无酒精味,好果的硬度不够
4	S=2	高锰酸钾	56.1	5.1	无酒精味
5	S=3	亚氯酸钠	57.2	4.96	
6	S=5	亚氯酸钠	38.5	3.6	
7	S=6	亚氯酸钠	50.2	3.5	
8	S=4	高锰酸钾+CMF+吸氧剂	59.3	3.8	
9	S=4	CMF(富马酸二甲酯)	46.1	4.2	

试验结果分析:从上面试验中看出,高锰酸钾法和③对照,经过63d贮存,全部软腐,好果率为0%,其原因是由于碰伤引起,因为从果实表面可以明显看出有许多碰伤,另外,这两组处理,在40d时,好果率为100%,再过23d后,好果率为0%,可见,果实存在生理跃变,同时机械碰伤又促进了果实的腐烂。②号NaClO₂预洗,使果实全部软化。

2.5 半红期冬枣的硅窗气调保鲜试验

硅窗气调保鲜是近年来发展的果蔬保鲜方法之一。试验

园艺植物嫁接用接穗砧木切削机的研制

吴敬需¹, 张萍萍¹, 刘敬森²

目前在我国乃至全世界, 绝大多数园艺植物如果树、花木和绿化苗木等的繁殖仍主要是通过嫁接来完成的。而在各种嫁接方法中, 接穗和砧木切削是最关键和最重要的环节, 它直接决定着嫁接的成活率和效率。但目前普遍采用的仍是传统的手工切削法, 至今尚未见有用机械进行切削的报道和实例, 更未见有其产品问世。某些报导提及的由国外研制的全自动嫁接机, 因价格昂贵等, 而不适中国的国情。

有鉴于此, 我们经过 2~3 年的构思、设计和研制, 现已取得成功, 产品经实际应用证明效果良好, 可克服手工切削法操作麻烦、切削速度慢、切面均匀度难以保证、成活率低等不足。本机械也适用于林木等的嫁接繁殖。

1. 产品结构

本产品包括一组固定在刀架上呈 V 字形或十字形的刀片和固定在基座上有 V 字型或十字形条缝的砧子组成切削主体。砧子沿中心线方向上有 V 形槽, 用于旋转接穗或砧木材料。用于接穗切削时, 刀片所成夹角与砧子 V 形夹角相同, 使接穗能够一次切成楔形; 用于砧木切削时, 刀片固定在刀架上呈十字形, 可一次完成砧木上部的切齐和接口的切削。刀架连接在滑套上并与杠杆机构连接, 可在一固定的导柱上上下运动完成切削过程。导柱上加有弹簧, 切削完毕后, 可使机构自动复位。杠杆机构上带有脚踏装置, 可手动或脚踏操作。

2 产品性能

本产品是一套能植物嫁接(尤其是枝接)用的接穗和砧木进行快速、均匀切削的先进的新型机械, 乃国内首创。其技术含量较高, 结构设计合理, 性能先进可靠, 操作方便, 一次成

型, 可大大简化接穗和砧木的切削程序。与手工切削相比, 切削面均匀度、切削效率、成品率以及劳动生产率均可得到大大提高, 经济实用。已申报国家专利。

3 产品特点

3.1 操作简便, 省时省力, 易掌握。不像人工切削那样必须熟练技术才能操作, 而且费力费时。

3.2 性能稳定, 安全可靠。因其属于经过多次反复试制改进的成型机械, 所以性能稳定。

3.3 劳动生产率高。据测试, 一台机器每小时可削接穗或砧木 1 000 个左右, 是人工的 5~10 倍。

3.4 切削接穗和砧木一次成型, 切削面均匀, 成品率高, 不会造成资源浪费。

3.5 嫁接成活率高。因其切削可一次成型, 且切削面均匀, 不会像手工切削那样因切削次数多或切削面不均匀, 使切面细胞坏死或接穗砧木接合不紧密, 而导致成活率降低。

3.6 适用范围广, 可一机多用。该机器不仅切削直径范围大(5~30 mm), 粗细枝条皆宜, 而且对于果树、花卉、园林绿化苗木等植物尤其是木本植物均可适用。同时无论是单位, 还是家庭和个人均可拥有, 具有较广阔的市场和应用前景。

3.7 体积小, 重量轻, 使用方便。每台机器重约 10 kg, 易于搬运和携带。

3.8 拆卸灵活, 易于装配和更换。大多部件由螺丝固定或联接, 独立性强, 易拆卸更换, 不至于某一部件坏了, 造成整台机器不能再用。

3.9 价格低, 经济实惠。每套机器总售价为 400 多元, 仅相当于一把进口剪刀的价格, 一台机器使用 1~2 d, 节省的开支即可再买一台机器。

3.10 用材科学, 坚固耐用。其主要部件多为高强度材料, 不易磨损或用坏, 坚固耐用, 寿命可长达 20 年以上。购买机器后, 刀片不用磨即可使用, 且能保持长时间的锋利程度, 可免受人工切削天天需磨刀子之苦。

(1. 洛阳市洛龙区科协 471000; 2. 中国一拖集团公司)

结果见表 5。

结果分析: 从理论上讲, 通过采用硅窗及果实的呼吸作用, 可造成一个低氧气高二氧化碳的贮藏环境, 在这种气调情况下, 由于高二氧化碳和低氧气而抑制果实的呼吸强度, 减少果实糖分等固形物消耗, 从而延长果实的保鲜期, 这也是气调贮藏的基本原理。气调贮藏对许多果品蔬菜都很有效, 也是目前最先进、实用的贮存方法。但从上面实际的冬枣保鲜试验来看, 硅窗气调保鲜对冬枣的保鲜效果不理想, 保鲜效果不如用塑料薄膜打孔法, 这与一些其它种类的枣的保鲜试验结果是一致的。

3 结论

3.1 确认冬枣属于呼吸跃变型果实。果实成熟度越低, 贮藏温度越低, 呼吸强度也越低, 故低温贮藏是抑制果实呼吸的基础条件, 可推迟其呼吸高峰的到来。

3.2 冬枣具有独特的成熟生理, 传统的保鲜方法如高锰酸钾

法、硅窗气调法、GA 法保鲜效果不佳。

3.3 采用聚乙烯塑料薄膜打孔和 CSP 保鲜剂, 能够取得很好的保鲜效果, 2℃~4℃贮存 63 d, 好果率 90%。

3.4 机械碰伤是造成果实腐烂的一个最主要原因, 其次是生理腐烂, 由微生物繁殖而造成的果实腐烂所占比重很小, 因而冬枣的采摘、包装、运输方法非常重要。

参考文献

- [1] 程亚东, 王家福, 许明厚, 等. 冬枣高产栽培技术[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2000. 5.
- [2] 李红卫, 冯双庆, 赵玉梅. 冬枣保鲜技术初探[J]. 山西农业科学, 1999(2): 65~67.
- [3] 马惠玲, 张博勇, 曹玉美. 提高枣低温储藏保鲜率的措施初探[J]. 陕西农业科技, 1996(2): 24~26.
- [4] 续九如, 李华, 王继贵等. 枣果冷藏保鲜试验研究再报[J]. 河北林业科技, 1996(3): 15~18.