

# 黑李冷藏保鲜试验初探

广西桂林灌阳县农业农村局 陈桂香

**摘要:**为探索黑李不同成熟期与冷藏保鲜时间和品质的关系,采用低、中、高三个不同成熟度的果实,放置在温度-1~1℃、湿度90%左右的冷库中进行恒温贮藏试验。结果表明:黑总统李中成熟度,黑宝石李中、高成熟度,贮藏时间4周左右,果实损耗少、品质风味为最佳。

**关键词:**黑宝石李;黑总统李;成熟期;冷藏;保鲜

灌阳县地处北纬25° 10' 32" ~ 25° 45' 37",东经110° 43' 16" ~ 111° 20' 13",是桂林东北部的丘陵山区小县,东与湖南省道县、江永县相邻,南、西、北与本自治区恭城、灵川、兴安、全州县接壤,境内多为中山,中部是狭长的灌江河谷。全县共有土地面积1837km<sup>2</sup>,以农业生产为主,有耕地1.33万hm<sup>2</sup>,水果面积1.83万hm<sup>2</sup>,以梨、李、桃等落叶果树为主。灌阳黑李自1996年开始引进种植,至今全县种植以黑李为主的李类面积达5800hm<sup>2</sup>,年产量9万吨,产值3.6亿元。灌阳黑李以黑宝石李为主,其中有小面积的黑总统李。黑宝石李原产美国,属晚熟品种,果实扁圆形,果皮紫黑色,果粉厚呈霜状,果肉黄白色,平均单果重90g左右;黑总统李亦属美国品种,晚熟,果实扁圆形,果皮呈紫红色,果粉少,果肉黄白色,平均单果重120g左右。由于7月天气炎热,黑李成熟期上市时间较集中,不利销售。关于黑李冷藏保鲜的关系研究已有一些报道,及华等研究证实,成熟度不同的黑李是影响冷藏和果实品质的重要因素;王毓宁等研究表明,不同贮藏温度对黑宝石李果实品质的影响,推荐0.7℃是最适合黑宝石李贮藏温度;为探索灌阳黑李不同成熟期与冷藏保鲜时间和品质的关系,实现错峰上市,减轻销售压力,特进行本试验。

## 一、材料和方法

### (一) 供试材料

黑宝石李于2019年7月15日采摘,黑总统李于7月19日采摘,均采自灌阳县梨李核心示范区的李园。采后选择大小均匀、无机械伤、无病虫害的果实,并按不同成熟度将果实分为3类进行试验。成熟度的判断依据为:低成熟度果皮呈紫色,底色发黄,果肉硬,果粉少;中成熟度果皮呈深紫色,果实稍硬,但已有弹性,果粉较多;高成熟度果皮呈紫黑色,果肉基部发软,果粉厚而多。

### (二) 试验方法

3种不同成熟度的果实用市售低密度聚乙烯保鲜薄膜袋(25cm35cm厚度0.03mm)分别装成4袋,每袋20个果,分别标记为L~M(低成熟度)、M~M(中成熟度)、H~M(高成熟度),然后将所有装好的果实置放在温度~1~1℃、湿度90%左右的冷库(浙江兴茂制冷食品机械有限公司型号ZK~98)中进行恒温贮藏。贮藏期间每2周取样一次,每次取1袋即20个果实,定期检测果实的可溶性固形物含量(PAL-1数显糖度计日本ATAGO(爱宕)公司)、损耗率、坏果率、软果率及进行风味和感官评价。

损耗率(%)=[(贮藏前果重-贮藏后果重)/贮藏前果重]×100

坏果率(%)=(贮藏后坏果个数/处理果个数)×100

软果率(%)=(贮藏后变软果个数/处理果个数)×100

## 二、结果与分析

果实损耗率在冷藏2周时,黑宝石李不同成熟度样品之间损耗率差异不明显,均在2%~3%之间;黑总统李以低成熟样品的损耗率最高为5.3%,中熟、高熟的损耗率差异不明显,均在2%~3%。随着冷藏时间的延长,不同品种不同成熟度果实的自然损耗率在2~4周内均无明显差异,6周后差异逐步增大,黑总统李以中熟和高熟的损耗率差异较显著,6周时为2.7%、5.4%,8周后分别为6.8%、10.2%,分别增长4.1%、4.8%;黑宝石李以中熟的差异较显著,6周时为2.7%,8周后为11.4%,增长8.7%。

果实坏果率一是不同品种间存在一定的差异,总体上看,黑宝石李比黑总统李耐冷藏,黑宝石李只有高熟的样品在6周之后才出现坏果,坏果率为5.0%;而黑总统李高熟样品4周时已出现坏果,坏果率达5.0%,6周后达25%。二是同一品种不同成熟度之间的差异,各品种成熟度越高、冷藏时间越久,出库时的坏果率就越高,差异越显著。

果实软果率在冷藏4周时开始出现,品种间低成熟度黑总统李与黑宝石李的软果率差异显著,分别为5%、20%,中、高成熟度的差异不明显,均在15%~20%之间;6周后所有样品软果率均超过50%,已失去商品价值。

总之,黑总统李以中成熟度、黑宝石李以中高成熟度果实进行冷藏,时间在4周左右为最佳,其损耗最小,坏果\软果均较少(表1)

表1 黑李冷藏试验果实损耗情况表

品种	成熟度	时间(周)	损耗率(%)	坏果率(%)	软果率(%)
黑总统李	低	2	5.3	~	0
		4	5.4	~	5.0
		6	5.1	~	50.0
		平均值	5.65	~	27.5
	中	2	2.8	~	0
		4	2.7	~	20.0
		6	2.7	5.0	80.0
		平均值	3.75	2.5	50.0
	高	2	2.6	~	0
		4	2.6	5.0	15.0
		6	5.4	25.0	100.0
		平均值	5.2	13.75	57.5

黑宝石李	低	2	2.3	~	0
		4	2.4	~	20.0
		6	2.7	~	70.0
		平均值	2.55	~	45.0
	中	2	2.3	~	0
		4	2.0	~	20.0
		6	2.7	~	70.0
		平均值	4.6	~	45.0
	高	2	2.0	~	0
		4	2.3	~	20.0
		6	1.9	5.0	80.0
		平均值	2.23	2.5	50.0

果实品质。黑李冷藏保鲜后果实内部品质会随冷藏时间的延长而变化,果肉颜色逐渐加深,前4周由黄白变黄,以后逐渐变红;可溶性固形物含量先升后降,前4周逐渐上升,以后逐渐下降;果实风味和口感,前4周逐渐变好变浓,以后逐渐变淡。本次试验证实,黑李内部品质均以冷藏时间4周左右为最佳(表2)。

表2 冷藏后果实品质调查统计表

品种	成熟度	时间(周)	可溶性固形物(%)	颜色/果粉/果肉	风味/口感
黑总统李	低	2	11.08	淡紫红、较薄、黄色	较酸、味浓、脆嫩
		4	11.16	紫红、较薄、黄色	酸甜、味浓、脆嫩
		6	11.08	紫黑、较少、黄红	酸甜、味淡、脆
		平均值	10.98		
	中	2	11.72	紫红、适中、黄色	酸甜、味浓、脆嫩
		4	11.58	紫黑、适中、黄色	酸甜适中、味浓、脆嫩
		6	10.94	紫黑、较少、红黄	酸甜适中、味淡、脆
		平均值	11.27		
	高	2	12.72	深紫红、较厚、黄色	酸甜适中、味浓、脆嫩
		4	13.02	紫黑、一般、黄红	中甜带酸、味浓、脆嫩
		6	12.6	黑色、较少、淡红	中甜带酸、味淡、脆
		平均值	12.4		
黑宝石李	低	2	10.88	淡紫红、薄、黄色	较酸、味浓、脆嫩
		4	10.4	紫红、较薄、黄色	酸甜、味浓、脆嫩
		6	10.38	紫黑、较少、黄红	酸甜、味淡、脆
		平均值	10.47		
	中	2	11.68	紫红、适中、黄色	酸甜、味浓、脆嫩
		4	11.16	紫黑、一般、黄色	酸甜适中、味浓、脆嫩
		6	11.4	黑色、较少、黄红	酸甜适中、味淡、脆
		平均值	11.08		
	高	2	12.24	深紫红、较厚、黄色	酸甜适中、味浓、脆嫩
		4	12.44	紫黑、适中、黄色	中甜带酸、味浓、脆嫩
		6	11.9	紫黑、较薄、淡红	中甜带酸、味淡、脆
		平均值	11.96		

成本与效益。据统计,黑李在上述条件下冷藏保鲜4周,电费约0.4元/千克,其他损耗约0.2元/千克,合计冷藏成本0.6元/千克。销售价格鲜果按5元/千克,冷藏4周后按7元/千克计,除去冷藏成本每千克可增加1.4元,按亩产量1750 kg计算,每亩可增加收入2450元。

### 三、结论与讨论

在温度为-1~1℃、湿度90%左右的冷库中冷藏保鲜,黑宝石李以中高成熟度、黑总统李以中成熟度的果实效果最好,保鲜时间在4周内损耗最小,品质最佳;黑李采收后可以通过冷藏保鲜来延长销售期,既解决了集中上市价格低的问题,又能增加产品附加值,提高经济效益,可在黑李产区逐步推广。

本试验主要目的是解决黑李集中上市带来的市场与价格问题,通过冷藏能得到有效解决,且能延长产业链,增加收入。试验设计的优点是果实采摘后无须经过任何处理便直接进入冷库,省工省时,节约成本。不足之处是贮藏周期较短,果实品质下降较快。以后可设计药物处理冷藏方案,增加观察检测密度,以达到延长贮藏时间的目的。

#### 参考文献:

[1]王毓宁,胡花丽,汪洋,王炜,李鹏霞,常有宏,等.不同贮藏温度对黑宝石李果实品质的影响[J].江苏农业学报2009,25(6):1365~1368.

[2]成协设,邓伯勋,等.布朗李果实耐藏性与简易气调贮藏试验[J].保鲜与加工.2005,3.

[3]及华,关军锋,孙玉龙,冯云霄,李丽梅,等.不同采收成熟度黑宝石李冷藏期间品质变化的研究[J].保鲜与加工2010,5~3.

[4]王丽敏,洪凯,李倩倩,桑伟娜,赵玉梅,曹建康,等.不同包装对冷藏和货架期黑布朗李果实品质及乙烯释放速率的影响[J].食品工业科技,2017,14.

基金项目:广西落叶果树水果创新团队建设项目(nycytxgxcxtd-13-03)资助。