

贮藏温度对京白梨果实后熟生理和货架期的影响

齐秀东¹, 魏建梅²

(1. 河北科技师范学院, 河北 秦皇岛 066004; 2. 中国环境管理干部学院, 河北 秦皇岛 066004)

摘要:以京白梨果实为试材,研究了4种不同贮藏温度下京白梨果实后熟过程中的生理变化情况,以探讨环境温度对果实后熟进程的影响。结果表明:0℃下京白梨果实不能完成后熟;6℃下果实能够正常后熟,货架期可延长1个月以上,但后熟品质差;12℃和20℃下的京白梨果实正常后熟,表现出其特有的风味,12℃下后熟启动比20℃延迟3d左右,果实货架期延长6~9d。

关键词:贮藏温度;京白梨;后熟生理;货架期

中图分类号:S 661.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)23-0117-04

京白梨是我国名特优水果之一,在华北、东北和西北地区均有栽培。因其上市早、品质优、香味浓,深受消费者喜爱。京白梨具有后熟特性,采收时果实质地较硬,须经后熟才能食用,但其货架期仅为10~15 d^[1],耐贮性差,因此不利于市场销售。低温贮藏可以有效保持京白梨果实品质,延长货架期,调节果品的季节性供应问题。但低温贮藏不当会导致果实品质劣变、食用价值下降甚至完全丧失,因此贮藏温度对京白梨果实后熟的影响有待研究。

关于不同贮藏温度对梨果实生理代谢和贮藏品质的研究已有报道,但有关京白梨贮藏温度的研究尚少^[2-5]。为此,该试验分别将京白梨果实置于4种不同的温度梯度下进行后熟处理,测定其果实生理变化,观察货架期并品鉴果实风味变化,以阐明京白梨果实后熟进程与环境温度之间的关系,为京白梨贮藏保鲜技术提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

京白梨果实采自昌黎县两山乡果园,选取成熟度一致,果型、大小均匀,无机械损伤和病虫害的果实作试材,采后当天运回实验室进行试验处理。

1.2 试验方法

果实经预冷处理后,分别在(0±1)℃、(6±1)℃、(12±1)℃、(20±1)℃,相对湿度85%~90%的条件下进行贮藏试验,根据后熟进程,定期取样,测定相关生理

指标。

1.3 项目测定

1.3.1 果实硬度测定 用GY-4数显式果实硬度计测定,探头为Φ7.9 mm,重复10次。单位:N。

1.3.2 果实可溶性固形物含量的测定 用TD-45型数字折光仪测定,重复10次,单位:%。

1.3.3 果实呼吸速率的测定 用气流法测定,重复3次,单位:CO₂ mg·kg⁻¹·h⁻¹。

1.3.4 果实乙烯释放量的测定 采用气相色谱仪,FID检测器。气谱条件:载气N₂,检测器温度120℃,柱温100℃,重复10次。单位:μL·kg⁻¹ FW·h⁻¹。

1.3.5 果皮叶绿素含量测定 用80%的丙酮提取,分光光度计测定,单位:mg/g。

1.4 数据分析

试验数据采用Excel 2007软件进行统计处理,用DPS 3.0软件进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同贮藏温度对京白梨果实硬度的影响

由图1可以看出,随着贮藏时间的延长,京白梨果实硬度呈逐渐下降趋势。低温(0℃)下果实硬度下降

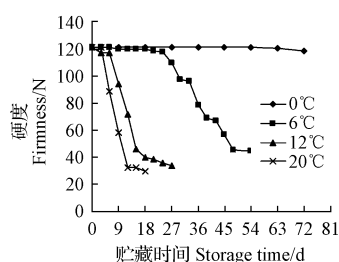


图1 不同贮藏温度对京白梨果实硬度的影响

Fig. 1 Effect of different storage temperatures on firmness of Jingbai pear fruit

第一作者简介:齐秀东(1970-),男,河北昌黎人,硕士,副研究员,现主要从事果实发育生理与贮藏保鲜技术等研究工作。E-mail: pxbqxd@126.com。

基金项目:河北省科技支撑计划资助项目(12226806)。

收稿日期:2014-09-11

慢,降幅小。在较高的贮藏温度(6、12、20℃)下,随着贮藏时间的延长果实硬度下降加快,降幅增大。20℃条件下果实硬度下降速率最快,12℃与20℃条件下果实硬度变化规律相似。6℃下,贮藏21 d后果实硬度开始下降,0℃下果实贮藏至72 d硬度仅下降了2.20%,表明在不同贮藏温度下京白梨果实的后熟进程不同,贮藏温度越低,果实硬度下降越慢,温度越高,果实硬度下降越快,货架期越短。

2.2 不同贮藏温度对京白梨果实可溶性固形物含量的影响

由图2可知,0℃下果实的可溶性固形物含量变化幅度最小,其它贮藏温度下京白梨果实中的可溶性固形物含量总体呈先升高后降低的趋势。不同温度条件下同期相比,贮藏前9 d果实中可溶性固形物含量高低表现为6℃>0℃>20℃>12℃,12 d后表现为12℃条件下的可溶性固形物含量较20℃高。贮藏温度对京白梨果实中的可溶性固形物含量有不同程度的影响,不同温度下呈不同的变化特点。试验结果表明,果实贮藏过程中可溶性固形物含量并不表现为单一的上升或下降趋势,分析认为,这是由于糖作为呼吸基质会被消耗的同时淀粉会被转化成糖导致的结果。

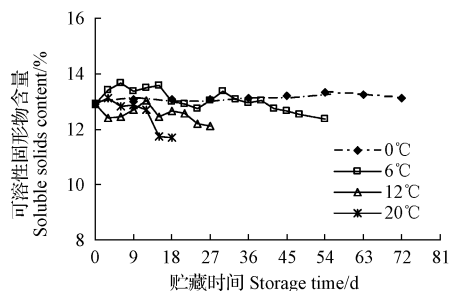


图2 不同贮藏温度对京白梨果实可溶性固形物含量的影响

Fig. 2 Effect of different storage temperatures on soluble solids content of Jingbai pear fruit

2.3 不同贮藏温度对京白梨果实呼吸速率的影响

京白梨是典型的呼吸跃变型果实,呼吸高峰的出现与贮藏温度密切相关,随着贮藏温度的升高呼吸速率增加,呼吸高峰出现的时间提前。由图3可以看出,20℃和12℃贮藏温度下,果实分别于第6天、第9天出现呼吸高峰,6℃下果实第18天出现呼吸高峰,而0℃下果实没有出现呼吸高峰。由此可见,温度越低对京白梨果实呼吸作用的抑制越显著,不仅推迟果实呼吸高峰的出现,而且降低了跃变峰值,果实的货架期越长。

2.4 不同贮藏温度对京白梨果实乙烯释放的影响

由图4可以看出,贮藏温度对京白梨果实乙烯释放量影响较大。0℃下果实乙烯释放量较低且变化幅度最小,6℃下果实乙烯释放量波动最大,20℃下果实乙烯释放峰值最高。6℃、12℃和20℃条件下,果实均在第9天

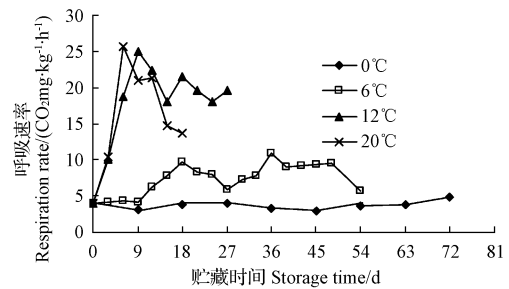


图3 不同贮藏温度对京白梨果实呼吸速率的影响

Fig. 3 Effect of different temperatures on respiration rate of Jingbai pear fruit

出现乙烯释放高峰,而0℃显著抑制了果实乙烯释放高峰的出现。20℃和12℃下,呼吸跃变前具有超前或平行的乙烯释生成峰,而6℃下呼吸峰滞后于乙烯峰9 d出现。

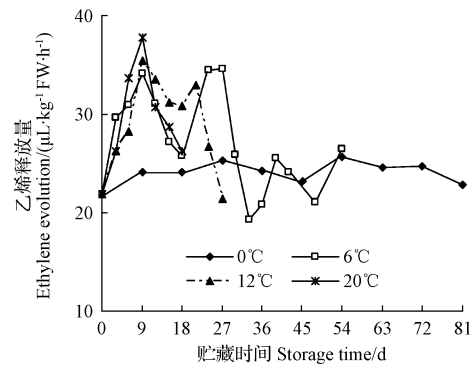


图4 不同贮藏温度对京白梨果实乙烯释放的影响

Fig. 4 Effect of different storage temperatures on ethylene evolution of Jingbai pear fruit

2.5 不同贮藏温度对京白梨果实果皮色素含量的影响

由图5A~D可以看出,不同贮藏温度下京白梨果实果皮色素含量均呈下降趋势,其中叶绿素含量始终高于类胡萝卜素含量、叶绿素a含量高于叶绿素b含量。0℃显著延缓果皮色素的分解,20℃下色素分解最快。试验结果表明,低温能有效抑制叶绿素分解的速率,贮藏温度越低,叶绿素降解速率越缓慢。不同贮藏温度下同期类胡萝卜素与叶绿素的比值为20℃>12℃>6℃>0℃。

3 讨论与结论

胡新喜等^[6]研究认为,在一定温度范围内,适当的低温可以降低果实的呼吸强度和乙烯释放量,推迟呼吸峰的出现,减少果实营养物质的消耗和色素的降解,延缓果实的软化,且温度越低抑制作用越明显。从该试验结果来看,京白梨果实采收后,果实成熟快慢因贮藏温度的不同而各异,贮藏温度是影响京白梨果实成熟和货架期的重要因子。

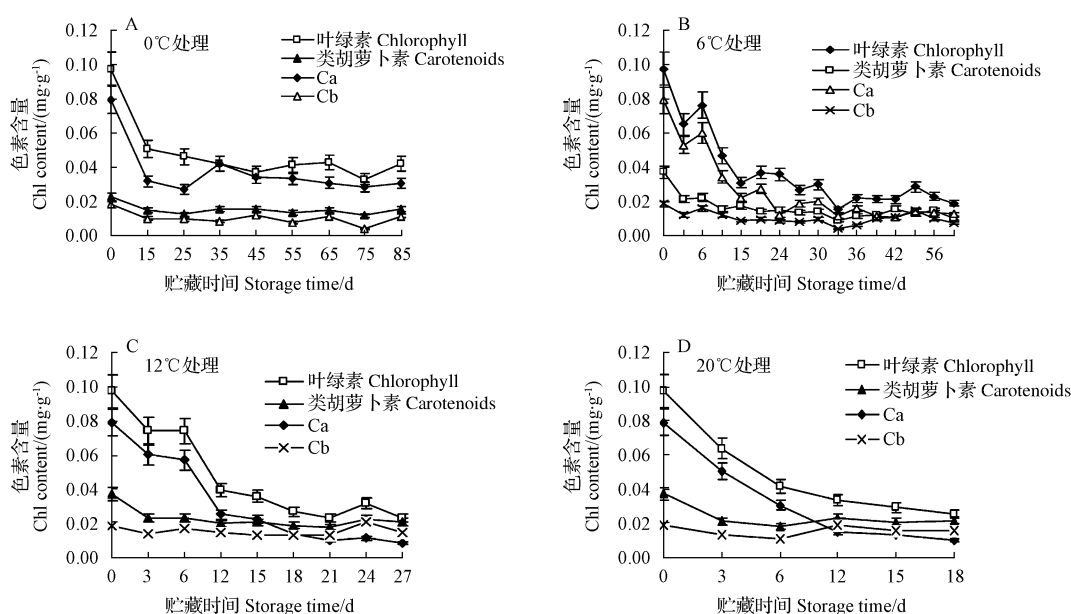


图5 不同贮藏温度对京白梨果实果皮色素含量的影响

Fig. 5 Effect of different storage temperatures on pericarp pigment content of Jingbai pear fruit

在 0℃下果实内源乙烯启动释放很慢,呼吸速率低,硬度下降缓慢,可溶性固形物和果皮色素含量变化很小。在 6℃下,乙烯释放量增大,呼吸作用增强,果实软化加快,可溶性固形物和果皮色素含量发生变化,形成自然后熟过程。随着温度的提高(在 12、20℃下),果实完成后熟的时间缩短,表现为乙烯含量急剧增加、代谢活动旺盛,果实软化加快,货架期缩短。试验结果表明,在这些变化中乙烯是导致果实后熟的直接因素,低温显著抑制乙烯的合成,推迟果实呼吸跃变,延缓果实后熟从而延长货架期。该研究还发现,不同贮藏温度下果实的硬度均在其乙烯释放高峰或呼吸跃变出现后显著下降,果皮颜色转黄,表明乙烯对果实硬度和色素的变化存在一定影响。此结果与高慧等^[7]在油桃上的研究结果一致。陈杭君等^[8]在南方水蜜桃(“湖景蜜露”)、汪沂等^[9]在“北京 33 号”桃、李倩倩等^[10]在蜜脆苹果、马文平等^[11]在甜瓜上的研究也发现,低温显著抑制了果实的呼吸和乙烯的生成,延缓果实的后熟。丁健^[12]认为,随着梨果实贮藏期的延长和果实的不断后熟,果皮叶绿素逐渐分解,使原来已存在的类胡萝卜素的色素显现出来成为优势颜色,该试验中果皮色素变化与上述结果相同。

该试验发现,0℃下京白梨果实不能完成后熟。6℃下果实后熟缓慢,货架期可延长 1 个月以上,但果实外观及风味差。12℃和 20℃处理的京白梨果实后熟软化进程相似,均可正常后熟,表现出京白梨特有的风味品质。12℃下后熟启动所需时间比 20℃推迟 3 d 左右,货架期延长 6~9 d。因此,京白梨的适宜后熟温度不应低于 12℃,一般宜在 20℃下后熟,能保持其固有的风味品质。

京白梨果实采收后受市场行情及有目的地调节供给等因素的影响,果实后熟常常要进行人工调控,而利用温度调控果实后熟进程是最有效的手段之一。不同贮藏温度对京白梨果实品质和货架期的影响不同,20℃以上温度对京白梨果实后熟软化和品质的影响还有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 李占印,任宝君. 京白梨的品种特性及其高产优质栽培技术[J]. 防护林科技, 2014(1):114-115.
- [2] 王静,张辉,李学文,等. 贮藏温度对货架期香梨品质和生理的影响[J]. 北方园艺, 2009(7):231-235.
- [3] 王志华,丁丹丹,王文辉,等. 圆黄、黄金等 5 个砂梨品质果实呼吸和乙烯释放规律[J]. 江苏农业科学, 2009(1):139-141.
- [4] 马素娟. 贮藏温度对香梨果实后熟品质的影响[J]. 食品研究与开发, 2013, 34(24):254-257.
- [5] 贾晓辉,王文辉,佟伟,等. 温度和乙烯对京白梨后熟进程及品质的影响[J]. 食品科学, 2010, 31(16):282-285.
- [6] 胡新喜,熊兴耀. 梨果实采收后生理研究进展[J]. 农业工程学报, 2004 (Z1):309-312.
- [7] 高慧,饶景萍. 不同温度冷藏对油桃生理变化的影响[J]. 果树学报, 2004, 21(2):173-174.
- [8] 陈杭君,毛金林,宋丽丽,等. 温度对南方水蜜桃贮藏生理及货架品质的影响[J]. 中国农业科学, 2007, 40(7):1567-1572.
- [9] 汪沂,田世平,徐勇,等. 北京 33 号桃在不同贮藏温度下乙烯释放和贮藏性的研究[J]. 江西农业大学学报, 2000, 22(4):491-493.
- [10] 李倩倩,任晓林. 不同贮藏温度对蜜脆苹果采收后生理的影响[J]. 食品科学, 2013, 34(2):288-292.
- [11] 马文平,倪志婧,任贤,等. 贮藏温度对果实品质及生理的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(24):14997-15000.
- [12] 丁健. 梨采收后贮藏生理特性的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学, 2009.

青钱柳采后加工及提取方法对青钱柳总皂苷含量的影响

蒋向辉, 苑 静, 祝军委, 胡秀虹, 彭 义

(凯里学院 化学与材料工程学院, 贵州 凯里 556011)

摘 要:以青钱柳为试材,采用直接烘干、烫后烘干、边搓边烘、烫后边搓边烘4种方法,分别在不同温度下烘干后测定药材中总皂苷含量;以药材粉碎与否、料液比、提取时间、提取次数为考察因素,采用 $L_9(3^4)$ 正交实验方法进行不同提取方法对青钱柳总皂苷的含量的影响分析,研究采后加工及提取方法对青钱柳总皂苷含量的影响。结果表明:不同采后加工方法得到的青钱柳总皂苷含量为 2.59%~6.52%,在 100℃ 和 80℃ 下边搓边烘处理的青钱柳药材总皂苷含量最高;料液比和粉碎程度是影响青钱柳总皂苷提取率的关键因素,当样品过 40 目筛后,样品与甲醇比为 1:20 时提取率最低(仅为 33.48%)。该研究认为,80℃ 边搓边烘的青钱柳总皂苷传统加工工艺可加速药材的干燥,且保留了较多的皂苷成分,高强度粉碎和合适的料液比能有效提高青钱柳总皂苷的提取率。

关键词:青钱柳;总皂苷;采后加工;提取方法

中图分类号:S 792.159 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)23-0120-04

青钱柳 [*Cyclocarya paliurus* (Batal.) Iljinskaja] 属胡桃科青钱柳属植物,又名甜茶树、青钱李、摇钱树等,广泛分布于湖南、贵州、湖北、四川、江西、江苏、浙江、安

徽、福建、台湾等地海拔 420~2 500 m 的山区、溪谷或石灰岩地,是我国特有的单属植物,是国家重点保护的濒危植物之一,其具有药用、用材和观赏等多种价值^[1-2]。近年来,对青钱柳的研究主要集中在繁殖和药用成分的研究与利用上。研究表明,青钱柳提取液具有降血压、降血脂、降血糖、增强机体免疫、抗衰老、抗疲劳、抗氧化、抗肿瘤等多种重要的生物活性和广泛的药理作用^[3-4]。迄今为止已从青钱柳中提取、分离并鉴定的生物活性物质已达 50 多种,其中包括黄酮类、酚酸类、三萜类、皂苷

第一作者简介:蒋向辉(1974-),男,博士,副教授,现主要从事药用植物成分等研究工作。E-mail:jxfei789@163.com.

基金项目:贵州省材料物理与化学特色重点学科建设基金资助项目(黔教高发[2011]208);贵州省特色重点实验室建设基金资助项目(黔财教[2012]225)。

收稿日期:2014-09-22

Effect of Different Storage Temperatures on Postharvest Physiology and Shelf Life of Jingbai Pear Fruit

QI Xiur-dong¹, WEI Jian-mei²

(1. Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao, Hebei 066004; 2. Environmental Management College of China, Qinhuangdao, Hebei 066004)

Abstract: Taking Jingbai pear as material, the physiological change of Jingbai pear fruit under different storage temperatures during fruit ripening were studied, in order to study the effects of storage temperatures on postharvest physiology and shelf life. The results showed that ripening processes were not completed at 0℃. The fruits could complete ripening at 6℃, shelf life of the fruits prolong for a month than the other treatments, but the fruit quality became poor. The fruits showed normal ripening process and had the special flavor quality at 12℃ and 20℃, the starting of ripening at 12℃ delay three days than at 20℃, the shelf life at 12℃ prolonged about six to nine days.

Keywords: storage temperature; Jingbai pear fruit; postharvest physiology; shelf life