

# 不同贮藏方式对“乌梨”及“雪花梨”品质的影响

德吉拉姆,李媛蓉,红 英,曾秀丽

(西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所/农业部青藏高原果树科学观测实验站,西藏 拉萨 850032)

**摘 要:**本试验以“乌梨”“雪花梨”的果实为试材,分别设置了室温、室温+气调袋、低温(1℃)、低温(1℃)+气调袋4种处理,测定贮藏过程中果实失重率、腐烂率、硬度以及可溶性固形物含量的变化,研究不同贮藏方式对“乌梨”“雪花梨”果实品质的影响。结果表明:在贮藏过程中两个品种室温、室温+气调袋、低温、低温+气调袋处理组的失重率、腐烂率、硬度均呈下降趋势。低温、低温+气调袋贮藏处理组果实的失重率上升、腐烂率上升、硬度下降幅度明显低于室温、室温+气调袋处理,贮藏综合品质最好;“雪花梨”的可溶性固形物含量先上升后下降,但是“乌梨”的可溶性固形物含量呈上升趋势,需要进一步研究。

**关键词:**乌梨;雪花梨;气调贮藏;低温贮藏;品质

**中图分类号:**S609\*.3 **文献标志码:**A

## Effects of Different Storage Methods on Quality of Wu Pear and Snow Pear

Dejilamu, LI Yuanrong, HONG Ying, ZENG Xiuli

(Institute of Vegetable Research, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences / Qinghai-Tibet Plateau Fruit Science Observation Experimental Station, Ministry of Agriculture, Tibet Lhasa 850032, China)

**Abstract:** In this experiment, the fruits of two varieties of Wu pear and Snow pear were used as test materials. Four treatments were set, including room temperature, room temperature + modified atmosphere bag, low temperature (1℃), low temperature (1℃) + modified atmosphere bag, and the weight loss rate, rot rate, hardness, and soluble solid content of the medium fruit were measured in the storage process to study the effects of different storage methods on the quality of Wu pear and Snow pear. The results showed that the weight loss rate, decay rate, and hardness of the two materials at room temperature, room temperature + modified atmosphere bag, low temperature, low temperature + modified atmosphere bag treatment group showed a downward trend during storage. Compared with other storage methods, the fruit weight loss rate, decay rate, and hardness decrease of the low temperature and low temperature + modified atmosphere bag storage treatment group had lower descend range than that of room temperature, room temperature + modified atmosphere bag treatment, which has the best overall storage quality. The soluble solid content of Snow pear is rising first and then falling, but the soluble solid content of Wu pear as the test material is rising, and further research is needed.

**Key Words:** Wu pear; snow pear; controlled atmosphere storage; low temperature storage; quality

“乌梨”是蔷薇科(rosaceae)梨亚科(pomoid-eae)梨属(*pyrus*)川梨(*p.pashia* Buch.-Ham. ex D. Don)种中的变种(藏语称帕古辛,意为“藏梨”),是

西藏地方梨品种之一,有200余年栽培历史<sup>[1]</sup>。“乌梨”主要分布在三江下游河谷,该品种抗旱、抗病性强,丰产,果实9月下旬成熟。果实呈扁球形,果实个大,平均单果质量约220.55 g,最大单果质量超过500 g。果实肉质较粗,石细胞多,味酸甜,含糖量约为15%,有涩味,品质较差,但耐贮运<sup>[1]</sup>。“雪花梨”属于白梨系统,主产区河北省赵县,为当地优良的主栽品种,果实个大,果点小而密,外观美,味甜,质脆,深受消费者欢迎。“雪花梨”在贮藏

收稿日期:2021-06-15

**基金项目:**第二次青藏高原综合科学考察研究课题植物多样性可持续利用与评估(2019QZKK0502) 子课题“传统农业植物资源调查与研究评估”(2019QZKK05020302);青藏高原果树绿色发展技术集成与示范项目(藏科发[2019]96号,XZ201901NB04)。  
**作者简介:**德吉拉姆(1991-),女,研究实习员,主要从事青藏高原果树资源收集与生产示范工作,E-mail:djlm2020815@163.com。

中后期易发黄,硬度下降,果肉糠松,出现果心和果肉褐变以及果柄干枯等现象,严重影响了果实品质<sup>[2-3]</sup>。低温贮藏能够有效延缓果实衰老,从而延长果实的货架期,但不同品种果实、不同产地同一品种果实对贮藏环境的适应性有较大的差别<sup>[4]</sup>,如杨桃贮藏温度低于5℃时,果实则受冷害,杨桃最适宜的贮藏温度为5℃,高于10℃时果实品质易受损<sup>[5]</sup>。自发气调贮藏是通过控制果实呼吸强度延长货架寿命的一种有效贮藏方法,依靠贮藏产品的呼吸导致气体成分的改变,同时靠气调袋自身对氧气和二氧化碳透过性能来控制贮藏内外环境的气体交换,从而控制果实的呼吸强度,有效延缓果实衰老进程,减少贮藏过程中的冷害和果皮褐变<sup>[6]</sup>。

目前,关于“乌梨”的研究主要集中在资源的利用与现状,而对果实采后品质影响的研究较少。关于“雪花梨”贮藏的研究,于弘慧等<sup>[7]</sup>研究了臭氧气体处理“雪花梨”,关军锋等<sup>[8]</sup>研究了1-MCP处理“雪花梨”,刘晶晶等<sup>[9]</sup>研究了套袋处理等方向。本研究以适宜生长在昌都八宿县帮达乡同尼村的“乌梨”“雪花梨”两个梨品种为试材,研究了“乌梨”“雪花梨”在贮藏过程中的失重率、腐烂率、硬度、可溶性固形物变化,从而探究保持“乌梨”“雪花梨”果实品质、延长贮藏时间的适宜方法,以期对拉萨地区果实贮藏提供一定的参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与处理

试验材料“乌梨”“雪花梨”均采自西藏昌都八宿县帮达乡同尼村,于2020年10月采收并当天运抵实验室,挑选大小均匀、无机械损伤和成熟度相对一致的果实待用。

### 1.2 果实处理与分组

每品种设置4个处理,分别为室温、室温+气调袋、低温(1℃)、低温(1℃)+气调袋4种贮藏方式。“乌梨”每个处理14个果实,重复3次;“雪花梨”每个处理10个果实,重复3次。以10d为周期随机取果1个,测定各指标,样品置于低温1℃冰箱中备用,直至果实丧失商品价值,共贮藏50d。

### 1.3 测定指标及方法

果实失重率和腐烂率的计算如下<sup>[10-11]</sup>:

失重率=(采收时质量-贮藏后质量)/采收时质量×100%

腐烂率=腐烂果实个数/采收时果实个数×100%

采用GY-1型手持水果硬度计测定果实硬度,以穿透材料果皮为准,每次取3个果实,在赤道线一周均匀测定3个位置的带皮硬度,取平均值<sup>[12-13]</sup>,单位为 $\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ 。

可溶性固形物测定:采用TPF-750型水果品质无损检测仪,每次取10个果实在果实的阴面和阳面各取一处进行测定<sup>[12-13]</sup>,重复3次,取平均值。

### 1.4 数据处理

采用Excel 2020进行数据处理和做图。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同贮藏方式对“乌梨”“雪花梨”失重率的影响

由图1可知,“乌梨”果实在贮藏过程中的失重率呈上升趋势。在贮藏30d时,室温、室温+气调袋处理组的失重率明显高于贮藏10、20d时的失重率,上升幅度大;而低温、低温+气调袋处理组的失重率略高于贮藏10、20d时的失重率,上升幅度明显低于室温、室温+气调袋处理组。在贮藏50d时,室温+气调袋处理组失重率高于室温、低温、低温+气调袋处理组,此时,室温、室温+气调袋、低温、低温+气调袋4个处理组的失重率分别为90.32%、100%、51.88%、59.01%。结果表明,低温(1℃)能够降低“乌梨”果实失重率。由图2可知,“雪花梨”果实在贮藏过程中的失重率呈上升趋势。在贮藏50d时,室温、室温+气调袋、低温、低温+气调袋4个处理的失重率分别为50.95%、60.67%、47.66%、52.34%。结果表明:室温+气调袋贮藏的失重率最高,低温+气调袋贮藏次之,而低温贮藏的失重率最低。低温(1℃)能够降低“雪花梨”果实失重率。



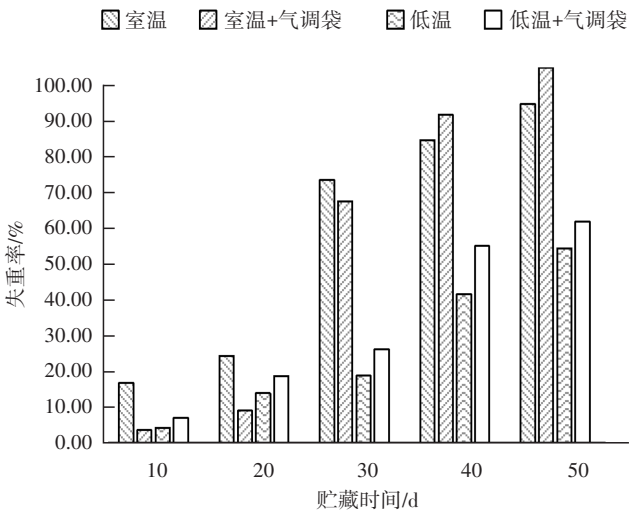


图1 不同贮藏方式对“乌梨”果实失重率的影响

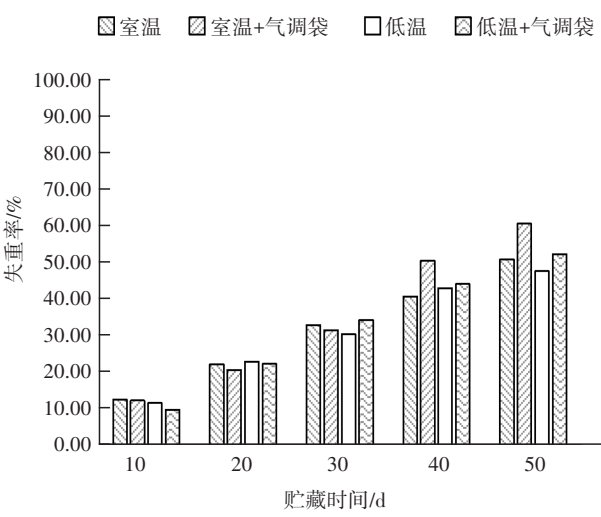


图2 不同贮藏方式对“雪花梨”果实失重率的影响

2.2 不同贮藏方式对“乌梨”果实腐烂率的影响

由图3可知,贮藏20 d时仅有室温、室温+气调袋处理的“乌梨”有腐烂现象,腐烂率均为42.86%,而在其他处理组中没有发现腐烂果,可能是因为室温处理组温度过高导致,室温+气调袋处理组的气调袋内湿度较大,且温度较高,有利于微生物的滋生及活动,从而导致“乌梨”腐烂发病,而低温、低温+气调袋处理组果实的温度较低,不利于微生物活动,因而没有出现病果。由图4可知,贮藏20 d时仅有室温+气调袋处理的

“雪花梨”出现腐烂现象,腐烂率为30.00%,而在其他处理组中却没有发现腐烂现象。贮藏50 d时,室温、室温+气调袋处理组均有出现腐烂现象,但室温+气调袋处理组的腐烂率明显高于室温处理组,可能因为室温处理组温度过高导致,室温+气调袋处理组的气调袋内湿度较大,且温度较高,更有利于微生物的滋生及活动,从而导致“雪花梨”腐烂发病,而低温、低温+气调袋处理组果实温度较低等均不利于微生物活动,因而没有出现病果及腐烂果实。

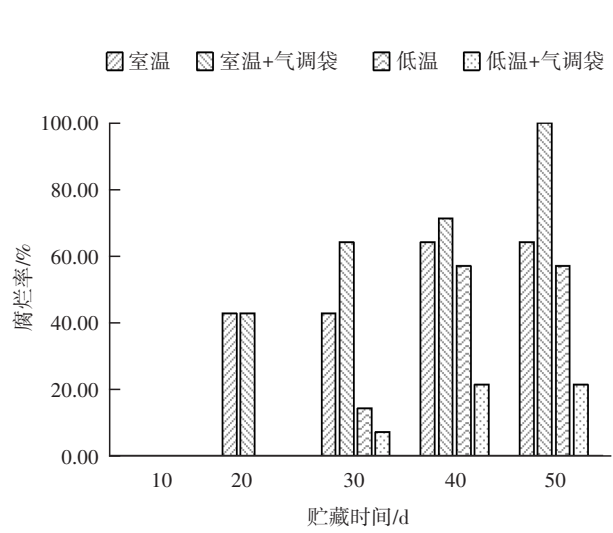


图3 不同贮藏方式对“乌梨”果实腐烂率的影响

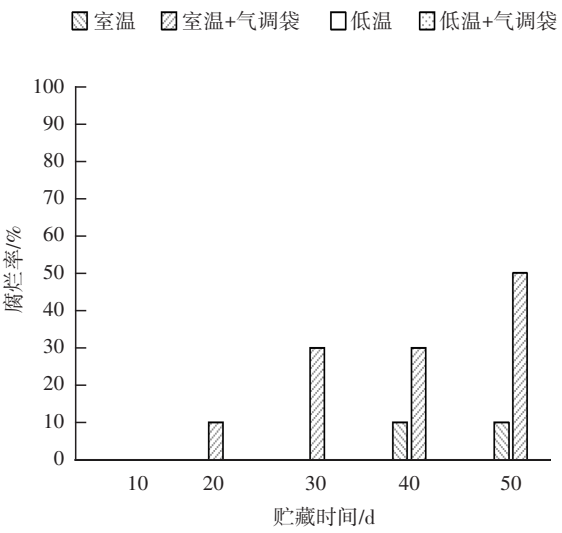


图4 不同贮藏方式对“雪花梨”果实腐烂率的影响

2.3 不同贮藏方式对“乌梨”果实硬度的影响

由图5可以看出,“乌梨”果实的硬度在整个贮藏过程中逐渐降低,室温处理组果实的硬度下降速率快于其他处理组,而低温处理组的果实硬度下降最慢,贮藏后期的果实硬度略高于其他处理组。在贮藏50 d时,室温、室温+气调袋、低温、低温+气调袋4个处理组的果实硬度分别下降65.64%、100%、60.92%、63.77%,室温+气调袋处理组果实硬度下降最高。结果显示,采用低温贮藏的果实硬度下降最慢,表明低温处理可以明显延缓果实软化。由图6可以看出,“雪花梨”果实的硬度在整个贮藏过程中逐渐降低,室温+气调袋处理组的果实硬度下降速率明显快于其他处理组,而低温处理组的果实硬度下降最慢,贮藏后期的果实硬度略高于其他处理组。在贮藏50 d时,室温、室温+气调袋、低温、低

温+气调袋4个处理组的果实硬度分别下降41.39%、54.47%、38.55%、43.39%。结果显示,采用低温贮藏的果实硬度下降最慢,表明低温处理可以明显延缓果实软化。

2.4 不同贮藏方式对“乌梨”“雪花梨”果实可溶性固形物含量的影响

由图7可以看出,贮藏期间“雪花梨”可溶性固形物含量均呈上升趋势。随着贮藏时间的延长,各处理组可溶性固形物含量逐渐上升,在贮藏50 d时达到最大值,此时与贮藏初期相比,室温、低温、低温+气调袋处理组的可溶性固形物含量分别提高了69.37%、38.87%、43.93%,上升趋势有待进一步研究。由图8可以看出,贮藏期间“雪花梨”可溶性固形物含量均呈先上升后下降的趋势。随着时间的延长,各处理组可溶性固形物含量逐

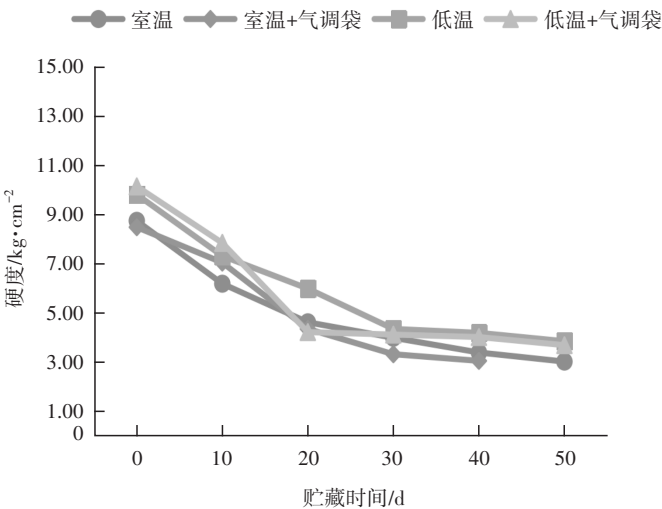


图5 不同贮藏方式对“乌梨”果实硬度的影响

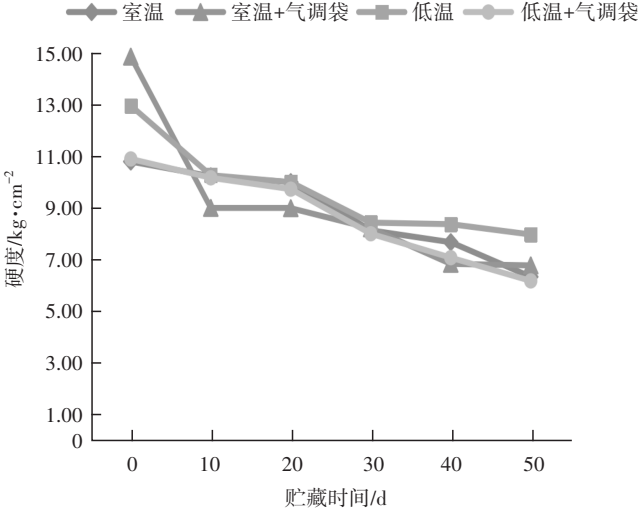


图6 不同贮藏方式对“雪花梨”果实硬度的影响

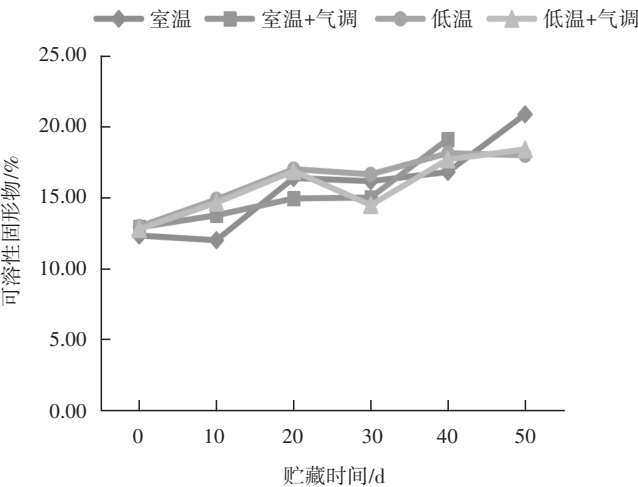


图7 不同贮藏方式对“乌梨”果实可溶性固形物含量的影响

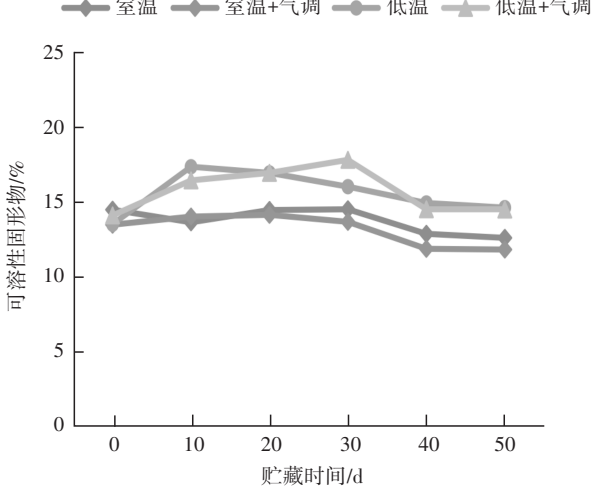


图8 不同贮藏方式对“雪花梨”果实可溶性固形物含量的影响

渐上升,30 d时达到最大值,而后逐渐下降。在贮藏50 d时,与贮藏初期相比,室温、室温+气调袋、低温、低温+气调袋4个处理组的可溶性固形物含量分别下降了12.99%、12.32%、8.22%、2.77%,室温、室温+气调袋处理组之间可溶性固形物含量差异不明显<sup>[14]</sup>。

### 3 讨论与结论

果实的硬度、可溶性糖、可溶性固形物等是反映果实品质的重要指标。近年来,随着人民生活水平的不断提高和对营养健康的重视,人们对品质的要求也越来越高。本文分析了国内梨果实最佳贮藏方式和时间,以期为后期研究不同贮藏方式对“乌梨”果实品质的影响提供参考。在贮藏过程中,随着贮藏时间的延长,“乌梨”“雪花梨”的失重率、腐烂率逐渐上升,室温、室温+气调袋处理组上升幅度大于低温,该结果与前人李元会<sup>[11]</sup>在刺梨上的研究结果基本一致。“乌梨”“雪花梨”在贮藏过程中随着时间的延长硬度逐渐下降,而低温、低温+气调袋有效延缓果实硬度下降,该结果与前人李元会<sup>[11]</sup>、王金祥<sup>[15]</sup>、丁健<sup>[16]</sup>、崔林涛<sup>[17]</sup>、王贵元<sup>[18]</sup>在刺梨、砀山梨、梨、香梨、水梨、荆梨上的研究结果基本一致。“乌梨”在贮藏过程中随着时间的延长,可溶性固形物含量逐渐上升,而“雪花梨”在贮藏过程中可溶性固形物含量呈先上升后下降,该结果与前人李元会<sup>[11]</sup>、王金祥<sup>[15]</sup>、丁健<sup>[16]</sup>、崔林涛<sup>[17]</sup>、王贵元<sup>[18]</sup>在刺梨、砀山梨、梨、香梨、水梨、荆梨上的研究结果基本一致。本研究发现,室温+气调袋处理的腐烂率高于室温处理,可能是由于微环境中湿度大、温度高,有利于微生物的繁殖,从而导致梨果腐烂。贮藏后期室温+气调袋贮藏的失水率和腐烂率高于低温贮藏,说明低温贮藏效果优于室温+气调袋贮藏。低温+气调袋贮藏的果实质量损失率低于其他处理,这可能与袋内温度较低,微环境相对稳定,共同抑制了果实的呼吸作用,且与外界气体交换较少,降低了果实的失水有关。

本实验初步研究了不同贮藏方式对“乌梨”“雪花梨”果实品质的影响。研究结果表明:采

用低温+气调袋贮藏能有效抑制“乌梨”“雪花梨”果实的呼吸,显著延长“乌梨”“雪花梨”的贮藏期,较好地保持其营养成分,贮藏综合品质较好。

### 参考文献:

- [1] 宗学普,段玉春,左宜泽.西藏昌都地区果树资源[J].作物品种资源,1983(4):25-33.
- [2] 杨增军,王成荣,张华云,等.雪花梨贮藏的研究[J].天津农业科学,1994(3):24-27.
- [3] 关军锋.采后雪梨衰老与过氧化作用[J].河北农业大学学报,1994(2):6-9.
- [4] 张丽萍.冷藏及1-MCP处理对南果梨挥发性香气物质代谢的影响及其调控[D].沈阳:沈阳农业大学,2013.
- [5] 李金雨,黄维南.杨桃果实采后生理研究(综述)[J].亚热带植物通讯,1995(2):54-58.
- [6] 杨晓宇,田呈瑞,马岩松,等.MAP处理对甜樱桃贮藏生理的影响[J].食品科学,2002(6):148-150.
- [7] 于弘慧,王之莹,田赛,等.臭氧气体处理对甜瓜和雪花梨果实贮藏品质及效果的影响[J].北京农学院学报,2017,32(1):95-101.
- [8] 关军锋,牛京京,王燕霞,等.1-MCP对‘雪花’梨冷藏后货架期间品质和生理的影响[J].现代食品科技,2016,32(3):197-203.
- [9] 刘晶晶.套袋对雪花梨果实品质和采后生理的影响[D].石家庄:河北师范大学,2014.
- [10] 路贵龙,杨绍兰,张新富,等.冰温和自发气调袋贮藏对冬枣质构及生理特性的影响[J].现代食品科技,2014,30(8):219-224.
- [11] 李元会.不同方式贮藏对拉萨刺梨品质的影响[J].食品科学,2018,39(9):239-243.
- [12] 张琦,段黄金,姜喜.贮藏方式对‘新梨7号’不同采收期果实品质的影响[J].园艺学报,2017,44(S1):2461.
- [13] 中国园艺学会.中国园艺学会2017年论文摘要集[C].北京:中国园艺学会,2017.
- [14] 杨增军,王成荣,张华云,等.雪花梨贮藏的研究[J].天津农业科学,1994(3):24-27.
- [15] 王金祥,董明,崔楠楠,等.1-MCP处理对砀山酥梨低温贮藏品质及生理的影响[J].农产品加工(学刊),2013(1):11-15.
- [16] 丁健.梨采后贮藏生理特性的研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2009.
- [17] 翟林涛.低温贮藏对香梨果实品质的影响[J].农村科技,2008(12):43-44.
- [18] 王贵元,许锋,李娇,等.低温贮藏对荆梨一号果实品质的影响[J].贵州农业科学,2012,40(5):166-168.