

不同浓度二氧化氯对紫云红芯红薯 贮藏品质的影响

朱江 牛力立 李怀情 唐兴发 樊祖立 范金华

(安顺市农业科学院, 贵州安顺 561000)

摘要:腐烂、干瘪是造成红薯贮藏期间商品品质和种薯质量下降的主要因素,研究了不同浓度二氧化氯对紫云红芯红薯贮藏品质的影响,结果表明:相对于清水对照,不同浓度二氧化氯处理均能极显著降低紫云红芯红薯烂薯率,减少贮藏期间的贮藏损失,具有较好的防腐效果,其中以12%二氧化氯片剂5000倍液的防腐效果最佳。二氧化氯处理加快紫云红芯红薯的重量损失,在贮藏前期差异不显著,贮藏后期差异显著。

关键词:二氧化氯;紫云红芯红薯;贮藏品质;腐烂

Effects of Different Concentrations of Chlorine Dioxide on Storage Quality of Ziyun Red-core Sweet Potato

ZHU Jiang, NIU Li-li, LI Huai-qing, TANG Xing-fa, FAN Zu-li, FAN Jin-hua

(Anshun Academy of Agricultural Sciences, Guizhou Anshun 561000)

紫云红芯红薯贮藏期间易腐烂变质和干瘪,常造成较大经济损失。二氧化氯(ClO_2)因其杀菌能力强,对人体、动物没有危害以及对环境不造成二次污染等特点,常用作氧化剂、保鲜剂、漂白剂等,是一种不产生致癌物的广谱环保型杀菌消毒剂,在杀菌、食品保鲜、除臭等方面表现出显著的效果。 ClO_2 当前在葡萄、樱桃、食用菌、马铃薯、玉米等的贮藏保鲜和防腐上应用较为广泛,如 ClO_2 溶液对葡萄采后灰霉菌菌丝生长及孢子萌发具有较好的抑制作用,抑制中浓度(EC_{50})为67.36mg/L^[1]。 ClO_2 能够抑制青

霉菌和灰霉菌发病程度,还可显著提高PPO和POD酶活性,延长甜樱桃贮藏期^[2]。二氧化氯对托拉斯假单胞杆菌的抑制率在95%以上,对平菇、金针菇、双孢蘑菇、香菇、杏鲍菇等食用菌菌丝生长无影响^[3]。经 ClO_2 处理后贮藏的马铃薯块茎的发芽时间显著推迟,其发芽率、芽长及单个薯块的发芽数均较未处理对照差异显著,并呈现明显的浓度效应,表明 ClO_2 处理对贮藏马铃薯块茎发芽具有一定的抑制作用^[4]。 ClO_2 对黄曲霉菌丝生长、产毒能力、孢子萌发都有强烈抑制作用,对抑制高水分玉米中黄曲霉菌孢子萌发也有显著效果,有潜力防控仓储前玉米中黄曲霉菌生长和AFB1污染^[5]。二氧化氯在甘薯贮藏保鲜上的研究鲜见报道。其他制剂对甘薯贮藏效果的影响,如邓代辉等^[6]报道了1.0μL/L甲

基金项目:贵州省科技计划项目(黔科合支撑[2019]2321号);安顺市科技创新平台建设计划项目(安市科平[2022]2号,紫科特[2022]06号)

通信作者:牛力立

防治对策. 中国植保导刊, 2016, 36(6): 33-36

[15] 张留声, 刘海静, 张香粉, 周宁. 2021年河南省秋作物生产形势及品种利用情况. 种业导刊, 2022(2): 20-30

[16] 付家锋, 柳家友, 吴伟华, 闫海霞, 袁刘正, 赵月强. 豫中南地区玉

米南方锈病的发生与防治. 现代农业科技, 2013(2): 143, 145

[17] 罗晓锋, 李清, 华树妹. 福建省玉米南方锈病的发生与防治技术. 福建农业科技, 2017(1): 44-46

(收稿日期: 2022-12-05)

基环丙烯(1-MCP)处理和0.10g/L水杨酸(SA)处理能有效减缓贮藏薯块中可溶性糖、淀粉、可溶性蛋白、VC含量的下降,并保持较高的抗氧化酶活性和较低的多酚氧化酶活性,起到延缓贮藏甘薯衰老的作用,从而保持较好的品质和较低的腐烂率;草木灰处理对甘薯贮藏前期的腐烂起到了显著的抑制效果,而对品质改善作用较1-MCP和SA差。

本试验以刚收获的紫云红芯红薯块根为研究对象,开展不同浓度的二氧化氯对紫云红芯红薯贮藏品质的影响研究,旨在研究二氧化氯在甘薯贮藏中的应用可行性,筛选出最佳的二氧化氯使用浓度,为紫云红芯红薯商品及种薯绿色安全贮藏提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验用的紫云红芯红薯由安顺市农业科学院提供,当季收获,要求无病虫害、无破损,大小均匀。供试药剂12%二氧化氯片剂,由甘肃省农业科学院提供。其他仪器设备有电子秤、0.001g精度分析天平、直尺、圆筒形塑料袋、绳子、500mL烧杯、玻璃棒。

1.2 试验方法 本试验为单因素药效试验,共设6个处理,分别为12%二氧化氯片剂的500倍液、1000倍液、5000倍液、10000倍液、50000倍液、清水(对照)对紫云红芯红薯熏蒸处理2d。每个处理重复3次,共计18个处理。每个处理随机选取紫云红芯红薯10kg,用网袋装置,放于圆筒形塑料袋中,在250mL塑料瓶中加入温开水100mL,放入用分析天平称取好的二氧化氯(ClO_2)迅速盖好瓶盖,充分摇匀后放入圆筒形塑料袋中(打开瓶盖使瓶口朝上,避免药液倒出影响试验结果),将塑料袋充满空气后用绳子扎紧置于温室大棚中,密封处理2d后,将装有紫云红芯红薯的网袋取出,放置在温室大

棚中贮藏观测。其后每个月调查1次紫云红芯红薯的贮藏情况,连续调查3个月。

1.3 贮藏指标调查 紫云红芯红薯贮藏期间,大约每个月调查1次,计划调查的内容包括重量、发芽时间、发芽率、芽长、干瘪程度、病虫害发生情况等。

1.4 试验数据统计与分析 用Excel、SPSS等数据统计与分析软件对试验数据进行统计分析处理。

2 结果与分析

2.1 不同处理甘薯软腐病发病情况 甘薯软腐病是造成紫云红芯红薯贮藏期间腐烂变质的主要病害之一。本试验于2020年11月27日开始,12月29日第1次调查紫云红芯红薯软腐病发病情况,结果均未发生为害,2021年2月3日第2次对试验的紫云红芯红薯软腐病发生情况进行调查,结果如表2所示。

紫云红芯红薯的重量有一部分以水分散失和自身代谢消耗了,此时所有处理的重量均小于10kg。从表2中可以看出,清水处理(CK)的烂薯数量占比和烂薯重量占比最大,分别为38.99%和36.77%,5000倍液处理的烂薯数量占比和烂薯重量占比最小,分别为10.16%和9.24%。对烂薯数量占比和烂薯重量占比进行方差分析和多重比较结果表明,清水处理(CK)的烂薯数量占比和烂薯重量占比极显著大于其他处理,即二氧化氯熏蒸处理极显著降低了紫云红芯红薯的烂薯数量占比和烂薯重量占比。以5000倍液处理的防腐效果最佳,二氧化氯浓度过高或过低防腐效果都将变差。

2.2 重量损失 试验期间每间隔1个月左右对试验的紫云红芯红薯进行称重,连续称重3次,分别在第32天、第67天和第95天,对称重的数据统计分析,结果如表3所示。

从表3中看出,清水处理(CK)的紫云红芯红薯

表2 甘薯软腐病发病情况

处理	烂薯数量	烂薯重(kg)	健薯数量	健薯重(kg)	烂薯数量占比(%)	烂薯重量占比(%)
500倍液	23.33bAB	1.59bAB	100.33abcAB	7.12aA	18.87bB	18.29bB
1000倍液	18.00bcB	1.00bB	140.67aA	7.64aA	11.34bB	11.64bB
5000倍液	8.67cB	0.80bB	76.67bcAB	7.89aA	10.16bB	9.24bB
10000倍液	14.00bcB	1.16bB	104.00abcAB	7.63aA	11.86bB	13.20bB
50000倍液	13.67bcB	0.95bB	108.67abAB	7.76aA	11.17bB	10.90bB
清水(CK)	36.00aA	3.06aA	56.33cB	5.27bB	38.99aA	36.77aA

同列不同大、小写字母分别表示0.01、0.05水平差异显著

累计损失重量和平均每天重量损失普遍小于二氧化氯处理,但差异不显著;紫云红芯红薯阶段损失的重量随着时间的流逝而增加,第3个月的阶段损失清水处理(CK)显著小于二氧化氯处理;不同二氧化氯

浓度处理的累计损失、阶段损失和平均每天重量损失差异不显著,但5000倍液处理的重量损失最小,二氧化氯浓度过高或过低重量损失都会增加。紫云红芯红薯重量损失率结果如表4所示。

表3 紫云红芯红薯贮藏重量损失

处理	累计损失(kg)			阶段损失(kg)			平均重量损失(kg/d)
	第32天	第67天	第95天	第1~32天	第33~67天	第68~95天	
500倍液	0.51aA	1.29aA	2.64aA	0.51aA	0.78aA	1.35aAB	0.028aA
1000倍液	0.55aA	1.35aA	2.68aA	0.55aA	0.81aA	1.33aAB	0.028aA
5000倍液	0.50aA	1.30aA	2.60aA	0.50aA	0.80aA	1.30aAB	0.027aA
10000倍液	0.52aA	1.21aA	2.60aA	0.52aA	0.69aA	1.39aAB	0.027aA
50000倍液	0.54aA	1.28aA	2.79aA	0.54aA	0.74aA	1.50aA	0.029aA
清水(CK)	0.46aA	1.28aA	2.29aA	0.46aA	0.82aA	1.00bB	0.024aA

试验期间烂薯未剔除,下同

表4 紫云红芯红薯重量损失率

处理	累计失重率(%)			阶段失重率(%)			平均每天失重率(%)
	第32天	第67天	第95天	第1~32天	第33~67天	第68~95天	
500倍液	5.07aA	12.89aA	26.35aA	5.07aA	8.24aA	15.46aAB	0.28aA
1000倍液	5.47aA	13.52aA	26.83aA	5.47aA	8.52aA	15.39aAB	0.28aA
5000倍液	5.03aA	13.01aA	25.98aA	5.03aA	8.41aA	14.93aAB	0.27aA
10000倍液	5.17aA	12.08aA	26.00aA	5.17aA	7.29aA	15.83aAB	0.27aA
50000倍液	5.41aA	12.84aA	27.85aA	5.41aA	7.86aA	17.20aA	0.29aA
清水(CK)	4.61aA	12.81aA	22.85aA	4.61aA	8.61aA	11.53bB	0.24aA

计算阶段失重率:阶段失重率(%)=阶段损失重量/上次调查重量×100。从表4中看出,清水处理(CK)的紫云红芯红薯累计失重率和平均每天失重率普遍小于二氧化氯处理,但差异不显著;紫云红芯红薯贮藏期间的阶段失重率随着时间的流逝而增大,第3个阶段清水处理(CK)显著小于二氧化氯处理;不同浓度二氧化氯处理的累计失重率、阶段失重率和平均每天失重率差异不显著,但5000倍液处理的累计失重率最小(25.98%),二氧化氯浓度过高或过低失重率都会增大。

3 结论与讨论

相对于清水对照,二氧化氯处理能显著降低紫云红芯红薯的烂薯率,减少紫云红芯红薯贮藏期间的贮藏损失,具有较好的防腐保鲜效果。其中以浓度为12%的二氧化氯片剂5000倍液对紫云红芯红薯的防腐效果最佳。二氧化氯处理加快紫云红芯红薯的重量损失,贮藏前期差异不显著,贮藏后期差异

显著。因试验期间紫云红芯红薯各处理均未发芽,未对发芽率和芽长等进行评价。

参考文献

- [1] 集贤,张平,商佳胤,李志文,朱志强,刘璐. 二氧化氯对葡萄采后灰霉菌的抑制作用研究. 保鲜与加工,2017(6): 6-12
- [2] 杨娟侠,王淑贞,王丹,王传增,辛力. 低温下二氧化氯(ClO₂)处理对采后甜樱桃病害抑制效果研究. 山东农业科学,2014(1): 89-91
- [3] 宋爽,刘宇,许峰,王守现,王兰青,黄晨阳. 二氧化氯消毒剂对食用菌细菌性褐斑病原菌的防治效果. 江苏农业科学,2015(7): 114-115
- [4] 李梅,田世龙,程建新,田甲春,慕钰文,宋娟. 二氧化氯对贮藏马铃薯块茎的抑芽作用初探. 甘肃农业科技,2017(2): 33-36
- [5] 史健阳,宁华,徐冉,高珍璇,余洋,刘保,柯永培,孙群. 二氧化氯抑制黄曲霉菌生长和产毒能力及其在高水分玉米中的应用. 中国测试,2017(10): 47-52
- [6] 邓代辉,王西瑶,张志伟,付国召,秦耀国,杨翠芹. 3种处理剂对贮藏甘薯的保鲜效果. 江西农业学报,2021(4): 80-85,97

(收稿日期:2022-12-12)