

采前杀菌剂处理对哈密瓜贮藏品质及生理指标的影响

王小平,何 纲,许 建

(新疆农业职业技术学院园林科技分院,新疆昌吉 831100)

摘要:针对哈密瓜田间及采后出现病害腐烂的现象,采用混合杀菌剂 0.4 g/kg 扑海因+0.53 g/kg 亿度勇,在果实膨大期、网纹形成期对哈密瓜‘西州密 25 号’进行喷药处理,以采后相同杀菌剂处理与自然贮藏处理作为参照,哈密瓜采收后置于室温条件下贮藏,研究采前杀菌剂处理对哈密瓜贮藏品质与生理指标的影响。结果表明,常温贮藏 12 天时,采前杀菌剂处理果心部位硬度为 0.72 kg/cm²,显著高于对照组 0.49 kg/cm²;腐烂率为 20%,对照组为 55%,同时腐烂指数也较对照组低 0.65,但效果均不及采后处理组;常温贮藏 9 天时,采前处理组 CAT 活性为 115.8 U/g,较为平稳。研究认为,采前杀菌剂处理对哈密瓜贮藏品质和生理有一定影响,采前杀菌结合采后杀菌处理贮藏效果更优。

关键词:哈密瓜;采前处理;贮藏;生理指标

中图分类号:S652.1

文献标志码:A

论文编号:cjas2020-0038

Effect of Pre-harvest Fungicide Treatment on Storage Quality and Physiological Indexes of Harvested Hami Melon

Wang Xiaoping, He Gang, Xu Jian

(Garden Science and Technology College, Xinjiang Agricultural Vocational Technical College, Changji 831100, Xinjiang, China)

Abstract: Aiming at the disease and decay of Hami melon in field and post-harvest, taking Xizhoumi 25 as the experimental material, spraying treatment was carried out in the period of fruit enlargement and formation of checker with 0.4 g/kg rovril and 0.53 g/kg oxine-copper. The effects of pre-harvest fungicide treatment on the storage quality and physiological indexes of Hami melon were studied at room temperature. The test results showed that after being stored for 12 d, the hardness of core part treated with fungicides was 0.72 kg/cm², which was significantly higher than that of the control group (0.49 kg/cm²). The decay rate under pre-harvest treatment was 20%, and the control group was 55%, but the effect was not as good as that in the post-harvest treatment group. On the 9th d under room temperature storage, the CAT activity of pre-harvest treatment was 115.8 U/g, which was relatively stable. The conclusion is that the pre-harvest treatment has a certain effect on the storage quality and physiology of Hami melon, and the storage effect of pre-harvest combined with post-harvest treatment is better.

Keywords: Hami Melon; Pre-harvest Treatment; Storage; Physiological Indexes

0 引言

哈密瓜种植的地域性和生产的周期性,易造成哈密瓜在丰收时短期集中涌入市场,造成市场积压。哈密瓜本身糖度较高,水分含量大,对贮藏环境要求较

高;且哈密瓜在新疆种植区域零散,不易及时运销,若采后处理及贮藏运销不当,后熟过程中易发生霉变和腐烂,给贮藏运输、延长果实货架期等带来极大困难^[1]。哈密瓜的贮藏保鲜对哈密瓜的商品价值有极大

基金项目:2020 年新疆维吾尔自治区农业科技推广与服务项目“自然洁净的哈密瓜干制技术示范与推广”。

第一作者简介:王小平,男,1978 年出生,重庆人,讲师,本科,研究方向:园艺作物栽培技术与示范。通信地址:831100 新疆昌吉市文化东路 29 号 新疆农业职业技术学院, Tel:0994-2354215, E-mail:346496047@qq.com。

通讯作者:许建,男,1982 年出生,江苏徐州人,副教授,博士,研究方向:园艺作物栽培生理与贮藏加工。通信地址:831100 新疆昌吉市文化东路 29 号 新疆农业职业技术学院, Tel:0994-2354215, E-mail:xujay1982@163.com。

收稿日期:2020-05-07, **修回日期:**2020-07-03。

影响。由于水果采后贮藏保鲜技术的滞后,国内水果在流通过程中损失十分严重,腐烂率在25%左右^[2-3]。哈密瓜贮藏过程中的主要矛盾是呼吸作用和耐藏性的矛盾^[4]。科研人员已经采取了控制贮藏物理环境条件、热处理、喷施化学药剂、控制外源乙烯等保鲜贮藏方法^[5-7]。

扑海因又名异菌脲,是一种高效广谱、触杀型杀菌剂。研究表明扑海因对匍枝根霉、链格孢、青霉有良好的抑制作用^[8],对哈密瓜蔓枯病、交链菌有显著疗效^[9-10]。亿度勇是一种低毒广谱高效的内吸型杀菌剂,主要有效成分为啉铜和噻菌灵,对防治炭疽病、细菌性病害等有显著效果。

本研究以‘西州密25号’哈密瓜为试验材料,通过测定低温贮藏期间(6~8℃)哈密瓜生理指标的变化,研究采前复合杀菌剂处理对哈密瓜贮藏性状与品质的影响,旨在初步探讨采前杀菌剂处理应用于哈密瓜保鲜领域的可能性,并为哈密瓜采后贮藏、运销产业发展提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试哈密瓜‘西州密25号’于2017年7月13日采自新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心试验基地。摘取成熟度一致,网纹均匀,大小相当,无机械损伤的哈密瓜。采摘后统一使用发泡网袋包装,防止碰撞损伤。

1.2 试验设计

在‘西州密25号’果实膨大期和网纹形成期,进行采前杀菌剂处理,杀菌剂组成为1 L水中含有扑海因0.4 g和亿度勇0.53 g,形成混合杀菌液,分别在5月20日、6月20日进行人工喷洒处理。

果实采收时,将采前处理果实单独采摘并包装;杀菌剂未处理果实同一时间进行采摘,待其田间热散发之后,一部分利用同样的杀菌剂配方处理,每个瓜在杀菌剂液中浸泡2 min,阴干后包装成箱,另一部分未做处理,作为空白对(CK)照。将对照组、采前杀菌剂处理组、采后杀菌剂处理组置于常温库贮藏[(26±2)℃,湿度50%~70%],每隔3天取样一次并测定生理指标。

1.3 测定项目与方法

(1)可溶性固形物的测定采用折光仪法。果实硬度的测定采用GY-3型硬度计测定。果心部位确定为距离果心边缘0.5 cm;果皮部位确定为距离果皮1.0 cm。

(2)腐烂率测定参照祁岩龙^[11]的方法,每个处理选取果实大小均匀、无机械伤和病虫害哈密瓜20个,于常温库自然存放,每3天观察并统计1次。按甜瓜果实的

的自然腐烂程度设5个腐烂级别记录瓜的腐烂情况。0级—果实完好,无任何腐烂。1级—果实表面轻微腐烂且腐烂面积占果实表面积1%~10%。2级—果实表面腐烂面积占果实表面积11%~25%,大部分仍可食用。3级—果实表面腐烂面积占果实表面积26%~40%。4级—果实表面腐烂面积超过果实表面积40%以上,无商品性。

果实腐烂指数=Σ(腐烂级别×该级别果实数)/总果实……………(1)

(3)POD测定采用愈创木酚法,果蔬组织中过氧化物酶活性含量^[12]。CAT的测定采用分光光度法^[12]。每个处理选取3个瓜,按照生长轴纵剖8份,选取对角线2份,切碎、混匀得到初始样品,准确称取2.0 g,用液氮急冻后加入5 mL提取液,在冰浴条件下快速研磨,冷冻离心机4℃、12000 r/min离心20 min,上清液即为待测酶液。

1.4 数据统计与分析

使用Excel 2010软件对测试数据进行统计分析与制图。

2 结果与分析

2.1 不同处理对哈密瓜贮藏期可溶性固形物含量的影响

可溶性固形物含量是哈密瓜口感的主要特征指标。哈密瓜因果肉较厚,由胎座种腔部位至果皮,可溶性固形物含量一般呈降低趋势。由图1可见,对照组和采前处理组果心部位可溶性固形物含量呈下降趋势,而采后处理组则呈上升趋势。采前处理组第3天,含量由17.0%降低至16.4%,变化率3.53%;对照组由16.3%降低至15.0%,变化率7.98%。采后处理组初始值为16.3%,贮藏9天时含量升为17.4%,变化率为6.75%。

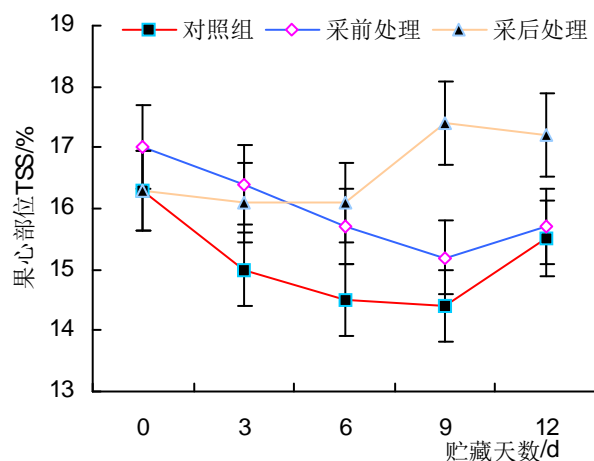


图1 不同处理对哈密瓜果心部位可溶性固形物含量的影响

由图2可以看出,随着贮藏时间的延长,哈密瓜果皮部位可溶性固形物含量整体呈上升趋势,各处理组变化趋势有所不同。贮藏6天时,对照组由10.1%变为9.9%,采前、采后组分别由10.4%、10.1%上升为11.3%、11.2%,这2组间差异不显著。贮藏12天时变化趋势最大,对照组略有下降,处理组明显上升。采前组由9.9%上升为11.2%;采后组由10.7%上升为13.1%。可溶性固形物含量上升的原因可能是果实中含有的少量淀粉转化为糖类物质。

2.2 不同处理对哈密瓜贮藏期果肉硬度变化的影响

由图3可见,常温贮藏条件下,哈密瓜的果心硬度变化整体呈下降趋势,采前处理组和采后处理组的变化趋势较为一致,以对照组硬度变化最为显著。贮藏6天时,各处理组间果肉硬度差异不显著;之后,硬度急剧变化,9天时,采前处理和采后处理分别为0.99、0.95 kg/cm²,对照组为0.76 kg/cm²;12天时,对照组硬

度最低,降至0.42 kg/cm²。

由图4可知,在贮藏过程中,哈密瓜近果皮部位果肉硬度呈下降趋势。贮藏9天内,采后、采前处理组变化不显著;对照变化较为明显,由2.55 kg/cm²变化至2.01 kg/cm²,下降率达21.18%。而在贮藏12天时,各处理组均发生显著降低。

2.3 不同处理对哈密瓜贮藏期腐烂率的影响

由图5可见,贮藏9天时,对照组和采前处理组果实出现腐烂,分别为20%、10%。贮藏12天时,采后处理组开始出现腐烂,腐烂率为10%;此时,对照组腐烂率为55%,上升了35%,采前处理组为20%,升高了10%。综合可见,采前杀菌剂处理哈密瓜可以有效降低果实腐烂率,但效果不及采后处理。

2.4 不同处理对哈密瓜贮藏期腐烂指数的影响

腐烂指数是评价果实腐烂程度的重要参数。由图6可见,贮藏6天时无腐烂情况发生,第9天对对照组

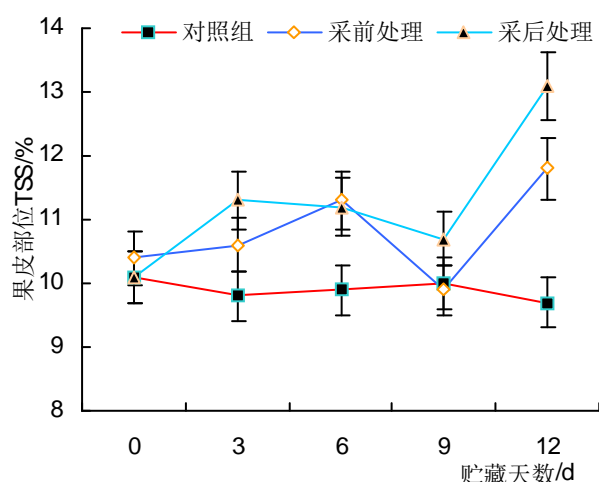


图2 不同处理对哈密瓜果皮部位可溶性固形物含量的影响

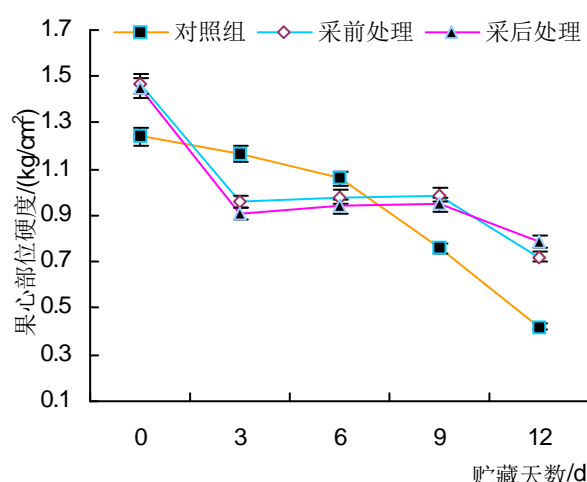


图3 不同处理对哈密瓜果心硬度变化的影响

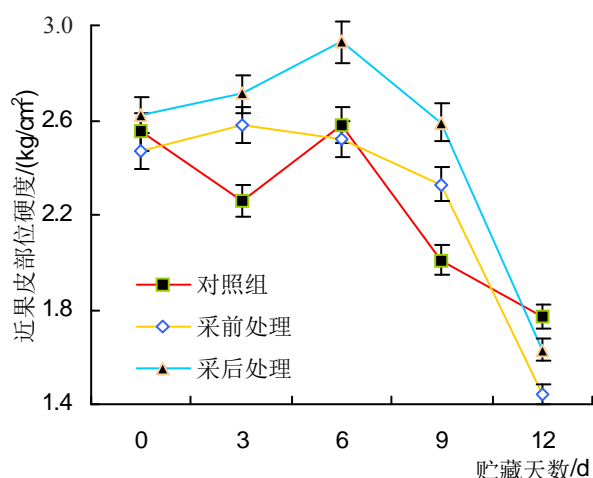


图4 不同处理对哈密瓜近果皮硬度变化的影响

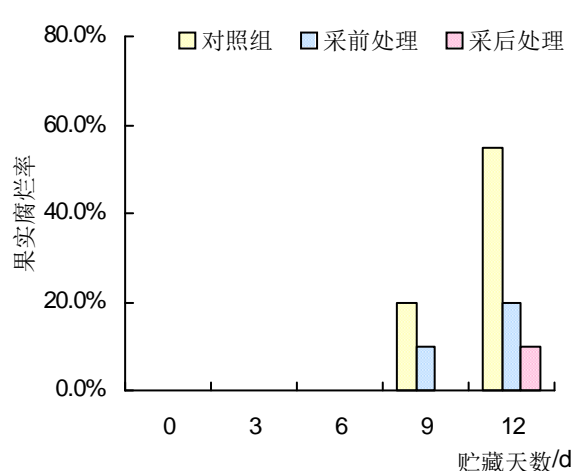


图5 不同处理对哈密瓜贮藏期腐烂率的影响

和采前处理组果实腐烂指数分别为0.20、0.10。贮藏12天时,对照组果实腐烂率指数高达1.00,此时采前处理组为0.35,采后处理组为0.10。

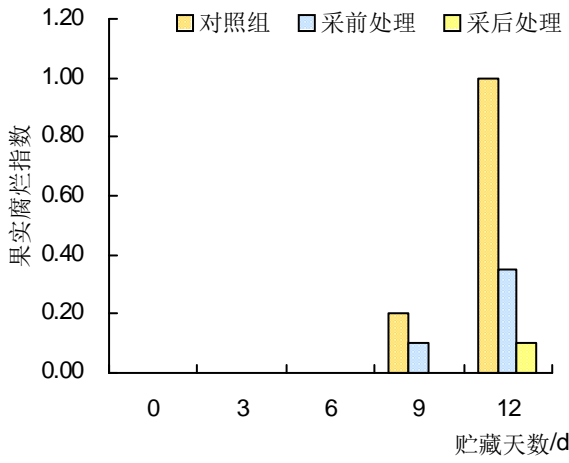


图6 不同处理对哈密瓜贮藏期腐烂指数的影响

2.5 不同处理对哈密瓜贮藏期POD酶活性的影响

过氧化物酶(POD)在果实成熟衰老中的作用较为复杂,以过氧化氢为电子受体催化底物氧化的酶,能够消除过氧化氢、酚类、醛类等物质。由图7可见,贮藏期哈密瓜POD酶活性呈下降趋势。贮藏3天时,对照组POD酶活性变化最大,由118.9 U/g下降至92.1 U/g,其他处理组变化不显著。贮藏9天时,对照组酶活性波动较大,呈短暂上升趋势。

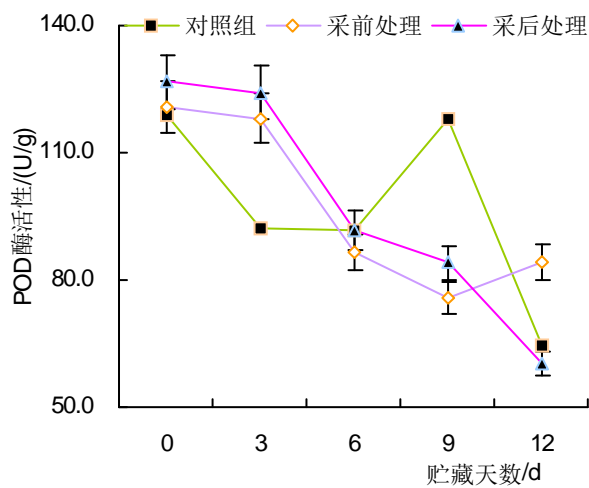


图7 不同处理对哈密瓜贮藏期POD酶活性的影响

2.6 不同处理对哈密瓜贮藏期CAT酶活性的影响

如图8所示,CAT酶活性随贮藏时间的延长总体呈向上升后下降的趋势。贮藏3天时,各组酶活性均

有所升高,采前、采后处理组分别由90.1、105.3 U/g上升到126.8、133.7 U/g;对照组变化不显著。3天之后各处理酶活性开始不同程度下降。6天时,对照组酶活性急剧衰减,由97.4 U/g降至31.1 U/g,降幅达68.07%;贮藏9天内,采前处理和采后处理酶活性保持在相对稳定范围,12天时发生显著变化,酶活性分别降至33.8、12.9 U/g。

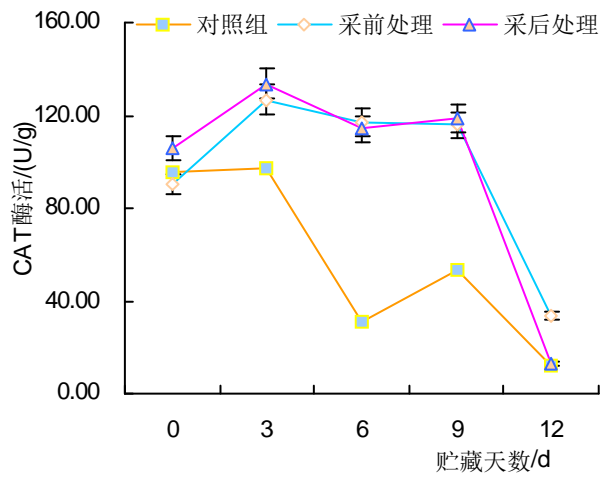


图8 不同处理对哈密瓜贮藏期CAT酶活性的影响

3 结论

(1)采前杀菌剂处理对抑制哈密瓜可溶性固形物降低、保持果肉硬度、降低腐烂率和腐烂指数有一定的作用;同时保持抗氧化酶系统中POD和CAT在较稳定水平。

(2)采前杀菌剂处理相比对照组虽然能够降低哈密瓜腐烂率和腐烂指数,但是未能有效延缓腐烂时间;与采后处理组相比,采后处理不仅能显著降低腐烂率,还能够延缓腐烂发生时间,延长保鲜期。

(3)以扑海因、亿度勇复合杀菌剂处理哈密瓜,采前处理结合采后处理效果将更为理想。

4 讨论

笔者研究表明,采前使用亿度勇、扑海因2种杀菌剂在哈密瓜果实膨大期、网纹形成期喷施,能够较为有效地控制哈密瓜果肉硬度降低、腐烂率升高、抗氧化酶活性变化。马凌云^[13]研究采前噁菌酯处理对甜瓜的影响,认为采前噁菌酯处理能够有效控制白粉病、霜霉病,喷施以花期、幼果期、膨大期、网纹形成期最佳。采前使用水杨酸处理能够有效抑制哈密瓜品质的衰变,降低哈密瓜的果实发病率和病情指数^[14],因为内源激素引发了果实自身抗病性。关于茉莉酸甲酯^[15-20]、乙酰水杨酸^[21-24]、水杨酸^[25-26]等采前处理的研究也见诸报道,对园艺产品的贮藏品质和生理性状均有较好的影响。

扑海因为触杀型杀菌剂,亿度勇为内吸型杀菌剂,两者结合对控制哈密瓜田间病害侵染有良好效果。杀菌剂通过控制生理病害达到保持产品品质的目的。采前复合杀菌剂处理对哈密瓜贮藏品质起到一定的影响,但效果并不优于采后处理,特别是腐烂率和腐烂指数,未能有效推迟腐烂时间并降低腐烂程度。

参考文献

- [1] 林德佩,马国斌. 新疆的哈密瓜[J]. 新疆农业科学,1990(6):272.
- [2] 陈雷,秦智伟. 甜瓜采后生理和贮藏保鲜研究进展[J]. 北方园艺,1999(6):27-30.
- [3] 廖新福,孙玉萍,张瑞,等. 新疆厚皮甜瓜贮运和保鲜现状及发展对策[J]. 中国瓜菜,2010,23(2):52-53.
- [4] 王仲田,高海峰,王兰竹,等. 哈密瓜贮藏期间果实呼吸作用与贮藏性的关系[J]. 植物生理学报,1975,1.
- [5] 罗云波,果蔬采后生理与生物技术[M]. 北京:中国农业出版社,2009:13.
- [6] 张唯一. 果蔬菜后生理学[M]. 北京:中国农业出版社,1990:32.
- [7] 秦宗权,沈艾彬,刘峰娟,等. 热水处理对哈密瓜采后品质影响的研究[J]. 食品工业,2011(5):26-27.
- [8] 卞生珍,甄卫军. 哈密瓜常温贮运保鲜剂的研制[J]. 食品科技,2003(11):82-85.
- [9] 郝敬喆,范咏梅,竞中梅,等. 不同杀菌剂对新疆哈密瓜蔓枯病菌的毒力测定[J]. 新疆农业科学,2009,46(3):540-542.
- [10] 王晓静,马文平,王芳. 甜瓜采后致病菌交链菌的防治方法研究[J]. 北方园艺,2014(4):103-105.
- [11] 祁岩龙,廖新福,孙俪娜,等. 壳聚糖涂膜对甜瓜采后生理及品质的影响[J]. 新疆农业科学,2011,48(1):116-122.
- [12] 曹建康,姜微波,赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京:中国轻工业出版社,2007:101-103.
- [13] 马凌云,毕阳,张正科,等. 采前噻菌酯处理对“银帝”甜瓜采前及采后主要病害的控制[J]. 甘肃农业大学学报,2004(1):14-17.
- [14] 李娜,朱璇,逢焕明. 采前水杨酸处理对甜瓜果实贮藏品质的影响[J]. 食品科技,2013,38(1):32-36.
- [15] 王英珍,程瑞,张绍铃,等. 采前茉莉酸甲酯(MeJA)处理对梨果实抗病性的影响[J]. 果树学报,2016,33(6):694-700.
- [16] 闫艳华. 茉莉酸甲酯对草莓果实品质的影响[J]. 食品研究与开发,2020,41(10):62-68,206.
- [17] 王庆国,王璇,徐欣欣,等. 茉莉酸甲酯处理对采后‘黄冠’梨低温贮藏下果皮褐变及抗氧化能力的影响[J]. 农学报,2020,10(2):85-91.
- [18] 黎晓茜,龙友华,尹显慧,等. 茉莉酸甲酯处理对猕猴桃软腐病菌作用机制及果实品质的影响[J]. 食品科学,2019,40(15):239-248.
- [19] 盘柳依. 茉莉酸甲酯(MeJA)对猕猴桃诱导抗采后软腐病的机理及其保鲜效果的研究[D]. 南昌:江西农业大学,2019.
- [20] 黎晓茜. 茉莉酸甲酯对 Botryosphaeria dothidea 的抑菌作用及其代谢酶活性的影响[D]. 贵阳:贵州大学,2019.
- [21] 刘耀娜,王毅,毕阳,等. 采前乙酰水杨酸处理对厚皮甜瓜果实成熟及软化的影响[J]. 中国农业科学,2017,50(10):1865-1875.
- [22] 王斌,白小东,张静荣,等. 乙酰水杨酸采前处理诱导哈密瓜果实的采后抗病性[J]. 果树学报,2018,35(2):222-230.
- [23] 刘耀娜,王毅,毕阳,等. 采前乙酰水杨酸处理对厚皮甜瓜果实成熟及软化的影响[J]. 中国农业科学,2017,50(10):1865-1875.
- [24] 尚琪,王婷,李欣,等. 采前乙酰水杨酸与采后 1-MCP 处理对厚皮甜瓜冷藏品质及抗氧化能力的影响[J]. 食品科学,2016,37(20):247-252.
- [25] 常雪花,王振菊,陈振涛,等. 采前水杨酸处理对甜瓜采后病害及抗性相关酶和防卫物质诱导的研究[J]. 保鲜与加工,2019,19(1):51-56.
- [26] 姚军,耿新丽,再吐娜·买买提,等. 采后水杨酸处理对哈密瓜贮藏特性及防御酶活性的影响[J]. 保鲜与加工,2018,18(4):7-11.