

BTH 和 SA 对葡萄植株及采后果实病害控制效果

侯 琪, 安 力, 潘多英, 黄 锐, 王鹤婷

(甘肃农业大学 农学院, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 研究了 BTH 和水杨酸(SA)作为诱导剂以不同浓度处理葡萄植株后 对葡萄植株及采后果实病害的控制效果。结果表明:2 种诱导剂均对葡萄植株和采后果实有明显的病害控制作用, 且 BTH 浓度为 50 mg/L, SA 浓度为 25 mg/L 时对病害的控制效果最好。

关键词: BTH; 水杨酸 SA; 病害控制

中图分类号: S 663.1; S 482.8⁺99 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2008)10-0166-03

葡萄病害是我国葡萄生产中最重要的问题之一, 每年都造成不同程度的损失, 是影响果实品质和产量的重要因素。在采后自然条件下贮藏也易发生病害, 严重影响产品质量和销路。根据统计, 我国葡萄生产每年因葡萄病害造成的损失约在 30%。危害葡萄生产的病害种类约有 50 多种, 可以造成较大危害的也有十几种之多, 采后病害大部分也是在生长期间就侵染果实, 以潜伏状态存在于果实表皮组织中, 在果实采收后, 引起果实腐烂。目前葡萄病害防治主要是通过使用杀菌剂。但是使用杀菌剂造成残留、残毒、环境污染等问题, 因此, 目前国际上正积极寻求高效、且不造成农药残留和环境污染的新的防治植物病害的途径。利用诱导抗病性防治植物病害不仅方便而且有效。近年来, BTH (Benzothiadiazole) 和水杨酸 (Salicylic acid, SA) 作为能激活植物一系列抗病防卫反应的一类物质, 越来越受到学术界的重视。大量研究表明, SA 广泛存在于 34 种植物体内^[1], 是一种简单酚类化合物, 具有广泛的生理效应, 参与了植物生长发育、成熟衰老以及诱导抗病性等过程的调控^[2]。SA 与植物体内许多生理过程有关^[3-4], 不仅是植物产生过敏反应 (Hypersensitive, HR) 和系统获得性抗性 (Systemic acquired resistance, SAR) 所必需, 而且也是病原物侵染植物后活化一系列防卫反应信号传递过程中的重要组分^[5]。BTH 的结构与 SA 有相似之处, 它可诱导与植物抗病防御有关基因的表达及 PR 蛋白的产生, 又激活植物保卫系统的作用, 已有证据表明, BTH 不需要 SA、茉莉酸和乙烯的参与就能诱导植物产生 SAR^[6]。因此, 该试验主要研究 BTH 和 SA 对葡萄植株

及采后病害的控制效果, 并为生产实践提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 植物材料 供试葡萄品种为无核白鸡心 (Centennial Seedless), 由民勤石羊河林场提供。

1.1.2 药剂 BTH (benzothiadiazole) 由甘肃农业大学园艺系提供, 其他试剂均为市售分析纯。

1.2 方法

1.2.1 材料的处理与采样 花后 1 周分别用 BTH (50 mg/L 和 100 mg/L) 和 SA (25 mg/L 和 50 mg/L) 喷雾处理全部供试葡萄植株, 对照为清水处理。处理分为喷 1 次、2 次和 3 次, 间隔为 15 d。

1.2.2 葡萄植株发病情况统计 在果实采收后调查全部叶片, 并按照下列标准记录各级病叶数, 计算发病率、病情指数和诱导效果。病害分级指数参考方中达《植病研究方法》, 病害严重程度分为 5 级 (见表 1)。

表 1 病害分级指数

级别	发病程度	代表数值
1 级	叶面无病斑	0
2 级	少于 5% 叶面发病	1
3 级	5% ~ 25% 叶面发病	2
4 级	26% ~ 50% 的叶面发病	3
5 级	51% ~ 75% 的叶面发病	4
6 级	76% ~ 100% 的叶面发病	5

$$\text{病情指数}(\%) = \frac{\sum(\text{病级叶片数} \times \text{病级代表数值})}{\text{调查叶片总数} \times \text{发病最重级的代表数值}} \times 100$$

$$\text{抗病效果}(\%) = \frac{\text{对照发病率} - \text{处理发病率}}{\text{对照发病率}} \times 100$$

1.2.3 葡萄采后贮藏过程中发病情况统计 将按正常采收期采收后的葡萄剪成碎粒, 以 300 g 为一个样本, 做 3 个重复, 用保鲜膜包装后置于 0 ~ 1℃ 冷库中贮藏, 每隔 10 d 进行病害统计, 将烂果和病果剔除后重新包装贮藏。

1.2.4 统计方法 采用 Duncan 新复极差法测验。大小写字母分别表示 $P \leq 0.001$ 和 $P \leq 0.005$ 时显著性。

第一作者简介: 侯琪(1981-), 女, 甘肃陇西人, 在读硕士, 主要从事蔬果采后生理和保鲜研究工作。E-mail: hq597@yahoo.com.cn.
通讯作者: 安力。
基金项目: 甘肃省自然科学基金资助项目(0710RHA090)。
收稿日期: 2008-04-23

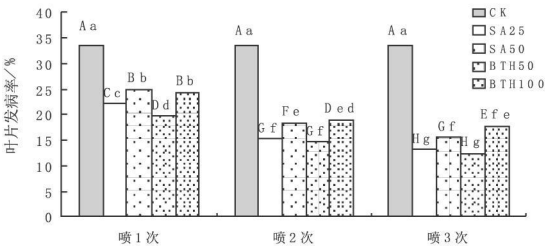


图1 不同浓度、不同次数处理对葡萄植株发病率的影

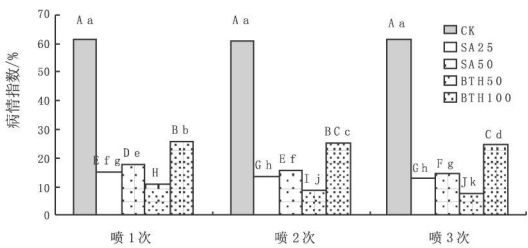


图2 不同处理对葡萄叶片病情指数的影响

2 结果与分析

2.1 不同浓度、不同次数 BTH 和 SA 处理对葡萄植株发病率的影响

由图 1 可知,用不同浓度的 BTH 和 SA 分别处理葡萄植株后,处理植株发病程度明显低于对照植株,表明 BTH 和 SA 的各个浓度处理均对葡萄植株病害有明显的控制效果,都能明显降低葡萄发病率,且处理 2 次的效果好于处理 1 次的,处理 3 次的效果好于处理 2 次的,方差分析也表明各处理均与对照存在差异性,且喷 1 次、2 次和 3 次的处理之间也存在差异性,由此可以看出, BTH 和 SA 诱导植株抗病性又一定的持效期。2 种诱抗剂其中以喷 3 次 BTH 50 mg/L 和 SA 25 mg/L 的处理发病率最低。

2.2 不同浓度、不同次数 BTH 和 SA 处理对葡萄植株病情指数的影响

由图 2 可知,不同浓度、不同时期的 BTH 和 SA 处理都可显著降低葡萄叶片的病情指数,且以喷 3 次的效果最好。

2.3 不同浓度、不同次数 BTH 和 SA 处理对葡萄植株抗病性的诱导效果

由表 2 看出,在 5%的水上,喷 3 次的所有处理与喷 1 次的所有处理之间都存在差异性,喷 3 次 SA 50 mg/L 和喷 2 次 SA 25 mg/L 的处理没有差异性,喷 2 次的除

BTH 100 mg/L 和喷 1 次 BTH 50 mg/L 没有差异性外,其他喷 2 次的和喷 1 次的处理之间也存在差异性。在 1%的水平上,喷 3 次 BTH 50 mg/L 和 SA 25 mg/L 的处理与其他所有处理之间均存在极显著差异。由此可见,喷 3 次 BTH 50 mg/L 和 SA 25mg/L 的处理效果最好,且方差分析表明并非浓度越高对葡萄的诱抗效果越好。

2.4 不同浓度、不同次数 BTH 和 SA 处理对葡萄贮藏期间病害控制效果

表 2 BHT 和 SA 处理对葡萄植株抗病性诱导效果

浓度 / mg · L ⁻¹	诱抗效果/ %			平均值
	I	II	III	
CK	-	-	-	-
BTH 50(3)	62.8	62.6	62.99	62.79 Aa
SA 25(3)	60.46	60.28	60.63	60.46 Aa
BTH 50(2)	55.81	58.73	53.98	56.17 Bb
SA 25(2)	54.24	56.68	52.98	54.63 Bbc
SA 50(3)	53.5	53.34	53.02	53.29 Bc
SA 50(2)	44.31	47.35	52.08	47.91 Cd
BTH 100(3)	45.82	46.37	46.64	46.28 CDd
BTH 100(2)	42.8	45.93	41.15	43.29 DEe
BTH 50(1)	41.3	41.77	40.83	41.3 Ee
SA 25(1)	34.28	34.18	34.38	34.28 Ff
BTH 100(1)	27.65	27.57	27.72	27.65 Cg
SA 50(1)	25.51	25.44	25.59	25.51 Cg

注:I、II、III 分别代表 3 次重复 (1)、(2)、(3) 分别代表喷 1 次、喷 2 次和喷 3 次。

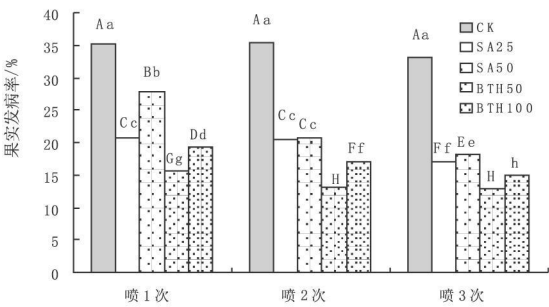


图3 第 30 天果实发病率

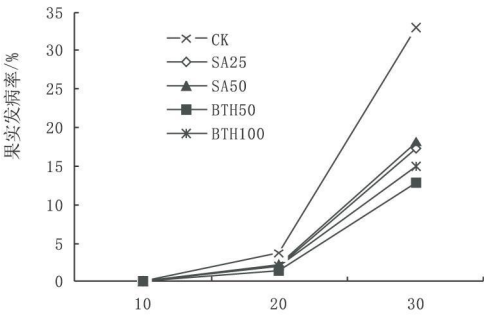


图4 BHT 和 SA 处理对发病趋势影响

由图 3 可知, 以不同浓度的 BTH 和 SA 对葡萄植株处理后, 不仅对葡萄植株的病害有很好的控制效果, 而且也能有效减轻葡萄采收后贮藏期间的病害, 各处理后的葡萄在贮藏过程中发病率明显低于对照, 方差分析表明各处理与对照间存在极显著差异。且喷 2 次后的葡萄植株果实在贮藏期间的发病率也是低于只喷 1 次的, 喷 3 次的效果更好。在葡萄采收后的贮藏过程中, BTH 50 mg/L 处理 2 次和处理 3 次没有显著差异, 但是与其他处理之间都存在差异, 而其他所有处理与对照之间均存在极显著差异。由此可见, 采前对葡萄植株的诱导处理能有效减轻采收后葡萄贮藏期间病害发生。

2.5 不同浓度、不同次数 BTH 和 SA 处理后葡萄贮藏期间病害发生趋势

由图 4 可以看出, 不同浓度、不同次数 BTH 和 SA 处理后葡萄贮藏期间病害发生趋势都明显低于对照, 且贮藏时间越久, 趋势越明显。各诱导剂均能有效减轻贮藏期间病害发生。

3 讨论

近年来, 有许多研究报道 BTH 和 SA 是非常有效的非生物型诱导剂, 他们可显著的诱导植物提高对病原菌的系统获得抗性(SAR), 如侯琿等研究出 BTH 和 SA 可有效的诱导甜瓜植株产生系统获得抗性。该试验也进一步证明了这一结果。通过采用不同浓度、不同次数的 BTH 和 SA 诱导葡萄植株, 研究了诱抗剂 BTH 和 SA 对葡萄植株以及葡萄果实采收后的贮藏过程中病害的控制效果, 并筛选出了最佳的诱抗剂和浓度以及最佳的处理次数, 其中 BTH 以 50 mg/L 最佳, SA 以 25 mg/L 最佳。孙涛等研究表明, 水杨酸可诱导苜蓿对霜霉病产生抗性, 且与诱导剂的浓度无相关关系。该试验结果表明, 2 种诱抗剂处理葡萄不仅能够显著降低葡萄植株的发病率, 而且能有效减轻葡萄采收后贮藏过程中

的病害, 且喷西 3 次的病害效果好于喷洒 1 次和 2 次的, 表明 BTH 和 SA 诱导抗性存在一定的诱导期限。

植物诱导抗病性的研究对植物病害的防治工作具有相当重要的应用价值和现实意义, 它不仅能有效的防治病害, 而且不会造成环境污染, 有利于维持生态系统的平衡。

参考文献

- [1] Tian Z X, Zhang Y X, Yu Y J, et al. Effects of Salicylic acid on the maturity of YaLi pear flower[J]. Journal of Fruit Science, 2001, 18(6): 372-373.
- [2] Cai C, Chen K S, Jia H J, et al. Effects of acetylsalicylic acid on the post-harvest senescence process and ethylene biosynthesis Yulu peach fruit[J]. Journal of Fruit Science, 2004, 21(1): 1-4.
- [3] Yuan Y B, Cao Z Z. Effect of Salicylic acid in plants[J]. Chinese Bulletin of Botany, 1994, 11(3): 1-9.
- [4] Raskin I. Role of salicylic acid in plants[J]. Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol 1992, 43: 439-463.
- [5] Shen W B, Xu L L, Ye M B. New progress in plant disease resistance induced by salicylic acid[J]. Progress in Biochemistry and Biophysics 1999, 26(3): 237-240.
- [6] 许玲, 徐灵芝, 张维一, 等. 葡萄采后病原菌种类及发病规律研究[J]. 新疆农业大学学报, 1995(2): 31-35.
- [7] 张咏梅, 安力, 毕阳, 等. BTH 对厚皮甜瓜过氧化物酶、几丁质酶活性和木质素积累的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2005(3): 315-318.
- [8] 梁元存, 刘爱新, 商明清. 激发子诱导植物抗性的作用机制[J]. 植物生理学通讯, 2001, 37(5): 442-446.
- [9] 王金生. 分子植物病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [10] 董金皋, 黄梧芳. 植物的形态结构与抗病性[J]. 植物病理学报, 1993, 25(1): 1-3.
- [11] 葛秀春, 宋凤鸣, 陈永叶, 等. 苯丙噻二唑诱发水稻对稻瘟病抗性中防卫相关酶活性的变化[J]. 中国水稻科学, 2002, 16(2): 171-175.
- [12] 马会勤, 陈尚武, 罗国光. 葡萄贮藏中的灰霉病害及其防治[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 1999(2): 4-7.
- [13] 侯琿, 朱建兰, 周红平, 等. BTH 和水杨酸(SA)对甜瓜抗白粉病的诱导作用[J]. 果树学报, 2006, 23(5): 736-739.

Studies on the Resistance Induced by BTH and SA Against Disease in Grape

HOU Qi, AN Li, PAN Duo-ying, HUANG Rui, WANG He-ping
(Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Effects of BTH and SA on resistance of grape disease were investigated. The inductive effects of BTH and SA were investigated by applying BTH and SA to grape leaves. The results showed: Both of BTH and SA can induce resistance against disease on grape leaves and storage process. The effects of BTH 50 mg/L and 25 mg/L were significantly better than others.

Key words: Benzothiadiazole; Salicylic acid; Disease control