

脱落酸诱导黄瓜对霜霉病的抗性研究

刘高峰

(菏泽学院 园林工程系, 山东 菏泽 274000)

摘要:以“新泰密刺”黄瓜为试材, 选用 5、10、20、30、40 mg/L 的脱落酸(ABA)处理黄瓜幼苗, 研究外源 ABA 对黄瓜抗霜霉病的影响。结果表明: 适当浓度 ABA 处理可诱导黄瓜抗霜霉病, 降低病情指数, 诱导叶片防御酶 POD、SOD、PAL、PPO 活性升高。其中 10 mg/L 浓度处理表现效果最好; 诱导抗性可持续 8 d 以上, 第 4 天防御酶活性均高于第 8 天。

关键词: ABA; 黄瓜; 霜霉病; 诱导抗病性

中图分类号: S 642. 204⁺. 3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2012)02-0146-03

脱落酸(Abscicic acid, ABA)是植物体内一种重要的植物激素, 参与多种信号转导途径, 尤其在植物抵御外界不良影响, 如干旱、高盐、低温等逆境下起着尤为重要的作用^[1]。目前诱导植物抗病性已取得一定成果, 已报道了多种化学试剂能够诱导黄瓜系统抗病性^[2-4], 而外源 ABA 诱导黄瓜抗病性的研究报道较少。黄瓜霜霉病是世界性最普遍的、严重危害黄瓜生产的病害之一, 研究黄瓜诱导抗病性防治黄瓜霜霉病, 具有重要的理论意义和应用价值。现通过外施 ABA 研究了其诱导黄瓜抗霜霉病的效果, 探讨 ABA 诱导抗病性的机理, 进而为防治黄瓜霜霉病提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的黄瓜品种为“新泰密刺”。待种子露白后播种育苗钵中, 等幼苗长到四叶期时进行试验。供试黄瓜霜霉病菌(*Pseudoperonospora cubensis*)由菏泽学院园艺综合实验室提供。ABA 购买于四川龙麟福生科技有限责任公司, S-ABA 含量为 98.1%。

1.2 试验方法

ABA 设置 5 个处理浓度, 分别为 5、10、20、30、40 mg/L, 用灭菌蒸馏水配制。待黄瓜幼苗长到 4 片真叶时以涂抹的方式处理第 2 片真叶, 以湿润为准。以灭菌蒸馏水做对照。用灭菌蒸馏水冲洗病叶, 制备霜霉病病原孢子悬浮液, 浓度大约为 2.5×10^4 个/mL。诱导处理后第 3 天将病原孢子悬浮液喷洒在第 2 片真叶的正、反面, 接种后保温保湿 36 h, 空气相对湿度在 90% 左右。平均气温在 20℃ 左右。10 d 后统计发病情况。

1.3 项目测定

1.3.1 病情调查 黄瓜霜霉病病叶严重度分级标准: 0

作者简介: 刘高峰(1979-), 男, 硕士, 讲师, 现主要从事植物生理与病理学教学与科研工作。E-mail: yllgf2006@126.com。

基金项目: 山东省教育厅科技计划资助项目(J07WJ48)。

收稿日期: 2011-10-08

级: 叶片无病斑; 1 级: 病斑占全叶面积的 5% 以下; 2 级: 病斑占全叶面积的 5%~10%; 3 级: 病斑面积占全叶面积的 10%~15%; 4 级: 病斑面积占全叶面积的 15%~20%; 5 级: 病斑面积占全叶面积的 20% 以上。每处理调查 20 株, 病情指数计算公式: 病情指数(%) = $\frac{\sum(\text{级数} \times \text{该级数病株数})}{(\text{总调查株数} \times \text{最高级数})} \times 100\%$ 。

1.3.2 酶活性测定 试剂处理后分别在第 4、8 天取第 3 片真叶测定其相关酶活性。POD 活性测定采用愈创木酚法^[5], 以每分钟 470 nm 处吸光度值变化为 1 个酶活性单位; SOD 活性测定采用 NBT 光还原法^[5]; PAL 活性测定参照薛应龙^[6]的方法; PPO 酶活性测定参照谭兴杰等^[7]的方法。

2 结果与分析

2.1 ABA 处理对黄瓜叶片病情指数的影响

由图 1 可知, 不同浓度 ABA 处理均提高了黄瓜的抗病性, 降低了黄瓜叶片的病情指数。其中 10 mg/L ABA 处理效果最好, 病情指数最低, 比对照低 37.11%。高于 10 mg/L 的处理, 随着浓度的升高, 病情指数逐渐升高, 40 mg/L 处理的病情指数低于 5 mg/L 处理。结果表明, 低浓度 ABA 处理可诱导黄瓜的抗霜霉病, 而高浓度处理则抑制黄瓜诱导抗病性的产生。

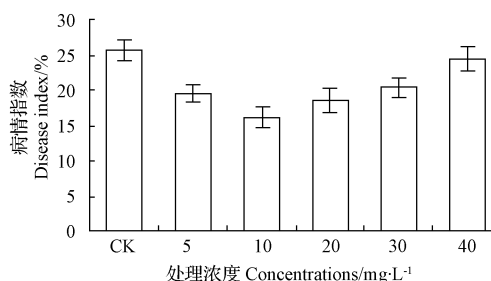


图 1 不同处理的病情指数

Fig. 1 The disease index of different treatments

2.2 ABA 处理对黄瓜叶片 POD 和 SOD 活性的影响

抗氧化酶 POD 和 SOD 是细胞抵御活性氧伤害的保护酶系统的主要组成部分, 在清除自由基和阻止自由

基形成方面起重要作用。由图 2 可知,适当浓度 ABA 处理可诱导黄瓜叶片 POD 活性的升高。随着浓度的升高,诱导效果呈先升后降的变化趋势,10 mg/L 处理在第 4 天和第 8 天酶活性均表现最好,分别比对照高 29.97%、22.67%。40 mg/L 处理表现最差,仅比对照高 4.97%、1.30%。各处理中第 4 天 POD 活性均高于第 8 天,说明 ABA 诱导叶片 POD 活性的效果具有一定时间性。

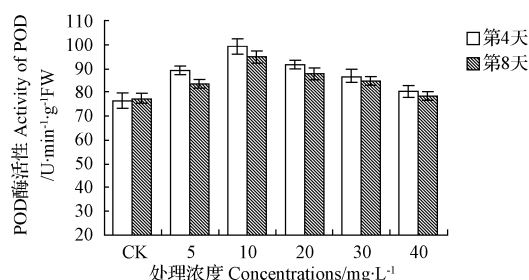


图 2 不同处理对 POD 活性的影响

Fig. 2 Effect of different treatments on the activity of POD

ABA 对黄瓜叶片 POD、SOD 酶活性的影响有相似规律。由图 3 可知,所有处理中,10 mg/L 处理第 4 天 SOD 活性值最高,比相应对照高 21.15%,第 4 天 SOD 活性比第 8 天高 5.44%。另外,20 mg/L 处理在第 4 天和第 8 天的 SOD 值也显著高于对照,分别比相应对照高 21.46%、15.37%。

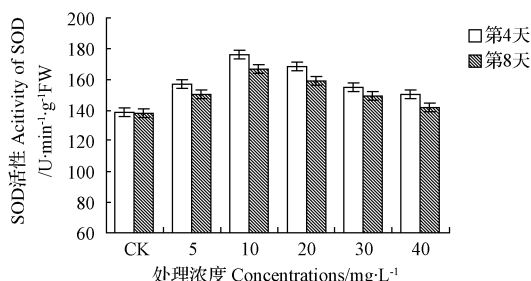


图 3 不同处理对 SOD 活性的影响

Fig. 3 Effect of different treatments on the activity of SOD

2.3 ABA 处理对黄瓜叶片 PAL 和 PPO 活性的影响

许多研究证明,PAL 是植物酚类次生物质合成代谢的关键酶,经由该酶催化的苯丙烷途径能够合成黄酮、异黄酮、香豆酸酯类和木质素前体等次生酚类物质;PPO 是将酚类物质氧化成对病原菌毒性更高的醌类物质的酚氧化酶。试验中适当浓度的 ABA 处理可诱导黄瓜叶片 PAL 和 PPO 活性的升高,在一定范围内 ABA 处理浓度越高诱导效果越好;由图 4 可知,5~20 mg/L 范围内,随着浓度的升高诱导效果也逐渐升高,其中 20 mg/L 处理对 PAL 活性的诱导效果最好,第 4 天酶活性最高,比对照高 51.91%,到第 8 天酶活性有所下降,但仍比第 8 天对照高 30.46%。由图 5 可知,10 mg/L 处理 PPO 活性效果最好,第 4 天其值比对照高 16.44%,第 8 天 PPO 活性略有下降,但仍比对照高 8.78%。

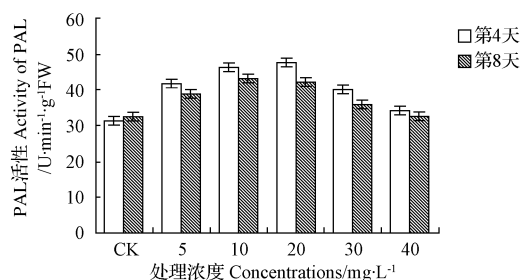


图 4 不同处理对 PAL 活性的影响

Fig. 4 Effect of different treatments on the activity of PAL

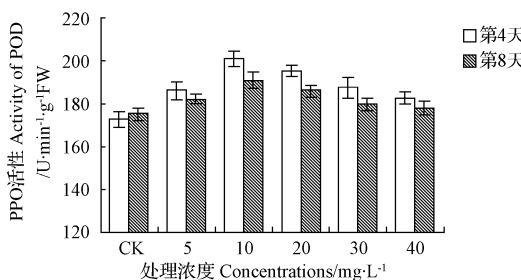


图 5 不同处理对 PPO 活性的影响

Fig. 5 Effect of different treatments on the activity of PPO

3 小结

植物体内 ABA 是介导环境胁迫和植物抗逆反应的调节物质,也称“逆境激素”,适当浓度外源 ABA 处理可诱导黄瓜抗霜霉病。结果表明,10 mg/L 处理效果总体上表现最好,病情指数明显低于对照;超过一定范围后,浓度越高反而抑制其诱导抗病性,正如 40 mg/L 浓度处理效果明显低于 10 mg/L 浓度处理。这可能与 ABA 的作用机制有关,对此仍有待进一步探讨。

外源 ABA 处理可诱导黄瓜叶片防御酶 POD、SOD、PAL、PPO 活性的升高,诱导效果与病情指数变化规律基本一致。由此可见,外源 ABA 一方面能够提高植物体内抗氧化酶 POD、SOD 的活性,降低膜脂过氧化程度,保护膜结构的完整性;另一方面,能够诱导酚类物质和木质素的合成,提高机体抵抗胁迫的能力。这正是 ABA 诱导黄瓜对霜霉病抗性的生理生化机理之一。

参考文献

- [1] 刘红娟,刘洋,刘琳.脱落酸对植物抗逆性影响的研究进展[J].生物技术通报,2008(6):7-9.
- [2] 赵建方,任晓云,陈洪美.两种化合物联合诱导黄瓜的抗性效应及田间防治试验[J].中国植保导刊,2009,29(6):9-13.
- [3] 王喜艳,张恒明,张玉龙,等.盐胁迫下硅对黄瓜叶片抗氧化酶活性和膜脂过氧化物的影响[J].生态环境学报,2009,18(4):1455-1459.
- [4] 蔡洪生,王晨芳,马青. BTH 和 K_2HPO_4 诱导黄瓜抗霜霉病研究[J].西北农业学报,2007,16(1):95-97.
- [5] 郝再彬,苍晶,徐仲.植物生理实验[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004.
- [6] 薛应龙.植物生理学实验手册[M].上海:上海科学技术出版社,1985:191-192.
- [7] 谭兴志,李月标.荔枝果皮多酚氧化酶的部分纯化及性质[J].植物生理学报,1984,10(4):339.

石河子垦区葡萄主要害虫调查及防治实践

王少山¹, 曾治帮², 熊健喜³, 单红成⁴, 雷定才², 王佩玲¹

(1. 石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832000; 2. 农八师 121 团, 新疆 石河子 832066;

3. 农八师 147 团, 新疆 石河子 832045; 4. 农八师 142 团, 新疆 石河子 832029)

摘要:通过定点调查结合普查对石河子垦区葡萄害虫进行了调查研究。结果表明:石河子垦区葡萄害虫有 8 种, 分别是葡萄斑叶蝉(*Erythroneura apicalis* Nawa)、缺节瘿螨(*Colomerus vitis* (Pagenstecher))、东方蝽蟊(*Parthenolecanium corni* Bouche)、土耳其斯坦叶螨(*Tetranychus turkestanii* Ugarov and Nikolskii)、白星花金龟(*Potosia brevitaris* (Lewis))、绿长突叶蝉(*Batrachomorphus pandarus* Knight)、沙漠墨蟋(*Melanogryllus desertus* (Pallas))和钳叶甲(*Labidostomis senicula* Kraatz)。其中葡萄斑叶蝉和缺节瘿螨是石河子垦区葡萄栽培的主要害虫, 分布广、为害重, 8 月底为葡萄斑叶蝉种群数量最高峰。绿长突叶蝉为害酒葡萄的新害虫, 有扩散蔓延的趋势, 其越冬代成虫发生量高峰期为 6 月底; 第一代若虫高峰期为 7 月下旬; 第一代成虫高峰期为 9 月中旬。6 月中旬为白星花金龟羽化出土盛期。并对主要害虫进行了防治实践。

关键词:葡萄; 斑叶蝉; 缺节瘿螨; 绿长突叶蝉

中图分类号:S 436. 631. 2(245) **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)02-0148-03

新疆特色林果业总面积已突破 100 万 hm^2 。特色林果业正在成为新疆优化农村产业结构的重点、加速农村经济发展的热点、促进农民持续增收的亮点和推进新农村建设的着力点。农八师石河子市从 2005 年起, 大面积发展以葡萄为主的果蔬园艺业。至 2010 年, 农八师石河子葡萄种植面积已达 10 666. 67 hm^2 , 其中鲜食葡萄 5 333. 34 hm^2 、酿酒葡萄 5 333. 34 hm^2 , 成为中国葡萄种植面积唯一超过 6 666. 67 hm^2 的地区, 也是品种最优的

葡萄生产基地。但随着种植面积的扩大, 品种置换普遍, 近年来病虫害的种类和数量增多, 造成的损失也日益严重。葡萄病虫害已成为石河子葡萄种植业最为重要的制约因素。因此加强葡萄病虫害的调查研究, 探索无公害防控技术已成为决定葡萄种植成功和丰产优质的一个关键因素。

1 材料与方法

1.1 调查地概况

调查地为石河子垦区各农牧团场葡萄园。

1.2 试验方法

1.2.1 葡萄害虫种类、分布及为害情况调查 采用定点调查结合普查方法。定点调查: 地点设在石河子大学农学院教学试验站葡萄园, 面积 1. 33 hm^2 , 小棚架, 东西向栽培, 株行距 0. 7 m \times 3. 6 m; 共设 8 个点, 每点调查 3 株

第一作者简介:王少山(1968-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事昆虫生态和害虫综合治理研究工作。E-mail: wang_shaoshan@163.com。

基金项目:石河子垦区农业重大科研资助项目(2009031); 石河子大学高层次人才资助项目(RCZX201003)。

收稿日期:2011-09-26

Efficiency of Cucumber Resistance Induced by ABA to *Pseudoperonospora cubensis*

LIU Gao-feng

(Department of Landscape Engineering, Heze College, Heze, Shandong 274000)

Abstract: The induced resistance to *Pseudoperonospora cubensis* was conducted on cucumber treated with different concentrations of exogenous ABA. The results showed the treatments with suitable concentrations of exogenous ABA reduced the disease index, and increased protective enzyme activities(POD, SOD, PAL, PPO). The treatment of 10 mg/L ABA had the best effect on the induced resistance which could maintain more than 8 days, and the effect of the forth day was better than that of the eighth day.

Key words: abscisic acid; cucumber; *Pseudoperonospora cubensis*; induced resistance