

文章编号: 1003-8701(2007)03-0045-03

氨基丁酸诱导水稻稻瘟病抗性的初步探讨

李莉¹, 郭晓丽¹, 刘振蛟², 刘晓梅¹,
韩润亭¹, 张金花¹, 孙辉¹, 任金平^{1*}

(1. 吉林省农业科学院植保所, 吉林 公主岭 136100; 2. 吉林省种子管理总站, 长春 130062)

摘要: 研究结果表明: 氨基丁酸对水稻稻瘟病的最佳诱导浓度配比为浸种浓度 1%, 喷雾浓度为 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 的组合, 如果用单一方法, 其浸种和喷雾最佳浓度分别为 1% 和 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 。而且 氨基丁酸的诱导效果因品种不同而存在差异, 抗性越差其效果越好。

关键词: 氨基丁酸(BABA); 诱导抗性; 稻瘟病

中图分类号: S435.111.4^{*1}

文献标识码: A

水稻稻瘟病(Magnaporthe grisea, Anamorph Pyricularia grisea)是我国南北稻区危害最严重的水稻病害之一。目前生产上推广的稻瘟病防治方法是以利用抗病品种为核心, 配以农业措施和适当的化学农药的综合防治措施。而近几年, 由于一些病菌对杀菌剂产生抗性, 以及药剂对环境的污染, 植物化学诱导剂便应运而生, 化学诱导剂的研究现已成为植物保护研究中的热点之一^[1], 其中有些研究成果已在生产上推广应用, 为作物病害的防治开辟了一条新的途径。目前, 备受关注的植物化学诱导剂是 氨基丁酸。

氨基丁酸(γ -amino-butyric acid, BABA)是一种由番茄根系分泌的非蛋白氨基酸, 是一种对环境安全, 具有高效诱抗作用的, 被认为是一种应用前景极为广泛的植物化学诱导剂^[2]。

虽然 BABA 可诱导很多植物的系统获得抗性(SAR)^[3], 如: 番茄、马铃薯、棉花、花生、西瓜、花椰菜、向日葵、菜豆和苹果等植物, 但其在水稻上的研究和应用还尚未见报道。本文就 BABA 诱导水稻稻瘟病抗性作了初步探讨, 其结果如下。

1 材料与方法

1.1 材料

供试水稻品种: 富源 9 号(I)、长大 3 号(II)、秋光(III)3 种高感病品种。

供试菌株: 吉林省农业科学院植保所提供: 030413-1, 033001-1, 030109-1, 030205-1, 030405-2, 031404-1, 031602-1, 032806-1030306-4, 032808-1 的混合强致病菌系。

供试药剂: 氨基丁酸(BABA)上海维思化学有限公司提供。

1.2 方法

用浸种、浸种 + 喷雾、喷雾 3 种方法诱导水稻稻瘟病的抗性, 具体做法如下:

1.2.1 浸种方法

用清水、0.5%、1% 3 种浓度药剂浸泡种子, 分别用品种的下标 0、1、2 表示, 种子浸泡 48 h, 再用清水洗净, 继续浸种催芽, 选取萌发一致的种子播于营养钵中(每钵 15 株), 3 次重复, 3 d 后用供试菌

收稿日期: 2006-10-23

基金项目: “十一五”国家重大科技支撑计划课题(2006BAD08A04)

作者简介: 李莉(1975-), 女, 硕士, 主要从事植物病理生理研究。

株喷雾接种,接种7 d后调查。

1.2.2 喷雾方法

按常规方法催芽培育水稻幼苗,选取萌发一致的种子播于营养钵中(每钵15株),试验设3次重复。待苗长至3~4叶时,将BABA配制成的系列浓度的水溶液即0、250、500、1 000、1 500 $\mu\text{g/mL}$ (分别用代号CK、A、B、C、D表示),分别用喷雾方法施于水稻叶面上,3 d后用供试菌株喷雾接种,接种7 d后调查。

1.2.3 接种菌株的浓度

于幼苗3~4叶期,用空压机连接喷头喷雾器用10个菌株的混合分生孢子悬浮液接种,孢子液浓度为显微镜100倍视野20~30个孢子,接种量为5 mL菌液/45钵,重复3次,接种后在25~28℃下黑暗保湿20 h左右,然后在20~30%的高湿(人工不断喷水)环境下培育,7 d后调查病情指数。

1.2.4 数据计算方法

病情指数(%) = (各级病株数 × 各级严重度) / 调查总株数 × 最高级别严重度 × 100

诱导效果(%) = [(对照病指 - 处理病指)] / 对照病指 × 100

2 结果与分析

2.1 不同浓度 BABA 对水稻稻瘟病抗性的影响

不同浓度 BABA 喷雾 3 d 后接种稻瘟病菌,其发病情况(表 1)及诱抗效果(图 1)表明, BABA 的浓度为 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 的诱导效果最好,品种间存在差异。

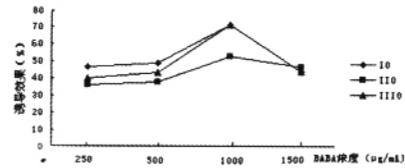


图 1 不同浓度的 BABA 对水稻稻瘟病抗性的诱导效果

表 1 BABA 诱导水稻稻瘟病抗性的方差分析

病情指数	I ₀	I ₁	I ₂	II ₀	II ₁	II ₂	III ₀	III ₁	III ₂
CK	74.81	69.21	64.24	90.73 a	88.58 a A	87.30 a A	93.51 a A	92.74 a	76.1 a
A	45.68	36.97	32.34	58.02 ab	52.71 ab A	47.00 ab AB	56.08 ab AB	53.34 ab	38.16 ab
B	38.13	28.56	27.11	56.50 ab	52.25 ab AB	41.36 ab AB	52.73 bc AB	47.42 ab	33.14 ab
C	21.80	19.63	10.94	42.92 b	32.92 c B	26.10 b B	34.65 c B	27.18 b	21.93 b
D	42.00	30.67	26.92	48.54 ab	45.42 bc AB	31.60 b AB	52.23 bc AB	45.08 ab	31.35 ab

2.2 不同处理方法的 BABA 对水稻稻瘟病抗性的影响

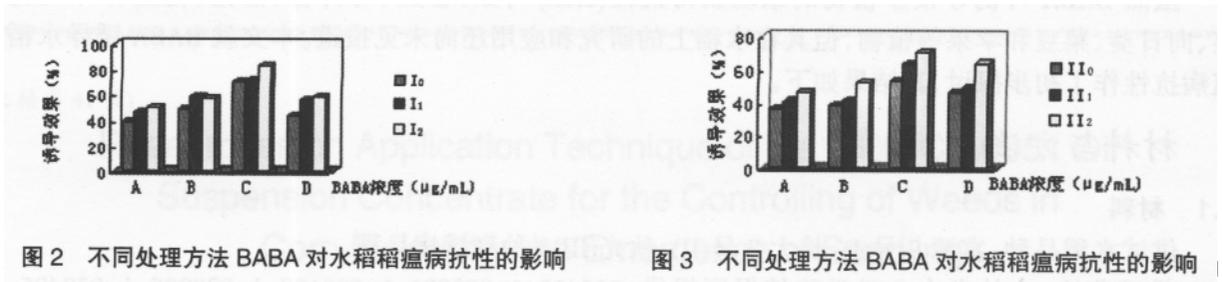


图 2 不同处理方法 BABA 对水稻稻瘟病抗性的影响

图 3 不同处理方法 BABA 对水稻稻瘟病抗性的影响

由图 2、3、4 可知,单独的浸种处理,浓度为 1%(下标为 2)的效果好于其他处理,综合各图,下标为 2 的 C 处理效果最佳,即浸种浓度为 1%,喷雾浓度为 1 000 $\mu\text{g/mL}$ 的组合诱导水稻稻瘟病抗性的效果最好。

2.3 BABA 诱导水稻稻瘟病抗性的方差分析

由表 1 对 BABA 诱导水稻稻瘟病抗性的效果进行方差分析可知,感病性越强, BABA 的诱导效果就越好,反之,则诱导效果相对差一些。

3 结论

- 氨基丁酸(BABA)是一种对环境安全、具有高效诱抗作用的非蛋白氨基酸,已有研究证明

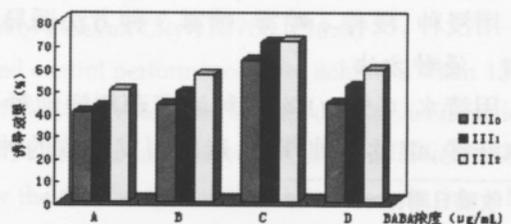


图 4 不同处理方法的 BABA 对水稻稻瘟病抗性的影响

BABA 可诱导番茄、马铃薯、棉花、花生、西瓜、花椰菜、向日葵、菜豆、苹果等对卵菌或真菌病害的系统获得抗病性。本试验结果表明, BABA对水稻稻瘟病最佳诱导的浓度为浸种浓度1%, 喷雾浓度为1 000 μg/mL 的组合, 如果用单一方法, 其浸种和喷雾最佳浓度分别为1%和1 000 μg/mL, 略高于诱导甜辣椒抗辣椒疫霉菌的适宜浓度^[4], 略低于诱导番茄幼苗抗晚疫病的适宜浓度^[5]。从本试验中还可看出, BABA的诱导效果因品种不同而存在差异, 抗性越差其效果越好。有关BABA在诱导水稻稻瘟病抗性的其他方面还有待于进一步研究, 如诱导效果的持续性, 诱导后代谢产物的变化及相关的生物学上的变化等, 因此, 针对水稻稻瘟病而言, BABA是否是一种应用前景极为广泛的植物化学诱导剂, 仍需进一步验证。

参考文献:

[1] 李惠霞, 谢丙炎, 冯春香. 植物化学诱抗剂的研究进展与展望[J]. 园艺学报, 2000, 27(增刊): 539-545.
 [2] Gamliel A, Katan J. Influence of seed and root exudates of fluorescent pseudomonas and fungi in solarized soil. *Phytopathology*, 1992, 82:320-327
 [3] Cohen Y, - amino-butyric acid induced resistance against plant pathogens *Plant Disease*, 2002, 86:448-457
 [4] 谢炳炎, 李惠霞, 等. - 氨基丁酸诱导甜(辣)椒抗疫病作用的研究[J]. 园艺学报, 2002, 29(2): 137-140
 [5] Cohen Y, Local and systemic control of *Phytophthora infestans* in tomato plant by DL- - amino-butyric acid. *Phytopathology*, 1999, 84:55-59.

Preliminary Study on - Aminobutyric Acid Induced Resistance on Blast of Rice

LI Li, REN Jin-ping, GUO Xiao-li, HAN Yun-ting, LIU Xiao-mei, ZHANG Jin-hua

(Institute of Plant Protection, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: The results of experiments showed that the best consistency of resistance on blast of rice induced with -Aminobutyric Acid was combined 1% seed soakage with 1000 μg/ml foliar spray. -Aminobutyric Acid application included seed soakage and foliar spray, the optimum concentration was 1% and 1000 μg/ml, separately. The effect varied with rice varieties, and induced resistance was better if the disease resistance of va-

(上接第 36 页)

在土壤有效硅含量低于 102 mg/kg 的水田施用硅钙肥, 能促进水稻生长发育、增加分蘖、提高成穗率、增加穗粒数、减少空瘪粒、增加千粒重, 增强抗病、抗倒伏能力, 水稻增产 10.5% ~ 14.0%, 增收 1 079 ~ 1 406.8 元 /hm²。

推广使用硅钙肥料要与土壤化验相结合, 才能科学经济地施用硅钙肥。土壤有效硅含量低于 80 mg/kg, 施硅钙肥 75 ~ 700 kg/hm² 为宜; 土壤有效硅含量在 100 mg/kg 左右时, 施硅钙肥 400 ~ 500 kg/hm² 为宜; 土壤有效硅含量高于 130 mg/kg 时, 不宜施用硅钙肥。

参考文献:

[1] 徐静安. 复混肥料和功能性. 肥料生产新工艺及应用技术丛书[M]. 北京: 化学工业出版社, 19.
 [2] 吉林省农业厅水稻办公室. 水稻高产栽培成果汇编, 1988年7月.
 [3] 姚建武. 活性钙镁肥水稻肥效试验研究[J]. 土壤肥料, 2005(3):

Effect of Silicon- Calcium Fertilizer on Growing Characters and Yield of Rice

WANG Hou- sheng, WANG Ji- chun, LI Cai- ku, ZHOU Gui- lin, FENG Yun, LIU Shi- mei

(Dongjiao County Agricultural technology Extension Station of Jilin province, Dongjiao 136600, China)

Abstract: Rice is a crop that uptakes more silicon, and silicon has important influence on rice growing and development. Application of silicon- calcium fertilizer on the soil that contains low level active silicon can improve rice growing and development, enhance resistance to stress, rise yield and boost benefit.

Key words: Silicon- calcium fertilizer; Active silicon; Rice; Growing characters; Yield