



## $\beta$ -氨基丁酸在农业上的应用



## 全国唯一的农业农村部微生物肥料重点实验室

### 农业农村部微生物肥料重点实验室

（南宁汉和生物科技股份有限公司）

Key Laboratory of Microbial Fertilizer, Ministry of Agriculture and Rural Affairs

中华人民共和国农业农村部

二〇二三年

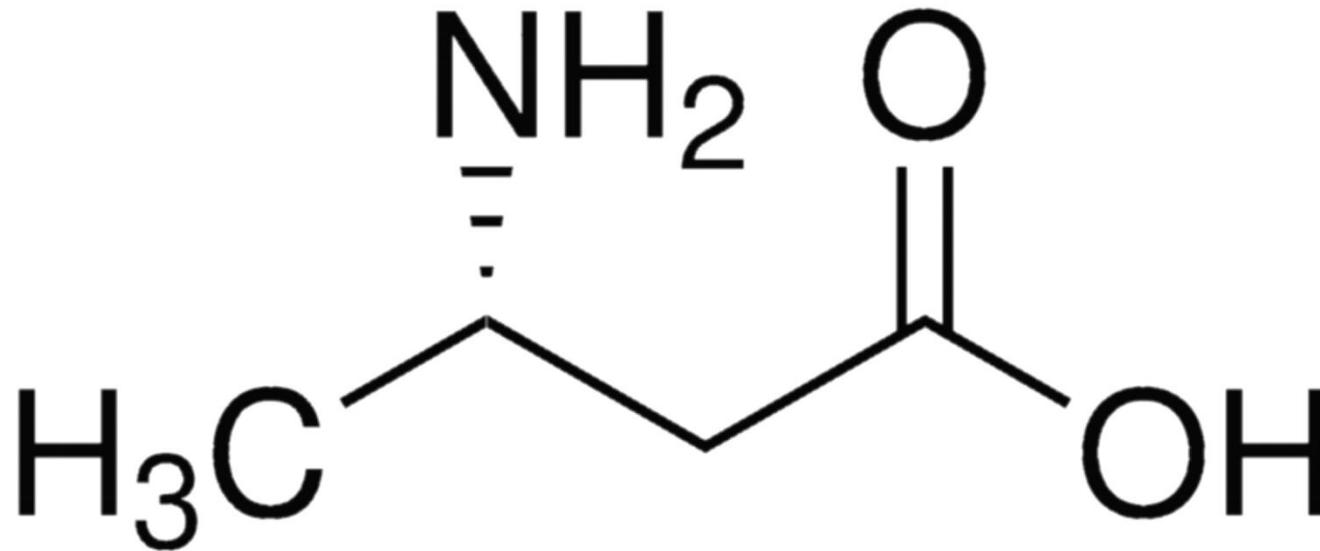
## 2021年获批“南宁市合成生物工程研究中心”

---



## **β-氨基丁酸 (BABA)**

β-氨基丁酸是一种非蛋白功能性氨基酸，是广谱的植物生物诱抗剂，可以被植物吸收、转运并对植物产生保护作用，协助植物抗病害、干旱、盐碱、等多种逆境胁迫。



# $\beta$ -氨基丁酸 (BABA) 在农业上的应用

**诱导植物抗病性：** BABA能够诱导植物的系统抗性，提高植物对多种病原体（如真菌、细菌和病毒）的抵抗力。它通过激活植物的防御机制，使植物在遭遇病原体时能够更快地做出反应，减少病害的发生。

**抗逆性增强：** 除了抗病，BABA还可以增强植物对环境逆境（如干旱、盐碱和寒冷等）的耐受能力。它能够调节植物的代谢途径，提高植物在不利环境条件下的生存能力。



**减少农药使用：** 由于BABA能够增强植物自身的防御能力，因此可以减少农药的使用量。这不仅降低了农业生产成本，还减少了对环境的污染。

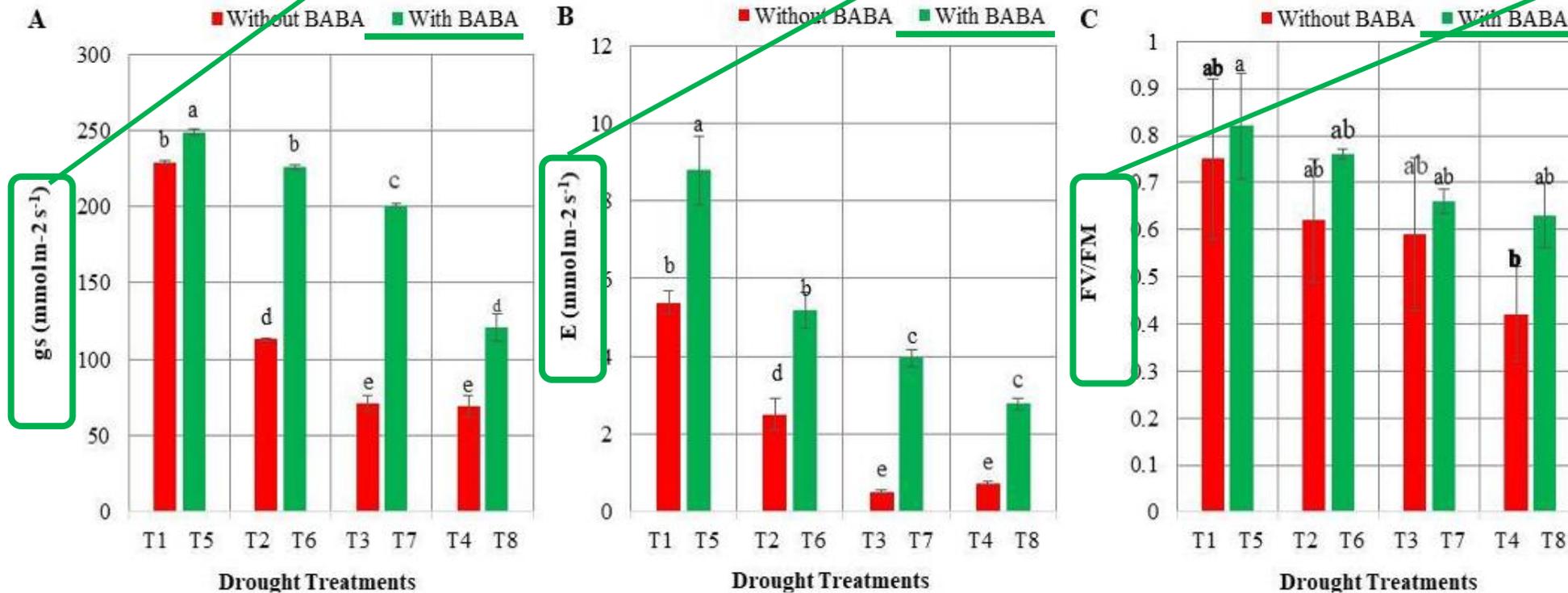
**作物产量提升：** 通过提高植物的抗病性和抗逆性，BABA有助于保持甚至提高作物产量，尤其是在多病害或环境条件恶劣的情况下。

# 添加BABA显著提高诱导干旱胁迫下辣椒种子的萌发

显著提高干旱情况下气孔导度

显著提高干旱情况下蒸腾作用

显著增加干旱情况下叶绿素浓度

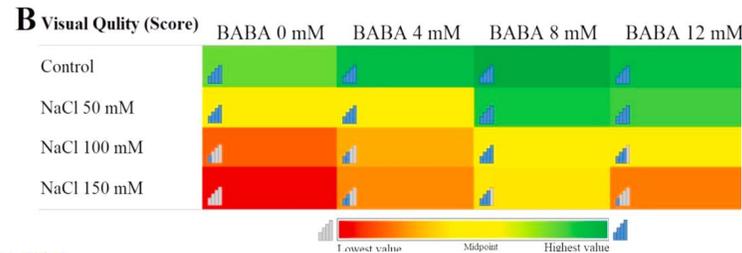
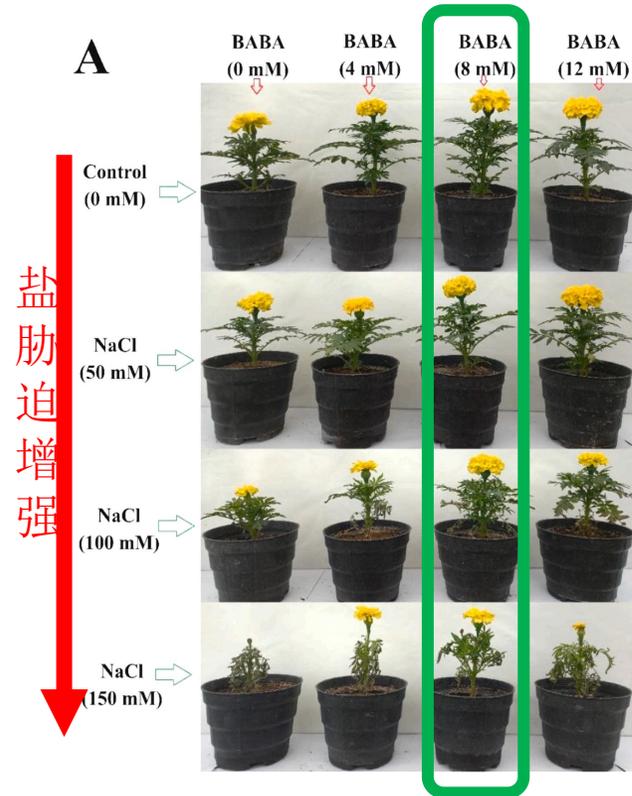


BABA可以通过提高干旱状态下的气孔导度，提高蒸腾作用以及增加干旱条件下的叶绿素浓度的方式诱导干旱胁迫下辣椒种子的萌发

# BABA显著提升万寿菊抗盐胁迫能力

BABA浓度提高

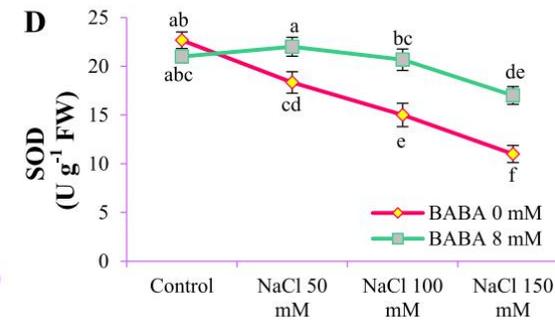
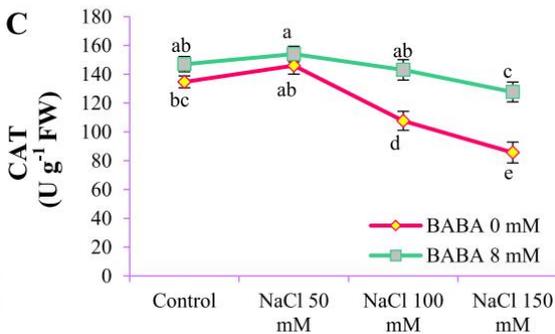
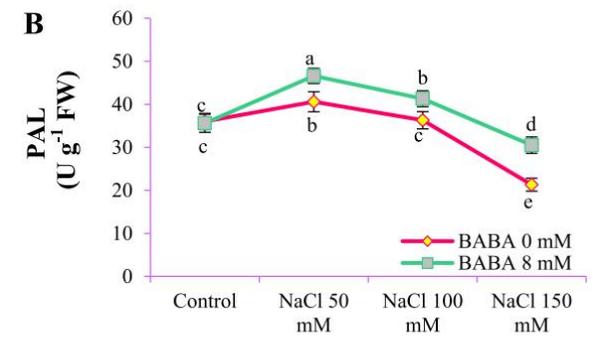
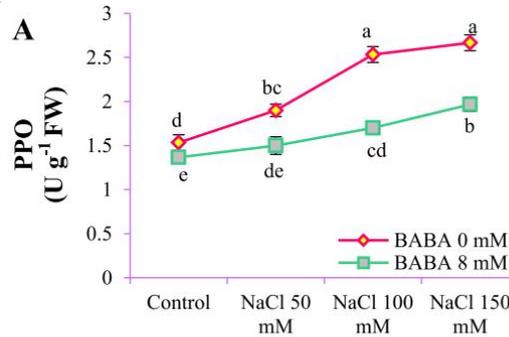
GABA浓度为8mM时抗盐胁迫能力最强



**Table 1**  
The interaction of BABA treatment and salinity on measured characteristics.

Salinity (NaCl)	BABA treatment	Shoot FW (g)	Shoot DW (g)	Root FW (g)	Root DW (g)	LRWC (%)
Control	0 Mm	239.27 <sup>ab</sup>	23.66 <sup>ab</sup>	34.86 <sup>b</sup>	5.83 <sup>ab</sup>	71.96 <sup>ab</sup>
	8 mM	249.33 <sup>a</sup>	24.63 <sup>a</sup>	35.13 <sup>a</sup>	5.92 <sup>a</sup>	72.35 <sup>a</sup>
50 mM	0 mM	221.51 <sup>bc</sup>	24.80 <sup>a</sup>	35.33 <sup>a</sup>	5.23 <sup>bc</sup>	71.32 <sup>b</sup>
	8 mM	241.39 <sup>ab</sup>	25.06 <sup>a</sup>	35.20 <sup>a</sup>	5.31 <sup>bc</sup>	72.17 <sup>a</sup>
100 mM	0 mM	179.29 <sup>d</sup>	22.13 <sup>b</sup>	34.26 <sup>c</sup>	4.34 <sup>e</sup>	67.81 <sup>d</sup>
	8 mM	208.66 <sup>c</sup>	23.43 <sup>ab</sup>	34.81 <sup>b</sup>	4.84 <sup>cd</sup>	71.03 <sup>c</sup>
150 mM	0 mM	146.33 <sup>e</sup>	20.41 <sup>c</sup>	33.46 <sup>c</sup>	4.03 <sup>e</sup>	66.25 <sup>e</sup>
	8 mM	171.02 <sup>d</sup>	22.02 <sup>b</sup>	33.92 <sup>d</sup>	4.42 <sup>d</sup>	70.89 <sup>c</sup>

The means with at least one common letter are not significantly different based on Tukey's test at 5% probability level. FW: fresh weight, DW: dry weight and LRWC: leaf relative water content.



BABA的使用可以将万寿菊的PPO、CAT和SOD在盐胁迫下稳定在一定的水平，从而提升万寿菊对盐胁迫的耐受能力

## $\beta$ -氨基丁酸诱导蓝莓对叶斑病的抗病性研究



图 2-4  $\beta$ -氨基丁酸对蓝莓叶斑病诱导抗病性鉴定

Fig. 2-4 Identification of induced resistance to blueberry leaf spot with BABA

注：其中 A 为喷施  $\beta$ -氨基丁酸后接种叶斑病菌处理的灿烂蓝莓；B 为直接接种叶斑病菌的蓝莓叶片；C、D 图片中左边均为喷施  $\beta$ -氨基丁酸后接种叶斑病菌处理的蓝莓，右边均为直接接种叶斑病菌的蓝莓植株；E 为田间喷施  $\beta$ -氨基丁酸后接种叶斑病菌（诱导处理）和未喷施直接接种（CK）处理的蓝莓图片。以上蓝莓品种均为“灿烂”品种。

经  $\beta$ -氨基丁酸诱导处理 7d 后，接种病原菌（菌株号 GDLM1001）的“灿烂”品种蓝莓植株表现出抗病（即没有发病），而对照（没有经过诱导处理的蓝莓植株）接种后发病，且发病率为 95%（图 2-4）。

# β-氨基丁酸可有效提高大豆抗旱性和水分利用效率

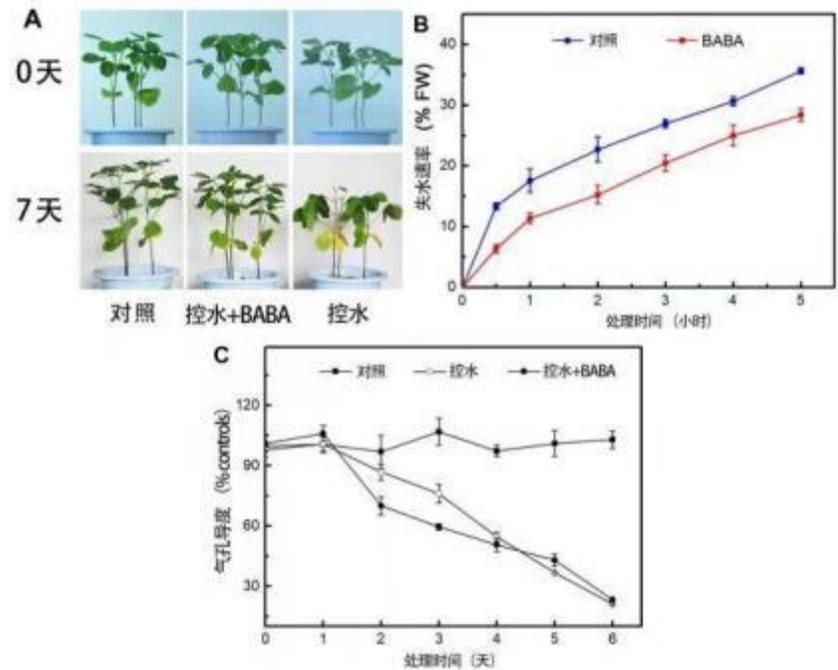


图 3.1 叶面喷施 BABA 对大豆抗旱性(A)、离体叶片失水速率(B)及气孔导度的影响(C)。

表 3.1 外源 BABA 对干旱胁迫下大豆幼苗叶片光合参数的影响

Table 3.1 Effects of exogenous BABA on photosynthetic parameters of soybean seedling leaves

under drought stress

处理	净光合速率 Pn $\mu\text{M}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	气孔导度 Gs $\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	蒸腾速率 Tr $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	水分利用效率 $\mu\text{M}\cdot\text{mmol}^{-1}$
CK	15.64±0.36a	0.55±0.02a	8.18±0.37a	1.93±0.06c
BABA	15.95±0.47a	0.56±0.04a	7.99±0.62a	1.98±0.03c
干旱	9.84±0.58c	0.39±0.02b	4.46±0.24b	2.21±0.08b
BABA+干旱	13.20±0.32b	0.29±0.01c	3.83±0.10c	3.45±0.12a

注：数据为三次重复的平均值±SE，不同字母表示差异显著性 (p<0.05)

在BABA(100um)处理7天后，叶片萎蔫状态明显弱于不于不喷施BABA的植物，明显提高大豆的抗旱水平(图A)，抑制大豆的失水速率(图B)，在持续控水的情况下，促进大豆导气孔快速下降；同时BABA在干旱胁迫下可以改善大豆叶片光合功能，提高大豆的抗旱性。

# $\beta$ -氨基丁酸可有效降低土豆对晚疫病原菌初期浸染的风险

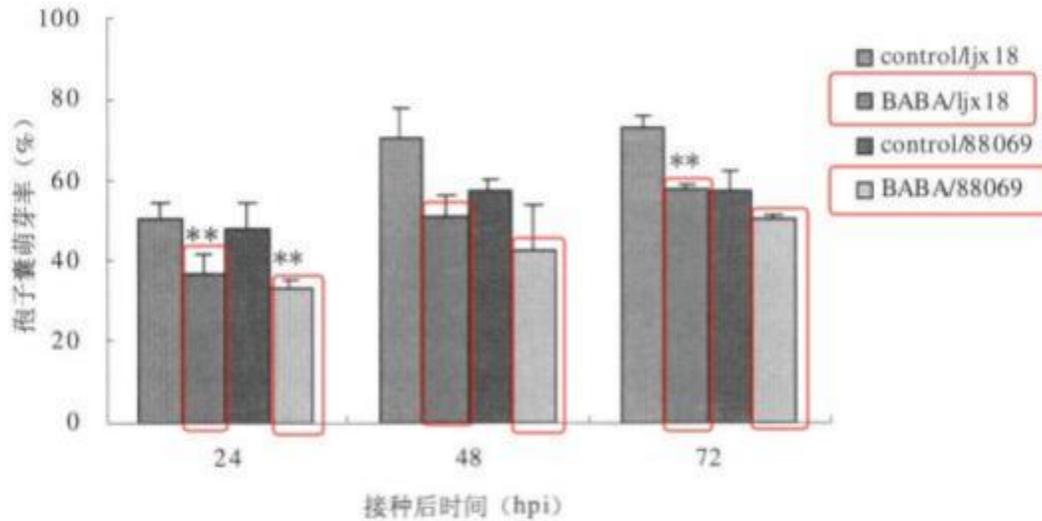


图1 BABA 预处理的马铃薯叶片上晚疫病原菌的孢子囊萌芽率  
误差线表明 3 次重复的标准差;\*\* 代表对照和处理间差异极显著( $P < 0.01$ )

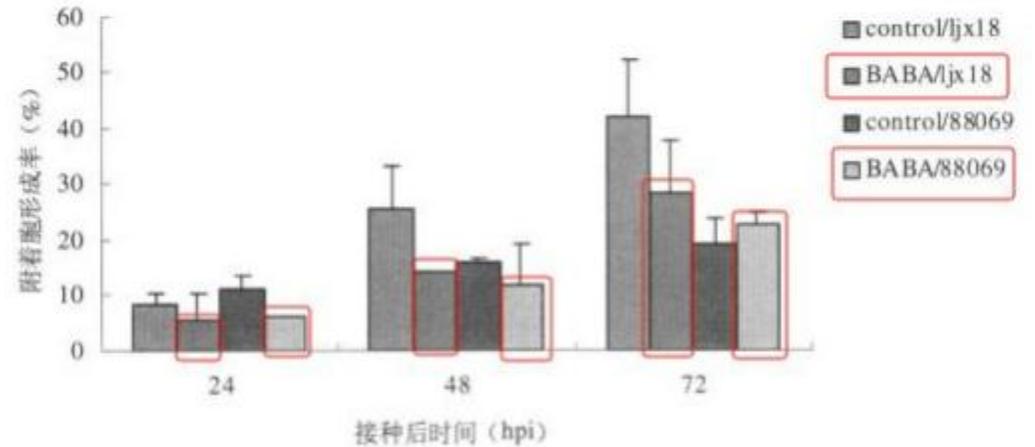


图3 BABA 预处理的马铃薯叶片接种晚疫病原菌后孢子囊的附着胞形成率

经过BABA处理植株后，病原菌的孢子萌芽率有所下降，在病原菌侵染早期(0~24 hpi)更为明显；附着胞的形成和对照相比也有下降趋势。表明BABA诱导以后，马铃薯在病原菌侵染早期已产生了一定抗性。

# $\beta$ -氨基丁酸诱导水稻提高稻瘟病抗性

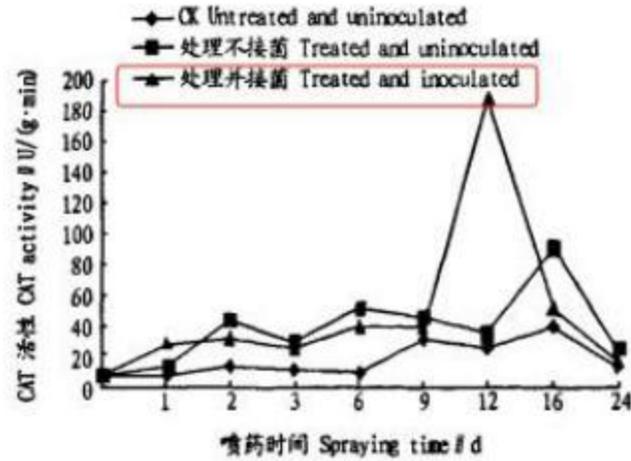


图1 BABA 诱导水稻稻瘟病抗性 CAT 活性的变化

Fig.1 Activity changes of CAT of rice blast resistance induced by BABA

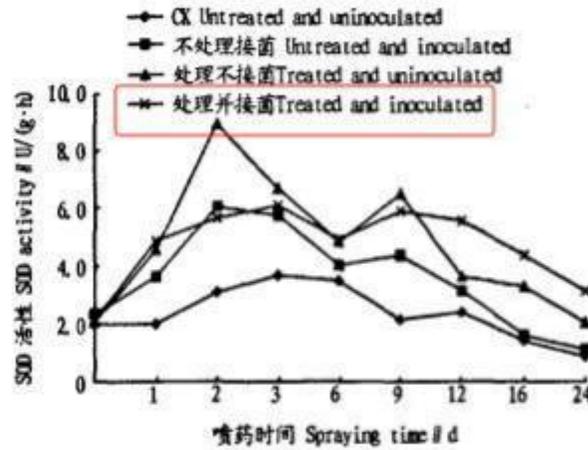
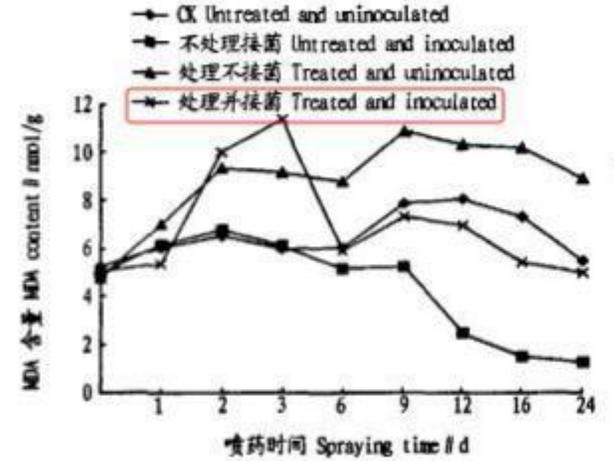


图2 BABA 诱导水稻稻瘟病抗性的 SOD 和 MDA 活性的变化

Fig.2 Activity changes of SOD and MDA of rice blast resistance induced by BABA



喷施BABA后可增强水稻植株体内CAT、SOD的活性，同时可相对增加MDA含量，从而达到抗病的目的。

# $\beta$ -氨基丁酸诱导向日葵提高核盘菌病抗性

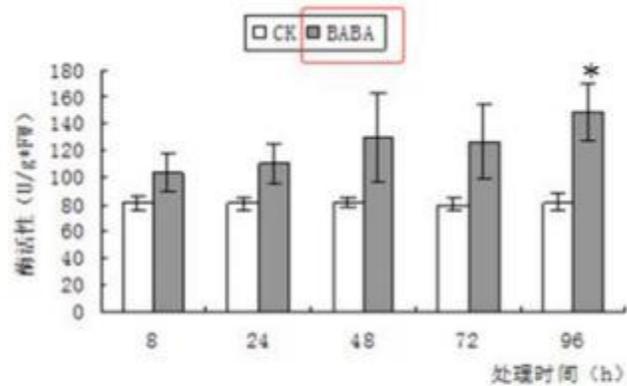


图5 BABA处理后向日葵体内PAL活性变化

Fig.5 PAL activity after BABA treatment in sunflower

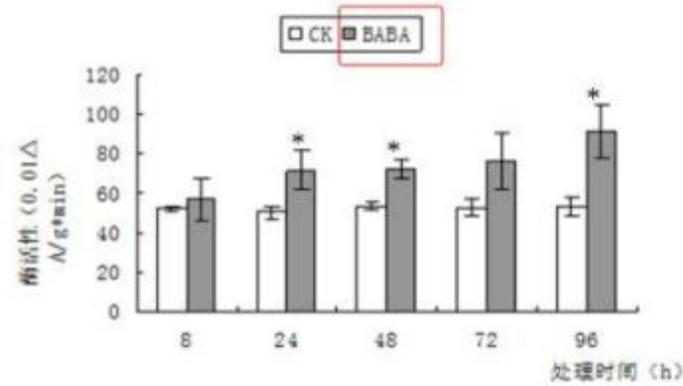


图6 BABA处理后向日葵体内PPO活性变化

Fig.6 PPO activity after BABA treatment in sunflower

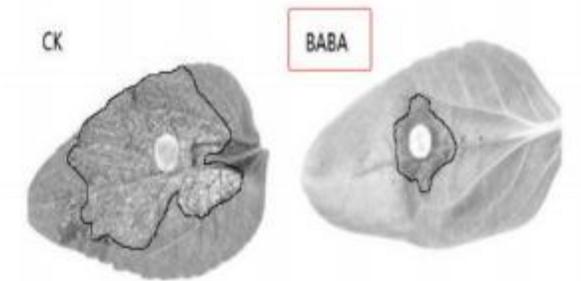


图9 BABA及对照处理后接种核盘菌的典型向日葵叶片

Fig.9 Typical sunflower leaves after treatment with BABA and inoculation with *Sclerotinia sclerotiorum*

喷施BABA后可显著提高向日葵PAL、PPO的活性，而且在处理后96小时达到峰值；从图9中可以清晰地看到，BABA处理后，核盘菌侵染的病斑面积明显小于对照，且达到显著性水平。说明BABA处理可显著提高向日葵对核盘菌的抗性，从而达到抗病的目的。

敬请期待科学与科学家的汉和生物  
持续开发更好更稳定的生物基增效剂!



细胞工厂与生物刺激素

张经理:18260900182 王经理:18907700239

李经理:18107715463 韦经理:19195608507

卢经理:18775827828 邓经理:19162299106