

SMV 侵染对大豆内源激素平衡的影响*

刘丽君¹ 吴俊江¹ 高明杰¹ 李文华²

(1. 黑龙江省农业科学院大豆研究所 150086; 2. 东北农学院 150030)

摘要 本文采用黑龙江省不同抗病类型的大豆品种,利用酶联免疫检测技术(ELISA),研究了病毒病侵染条件下,不同抗病类型品种内源激素含量及其平衡状况的变化。结果表明,在 SMV 侵染条件下,感病品种 ABA 含量急剧增加,ipA 含量降低;而抗病品种 ABA 含量、GA/ABA 比值低于自身对照,ipA 含量增加。由此证实:内源激素的变化和平衡对大豆抗病性的诱导产生起了重大的作用。

关键词 大豆;内源激素;大豆花叶病毒

大豆花叶病毒(SMV)是大豆产区的一种世界性病害,它严重的影响了大豆的产量和质量^[8]。目前,世界各国学者都对这一病害进行了深入的研究和探讨,在抗性遗传、病原菌划分、抗性改变等方面做了较多的工作。在抗 SMV 生化机制方面也有了一些研究和报导,一些实验证实:大豆感染 SMV 后,光合产物积累较少,叶绿素含量、光合速率、可溶性总糖含量明显减少,生物产量下降。而有关 SMV 对大豆内源激素平衡的影响报道甚少。因此本试验通过在同一环境下,接种同一毒株后不同类型大豆品种植株间的症状表现,探索 SMV 侵染过程中,大豆植株内源激素平衡的变化,揭示大豆抗病性诱导的内在机制。

1 材料和方法

1.1 供试材料

感病品种:黑农 35、合丰 25

抗病品种(系):黑农 39、黑农 38、哈 2501、哈 2498

1.2 供试病毒

大豆花叶病毒 1 号株系,由东北农业大学大豆室提供。

1.3 接种和取样

供试材料的每个品种(系),播种 12 盆,每盆 4 株,置防虫网室内,于真叶一复叶期采用汁液摩擦法接种 SMV1 号株系,接种后两周进行采样测定。

1.4 内源激素的测定

取样时,将种有试验材料的塑料桶搬至实验室,剪取叶片后立即称重,并用液 N 速

* 黑龙江省自然科学基金资助项目
收稿日期 2000-02-22
Received on Feb. 22, 2000

冻,将样品放入小瓶中,每处理取 4 份样品,每份重 1g 左右。激素的纯化和酶联免疫测定(ELISA)方法按吴颂如的方法进行。其中,IAA(吲哚乙酸)和 ipA(细胞分裂素)用固相抗原型 ELISA,GA(赤霉素)和 ABA(脱落酸)用固相抗体型 ELISA 测定。每份材料重复 6 个样品孔,重复读数 2 次。所用药盒由南京农业大学植物激素研究室提供。

2 结果

2.1 SMV1 号小种侵染大豆后细胞内 ABA 含量的变化

ABA(脱落酸)是一种具有倍半萜结构的植物激素,ABA 的合成在很大程度上受控于环境条件,胁迫、病毒、真菌感染植物都不同程度地刺激 ABA 的合成。大豆在 SMV1 号小种的侵染下,体内 ABA 含量发生较大变化,接种 26 天后,感病品种 ABA 含量急剧增加,约为自身对照的两倍。而抗病品种 ABA 含量低于自身对照(参见图 1)。

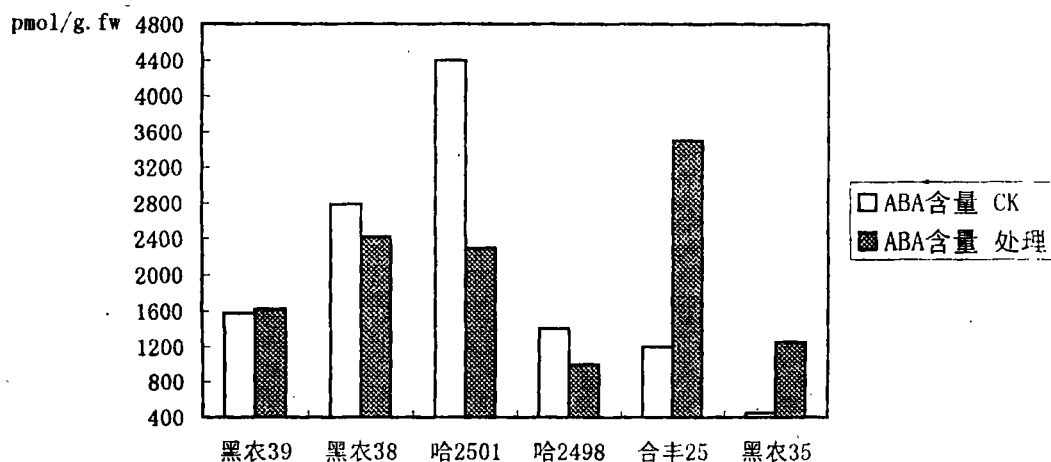


图 1 不同抗性品种接种 SMV 后,植株体内 ABA 含量的变化

Fig. 1 After inoculating SMV on different resistant varieties

ABA content changes in the plants

2.2 SMV1 号小种侵染后大豆细胞内 GA 含量和 GA/ABA 平衡的变化

GA(赤霉素)是一种具有四个环的赤霉烷基本结构,与生长素及其它激素明显不同。赤霉素与种子成长、体眠及萌发有关系,它能促进基因表达,增加植物种子水解酶的合成,对节间伸长有促进作用。

在 SMV1 号小种的侵染下,所有参试品种 GA 含量都增加,增加幅度因品种而异(参见表 1)。脱落酸与赤霉素对 α -淀粉酶的作用有相反的效应。这种关系是双重的,ABA 方面抑制赤霉素诱导的基因转录作用,减少了 α -淀粉酶的合成;另一方面,促进一种抑制 α -淀粉酶作用的物质的合成。抗病品种在 SMV 侵染条件下,GA/ABA 比值与自身 CK 相比,GA/ABA 比值降低(参见表 2)。这表明 GA/ABA 比值的调解,诱导了体内抗病因子的产生,从而表现出较强的抗病性。

表 1 不同抗性品种接种 SMV26 天后,植株体内 GA 含量的变化

Table 1 GA content changes in the plants after inoculating SMV for 26 days on varieties with different resistant to SMV

处理 Treatment	黑农 39 Heinong39	黑农 38 Heinong38	哈 2501 Har2501	哈 2498 Har2498	合丰 25 Hefeng25	黑农 35 Heinong35
CK	4.75	193.94	242.54	96.75	32.50	193.94
处理 Treatment	81.31	269.02	762.93	1451.35	992.08	242.53
增加%	1611.79	38.71	214.56	14.00	2952.08	25.10

表 2 不同抗病性品种接种 SMV26 天后,植株体内 GA/ABA 平衡的变化

Table 2 GA/ABA latauce changes in plants after inoculating SMV for 26 days on varieties with different resistance to SMV

GA/ABA	黑农 39 Heinong39	黑农 38 Heinong38	哈 2501 Har2501	哈 2498 Har2498	合丰 25 Hefeng25	黑农 35 Heinong35
CK	1:319.5	1:14.4	1:354.6	1:14.8	1:38.99	1:2.6
Tri	1:22.6	1:8.97	1:3.03	1:0.6	1:3.6	1:5.9

2.3 病毒病对大豆体内 ipA、IAA 含量的影响

ipA(细胞分裂素)具有促进细胞分裂和扩大,诱导分化、解除顶端优势,延缓叶片老化、诱导营养物质运输,促进结实的作用。不同类型品种大豆叶肉细胞体内的 ipA 含量发生变化,病毒病侵染 9 天后,植株体内 ipA 含量低于 CK(参见表 3),而抗病品种 ipA 含量趋增加。IAA(生长素)含量在病毒侵染期间呈波动性变化。

表 3 同抗性品种接种 SMV 后,植株体内 IPA 含量的变化

Table 3 IPA content changes in Soybean plants after inoculating on varieties with different resistance to SMV

病毒侵染时间 Days of virus infecting	处理 Treatment	黑农 39 Heinong39	黑农 38 Heinong38	哈 2501 Har2501	哈 2498 Har2498	合丰 25 Hefeng25	黑农 35 Heinong35
第 9 天 9 days	CK	145.43	227.20	22.64	59.50	145.43	380.79
	Tri	78.28	30.14	51.49	18.71	89.22	163.14
	变化% Change	-46.20	-86.73	127.43	-68.60	-38.65	-57.16
第 47 天 47 days	CK	101.30	252.71	227.20	203.87	203.87	182.58
	Tri	145.42	252.71	280.62	227.20	145.42	145.42
	变化% Change	43.56	0.00	23.51	11.45	-28.67	-20.35

IPA 含量单位:pmol/g · FW

3 讨论

3.1 植物对病毒的拮抗,表现为几种不同的途径^[1]。植物抗病基因编码感触病毒信号的受体分子,而病原无毒基因的直接或间接产物即是信号分子,两者互作激活与抗病有关的

信号传导级联网络,最终使植株体内表达一系列的防卫反应^[2]。内源激素的反应,表达了植株体内抗性因子的传导活动,特别是 ipA 含量的增加,它能够促进 mRNA 合成,促进多核糖体合成与活化,起到和诱导抗病性产生。

3.2 植株体内 GA/ABA 的平衡变化是植物对病毒的一种抗性调解,病毒侵染后,GA/ABA 比值降低,表明植株自身调解能力越强。

参 考 文 献

- 1 Atkinson M. M. , Adr. in Plant Pathol. , 1993, (10): 35—64
- 2 Baron C. et al. , Annu. Rev. Genet. , 1995, (29): 107—129
- 3 Lethom D. S. & Palni, L. M. S. Annu Rev. Plant Physiol. , 1983, (34): 163—197
- 4 吴颂如、陈婉芬、周壁,植物生理学通讯,1988, (5): 53—57
- 5 刘丽君等,大豆科学,1996, (3): 248—253
- 6 张炎、宫春云,作物学报,1993, Vol. 19(4): 365—371
- 7 韩天富等,作物学报,1996, Vol. 22(6): 661—667
- 8 付玉清,我国大豆花叶病毒病的研究进展,大豆科学,1995, (1): 60—66

EFFECT OF SMV INFECTION ON SOYBEAN ENDOHORMONE

Liu Lijun¹ Wu Junjiang¹ Gao Mingjie¹ Li Wenhua²

(1. Soybean Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, 150086;

2. Northeast Agricultural University, 150036)

Abstract Soybean varieties with different resistant to SMV of Heilongjiang province had been taken in this test and ELISA technique had been also used. Endohormone content of varieties of different resistant types as well as their balance changes had been studied under SMV infection. The results had shown: Under the condition of SMV infection, ABA content of susceptible varieties increased heavily, in the meanwhile, IPA content reduced. ABA content of resistant varieties and GA/ABA specific value were lower than their ck, while and TPA content increased. These proved that at: Endohormone changes and balance play an important role for indication of soybean resistance to SMV.

Key words Soybean; Endohormone; Soybean mosaic virus