

# 植物内生真菌 R1 菌丝醇提取物对大豆、玉米、水稻生长的影响

关玲敏<sup>1</sup>, 田冬梅<sup>1</sup>, 魏冉<sup>1</sup>, 李丽<sup>1</sup>, 孔飞<sup>2</sup> (1. 铁岭卫生职业学院, 辽宁铁岭 112000; 2. 铁岭市农业科学院, 辽宁铁岭 112616)

**摘要** [目的]探究植物内生真菌 R1 醇提取物对大豆、玉米、水稻生长的影响。[方法]运用醇提取物处理大豆、玉米、水稻苗, 测量各种生长指标。[结果]与复合肥、S-诱抗素相比, 发现 R1 菌丝醇提取物能够显著地提高 3 种作物的多个生长指标。[结论]植物内生真菌 R1 菌丝醇提取物中含有调节植物生长的植物激素。

**关键词** 内生真菌; 提取物; S-诱抗素

**中图分类号** S182 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)11-04704-01

## Effect of Mycelium Alcohol Extract of Endophytic Fungi R1 on Soybean, Corn and Rice Growth

GUAN Ling-min et al (Tieling Health College, Tieling, Liaoning 112000)

**Abstract** [Objective] The research aimed to study the effect of mycelium alcohol extract of endophytic fungi R1 on the growth of soybean, corn and rice. [Method] Alcohol extract was used to treat soybean, corn and rice seedlings and the growth indices were measured. [Result] After comparative study with compound fertilizer and S-ABA, mycelium extract of R1 could significantly improve the growth indices of three crops. [Conclusion] The mycelium alcohol extract of endophytic fungi R1 contained plant hormones.

**Key words** Endophytic fungi; Extract; S-ABA

S-诱抗素是一种天然脱落酸。它是平衡植物内源激素和有关生长活性物质代谢的关键因子, 具有促进植物平衡吸收水、肥和协调体内代谢的能力。一些研究表明, S-诱抗素处理可以缩小气孔导度, 减少叶片蒸腾速率, 提高玉米植株的保水能力, 减少水分消耗<sup>[1]</sup>。同时, 它具有促进根系分化、矮化秧苗、壮苗、增加水稻有效分蘖、增强植株抗逆性、提高产量等效果<sup>[2]</sup>。笔者筛选出一株植物内生真菌 R1 菌丝醇提取物中含有调节植物生长的植物激素吡啶乙酸和赤霉素。为了进一步证明 R1 醇提取物对植物的促生作用, 采用大豆、玉米、水稻的盆栽试验, 并且围绕 R1 菌丝醇提取物、复合肥、S-诱抗素对比进行一系列处理。

### 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 内生真菌 R1 醇提取物; 复合肥; S-诱抗素 (四川龙麟福生科技有限责任公司); 大豆 (沈农 8 号); 玉米 (辽豆 565); 水稻苗 (铁岭市农业科学院所提供)。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计。** 分别对水稻、大豆、玉米设 6 个处理 (含 CK)。采用盆栽的方式。每个处理 20 个重复。试验在铁岭市农业科学院院内温室中进行。供试土壤为沙壤土。

**1.2.2 种子的处理方法。** 对于大豆、玉米, 处理①清水浸种 (CK); 处理②R1 菌丝醇提取物 (R) 10 ng/ml 浸种 2 h; 处理③复合肥料 (F) 在接种后种子 10 cm 处施肥; 处理④S-诱抗素 (S) 稀释 1 000 倍浸种; 处理⑤S-诱抗素 + 复合肥料 (S + F); 处理⑥R1 菌丝醇提取物 + 复合肥料 (R + F)。

对于水稻苗, 处理①清水喷根 (CK); 处理②R1 菌丝醇提取物 (R) 10 ng/ml 喷根; 处理③复合肥料 (F) 在插秧前施作基肥 375 kg/hm<sup>2</sup>; 处理④S-诱抗素 (S) 稀释 5 000 倍喷根; 处理⑤S-诱抗素 + 复合肥料 (S + F); 处理⑥R1 菌丝醇提取物 + 复合肥料 (R + F)。将需要药剂喷根处理的, 均匀喷淋

至秧苗根部, 用报纸盖上, 第 2 天插秧。

**1.3 数据统计** 试验数据利用 Excel 和 SPSS11.5 进行统计分析。

### 2 结果与分析

**2.1 大豆生长情况** 利用 SPSS11.5 软件对大豆株高、茎粗、根瘤数、主茎节数、有效荚数、鲜荚重指标 ANOVA 进行数据分析。结果表明, 不同处理株高、茎粗、根瘤数、主茎节数呈 0.01 水平显著性差异; 有效荚数和荚鲜重呈 0.01 水平显著性差异, 具有统计学意义。再进行多重比较分析。由表 1 可知, 在株高上 CK 与 R、F、S 处理差异不明显, 与 S + F、R + F 差异较明显, S 处理效果最好; 在茎粗与主茎节数上, R 处理表现最好, 而 R + F 处理在大豆的根瘤数、有效荚数、鲜荚重上效果最好。

表 1 不同处理对大豆各指标的影响

处理	株高//cm	茎粗//mm	根瘤数	主茎节数	有效荚数	鲜荚重//g
CK	38.21 AB	2.32 C	1.93 C	4.84 B	0.39 BC	0.33 B
R	35.15 BC	2.91 A	4.65 B	5.18 A	0.66 AB	0.48 AB
F	36.77 B	2.43 B	2.25 C	4.80 B	0.12 C	0.11 C
S	39.12 A	2.83 A	2.61 BC	4.85 B	0.21 C	0.23 B
S + F	33.78 C	2.57 B	3.47 BC	4.91 B	0.82 A	0.72 A
R + F	33.26 C	2.61 B	6.90 A	4.93 B	0.83 A	0.74 A

注: 同列不同大写字母表示差异在 0.01 水平显著。

**2.2 玉米生长情况** 利用 SPSS11.5 软件对玉米株高、茎粗、叶片数、穗数、穗位指标 ANOVA 进行数据分析, 结果表明不同处理的株高呈 0.01 水平显著性差异; 穗数呈 0.05 水平显著性差异, 具有统计学意义; 茎粗、叶片数、穗位无明显差异, 无统计学意义。再进行多重比较分析。由表 2 可知, 在株高上 R 处理效果最好, R + F 处理的在穗位的表现上最明显。

**2.3 水稻苗生长情况** 利用 Excel 软件对水稻的总体情况作图, 利用 SPSS11.5 软件对水稻苗株高、分蘖数、叶片数、鲜

**作者简介** 关玲敏 (1963 - ), 女, 辽宁铁岭人, 教授级高级讲师, 从事免疫与微生物方面的研究, E-mail: glm729@163.com。

**收稿日期** 2013-04-07

(下转第 4708 页)

经过薄层层析发现白芍的愈伤组织中含有芍药苷,经高效液相色谱测定,愈伤组织中的芍药苷含量为 68.86  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ,低于野生白芍中的芍药苷含量,这可能是由于愈伤组织缺少特定的组织和器官,使芍药苷的表达量降低。另外,环境中的气候、土壤、生长周期对植物中药用成分的积累也有影响,而组织培养中没有这些条件的影响。但组织培养外植体的细胞生长速度要比植物正常生长速度快,且具有不受地区、季节和气候限制等优势,因此通过组织培养可克服白芍生长缓慢、生长周期长的缺点。

研究表明<sup>[12]</sup>,可通过在培养基中添加前体或代谢产物合成抑制剂及诱导子等从而增加植物细胞的次级代谢,目前也取得了一定的成绩,其中,紫草宁、小檗碱和人参皂苷等已成功实现了商业化大规模生产。白芍愈伤组织再生途径的建立和愈伤组织培养获取芍药苷的研究,使利用细胞培养及植物基因工程手段生产芍药苷成为可能,因此具有广阔的应用前景。

### 参考文献

[1] 丁雪梅. 白芍的特性及栽培技术[J]. 新疆农业科技, 2008, 179(2): 35 -

37.

- [2] 王景霞, 张建军, 李伟, 等. 白芍提取物治疗抑郁症的实验研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 16(7): 183 - 184
- [3] 周晓涛, 朱明, 牟超, 等. 白芍总苷对佐剂性关节炎大鼠外周血中 TNF- $\alpha$  及 sICAM-1 的影响[J]. 新疆医科大学学报, 2009, 32(12): 1677 - 1679.
- [4] 高凯, 潘永. 牡丹组织培养繁殖技术初探[J]. 内蒙古农业科技, 2010, 15(5): 60 - 61.
- [5] 王建国. 中国牡丹[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001: 10 - 240.
- [6] 曾端香, 尹维伦, 赵孝庆, 等. 牡丹繁殖技术[J]. 北京林业大学学报, 2000, 22(3): 90 - 95.
- [7] 高志民, 王雁, 王蓬英, 等. 牡丹、芍药繁殖与育种研究现状[J]. 北京林业大学学报, 2001, 23(4): 75 - 79.
- [8] 李萍, 成仿云, 张颖星. 防褐剂对牡丹组培褐化发生、组培苗生长和增殖的作用[J]. 北京林业大学学报, 2008, 30(2): 71 - 76.
- [9] 符真珠, 陈静, 徐盼盼, 等. 牡丹组培褐变与总酚含量及相关酶活性的关系[J]. 西北林学院学报, 2011, 22(6): 66 - 69.
- [10] 张俊琦, 罗晓芳. 牡丹组培培养中褐化的发生原因与防止方法的研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 30(5): 720 - 724.
- [11] 贾小平, 孔祥生, 李海刚, 等. 不同激素配比对牡丹愈伤组织诱导及生化指标的影响[J]. 北方园艺, 2010, 22(8): 172 - 175.
- [12] 曲均革, 虞星炬, 张卫, 等. 前体饲喂、诱导子和光照联合使用对葡萄细胞培养合成花青素的影响[J]. 生物工程学报, 2006, 22(3): 299 - 305.

(上接第 4704 页)

重、干重指标 ANOVA 进行数据分析。结果表明,不同处理的株高呈 0.05 水平显著性差异;各处理分蘖数、叶片数、鲜重、干重  $P$  值均呈 0.01 水平显著性差异,具有统计学意义。再进行多重比较分析。由表 3 可知,在株高、分蘖数、鲜重、干重上, R + F 处理效果比其他处理好,尤其在分蘖数、鲜重和干重上超过 CK 2 倍以上,在株高方面也比 CK 增加了 8%,在叶片数上, S 处理的效果高于其他处理。

表 2 不同处理对玉米各指标的影响

处理	株高//m	穗数
CK	1.38 C	1.6 b
R	1.56 A	1.5 b
F	1.43 C	1.0 b
S	1.49 ABC	1.6 b
S + F	1.54 AB	1.8 ab
R + F	1.44 BC	2.1 a

注:同列不同大小写字母分别表示差异在 0.01、0.05 水平显著。

表 3 不同处理对水稻各指标的影响

处理	株高//m	分蘖数	叶片数	鲜重//g	干重//g
CK	0.56 B	1.68 B	3.47 C	4.53 E	1.20 E
R	0.58 AB	3.00 A	3.90 ABC	8.40 B	2.54 B
F	0.57 AB	1.70 B	3.70 BC	5.34 D	1.23 E
S	0.58 AB	2.00 B	4.44 A	6.98 C	1.66 D
S + F	0.60 AB	2.25 B	4.08 AB	8.55 B	2.19 C
R + F	0.61 A	3.54 A	3.92 ABC	10.06 A	3.51 A

注:同列不同大写字母表示差异在 0.01 水平显著。

### 3 讨论

为了进一步证明 R1 醇提取物对植物的促生作用,用 R1

菌丝醇提取物、复合肥、S-诱抗素对比的 6 个处理对大豆、玉米、水稻进行研究,其中大豆和玉米为浸种,水稻为插秧前喷根处理。利用 SPSS11.5 软件进行方差分析和多重对比水稻、大豆、玉米不同生长指标。研究表明, R1 醇提取物的处理大豆茎粗比 CK 增加了 25%,主茎节数比 CK 增加了 34%,为所有处理中效果最好的; R + F 处理根瘤数、有效荚数和鲜荚重分别比 CK 增加了 250%、113% 和 124%。除玉米株高和穗数外,其他数据均无统计学意义。R 处理玉米株高比 CK 增加了 13%, R + F 处理穗数增加了 31%。R + F 处理水稻株高、分蘖数、鲜重、干重比其他处理效果好,分别比 CK 增加了 8.9%、110.7%、122% 和 193%。由此可知, R1 菌丝提取物不论单独使用还是加肥使用都对大豆和水稻的生长指标有效果,只对玉米的株高和穗数产生效果,在大豆根瘤数和水稻的分蘖数上表现明显。这可能与 R1 菌丝醇提取物中测得的植物激素吲哚乙酸和赤霉素的作用有关<sup>[3-4]</sup>。R + F 处理大豆和水稻的产量要好于 R 处理,表明醇提取物本身并不能提供植物生长所需的营养物质,但与肥配合使用可达到较好的增产效果。

### 参考文献

- [1] 刘刚, 刘启, 肖亮. S-诱抗素对玉米植株水分消耗的影响[J]. 西南农业学报, 2011, 24(3): 1125 - 1127.
- [2] 冒宇翔, 沈俊明, 陈惠, 等. 1% S-诱抗素·吲哚丁酸在水稻生产上的应用研究[J]. 现代农药, 2009(3): 55 - 56.
- [3] 阿加拉铁, 薛大伟, 李仕贵, 等. 植物激素与水稻产量的关系[J]. 中国稻米, 2006(5): 1 - 3.
- [4] 黄升谋. 玉米素和吲哚乙酸影响水稻结实率与充实度的机理分析[J]. 农业现代化研究, 2012(5): 12 - 16.