

氨基寡糖素诱导西瓜抗枯萎病研究

徐作珽, 李 林, 李长松, 齐军山

(山东省农科院植物保护研究所, 济南 250100)

摘 要: 试验表明, 随氨基寡糖素浓度增高诱导西瓜抗枯萎病的效果增强。其 400 倍和 800 倍的防治效果分别为 60.96% 和 43.37%。剖视茎部维管束无病变或病变较轻, 其地上部病指分别为 29.35 和 39.52, 而对照病指为 69.79。植株健壮, 根系发达, 达到防病效果。

关键词: 氨基寡糖素; 诱导抗性; 西瓜枯萎病

中图分类号: S482.2⁺92, S436.5 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2003)01-0046-02

近年来随人们生活水平提高, 对西瓜的需求逐年增多, 栽培面积不断扩大, 西瓜枯萎病的发生也随之加重。冬暖大棚西瓜枯萎病通过嫁接得到基本控制, 但对大面积种植的露地西瓜或小拱棚西瓜受枯萎病威胁仍很严重, 目前防治西瓜枯萎病主要靠化学杀菌剂进行种子处理、灌根和土壤处理。化学杀菌剂的多次或大量应用对病害虽有一定控制, 但药剂在土壤和植株体内的积累和有毒物质残留在果实上, 危害人类健康。因此, 生产无污染、无公害的有效生物农药是当前西瓜生产上的当务之急。氨基寡糖素是一种由海洋生物原料甲壳质中提炼得到的新型生物制剂。在诱导小麦、大豆、油菜抗病性方面已有报道, 本试验通过室内抑菌测定和盆栽接菌试验, 对氨基寡糖素水剂采用灌根诱导西瓜抗枯萎病的防病及其对西瓜幼苗促进生长作用进行初步研究。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

0.5% 氨基寡糖素水剂(广西北海国发海洋生物农药有限

表 1

0.5% 氨基寡糖素水剂对西瓜枯萎病(F. o. n)的抑菌测定

(山东济南 2002.3)

处 理		浓 度($\mu\text{g}/\text{mL}$)								
		400	200	100	75	50	10	1	0.1	0
0.5 氨基寡糖素水剂	菌落直径(mm)	31.67	55.33	61.00	62.00	71.67	85.00	85.00	85.00	85.00
	抑菌率(%)	62.75 ^{aA}	34.90 ^{bB}	28.24 ^{bcBC}	27.45 ^{bcBC}	16.47 ^{cC}	0.00 ^{dD}	0.00 ^{dD}	0.00 ^{dD}	—
50% 多菌灵 WP	菌落直径(mm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.33	85.00
	抑菌率(%)	100.00 ^{aA}	100.00 ^{aA}	100.00 ^{aA}	100.00 ^{aA}	100.00 ^{aA}	100.00 ^{aA}	100.00 ^{aA}	71.38 ^{bB}	—

注: 以上各数据均系 3 次重复平均值。表中大(小)写字母表示显著性水平 $\alpha=0.01$ ($\alpha=0.05$) 标有不同字母大(小)写的处理间差异极显著(显著)。



第一作者简介: 徐作珽, 女, 研究员, 1960 年毕业于山东农学院植保系, 毕业后, 一直在山东省农科院植保所从事植物病害科学研究工作。主持省西瓜枯萎病等科研项目 4 项, 先后获国家、省科技成果奖 9 项, 编书 11 本, 发表论文 70 余篇, 主要有《蔬菜灰霉病菌对腐霉利抗药性变异及防治研究》等。

该项研究为山东省自然科学基金重点资助项目(299D01)

收稿日期: 2002-10-29

公司生产); 50% 多菌灵 WP (江苏省新沂农药厂生产); 黄腐植酸(新疆哈密市黄腐植酸厂生产)。

1.2 供试菌株

采自山东省邹平县田间西瓜枯萎病病株分离纯化的菌株(*Fusarium oxysporum niveum*) 在 PDA 平板扩繁 6 天后备用。

1.3 室内抑菌测定

采用菌落生长法测定。将供试 0.5% 氨基寡糖素水剂和 50% 多菌灵 WP, 各自先用蒸馏水配成 10 000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (微克/毫升) 液, 再用蒸馏水各自稀释成 8 个浓度 400、200、100、75、50、10、1、0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (微克/毫升), 制成含药 PDA 培养基平板($d=85\text{ cm}$ (厘米)), 用直径 0.5 cm (厘米) 打孔器, 在已培养好的枯萎病菌皿中, 沿菌落边缘打取菌块移于各皿中央, 置 28 $^{\circ}\text{C}$ 培养。当对照的菌丝生长满皿时, 测量各处理菌落直径, 求出抑菌率。

1.4 盆栽生物测定

育苗盆土(土: 砵石 = 3:1) 经 40% 甲醛消毒曝透后, 装入

塑料盆($d=13\text{ cm}$ (厘米)) 内, 播前先将西瓜种子郑杂 5 号用高锰酸钾 1 000 倍液浸泡 1 h (小时), 再用 0.5% 氨基寡糖素水剂 300 倍液浸种 5 h (小时), 对照种子用清水浸 5 h (小时) 后播种, 每盆 25 粒, 置于温室 25 $^{\circ}\text{C}$ ~ 28 $^{\circ}\text{C}$ 条件下培养。齐苗后 7 d (天) 2 片子叶 1 片心叶时, 用 0.5% 氨基寡糖素水剂 400、600、800 倍和标准对照黄腐植酸 400 倍液进行第 1 次灌根, 以清水为对照, 每处理按规定浓度先喷雾再在各盆内灌 50 mL (毫升) 氨基寡糖素液, 每处理重复 4 盆, 间隔 6 d (天) 灌 1 次, 连灌 3 次, 第 2 次灌根后 6 d (天) 进行枯萎病菌接种。将培养好的 F. o. n. 病菌制备成孢子浓度为 4.6×10^6 个/mL (毫

升), 每盆倒入 50 ml(毫升), 接种后置于温室内(白天 26 ℃~28 ℃, 夜间 18 ℃)。接种后 7 d(天)开始隔天观察病情发展, 接菌对照盆苗充分发病时调查各处理苗的地上部、地下部逐株进行削茎调查, 根据药效试验准则分级标准调查病株数, 计算病株率、病根率、病指和防病效果。

测定氨基寡糖素对西瓜苗的促进生长作用, 测量和统计各处理的株高、根长和各处理单株的鲜重。

2 结果与分析

2.1 室内抑菌测定

从平板抑菌测定结果(见表 1)看出, 0.5%氨基寡糖素水剂 400、200、100、75、50、10、1、0.1 μg/ml(微克/毫升)对西瓜枯萎病菌 *F. o. n.* 的抑菌率分别为 62.75%、34.90%、28.24%、27.45%、16.47%、0.00%、0.00%和 0.00%, 其中 400 μg/ml(微克/毫升)处理的抑菌率为 62.75%, 极显著优于各处理的抑菌率(34.90%~0.00%), 而 50%多菌灵 WP 相同浓度对 *F. o. n.* 抑菌率分别为 100%、100%、100%、100%、100%、100%、100%和 71.38%, 其中以 0.1 μg/ml(微克/毫

升)处理抑菌率 71.38%, 极显著低于其他各处理的抑菌率(均为 100%)。试验表明氨基寡糖素水剂对西瓜枯萎病菌仅在高浓度时才表现出有一定的抑菌作用。

2.2 盆栽生物测定

盆栽试验结果(见表 2)表明, 0.5%氨基寡糖素水剂 400、600、800 倍诱导西瓜苗期抗枯萎病的防效随浓度增高而递增。3 个浓度的地上部防治效果分别为 57.94%、51.22%、43.38%, 均极显著优于标准对照黄腐植酸的防治效果(12.46%); 3 个浓度的病指分别为 29.35、34.05、39.52, 均极显著低于标准对照黄腐植酸和接菌对照病指(61.07 和 69.79)。氨基寡糖素水剂 3 个浓度对地下部的防治效果分别为 63.89%、49.48%和 43.35%, 其中以 400 倍的防效显著优于标准对照黄腐植酸的防效(23.83%)。3 个浓度的病指分别为 26.36、39.97、41.46, 均极显著低于不诱导接菌对照病指(73.18), 其中 400 倍的处理病指显著低于标准对照黄腐植酸和接菌对照的病指(56.48 和 73.18)。诱导防治盆苗与对照盆苗发病对比明显。

表 2 0.5%氨基寡糖素水剂诱导西瓜抗枯萎病(*F. o. n.*)盆栽试验结果 山东济南 2002.3

处理	浓度 (倍)	总株	地上部			地下部		
			病株率(%)	病指	防效(%)	病株率(%)	病指	防效(%)
0.5%氨基寡糖素水剂	400	84	61.08	29.35 ^{bB}	57.94 ^{aA}	35.82	26.36 ^{cB}	63.98 ^{aA}
0.5%氨基寡糖素水剂	600	89	66.31	34.05 ^{bB}	51.22 ^{aA}	44.21	36.97 ^{bcB}	49.48 ^{abA}
0.5%氨基寡糖素水剂	800	78	73.15	39.52 ^{bB}	43.38 ^{aA}	34.55	41.46 ^{bcB}	43.35 ^{abA}
黄腐植酸	400	46	97.50	61.07 ^{aA}	12.46 ^{bB}	78.41	56.48 ^{abAB}	23.83 ^{bA}
CK(接菌对照)	—	48	97.50	69.79 ^{aA}	—	100.00	73.18 ^{aA}	—

注: 以上各数据均系 4 次重复平均值。表中大(小)写字母表示显著水平 $\alpha=0.01(\alpha=0.05)$, 标有不同大(小)写字母的处理间差异极显著(显著)。

2.3 氨基寡糖素水剂对西瓜苗期生长促进作用测定

试验结果(见表 3)表明, 0.5%氨基寡糖素水剂除诱导西瓜苗期抗枯萎病外, 还具有明显促进植株生长的作用, 其 400、600、800 倍处理对接菌西瓜苗的株高、根长和单株鲜重随浓度增高而递增, 3 个浓度的株高和根长分别为 14.5 cm(厘米)、12.00 cm(厘米)、11.31 cm(厘米)和 8.48 cm(厘米)、6.46 cm(厘米)、4.43 cm(厘米), 其中以 400 倍处理的株高和根长显著高于 600 倍的株高和根长, 极显著高于 800 倍处理和标准对照黄腐植酸以及接菌对照的株高和根长(11.31 cm(厘米), 11.50 cm(厘米), 10.98 cm(厘米)和 4.43 cm(厘米), 3.51 cm(厘米), 3.54 cm(厘米)), 与不接菌的空白对照株高和根长(13.98 cm(厘米)和 9.18 cm(厘米))差异不显著。3 个浓度的单株重量以 400 倍的单株重量 4.36 g(克)极显著高于 600 倍、800 倍和黄腐植酸 400 倍以及接菌对照的单株

重)

重量(2.68 g(克)、1.69 g(克)、1.80 g(克)及 1.58 g(克))和空白对照单株重量(4.30 g(克))差异不显著。

3 结论与讨论

平板抑菌测定结果表明, 0.5%氨基寡糖素水剂只有在 400 μg/ml(微克/毫升)(商品生物制剂为 12.5 倍)对西瓜枯萎病菌(*F. o. n.*)有一定的抑菌作用, 低于 400 μg/ml(微克/毫升)对 *F. o. n.* 抑菌作用不明显。苗期人工接种西瓜枯萎病菌试验表明, 用 0.5%氨基寡糖素水剂诱导西瓜抗枯萎病不论是地上部或地下部均有一定防治效果, 其防治作用的机理主要是植株通过吸收氨基寡糖素产生的几丁质酶与病原菌相互作用直接抑制了病原菌的生长, 表现为茎基维管束无病变或轻度病变, 根系发达, 植株粗壮而高大, 株重增加, 植株抗病力提高, 达到生物防治病害目的。

氨基寡糖素水剂是生物制剂, 无污染、无残留, 实践证明早期使用可促进植株生长。对田间的应用防效正在进一步试验研究中。

表 3 0.5%氨基寡糖素水剂对西瓜苗的促进生长作用测定结果 山东济南 2002.3

处理	浓度 (倍)	总株	株高 (cm)	增长率 (%)	根长 (cm)	增长 (%)	单株重量 (g)	增长 (%)
0.5%氨基寡糖素水剂	400	40	14.50 ^{aA}	32.00	8.48 ^{aAB}	139.55	4.36 ^{aA}	175.95
	600	36	12.00 ^{bABC}	9.29	6.46 ^{bBC}	82.49	2.68 ^{bB}	69.62
	800	40	11.31 ^{cC}	3.00	4.43 ^{cD}	25.14	1.69 ^{cC}	6.96
黄腐植酸	400	40	11.50 ^{bBC}	4.74	3.51 ^{cD}	-0.85	1.80 ^{cC}	13.92
CK(接菌对照)	—	40	10.98 ^{cC}	—	3.54 ^{cD}	—	1.58 ^{cC}	—
CK(空白对照)	—	40	13.98 ^{aAB}	27.32	9.18 ^{aA}	159.32	4.30 ^{aA}	172.15

注: 以上各数据系 4 个重复的平均数。表中大(小)字母表示显著水平 $\alpha=0.01(\alpha=0.05)$, 标有不同大(小)写字母的处理间差异极显著(显

参考文献

[1] 于汉秦等. 壳聚糖对油菜生长及油菜菌核病的影响[J]. 上海农业学报, 1999, 15(2): 80~83.
[2] 李宝英等. 聚氨基葡萄糖防治大豆根病的初步研究[J]. 大豆科学, 1997, 16(3): 269~273.
[3] 刘亚君等. 几丁质寡糖素诱导小麦抗白粉病作用的研究[J]. 植物保护, 2001, 57(5): 1~3.
[4] 徐作珏等. 诱导西瓜抗枯萎病研究初报[J]. 中国西瓜甜瓜, 1992(2): 30~32.