

微生物源抗逆剂对玉米根系内源激素含量影响

李明¹, 马启全², 赵洪军², 陶波³, 宋伟丰¹, 翟喜海¹, 潘亚清¹

(1. 黑龙江省农业科学院 农药应用研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 庆安国有林场管理局 新青山林场, 黑龙江 绥化 152400; 3. 东北农业大学 农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:为探讨微生物源抗逆剂的作用机理, 采用酶联免疫吸附测定(ELISA)法, 研究了3种微生物源抗逆剂浸种处理对玉米根系内源激素含量的影响。结果表明: 用一定浓度3种微生物源抗逆剂浸种, 能显著调控玉米根系内的激素含量。与对照相比, 根系内 IAA 含量降低, GA、ZR 含量则升高。uv48 抗逆剂(UMHA) IAA/ZR 值各时期均高于对照, 青霉抗逆剂(PMHA)和黑曲霉(AMHA)抗逆剂则在三叶期后 IAA/ZR 值明显高于对照。

关键词:微生物源抗逆剂; 玉米; 根系; 内源激素

中图分类号: S513.041

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2012)08-0047-03

随着化学农药公害问题的日趋严重, 生物源农药的开发备受重视。微生物农药是公认的“无公害农药”, 环境兼容性好, 具有广阔的开发前景^[1-2]。黑曲霉、uv48、青霉这3种菌株经过液体发酵后的发酵液中含有丰富的壳聚糖、蛋白质和多肽等多种微生物源的植物活性物质。该研究中所用的青霉菌株为东北农业大学农药与杂草研究室筛选的可以有效缓解除草剂氯磺隆在土壤中的残留药害的微生物^[3]。黑曲霉、uv48 为该研究室筛选的发酵液高糖含量菌株。为进一步提高微生物菌发酵液的利用效率, 将系列菌株加工成了微生物源抗逆剂。该生物菌剂^[4]是以黑曲霉、uv48、青霉3种霉菌通过与生物多糖、寡糖和黄腐酸等多种生物活性组分混合发酵后, 经过生物酶解、加工而制成的系列生物制剂。该研究采用酶联免疫的方法研究了这3种微生物源抗逆剂对玉米根系内源激素含量的影响。旨在为该微生物源抗逆剂作用机理的探讨及其推广应用提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料

青霉抗逆剂、黑曲霉抗逆剂及 uv48 抗逆剂。采用文献^[5]加工方法制备而成。

玉米品种为东农 248, 由东北农业大学玉米

研究室提供。

1.2 方法

试验于2008年, 在东北农业大学农药与杂草研究室进行, 设青霉抗逆剂(PMHA)、黑曲霉抗逆剂(AMHA)、uv48 抗逆剂(UMHA)和清水对照4个处理, 每处理4次重复。挑选大小均一、健康饱满的玉米种子, 浸于浓度为5 g·L⁻¹的青霉抗逆剂、黑曲霉抗逆剂和 uv48 抗逆剂, 置25℃恒温光照培养箱中浸种12 h, 取出后播种于培养钵中。在玉米的不同叶期分别取根系, 测定内源激素含量变化动态。

参照何钟佩^[6]的方法。植物激素的提取: 将大豆叶片(或根系)样品0.5 g 在液氮下快速研磨成粉末后转入10 mL 离心管中, 加入4 mL 80% 内含1 mmol 二叔丁基对甲苯酚(BHT)的甲醇提取液, 摇匀后放置在4℃下, 4 h 后8 000 r·min⁻¹ 离心15 min。取上清液。沉淀中加1 mL 提取液, 摇匀, 置4℃下再提取4 h, 离心, 合并上清液并记录体积。上清液过¹⁸C 固相萃取柱后真空浓缩干燥, 加入0.75 mL 样品稀释液定容后, 为激素待测液。利用激素测定试剂盒测定内源激素含量。

2 结果与分析

2.1 微生物源抗逆剂对玉米根系内源激素含量的影响

从图1可以看出, 3种微生物源抗逆剂浸种处理后玉米幼苗根系 IAA 含量随着时间的延长而呈现增加的趋势。青霉抗逆剂、黑曲霉抗逆剂、uv48 抗逆剂各时期处理根系内 IAA 含量均低于

收稿日期: 2012-07-05

基金项目: 黑龙江省农业科技创新工程资助项目

第一作者简介: 李明(1982-), 男, 黑龙江省齐齐哈尔市人, 博士, 从事农药助剂及制剂研究。E-mail: liming655@163.com。

清水对照,其中,在三叶期前 AMHA 和 PMHA 处理玉米根系 IAA 含量低于 UMHA。

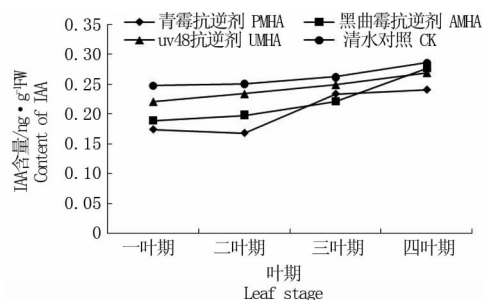


图1 微生物源抗逆剂对玉米根系 IAA 含量的影响
Fig.1 Effect of micro-derived hardness agent on the content of IAA in maize root

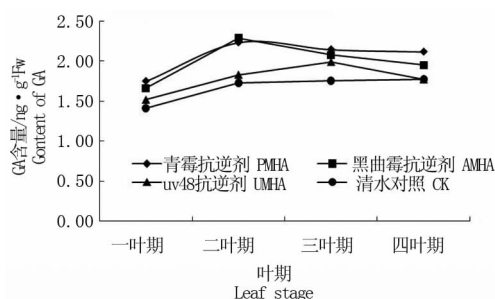


图2 微生物源抗逆剂对玉米根系 GA 含量的影响
Fig.2 Effect of micro-derived hardness agent on the content of GA in maize root

GA 对根系的发生有不同的报道。有研究表明 GA 抑制根系的发育;但有研究表明,在一定浓度的生长抑制物质存在下,较高浓度的 GA 可以明显促进根系的发育,还有研究表明适宜浓度的 GA 对根细胞分裂和伸长是有利的。该试验结果表明,处理的 GA 含量在玉米幼苗生长的各时期均高于对照,与许多研究者的结果相似^[7]。从图 2 可以看出,3 种生物保护剂浸种处理后玉米幼苗根系内 GA 含量在各时期均高于清水对照。

从图 3 可以看出,PMHA、AMHA 处理后玉米根系 ZR 含量在三叶期前明显高于对照。uv48 抗逆剂与清水对照相差不大。

2.2 微生物抗逆剂对玉米根系内 IAA/ZR 值的影响

从图 4 可以看出,在所测量时期玉米根系内 IAA/ZR 值,uv48 抗逆剂在各时期均高于对照,其中在一叶期增幅为 34.07%。青霉抗逆剂和黑曲霉抗逆剂在三叶期以后明显高于对照,在三叶期增幅分别达到 11.90% 和 32.09%。这说明 uv48 抗逆剂对玉米根系的调控作用主要在玉米

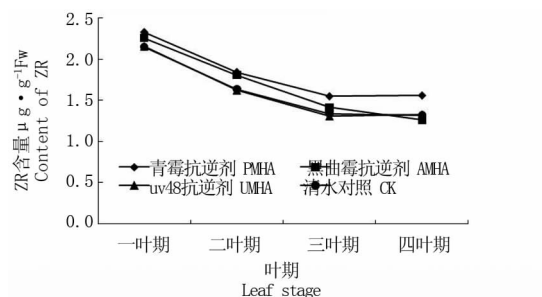


图3 微生物源抗逆对玉米根系 ZR 含量的影响
Fig.3 Effect of micro-derived hardness agent on the content of ZR in maize root

生长的初期发生,而青霉抗逆剂和黑曲霉抗逆剂的调控作用则在三叶期以后更为明显。

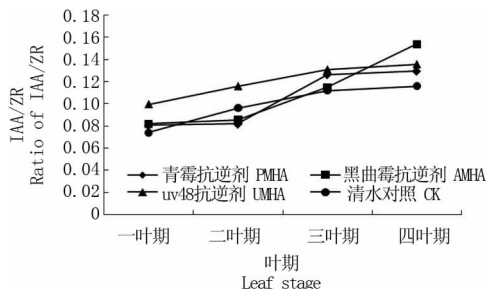


图4 微生物源抗逆剂对玉米根系 IAA/ZR 值的影响
Fig.4 Effect of micro-derived hardness agent on the ratio of IAA/ZR in maize root

3 结论与讨论

植物激素在根的形成过程中起着重要作用。通常认为,IAA 是促进植物根原基发生的最基本因素,ZR 对根的发生可能有一定的抑制作用。在一定量 IAA 存在条件下,IAA/ZR 值较大时更有利于侧根及不定根的发生。该试验结果表明,3 种微生物源抗逆剂浸种处理后玉米幼苗根系中 IAA 处于较低水平,而 ZR 则处于较高水平;uv48 抗逆剂作用下在一叶期 IAA/ZR 值明显高于对照,而青霉抗逆剂和黑曲霉抗逆剂则在三叶期后明显高于对照。这说明,3 种微生物源抗逆剂通过 IAA/ZR 值来促进根系的发育。各时期 IAA/ZR 值略有不同。

Rahman^[8]报道了适宜浓度的 GA 对根系细胞分裂和伸长是有利的,该试验结果表明,3 种微生物源抗逆剂处理的 GA 含量在各时期均高于对照,结合之前的研究^[4],3 种微生物源抗逆剂在用于玉米浸种后,对玉米的生长发育均具有显著的影响。可以明显促进玉米幼苗的生长发育,显著地提高株高、鲜重、干重、根系发生数量。这说明较高浓度的 GA 可能更有利于玉米根系的发育。

植物内源激素对根系的发生及发育有着复杂的调控机制,不能孤立地考虑某一种激素的作用,而应该综合考虑各种激素之间的平衡关系。因此,3种微生物源抗逆剂浸种处理后,使玉米幼苗根系内源激素 IAA、GA、ZR 的水平达到了一个新的平衡,其综合结果是促进了玉米幼苗根系的发育,使根系粗壮发达、须根数目增加,从而提高幼苗吸水能力,有利于植株健壮生长。

参考文献:

- [1] 陈明丽,于涵. 浅谈微生物农药的研究与展望[J]. 中国农资, 2011,387(10):1-2.
- [2] 张余良,郭郢. 微生物农药应用研究进展[J]. 天津农业科学,1996,2(4):32-36.
- [3] 刘辉,陶波. 土壤微生物对氯磺隆降解的研究[J]. 农业与技术,2003,23(1):36-39.
- [4] 李明,刘新润,陶波. 生物保护剂对玉米种子萌发及幼苗生理特性的影响[J]. 东北农业大学学报, 2008,39(9):21-24.
- [5] 陶波,滕春红,李明. 一种微生物源抗逆剂的制备方法[P]. CN101401589.
- [6] 赵静,李刚,王保民,等. 氯霉素酶联免疫检测方法的研究[J]. 生物技术,2005,15(1):56-59.
- [7] 高增贵,张宝艳,张小飞,等. 玉米丝黑穗病菌对植株体内内源激素水平改变的影响[J]. 玉米科学,2011,19(2):80-83.
- [8] Rahman A. Involvement of Ethylene and Gibberellin in Chromosaponin I-induced Cell Division and Cell Elongation in the Roots of Arabidopsis Seedlings[J]. Plant Cell Physiology,2000, 41:1-9.

Effect of Micro-derived Hardiness Agent on Endogenous Hormones Content in Maize Roots

LI Ming¹, MA Qi-quan², ZHAO Hong-jun², TAO Bo³, SONG Wei-feng¹, ZHAI Xi-hai¹, PAN Ya-qing¹

(1. Research Center of Pesticide Application of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Xinqingshan Forest of Administrative Bureau of Qing'an State-Owned Forest Farm, Suihua, Heilongjiang 152400; 3. Agronomy College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: In order to discuss the action mechanism of micro-derived hardiness agent, the effect of three micro-derived hardiness agent on endogenous hormones content in roots was studied by ELISA method. The results showed that three kinds of micro-derived hardiness agent in appropriate concentration could control endogenous hormones in maize roots. IAA was lower than control, but GA and ZR were higher than those of the control. The IAA/ZR of uv48 micro-derived hardiness agent (UMHA) was higher than that of that control in each stage, but the *Aspergillus niger* micro-derived hardiness agent (AMHA) and *Penicillium* micro-derived hardiness agent (PMHA) were higher than those of the control after three leaf period

Key words: micro-derived hardiness agent; maize; roots; endogenous hormones

小麦秸秆还田注意事项

在麦收过程中,用收割机将麦秆打碎,实现小麦秸秆就地粉碎还田,能增加土壤有机质,改善土壤团粒结构,培肥地力。实践证明,连续进行秸秆还田 2~3 a 后,土壤结构明显改善,保水保肥性能明显提高,作物增产潜力明显提升。但是进行秸秆还田需要注意 3 点:

1 **注意增施速效氮肥:** 通常秸秆的碳氮比为 (65~85):1,而土壤微生物分解有机物需要的碳氮比为 (25~30):1,如不增施氮肥,微生物分解秸秆会与作物争夺土壤中的氮素与水分,影响作物前期生长。因而,秸秆还田时增施氮肥显得尤为重要,它可以起到加速秸秆腐解,保证作物苗期生长旺盛的双重功效。小麦秸秆还田后一般增施尿素 450 kg·hm⁻² 或碳酸氢铵 750 kg·hm⁻²,就可以满足秸秆分解所需。

2 **注意及时翻压覆盖:** 在作物收获后就应立即把秸秆翻耕入土,最好边收割边耕埋翻压。如果小麦秸秆在收获后不能及时进行土壤翻耕,秸秆暴露在地表,不仅容易被风吹走,而且秸秆被晒干会影响腐熟速度。因此,小麦秸秆还田后要注意进行适当的翻压覆盖,促进秸秆快速分解。

3 **注意及早防治病虫害:** 由于作物秸秆残存的病虫害密度一般大于土壤,所以秸秆还田的地块有病虫害加重发生的趋势,尤其是蛴螬、蝼蛄等地下害虫,常依赖未腐熟的秸秆取食和繁殖,秸秆中的病原菌也会增加下茬作物受害几率。所以,在秸秆还田地块要留意病虫害发生情况,可用百菌清 500 倍液混加辛硫磷 1 000 倍液将秸秆喷洒一遍,以减少病原菌和虫卵的为害。