

阿特拉津及其降解菌对水稻种子发芽率的影响

孙甸甸,高桂凤

(吉林农业科技学院 生物工程学院,吉林 吉林 132101)

摘要:为了促进阿特拉津降解菌的应用功能,以水稻种子为材料,用自来水、含有一定的阿特拉津基础盐缓冲液及其降解菌溶液对水稻种子进行发芽试验,并计算发芽率,利用生物统计学方法对试验结果进行统计分析。结果表明:阿特拉津浓度在 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 时,水稻种子的发芽率显著低于对照组;阿特拉津浓度在 10 和 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 时,发芽率极显著地低于对照组。在阿特拉津降解菌存在的条件下,阿特拉津浓度为 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的发芽率显著高于对照组,阿特拉津浓度为 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 和 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的发芽率极显著高于对照组。说明阿特拉津降解菌能够降解阿特拉津,从而缓解了阿特拉津对水稻种子发芽的抑制作用。

关键词:发芽率;显著性;统计分析

中图分类号:S482.4;S511 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)04-0048-02 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.04.0048

阿特拉津是一种在国内外广泛使用的三嗪类除草剂,在杂草防除方面占有重地位。但实验研究表明,长期使用后可对水环境、土壤和动物产生一定的危害。据资料报道:阿特拉津可能对人体具有致癌性,长期接触阿特拉津会导致乳腺癌和卵巢癌的发生^[1-3]。阿特拉津对于生活在水中的动植物^[4]毒害性极大。另外,阿特拉津这种有机物的化学性质稳定,其在土壤中的残留期长并具有生物活性,容易对某些后茬敏感的作物,如易对小麦、大豆、水稻等产生药害^[5]。本试验用含有一定浓度的阿特拉津及具有相应浓度药的阿特拉津降解菌溶液对水稻种子的发芽率进行测定,目的是研究阿特拉津及阿特拉津降解菌对水稻种子发芽率的影响,为该菌株的应用提供可靠的依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为水稻品种吉科 216;供试试剂及仪器为 KH_2PO_4 、 K_2HPO_4 、 Mg_2SO_4 、 NaCl 、阿特拉津粉剂(90%)(浙江中山化集团有限公司)、盐酸、氢氧化钠等分析纯。恒温培养箱(上海一恒科学仪器有限公司)、超净工作台(上海新苗医疗器

械治制)、紫外线分光光度计(上海光谱)等。

1.2 方法

1.2.1 水稻种子的筛选 挑选大小均匀一致的、饱满的水稻种子作为试验使用的种子。

1.2.2 基础盐缓冲液的配制 将 0.4 g NaCl 、 $1.79\text{ g K}_2\text{HPO}_4$ 、 $0.45\text{ g KH}_2\text{PO}_4$ 、 0.2 g Mg-SO_4 、 0.3 g 葡萄糖蒸馏水 $1\ 000\text{ mL}$,pH7,经过高压蒸汽灭菌后备用。

1.2.3 菌种的培养 将阿特拉津降解菌分别培养在上述培养基(含一定量阿特拉津药物)中 $\text{OD}_{600\text{ nm}}$ 为 0.6 左右时备用。

1.2.4 水稻种子的发芽试验 分别用自来水,基础盐缓冲液,分别含有 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 、 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 、 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津基础盐缓冲液,(含有一定浓度阿特拉津)降解菌溶液对水稻种子进行发芽试验,每次使用水稻 50 粒,每一项试验都设计 5 次重复。首先,对种子用相应的溶液浸泡 $4\sim 5\text{ h}$;然后,取干净的培养皿,将滤纸在相应的溶液中浸湿放在培养皿的底部,再将浸泡的水稻种子放在上面,取一张滤纸用相应的溶液浸湿放在种子上面,盖上皿盖,置于 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 培养箱中进行培养,每天早晚用相应的溶液对种子进行清洗,直到有芽发出为止,计算发芽数和发芽率。

1.2.5 数据分析 对试验结果利用生物统计学方法进行统计分析。

收稿日期:2017-02-25

第一作者简介:孙甸甸(1997-),女,吉林省吉林市人,在读学士,从事生物工程研究。E-mail:2210273178@qq.com。

通讯作者:高桂凤(1971-),女,硕士,副教授,从事微生物研究。E-mail:791979258@qq.com。

2 结果与分析

2.1 基础盐缓冲液中添加不同浓度的阿特拉津对水稻种子发芽率的影响

利用生物统计方法,将各个样本分别与对照组进行平均数差异显著性检验,结果表明(见表1),自来水和基础盐缓冲液两种对照组之间的发芽率差异不显著;而含有 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 、 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 、 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津基础盐缓冲液与对照组之间比较,阿特拉津浓度在 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 条件下差异显著,当阿特拉津浓度在 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 和 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 条件下,差异极显著。表明阿特拉津对水稻种子发芽具有一定的抑制作用。

表1 阿特拉津对水稻种子发芽率的影响
Table 1 Effect of atrazine on germination rate of rice seed

处理 Treatments	平均发芽率/% Average germination rate
自来水(CK1)	98.8±1.789 aA
基础盐缓冲液(CK2)	98.4±1.673 aA
含 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 阿特拉津的基础盐缓冲液	95.6±1.673 bA
含 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 阿特拉津的基础盐缓冲液	77.6±3.286 bB
含 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 阿特拉津的基础盐缓冲液	64.4±3.847 bB

不同大小写字母分别表示0.01和0.05水平差异显著性。下同。
Differentcapital letters and lowercases mean significant difference at 0.01 and 0.05 level, respectively. The same below.

2.2 阿特拉津降解菌对水稻种子发芽率的影响

由表2可知,在含有 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 阿特拉津条件下,降解菌溶液发芽率显著高于基础盐缓冲液;在含有 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 和 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 阿特拉津条件下,降解菌溶液发芽率均极显著高于基础盐缓冲液。

表2 降解菌对水稻种子发芽率的影响
Table 2 Effect of atrazine degradative bacteria on germination rate of rice seed

处理 Treatments	平均发芽率/% Average germination rate
只含 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津(对照组)	95.6±1.673 aA
含 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津及其降解菌	98.4±1.673 bA
只含 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津(对照组)	77.6±3.286 aA
含 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津及其降解菌	85.6±3.286 bB
只含 $50\text{mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津(对照组)	64.4±3.847 aA
含 $50\text{mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 的阿特拉津及其降解菌	72.0±3.162 bB

3 结论

综上所述,当只有阿特拉津农药存在的条件下,与对照组相比,阿特拉津浓度为 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 时差异显著,浓度为 $10\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 和 $50\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 时差异极显著,说明阿特拉津的浓度大于等于 $1\text{ mg}\cdot(100\text{ mL})^{-1}$ 时,阿特拉津对水稻种子发芽有抑制作用。另外,当阿特拉津及其降解菌同时存在的条件下,与相应的对照组比较,经过阿特拉津降解菌处理的水稻种子发芽率得到了提高,并且差异达显著或极显著水平,说明阿特拉津降解菌能够降解阿特拉津,从而缓解了阿特拉津对水稻种子发芽的抑制作用。

参考文献:

[1] Gammon D W ,Aldous C N,Car W C,et al. A risk assessment of atrazine use in califomia;human health and ecotogical aspects[J]. Pest Manag Sci,2005,61(4):331-355.
[2] 万年升,顾继东,段舜山. 阿特拉津生态毒性与生物降解的研究[J]. 环境科学学报,2006,26(4):552-560.
[3] Shapir N,Mongodin E F,Sadowsky M J,et al. Evolution of catabolic Pathways;genomic insights into microbialstriaazine metabolism[J]. J Bacteriol,2007,189(3):674-682.
[4] 代先祝,蒋建东,顾立锋,等. 阿特拉津降解菌SAI的分离鉴定及其降解特性研究[J]. 微生物学报,2007,47(3):544-547.
[5] Solomon K R,Baker D B,Richards R P,et al. Ecological risk assessment of atrazine in North American surface waters[J]. Environ Toxicol Chem,1996,15(1):31-76.

Effect of Atrazin and Its Degradation Bacteria on Germination Rate of Rice Seeds

SUN Dian-dian,GAO Gui-feng

(School of Bioengineering, Jilin Agricultural Science and Technology College,Jilin,Jilin 132101)

不同穴密度和杀菌剂对水稻纹枯病田间防效研究

邢亚楠¹, 代克涛²

(1. 辽宁省盐碱地利用研究所, 辽宁 盘锦 124010; 2. 中化现代农业有限公司, 北京 100010)

摘要:为筛选出水稻栽培的最佳穴密度及高效低毒的化学药剂,通过田间试验,分别研究4种不同穴密度和6种杀菌剂对滨海碱地水稻纹枯病防效及产量的影响。结果表明:4株·穴⁻¹为最佳穴密度时,纹枯病的发病率、病情指数均较低;在设计药量下,6种杀菌剂均对纹枯病有一定的防治效果。但施用250 g·L⁻¹吡唑醚菌酯乳油时,纹枯病的发病率为12.8%、病情指数3.5,防效极显著优于其它5种药剂。同时,具有极显著的增产效果,产量可达到10 747.5 kg·hm⁻²。

关键词:穴密度;吡唑醚菌酯;防效;产量

中图分类号:S511;S435.111.4⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)04-0050-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.04.0050

由立枯丝核菌引起的纹枯病是我国水稻三大病害之一,有着分布广、危害重的特点^[1-2]。历史上,该病在南方发生较重。但近年来,该病在辽宁水稻主产区的发生情况也日趋严重。盘锦地处于辽河三角洲的中心地带,濒临渤海,经过多年的盐碱地土壤改良,已经成为辽宁省主要的水稻产区,水稻总种植面积达到11万hm²,该病已严重制约辽宁水稻总产量。

水稻纹枯病的发生情况主要受到天气情况、栽培方式、品种等因素的影响。然而,在生产过程中变幻莫测的天气条件及抗病品种的缺少,都导致了纹枯病的严重发生^[3]。鉴于不同的穴密度会影响到纹枯病发生,但对此方面的研究报道较少^[4]。

另外,化学药剂仍是纹枯病防治的重要手段,但农药市场鱼龙混杂,农户盲目用药,不仅浪费了大量的人力物力,而且耽误了对纹枯病的防治,造成严重损失。

因此,本试验首先探讨不同穴密度对水稻纹枯病的影响,以期筛选出最佳的穴密度,并在此基础上,从市场上选取了几种纹枯病防治的常用药剂进行田间效果试验,以期筛选出高效安全、经济环保的药剂,以便在生产中减轻纹枯病的发生,提高水稻产量。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2015-2016年在辽宁省盘锦市大洼区王家镇小刘家堡水稻田进行,稻田土壤类型滨海盐渍型,pH 7.4~7.8,有机质含量2.3%。

1.2 材料

供试品种为高产优质水稻品种盐丰47,由辽宁省盐碱地利用研究所培育,2001年经辽宁省品种审定委员会审定。供试药剂见表1。

收稿日期:2017-02-23
基金项目:辽宁省科学事业公益研究基金资助项目(2014002021);辽宁省科学技术计划资助项目(2013215003)
第一作者简介:邢亚楠(1988-),女,辽宁省盘锦市人,硕士,研究实习员,从事水稻植物保护研究。E-mail: 1213088114@qq.com。

Abstract: In order to promote the application of atrazine degrading bacteria, taking rice seeds as the material, the germination of rice seeds was tested with tap water, a certain amount of atrazine and its degradation bacteria solution, and the germination rate was calculated. Then, the biometric method was used to analyze the test results. The results showed that when the concentration of atrazine was 1 mg·(100 mL)⁻¹, the germination rate of rice seeds was significantly lower than that of the control group; when atrazine concentration was 10 mg·(100 mL)⁻¹ and 50 mg·(100 mL)⁻¹, the germination rate was extremely significantly lower than that of the control group. In the presence of atrazine degrading bacteria, the germination rate was significantly higher than that of the control group when atrazine concentration was 1 mg·(100 mL)⁻¹. When atrazine concentration was 10 mg·(100 mL)⁻¹ and 50 mg·(100 mL)⁻¹, the germination rate was extremely significantly higher than that of the control group. The results indicated that atrazine degrading bacteria could degrade atrazine, which alleviated the inhibition effect of atrazine on rice seed germination.

Keywords: germination percentage; significantly; statistical analysis