

# 不同浓度 Hg 和 Atrazine 处理对泽泻种子萌发胁迫的研究

徐惠风, 金研铭, 李楠

(吉林农业大学农学院 长春 130118)

**摘要:** 利用水培实验方法研究了重金属汞和有机污染物阿特拉津(Atrazine)对泽泻种子萌发的影响。结果表明:重金属汞对泽泻种子有抑制,未能诱发出芽来,其根源还有待于进一步的研究;有机污染物阿特拉津在一定浓度下却促进了泽泻种子的萌发,除了低浓度的 T1 处理比 CK 发芽率低以外,随着浓度的增加,发芽率逐渐升高,当阿特拉津浓度为 50mg/L 时,为泽泻种子发芽率最大值。尽管高浓度的阿特拉津处理促使泽泻发芽率升高但是生长势方面并没有优势和低浓度及 CK 基本一致,但是 T3 处理出现了一个突长现象,该现象的原因还有待于进一步研究。

**关键词:** 汞;阿特拉津;泽泻;发芽;胁迫

**中图分类号:** S 682.32; S 604<sup>+</sup>.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)05-0042-03

汞是地壳中相当稀少的一种元素,极少数的汞在自然中以纯金属的状态存在。我国是世界上主要产汞国之一,总共储汞量 8.14 万 t,居世界第三位。而汞污染严重也是我国面临的重大问题。汞污染的三个主要来源区是:汞矿开采及冶炼、燃煤汞、化工企业汞排放等,其中土壤中的汞主要来自使用或生产汞的工厂所排放的“三废”,有机汞农药也是造成农业环境污染的主要来源。土壤能迅速吸附或固定 95% 以上的汞,对植物的伤害主要是由氯化汞和二甲基汞引起的<sup>[1]</sup>。给环境造成了极大的危害,给人类的生存带来了威胁。

阿特拉津(Atrazine)是一种广泛使用的三嗪类除草剂,可用于防除玉米、甘薯、甘蔗、果园中的阔叶杂草及部分禾本科杂草。阿特拉津虽是一种低毒除草剂,但它被微生物矿化十分缓慢,在土壤中的残留半衰期长达 4~57 周,大量持续投入除草剂必将影响土壤性质、土壤肥力和农产品的品质,造成严重的全球性生态问题<sup>[2]</sup>。

泽泻(*Alisma orientale* Juzepcz)是泽泻科泽泻属多年生挺水植物,高可达 1m。分布于北温带和大洋洲,我国北部及西北部多有野生,喜气候温暖,阳光充足的环境,不喜土温过低,水位过深的地方。泽泻还是一种道地的中药材,在中药的配伍中应用很广,而且疗效甚好<sup>[3]</sup>。

由于环境的污染和破坏,土壤和水体中的汞阿特拉津对植物影响在人们没有意识的情况下受到了再次污染,严重的影响人们的健康,因此研究道地的中药材泽泻不同浓度的汞胁迫处理和阿特拉津农药处理,模拟含汞污水或阿特拉津污水培养泽泻生长的影响,为今后的中药材在园林中的应用及其生态安全性奠定一定的理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 汞处理种子发芽试验

实验材料为泽泻种子。试验在吉林农业大学农学院实验室进行,采用室温育种。精选泽泻种子,分别用  $Hg^{2+}$  浓度为 0.05、1.0、5.0、10、50g/L 的培养液浸种,所应对的处理为 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>,将种子播于铺有一层定性滤纸的洁净培养皿中,每皿 50 粒种子,再用一层湿滤纸覆盖。

### 1.2 阿特拉津处理种子发芽试验

精选泽泻种子,分别用阿特拉津浓度为 10、20、50、200、250mg/L 的培养液浸种,所对应的处理为 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>,然后同汞处理一样,之后统计种子的发芽率和萌芽长度。

以上试验分别用在正常营养液中生长的泽泻种子作为对照(CK),处理后的第 3d 开始每隔 2d 采样测定,每个处理重复 3 次,每天加入适量相应浓度的溶液,以保持滤纸的湿润。

## 2 结果与分析

### 2.1 汞对泽泻种子发芽的影响

通过观察得知,泽泻种子在汞培养液中没有发芽。期间 4 月 19 日至 5 月 8 日,在恒温箱中,温度控制在 22.5℃ 左右,相对湿度保持在 97% 左右。在室温条件下,泽泻种子依然没有发芽的迹象。薛志成<sup>[4]</sup>在种子不

**第一作者简介:** 徐惠风(1965-),女,吉林省双辽人,博士,副教授,主要从事植物生理生态、湿地生态环境与环境生物学的教学和研究 E-mail: xuhfxu@yahoo.com.cn

**基金项目:** 松嫩平原湿地的保育模式试验示范(吉林省开发重点项目)和国家“十五”科技攻关专题(2001ba508b24)和吉林农业大学博士启动基金共同资助。

**收稿日期:** 2006-12-12

萌发的原因研究中指出:当具有活力的种子处于适宜的萌发条件中而不能正常地萌芽时,则称种子处于休眠状态。引起种子休眠的原因很多,其中包括胚未成熟、种皮对空气或水的不透性、胚的机械阻碍、对光温的特殊要求以及发芽抑制物的存在等,其中发芽抑制物的存在是一个重要原因<sup>[4]</sup>。因此通过试验表明,由于泽泻种子是在含汞的溶液中生存,因此没有萌芽的原因是在萌芽前就开始受到汞的抑制而不能萌发。

2.2 阿特拉津对泽泻种子发芽的影响

对阿特拉津的处理同汞处理一样,在恒温箱期间(4

月19日~5月8日),泽泻同样没有发芽迹象,表明泽泻种子对光温有特殊的要求。5月9日移回实验室中后,5月10日开始,泽泻种子开始发芽(见图1、2)。

从图1可以看出,低浓度的T1比对照CK短,而其浓度处理均比CK发芽率高且首速度快,泽泻种子发芽率均在第3d之前,之后变化不大。

从图2可以看出泽泻萌发后的生长速度CK和几个浓度处理变化不大,只有T3在第6d的时候出现了突变现象,之后又恢复到其它浓度的变化趋势,这个突变在三个重复中均发现其一致性,究其原因还有待于下

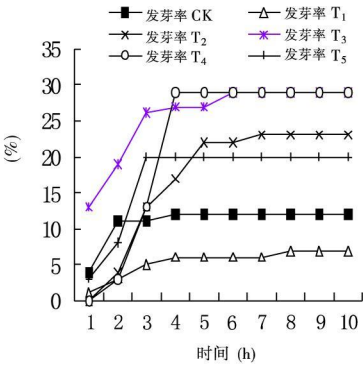


图1 不同浓度的阿特拉津处理泽泻发芽率的变化

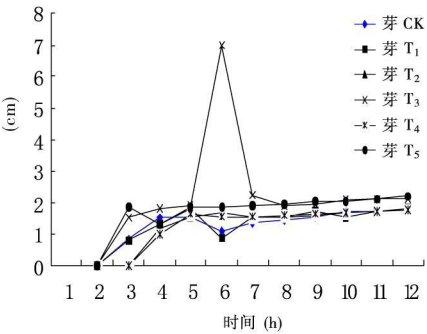


图2 阿特拉津处理泽泻芽生长趋势

一步的研究。

随着浓度的升高,泽泻种子的发芽率也随着升高,发芽长度也逐渐升高,当阿特拉津浓度为50mg/L和200mg/L时,发芽率最高。其中,阿特拉津浓度为50mg/L时,发芽长度最长;当阿特拉津浓度升高到250mg/L时,发芽率下降,虽然发芽长度与T3、T4差不多,但综合对比,浓度为50mg/L的阿特拉津是最适宜泽泻种子发芽的浓度,是泽泻种子的最高忍受极限。早期,钱传范教授的学生范润珍曾作过莠去津(俗称阿特拉津)对几种敏感作物的要害及解毒技术研究的实验,利用生物法测得几种敏感植物大白菜、油菜、甘蓝、黄瓜及番茄对莠去津的无抑制最高忍受极限浓度分别为0.080mg/kg(大白菜)、0.091mg/kg(黄瓜)、0.102mg/kg(油菜)、0.104mg/kg(甘蓝)、0.126mg/kg(番茄),结果表明,当土壤中阿特拉津含量低于它们各自的最高忍受极限时,能促进它们生长;而高于此限值时,则抑制它们生长,且抑制程度随阿特拉津浓度的增大而加重<sup>[5]</sup>。综上所述,阿特拉津对泽泻种子的浓度处理与该试验的结果也相似(见表2、3)。

表2 阿特拉津污染胁迫发芽率

处理	CK	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
发芽率(%)	4	4.7	15.3	19.3	19.3	15.3

表3 阿特拉津处理泽泻种子发芽率和芽长统计分析

平均值	标准差	变异系数(相对标准差)	最大值	最小值	
发芽率	17.07	7.11	2.4	25.7	1.44
芽长	1.74	0.36	4.83	0.91	0.10

3 讨论

重金属汞是一种植物非必需元素,在植物体内积累到一定程度,就可能造成对植物的毒害作用<sup>[6,7]</sup>。汞能抑制植物细胞的分裂和根系的伸长,刺激和抑制一些酶的活性<sup>[8]</sup>。汞能作用于细胞膜上的磷脂,改变细胞膜透性。汞污染可导致细胞膜脂质过氧化水平升高,引起细胞膜结构损伤,使细胞膜透性增大,从而抑制泽泻种子的萌发<sup>[9]</sup>。本试验结果证明,在汞胁迫下,泽泻种子的萌芽受到抑制,且抑制效果达到泽泻种子不萌发的程度。曾经天津农学院农学系高大翔、刘惠芬等人作过汞胁迫对小麦种子的萌发实验,他们同样采取水培实验方法,结果表明,在汞胁迫下,小麦种子的萌发受到抑制,且抑制作用随着汞浓度的增加而增加,且表现在发芽率、芽长、根长等三个方面<sup>[10]</sup>。汞对泽泻幼苗萌发完全抑制,说明在泽泻的种子酶活性就起到了抑制作用,这方面的机理有待于进一步的研究。

阿特拉津是现今应用最广泛的一种除草剂,是内吸选择性苗前、苗后除草剂。防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草,对多年生杂草也有一定的抑制作用。通过范润珍的试验做参考,结果表明,阿特拉津对泽泻种子的浓度处理与该试验的结果相似。

泽泻作为一种地道的中药材,本身是一种沼泽植物,水体或者土壤可能渗透汞或者阿特拉津,泽泻从本研究中得知可以作为汞污染的指示性植物,是阿特拉津

# 甜樱桃授粉品种筛选试验

黄国辉, 姚 平

(辽宁省辽东学院园林园艺系 丹东 118003)

**摘 要:** 针对不同品种间授粉坐果率差异较大特点, 选取 6 个品种相互授粉, 并记录坐果率、果个大小、果实可溶性固形物含量(糖度)等, 筛选出每个品种的最佳授粉品种。

**关键词:** 甜樱桃; 品种; 授粉; 坐果率

**中图分类号:** S 662.5 **文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0009(2007)05-0044-02

多数甜樱桃没有自花结实能力, 少数品种虽然可以自花结实, 但异花授粉可以显著的提高其坐果率, 并提

第一作者简介: 黄国辉 (1964-), 男, 硕士, 讲师, 主要从事果树栽培研究, E-mail: HGH0123@163.com.

收稿日期: 2007-01-10

污染的抗性植物, 但是该植物污染物在迁移和转化中的机理还有待于进一步的研究, 而且在药化上能否成为安全可食用的中药更是值得斟酌。同时, 因为泽泻又是一种观赏植物可以在园林中尤其是人工湿地园建设中大量引用, 尤其是今后可以作为一种被阿特拉津渗透的水体中用。

## 参考文献:

- [1] 刘文菊, 张西棵, 尹君, 等. 永在水稻根际生物的有效性[J]. 农业环境保护, 2000, 19(3): 184-187.
- [2] 王金花, 朱鲁生, 王军, 等. 除草剂阿特拉津对土壤脲酶活性的影响[J]. 应用生态学报, 2003, 14(12): 2281-2284.
- [3] 北京林业大学园林系花卉教研组. 花卉学[M]. 中国林业出版社, 2004.
- [4] 薛志成. 种子不萌发的原因研究[J]. 河北农业, 2004, 10: 32.

高果实品质。所以樱桃生产上必须配置授粉树。樱桃不同品种间相互授粉坐果率有很大差异, 控制自花授粉有的几乎为 0, 所以, 筛选出适宜的授粉品种, 是保证高产、稳产的前提。为此, 于 2005~2006 年在山东龙口实习基地果园进行了甜樱桃授粉品种的筛选试验。

## 1 材料与方法

### 1.1 选树

选取红灯、拉宾斯、意大利早红、佐滕锦、甜心、早大果等 6 个品种, 每品种一年生树 6 株。每株选出一个主枝做好标记并编号, 在这个主枝上选出 50 朵花, 做为一个处理。

### 1.2 采集花粉

在各个品种的铃铛花期采集花蕾, 放在玻璃板上, 阴干, 待花药开裂, 收集花粉, 装于贮粉瓶中, 标明品种置于干燥器中保存。

### 1.3 授粉

用每个品种作为父本对该品种及其它 5 个品种进行授粉。做法是先对试验枝上大蕾花朵进行去雄处理, 然后进行人工点授, 并用纸袋将授过粉的花朵立即套好。试验枝上未进行人工点授的花蕾全部去掉。

### 1.4 自花授粉

[5] 范润珍 师从于钱传范教授 于农药学专业申请硕士学位 1999 年 7 月获得硕士学位。

[6] Peralta J R, Gardea-Torresdey, Tiemann K J, et al Study of the effects of heavy metals on seed germination and plant growth on alfalfa plant (medicago sativa) grown in solid media [A]. Proceedings of the 2000 Conference on Hazardous Waste Research; 135-140.

[7] 张志杰, 吴秋芳, 方芳. Hg 对小麦幼苗生长发育和生理功能的影响 [J]. 环境科学 1989 10(4): 10-13.

[8] 杨肖娥, 龙新宪, 倪吾钟. 超积累植物吸收重金属的生理及分子机制 [J]. 植物营养与肥料学报, 2002, 8(1): 8-15.

[9] 阎雨平, 蔡士悦, 史艇. 广东赤红壤、红壤含汞的农作物污染效应及其临界含量研究 [J]. 环境科学研究, 1992 5(2): 49-53.

[10] 高大翔, 刘惠芬, 刘卉生, 等. 汞胁迫对小麦种子萌发、幼苗生长及生理生化特点的影响 [J]. 农业环境科学学报 2005, 24(增刊): 13-16.

## The Impact of Hg and Atrazine on Seed Germination of *Alisma orientale* Juzepcz

XU Hui-feng, JING Yan-ming, LI Nan

(Agricultural College Northeast Agricultural University, Changchun 130012)

**Abstract:** The impact of Hg and Atrazine stresses on seed germination of *Alisma orientale* Juzepcz was studied using a water-culture experiment. The Hg could inhibit seed germination of *Alisma orientale* Juzepcz, no seed germination was observed under the Hg solution in this experiment, the reason needs to be studied in the near future. Atrazine along concentration gradient could stimulate seed germination except the low concentration. The seed germination increases with the increasing atrazine content. When the atrazine concentration reaches 50mg/L, the seed germination reaches its peak. Although high atrazine could stimulate the seed germination, the growing rate is similar to control treatment. There is one mutant showing rapid growth in high atrazine concentrations, which needs to be investigated later.

**Key words:** Hg; Atrazine; *Alisma orientale* Juzepcz; Germination; Stress