

# 不同污染水处理矮牵牛再生苗对水生驯化的影响

金 研 铭, 徐 惠 风, 许 洋

(吉林农业大学园艺学院 长春 130118)

**摘 要:**用不同浓度的阿特拉津(Atrazine)溶液、Hg 溶液以及自来水、蒸馏水、湖水对矮牵牛(*Petunia hybrida*)再生苗(祛花, 只留两片叶)进行培养。结果表明:矮牵牛再生苗对低浓度的阿特拉津有一定抗性,高浓度下萎蔫甚至死亡;而汞溶液对矮牵牛再生苗的毒害较大,而且也是随着浓度的增加毒害增大;在湖水、自来水、和蒸馏水中培养的苗生长良好。说明矮牵牛对有机污染物没有抗性,对重金属汞低浓度有些抗性,得出了矮牵牛可以作为指示性植物,也可以应用在水体景观中。

**关键词:**矮牵牛;阿特拉津;Hg;不同水处理

**中图分类号:**S 681.6;S 603.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)07-0126-03

阿特拉津(Atrazine, 俗称莠去津)属三嗪类农药,是一种主要应用于旱田作物的化学除草剂。由于大量使用或滥用,已经渗入水体而污染饮用水,对人体有潜在的致癌作用,并影响人体的内分泌系统及生殖系统<sup>[1]</sup>。作物对阿特拉津的吸收,80%以上是通过根进行的,阿特拉津对发芽及出苗期的影响较苗期弱。当出苗后,根系具备了从土壤和水中吸收大量阿特拉津的能力,阿特拉津在植物体内累积造成药害<sup>[2]</sup>。

Hg 是自然界中唯一的液态金属,同时也是一种具有很强生理毒性的环境污染物。即便在浓度很低的情况下,也会对人类和动植物产生相当大的毒害作用<sup>[3]</sup>。20 世纪 70 年代以来,全球空气环境中汞含量不断提高<sup>[3]</sup>。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重要来源。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>[4]</sup>。汞污灌可导致细胞膜质过氧化水平升高,引起细胞膜结构损伤,使细胞膜透性增大,从而抑制幼苗的生长<sup>[5]</sup>。

矮牵牛(*Petunia hybrida*)又名碧冬茄,为茄科碧冬茄属植物,广泛适用于园林美化中,尤其以花色在美化景观中占有重要的一席之地。在陆生美化中不同的季

节中均被广泛使用,在水生及其在污染水体中能否适应目前还未见报道。研究矮牵牛的水生驯化及其对污染物的抗性,目的是为水生态景观设计和园林实践提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料为矮牵牛再生苗,用自来水洗净根部,祛除花蕾和多余的叶,每株只留两片叶,把全部的苗根均处理成 4 cm,每 5 株为一个处理,每个处理重复 3 次,放在烧杯中培养。使用阿特拉津的浓度为 10、20、50、200、250 mg/L,汞溶液的浓度为 0.05、1.5、10、50 mg/L,还使用了自来水、蒸馏水和吉林农业大学人工湖水。

### 1.2 不同污染水处理培养

将阿特拉津、汞液的 5 个浓度处理设为 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>;自来水、湖水和蒸馏水也进行了 3 次重复的处理,矮牵牛植株刚好没过根部,进行培养,每隔 1 d 测其根茎叶的长度,观察变化。以上每种处理液每天都要及时补充,保证溶液浓度和数量不变。

试验时间:2006 年 5 月 10 日~5 月 28 日,6 月重复一次。每 2 天测量一次,以下数据是每 4 d 的数据,即 10 日、14 日、18 日、22 日和 26 日,分别记为 a、b、c、d、e。

## 2 结果与分析

### 2.1 阿特拉津对矮牵牛再生苗生长的影响

阿特拉津对植物的生长有抑制作用,周青等在“玉米田杂草马唐对阿特拉津、乙阿合剂的抗药性”中指出杂草马唐的死亡率都是随着阿特拉津药量的增加而升高<sup>[6]</sup>。试验结果显示,阿特拉津对矮牵牛的幼苗新生叶起抑制作用,随着阿特拉津浓度的增大,幼苗的萎蔫程度越大,甚至死亡。与周青等试验结果相符(见表 1)。

**第一作者简介:**金研铭(1962-),男,吉林省吉林人,硕士,副教授,主要从事园林树木、园林苗圃、园林植物生理生态及园林设计的教学和研究,E-mail:ymj1962@126.com。

**通讯作者:**徐惠风。

**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)和吉林农业大学博士启动基金共同资助项目。

**收稿日期:**2007-03-23

表 1 不同浓度阿特拉津对矮牵牛再生苗生长的影响

	根/ cm					茎/ cm					叶数/ 个					分蘖/ 个					形态特征
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
T <sub>1</sub>	4.0	4.57	4.63	5.10	5.20	12.6	13.20	13.9	14.30	14.6	6	6	29	32	50	—	—	12	15	15	有 2 株在 24 日萎蔫
T <sub>2</sub>	4.0	4.03	3.96	4.60	4.40	9.83	10.50	10.0	14.20	14.0	6	6	24	20	13	—	—	13	17	13	24 日部分萎蔫, 26 日 2 株死亡
T <sub>3</sub>	4.0	4.23	4.16	4.53	4.47	9.10	9.80	9.6	9.86	9.5	6	6	22	17	11	—	—	8	8	8	24 日开始萎蔫, 26 日 2 株的叶死亡
T <sub>4</sub>	4.0	4.13	3.90	4.37	4.60	5.50	6.30	6.5	6.50	6.9	6	6	19	8	16	—	—	3	3	3	24 日 1 个苗死亡, 26 日又 1 个苗死亡
T <sub>5</sub>	4.0	4.77	4.10	4.25	—	5.70	7.33	6.30	8.85	—	6	6	12	7	—	—	—	2	2	—	1 株叶死亡, 另外 2 株萎蔫, 根部腐烂

表 2 不同浓度汞对矮牵牛再生苗生长的影响

	根/ cm					茎/ cm					叶数/ 个					分蘖/ 个					形态特征
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
T <sub>1</sub>	4.0	5.57	4.6	4.53	4.43	9.00	8.97	8.6	8.0	7.8	6	6	14	12	11	—	—	4	4	8	14 日全部开始萎蔫, 22 日 1 个死亡
T <sub>2</sub>	4.0	4.00	—	—	—	10.30	9.30	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	14 日又 1 个开始萎蔫, 16 日全部萎蔫, 22 日全部死亡
T <sub>3</sub>	4.0	4.45	—	—	—	6.47	5.00	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	14 日 1 株死亡, 其他萎蔫, 22 日全部死亡
T <sub>4</sub>	4.0	4.57	—	—	—	8.20	8.20	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	12 日开始萎蔫, 22 日全部死亡
T <sub>5</sub>	4.0	—	—	—	—	2.60	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12 日大部分萎蔫, 14 日全部死亡

2.2 Hg<sup>2+</sup> 对矮牵牛再生苗的影响

重金属汞的毒性较强, 对植物的生长起抑制作用, 随着汞溶液的增大, 汞对植物的胁迫越大, 在重度胁迫下, 根系活力大大下降<sup>[7]</sup>。如果汞在作物体内大量积累, 就会造成作物减产, 农作物品质变劣<sup>[8]</sup>。试验 Hg<sup>2+</sup> 溶液所培养的苗中, 只有最低浓度培养液培养的苗还在生长, 但已经大面积萎蔫。高浓度培养液中的苗已经全部死亡。与前人研究的试验相符(见表 2)。

2.3 自来水、蒸馏水、湖水对矮牵牛再生苗生长的影响

在自来水、蒸馏水、湖水中, 苗可以正常生长, 分蘖

较多, 新叶较多。在自来水和湖水中均有苗又再次长出花蕾。吉林农业大学人工湖已经受污染, 部分呈现富营养化或超富营养化状态, 水质恶化, 水体透明度差; 附着生活的蓝藻类多, 但是现在湖水中的花蕾已经开花, 说明湖水中的养料能被矮牵牛吸收, 正常生长。

自来水中含氯、硫等有害物质, 也有少量植物所需要的营养元素, 矮牵牛可以在其中正常生长。

在蒸馏水及必需元素配制的培养液中, 植物可以正常生长发育, 单独使用蒸馏水缺少矿物质, 所以苗生长没有其他水体生长的好(见表 3)。

表 3 自来水、蒸馏水、湖水对矮牵牛再生苗生长的影响

	根/ cm					茎/ cm					叶数/ 个					分蘖/ 个					形态特征
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
蒸馏水	4.0	4.23	4.33	4.47	4.70	9.27	9.52	9.6	9.8	10.0	6	6	38	49	62	—	—	16	16	11	18 日开始分蘖, 长出新叶
自来水	4.0	4.30	4.10	4.67	4.73	8.10	10.10	9.0	10.7	11.3	6	6	26	28	51	—	—	7	7	14	18 日开始分蘖长出新芽, 26 日 1 株长出新花蕾
湖水	4.0	4.30	4.10	4.17	5.00	9.16	10.40	10.2	11.3	11.7	6	6	20	32	53	—	—	7	7	7	18 日开始分蘖长出新芽, 26 日 1 株长出新花蕾, 29 日开花

3 讨论

阿特拉津和汞对矮牵牛有着不同程度的毒害作用, 抑制矮牵牛再生苗的生长。随着阿特拉津和汞溶液浓度的增大, 苗的萎蔫程度和死亡率越高。而汞的毒害更大一些, 苗基本上全部死亡, 说明矮牵牛没有抵抗有机污染物阿特拉津和重金属汞的能力, 同时也说明矮牵牛不具有富集有机污染物和汞的能力。阿特拉津对矮牵牛的毒害作用相对于汞来说低一些, 苗的萎蔫速度慢, 但是分蘖率较低, 根、茎逐渐萎蔫。由此可知矮牵牛可以作为阿特拉津污染区和汞污染区的指示性植物。

矮牵牛在吉林农业大学人工湖水的培养下生长旺盛, 说明矮牵牛在水污染的条件下可生存。从而可以研究观赏花卉尤其是陆生花卉在水体景观中的应用, 以及根据当前人工湖的设计、管理中所面临的水质保护问题为切入点, 依据生态学原理, 从人工湖设计和净化的原则、水质净化的生物学措施和后期的水质管理措施等方面, 对人工湖的设计和管理进行初步研究。目的是总结出一套行之有效的办法, 促进人工湖的景观、经济和环

境效益协调发展。

通过试验可以看出, 陆生花卉矮牵牛经过驯化可以在污染的湖水中生长, 以达到美化环境、净化水体的作用。

参考文献

[ 1 ] Nalina S, Elizabeth D. Critical Reviews in Toxicology, 1997, 27: 599-613.  
[ 2 ] 王立仁, 赵明宇. 农业环境保护[ J ]. 2000, 19(2): 111-113.  
[ 3 ] Slemr F, Langer E. Increase in globe atmospheric concentrations of mercury inferred from measurements over the Atlantic Ocean Nature[ J ]. 1992, (355): 434-436.  
[ 4 ] 刘文菊, 张西科, 尹君, 等. 汞在水稻根际生物的有效性[ J ]. 农业环境保护, 2000 19(3): 184-187.  
[ 5 ] 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.  
[ 6 ] 周青. 玉米田杂草马唐对阿特拉津、乙阿合剂的抗药性试验简报[ J ]. 2005, 25(4): 274.  
[ 7 ] 高大翔, 刘慧芬, 刘卉生, 等. 农业环境科学学报[ J ]. 2005 24(增刊): 13-16.  
[ 8 ] 郑鹤龄. 污水资源化利用对环境的影响[ J ]. 天津农业科学, 1999 3(5): 13-15.  
[ 9 ] 李修岭, 李伟, 李夜光, 等. 武汉植物学研究[ J ]. 2005 23(1): 53-57.

# 通过突变育种培育金叶弯刺蔷薇新品种

黄善武, 葛红, 梁励

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081)

**摘要:** 通过突变育种, 选育出弯刺蔷薇的金黄叶突变体, 具有特异性、稳定性、一致性; 叶片金黄色, 叶绿素含量不到原种的 1/3, 株高是原种的 2/3 左右; 命名为金叶弯刺蔷薇。其是彩叶新秀, 具有以观叶为主, 兼有观花、观果的价值, 应用于绿化; 是新的种质资源, 可应用于月季育种。

**关键词:** 蔷薇; 弯刺蔷薇; 金叶突变体; 新种质资源

**中图分类号:** S 685.12; S 603.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)07-0128-03

## 1 发现与起源

2002 年 6 月在中国农科院蔬菜花卉研究所的月季种质资源圃内, 弯刺蔷薇 *Rosa beggeriana* 群体中发现一枝正在迅速生长的金黄叶变异新枝条。整个群体植株 30 株,  $V_1$  新枝条共有 326 个、变异枝 1 个、变异枝率 0.3%; 有变异性状的枝上有 10 片复叶和一个未展叶生长的嫩芽。这一变异是具有辐射等处理背景的弯刺蔷薇在严寒、干旱自然条件下产生的芽变。

**第一作者简介:** 黄善武(1941-), 男, 研究员, 主要从事花卉新品种选育工作。

**基金项目:** 科技基础专项面上资助项目(2003DEB6J079); 国家攻关资助项目(2004BA525B11); 科技部社会公益资助项目(2005DIB3J022)。

**收稿日期:** 2007-02-25

$V_1$  变异枝变异性状生长排列: 由新枝基部向上表现为(由下向上)下部 3 个复叶为纯绿色; 中部 2 个复叶为 1/2 的小叶数是金黄色, 顶小叶是绿色和金黄色各占 1/2, 即是嵌合色的复叶; 上部 5 个复叶和嫩枝叶尖呈现金黄色(表 1)。

表 1  $V_1$  金黄叶变异枝表现 (2002 年)

变异枝表现			
复叶颜色	绿色叶	绿和金黄嵌合色叶	金黄色叶
复叶数	3	2	5
复叶位置	枝下部	枝中部	枝上部

## 2 分离与选择

采用留母株枝和嫁接的方法, 根据变异枝上叶色性状, 将其叶腋的芽分别进行分离提纯处理: ①绿叶的 3 个芽剪留母株枝上, 共发出 3 个  $V_2$  枝, 都是绿叶, 没有金黄叶枝和个别金黄单叶; ②绿金嵌合叶的 2 个芽剪下分

## The Impact of Polluted Water on *Petunia hybrida* Seedling

JIN Yan-ming, XU Hui-feng, XU Yang

(Agronomy College of Jilin Agriculture University, Changchun, 130118)

**Abstract:** The *Petunia hybrida* seedling was cultured in different water polluted condition, including atrazine solution, mercury solution, domestic water, distilled water and lake water to understand its adaptability to polluted water condition. Low atrazine solution poisoned *Petunia hybrida* seedling when the atrazine concentration increases, *Petunia hybrida* seedlings wilt and even die. The similar response was observed in mercury-polluted water. The *Petunia hybrida* seedling could grow very well in lake water, domestic water and distilled water. The results indicated that the *Petunia hybrida* could be used as indicator plant for heavy metal pollution, and also could be used in Landscape architecture field.

**Key words:** *Petunia hybrida*; Atrazine; Mercury; Water condition