

# 除草剂解毒剂解除乙草胺残留药害的生物活性研究

曹先良, 张金艳

(黑龙江八一农垦大学, 黑龙江大庆 163319)

**摘要:** 采用室内生物活性测定的方法, 研究了除草剂解毒剂 N-二氯乙酰基-2-甲基-1-氧杂-4-氮杂-螺[4.4]壬烷减轻除草剂乙草胺对后茬作物水稻的残留药害。通过对水稻龙粳 14 和合江 19 根长、根鲜重等生理指标的测定, 研究了该解毒剂对除草剂乙草胺的解毒效果。试验结果表明: 在施用不同浓度的乙草胺的土壤中, 用浓度为  $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  的解毒剂浸种时, 对水稻根长、根鲜重等生理指标均达到最佳的解毒效果, 分别可使龙粳 14 和合江 19 的根长恢复到对照的 104.42%、94.94%、71.72% 和 104.47%、93.84%、75.72%; 根鲜重恢复到对照的 112.50%、97.20%、58.41% 和 103.80%、88.32%、67.39%。

**关键词:** 乙草胺; 除草剂解毒剂; 残留药害

中图分类号: S481+.8

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2009)02-0068-02

## Acetochlor Herbicide Antidote to Lift the Residue Injury Bioactivity

CAO Xian-liang ZHANG Jin-yan

(Heilongjiang August First Land Reclamation University, Daqing, Heilongjiang 163319)

**Abstract:** Taking the method of the indoor bioassay to study the herbicide antidote dichloro-N-acetyl-2-methyl-1-oxa-4-aza-spiro[4.4]nonane to reduce herbicide acetochlor on the stubble after the rice crop residues injury. The rice root, root fresh weight and other physiological indicators measured, studied the antidote to the detoxification effect of the herbicide acetochlor. The results showed that, when the seeds of Longjing14 and Heijiang19 were soaked in the concentration of  $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , the length of rice root, root fresh weight and other physiological indicators could achieve the best antidote results respectively, which would enable the rice root length return to 104.42%, 94.94%, 71.72% and 104.47%, 93.84%, 75.72% of the control; root fresh weight to return to 112.50%, 97.20%, 58.41% and 103.80%, 88.32%, 67.39% of the control.

**Key words:** acetochlor; antidotes; residual injury

酰胺类除草剂是自 1965 年哈姆(Hamm P C)发现酰草胺能防除玉米、大豆田一年生禾本科及若干阔叶杂草, 由孟山都(Monsanto)公司正式推广的一类除草剂, 在近代农田化学除草剂中占重要地位, 一直居世界除草剂市场第二位<sup>[1]</sup>, 其应用的作物种类与使用面积均居除草剂前列, 在 2000 年酰胺类除草剂占了整个除草剂市场销量的 8.7%<sup>[2]</sup>。然而, 酰胺类除草剂对作物存在着隐性药害<sup>[3-4]</sup>, 特别是用药量过多、或施药后遇持续低温高湿天气时, 可能会严重影响作物的生长。

除草剂解毒剂可以减轻除草剂残留对作物药害, 扩大除草剂的杀草谱、减少化学除草费用、用它初步解释除草剂作用靶标和作用机理。我国在 20 世纪 80 年代末才关注这一课题, 研究工作仍处于起步阶段。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

试验品种为合江 19、龙粳 14 水稻; 90%乙草胺乳油(大连瑞泽农药股份有限公司); 解毒剂(黑龙江八一农垦大学实验室合成)。HPG-280HX 人工气候箱(哈尔滨市东联电子技术开发有限公司)。

### 1.2 方 法

1.2.1 水稻的敏感性试验 取定量过 2 mm 筛的风干土, 按药土比例制成乙草胺浓度 0.01、0.05、0.1、0.2、0.5、1.0  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  毒土, 将精选的水稻在室温下浸泡 36 h 左右至露白, 选择芽长一致的种子(每份 5 粒)均匀摆放在药土表面, 上覆药土 1 cm 左右, 浇透水, 上覆盖一层保鲜膜, 放置  $26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、75%人工加湿气候箱培养 6 d 后, 测水稻幼苗的主根长、根鲜重。各处理重复 3 次, 数据结果用 EXCEL 数据处理系统进行分析。

1.2.2 解毒剂减轻乙草胺对水稻药害的生物活性试验 取定量过 2 mm 筛的风干土, 按药土比例制成乙草

收稿日期: 2008-09-28

第一作者简介: 曹先良(1982-), 男, 山东省龙口市人, 硕士, 从事除草剂残留药害的生测研究。E-mail: caoxianliang@126.com.

胺浓度 0.05、0.2、0.5 mg · kg<sup>-1</sup> 毒土装入秧盘内, 平衡 12 h。另将水稻用各浓度(0、2、5、8、10 mg · kg<sup>-1</sup>)的解毒剂溶液浸种 12 h 左右, 然后用蒸馏水清洗干净, 在 26 °C 培养箱内催芽 24 h 左右, 至露白。选择芽长一致的种子(每份 5 粒)均匀摆放在药土表面, 上覆药土 1 cm 左右, 浇透水, 上覆盖一层保鲜膜, 放置 26 °C、75%人工加湿气候箱培养 6 d 后, 测水稻幼苗的主根长、根鲜重。各处理重复 3 次, 数据结果用 EXCEL 数据处理系统进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 乙草胺对两个水稻品种主根长和根鲜重的影响

由表 1、表 2 表明: 以水稻为指示植物, 采用土培法通过测定水稻的主根长、根鲜重等生理指标, 研究了水稻对乙草胺的敏感性实验, 乙草胺浓度 0.01 mg · kg<sup>-1</sup> 时, 对 2 种水稻根长、根鲜重均有促进作用, 当乙草胺浓度为 0.05 mg · kg<sup>-1</sup> 时, 各水稻品种根长、根鲜重均受到抑制, 但受抑制程度不同。随着乙草胺浓度的增加, 各水稻品种根长、根鲜重均受抑制程度也逐渐增加。未经解毒剂处理时, 随着乙草胺施用量的增加, 对水稻植株的根长、根鲜重抑制率逐渐增大, 当乙草胺的施用量分别为 0.05、0.2、0.5 mg · kg<sup>-1</sup> 时, 龙粳 14 和合江 19 的根长分别为对照的 95.09%、84.02%、66.46% 和 96.86%、86.09%、72.79%; 根鲜重分别为对照的 97.84%、84.85%、50.65% 和 97.28%、78.91%、61.36%。

表 1 乙草胺对两个水稻品种主根长的影响

乙草胺浓度 / mg · kg <sup>-1</sup>	龙粳 14		合江 19	
	根长/ cm	相对抑制率/ %	根长/ cm	相对抑制率/ %
0	6.32		8.27	
0.01	6.46	-4.11	8.42	-1.81
0.05	6.01	3.32	8.01	1.93
0.1	5.63	10.92	7.61	7.98
0.2	5.31	15.98	7.12	15.72
0.5	4.20	33.54	6.02	27.20
1.0	3.33	47.47	5.03	39.18

表 2 乙草胺对两个水稻品种根鲜重的影响

乙草胺浓度 / mg · kg <sup>-1</sup>	龙粳 14		合江 19	
	根鲜重/ g	相对抑制率/ %	根鲜重/ g	相对抑制率/ %
0	0.0462		0.0735	
0.01	0.0471	-1.95	0.0743	-1.09
0.05	0.0452	2.16	0.0715	2.72
0.1	0.0432	6.49	0.0705	4.08
0.2	0.0392	15.15	0.580	21.09
0.5	0.0234	49.35	0.0451	38.64
1.0	0.0190	58.87	0.0379	48.44

### 2.2 施用乙草胺土壤中化合物(解毒剂)对两个水稻品种主根长和根鲜重的影响

由图 1、图 2、图 3、图 4 表明: 以水稻为指示植物, 采用土培法通过测定水稻的主根长、根鲜重等生理指标, 对该解毒剂解除乙草胺药害的生物活性进行了研

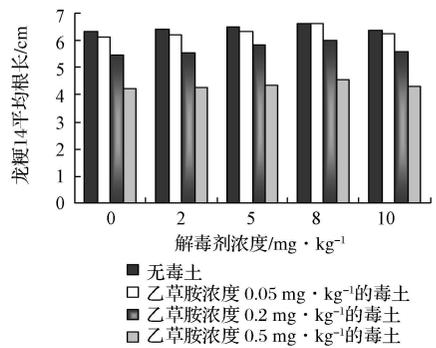


图 1 施用乙草胺土壤中化合物对龙粳 14 主根长的影响

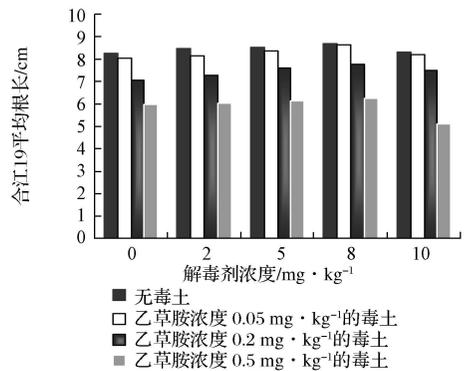


图 2 施用乙草胺土壤中化合物对合江 19 主根长的影响

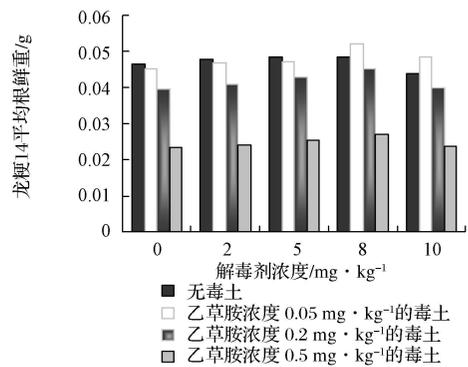


图 3 施用乙草胺土壤中化合物对龙粳 14 根鲜重的影响

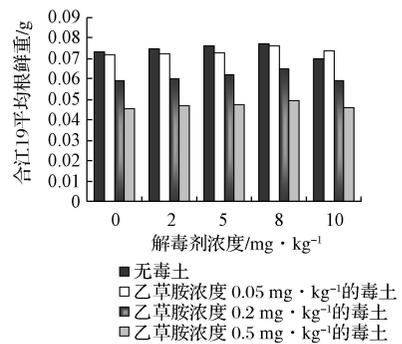


图 4 施用乙草胺土壤中化合物对合江 19 根鲜重的影响

(下转第 73)

在秋冬、春季天寒地冻时进行翻耕, 可使部分成螺、幼螺、卵暴露地面而被冻死或被天敌啄食<sup>[3]</sup>; 人工锄草或喷洒除草剂等手段清除绿地四周、花坛、水沟边的杂草, 去除地表茂盛的植被、植物残体、石头等杂物。可降低湿度、减少蜗牛隐藏地, 恶化蜗牛栖息的场所。

2.1.4 施肥 与园林绿化地追肥相结合, 施碳铵  $750 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 对蜗牛的杀伤率在 30% 以上。

2.1.5 人工捡拾 在蜗牛发生盛期, 发动群众人工捡拾, 然后集中深埋或沤肥, 这是一种经济有效的办法, 效果明显, 值得推广。

## 2.2 生物防治

绿地中存在一种捕食性天敌——中脰鬃步甲<sup>[3]</sup>, 属鞘翅目步甲科, 较一般常见的步甲头小, 身体窄长。天敌取食蜗牛时先把贝壳咬破, 然后将贝壳内的蜗牛吃掉。每头天敌日食蜗牛 2~5 头, 可以保护利用。

## 2.3 化学防治

2.3.1 药剂防治 田间防治时, 一般用 8% 灭蜗灵  $15 \sim 22.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 拌  $150 \sim 300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  过筛细土, 于晴天傍晚撒施土面, 或用 6% 密达颗粒剂按  $1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  拌干细沙撒布防治。

2.3.2 撒生石灰带 在花坛周围或绿地边撒石灰带, 蜗牛沾上石灰就会失水死亡。此方法必须在绿地干燥时进行, 可杀死部分成螺或幼螺<sup>[3]</sup>。

2.3.3 撒施颗粒剂 均匀撒施法国戴商高士股份有

限公司生产的 5% 梅塔颗粒杀螺剂  $75 \sim 80 \text{ 粒} \cdot \text{m}^{-2}$  颗粒, 用量不低于  $7.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 施药后如果遇大雨, 可补充施药。该药剂在水中不易溶化, 有效时间持续较长, 且蜗牛不易产生抗性, 一年中可多次使用。效果较好的还有江苏好收成韦恩农药化工有限公司生产的 6% 除蜗灵颗粒剂, 但一年内最多间隔使用 2 次。

2.3.4 幼虫期防治 蜗牛幼小时还可使用石家庄市青冠化工有限公司生产的 21% 地敌农药  $1.0 \sim 1.5 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$  均匀喷雾, 并可兼治蝼蛄、蛴螬等害虫。不论叶面喷布还是地面撒药, 最好在傍晚进行, 利用蜗牛夜间活动活跃的特点进行防治。

## 3 讨论

红花酢浆草害虫蜗牛的防治, 采用单一的方法效果不好, 只能降低虫口密度, 防止虫害的流行, 而不能有效地保护红花酢浆草的正常生长, 保证景观效果; 采取农业、人工和化学药剂相结合的综合防治办法, 通过 2~3 a 综合防治, 就可达到好的效果。

### 参考文献:

- [1] 姜慧敏, 李菁. 红花酢浆草在园林绿化中的应用[J]. 江苏绿化, 1994(6): 29.
- [2] 亢菊侠, 胡祖庆, 师格宁. 陕西果园蜗牛的发生及防治[J]. 中国科技信息, 2005(14): 49.
- [3] 郭红娜. 蜗牛对花卉的危害与防治[J]. 中国花卉园艺, 2006(22): 31-32.

(上接第 69 页)

究。结果表明: 该化合物能在不同程度上减轻除草剂乙草胺对水稻等后茬敏感作物产生的药害。在施用不同浓度的乙草胺的土壤中, 解毒剂浓度在  $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  时, 对水稻根长、根鲜重等生理指标均达到最佳的解毒效果。经浓度为  $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  解毒剂浸种后分别可使龙粳 14 和合江 19 的根长恢复到对照的 104.42%、94.94%、71.72% 和 104.47%、93.84%、75.72%; 根鲜重恢复到对照的 112.50%、97.20%、58.41% 和 103.80%、88.32%、67.39%。

## 3 结论与讨论

随着人们环保意识的增强, 农药的负面影响越来越受到人们的广泛关注, 混用、改善剂型、改进使用技术、利用生物技术繁育抗性作物等都是解决问题的途径。但是目前, 要开发一种新型超高效、低毒、低残留、选择性好的除草剂并非易事。因此利用现有品种, 提高防治效果, 降低药害, 逐步成为人们所关心的问题。

因此改善剂型、开发和应用除草剂安全剂, 即为了解决长残效问题而采用的方法也就成了农药化学家们研究的热点之一, 本试验利用室内生物测定的方法研究了除草剂解毒剂减轻乙草胺对水稻的药害作用, 通过研究表明: 解毒剂浓度为  $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  的解毒效果最好, 下一步需要研究大田中解毒剂的保护作用及最佳解毒效果, 即通过研究它的生理指标, 为农药的残留药害问题提供一个可以解决的途径。

### 参考文献:

- [1] 缪应江, 袁树忠. 酰胺类除草剂的安全剂[J]. 杂草科学, 2001(4): 2-5.
- [2] 刘常林. 世界除草剂市场发展述评[J]. 湖南化工, 1996, 26(4): 21-44.
- [3] 张玉聚, 孙化田, 王春生, 等. 除草剂及其复配与农田杂草化学防治[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [4] 李美, 赵德友, 孙作文, 等. 玉米对乙草胺的敏感性研究[J]. 农药学报, 2001, 3(4): 44-48.