

Bioactivity of Oxadiazon and Oxadiargyl to 5 Weeds of Rice Paddy

Zhonghai Qian¹, Deng Pan^{2,3}, Limei Song², Junmin Zhang²

¹Institute for the Control of Agrochemicals, Nanjing

²Jurong Hope Biotechnology Co. Ltd., Jurong

³Nantong Branch, Jiangsu Land-Reclamation Agricultural Development Co., Ltd., Nantong

Email: 75414800@qq.com

Received: Dec. 5th, 2013; revised: Dec. 27th, 2013; accepted: Jan. 3rd, 2014

Copyright © 2014 Zhonghai Qian et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. In accordance of the Creative Commons Attribution License all Copyrights © 2014 are reserved for Hans and the owner of the intellectual property Zhonghai Qian et al. All Copyright © 2014 are guarded by law and by Hans as a guardian.

Abstract: The bioactivity of oxadiazon and oxadiargyl was compared on *Echinochloa rusgalli*, *Leptochloa chinensis*, *Monochoria vaginalis*, *Eclipta prostrate*, *Cyperus iria* in glasshouse using the respectively soil drench method at the pre-emergent and foliar spray method at 2 - 3 leaf stage. Results showed that the oxadiargyl gave the better control to 5 weeds of rice paddy than oxadiazon using the soil drench method at the pre-emergent and foliar spray method at 2 - 3 leaf stage. Using the soil drench method, the bioactivity of oxadiazon to 5 weeds was *L. chinensis* > *M. vaginalis* > *C. iria* > *E. rusgalli* > *E. prostrate* from high to low arrangement with IC_{90s} of 13.98, 23.43, 35.48, 247.58 and 561.78 g a.i./hm²; but the bioactivity of oxadiargyl to 5 weeds was *M. vaginalis* > *C. iria* > *L. chinensis* > *E. rusgalli* > *E. prostrate* from high to low arrangement with IC_{90s} of 15.53, 24.42, 28.08, 54.38 and 98.35 g a.i./hm². Using the foliar spray method at 2 - 3 leaf stage, the bioactivity of oxadiazon to 5 weeds was *C. iria* > *M. vaginalis* > *L. chinensis* > *E. rusgalli* > *E. prostrate* from high to low arrangement with IC_{90s} of 53.01, 111.57, 187.11, 342.75 and 425.34 g a.i./hm²; but the bioactivity of oxadiargyl to 5 weeds was *C. iria* > *L. chinensis* > *M. vaginalis* > *E. rusgalli* > *E. prostrate* from high to low arrangement with IC_{90s} of 14.87, 22.21, 22.63, 86.23 and 300.63 g a.i./hm².

Keywords: Oxadiazon; Oxadiargyl; Bioactivity; Weed, Rice Paddy

噁草酮和丙炔噁草酮对 5 种稻田杂草室内活性的比较

钱忠海¹, 潘登^{2,3}, 宋立妹², 张军民²

¹江苏省农药检定所, 南京

²句容市希望生物科技有限公司, 句容

³江苏省农垦农业发展股份有限公司南通分公司, 南通

Email: 75414800@qq.com

收稿日期: 2013 年 12 月 5 日; 修回日期: 2013 年 12 月 27 日; 录用日期: 2014 年 1 月 3 日

摘要: 采用土壤浇灌法和茎叶喷雾法在室内测定了噁草酮和丙炔噁草酮对稗草、千金子、鸭舌草、鳢肠和碎米莎草的生物活性。结果表明, 用土壤浇灌法, 噁草酮对千金子、鸭舌草、碎米莎草、稗草和鳢肠 IC₉₀ 分别为 13.98、23.43、35.48、247.58 和 561.78 g a.i./hm²; 丙炔噁草酮对鸭舌草、碎米莎草、千金子、稗草和鳢肠 IC₉₀ 分别为 15.53、24.42、28.08、54.38 和 98.35 g a.i./hm²。用茎叶喷雾法, 噁草酮对碎米莎草、鸭舌草、千金子、稗草和鳢肠 IC₉₀ 分别 53.01, 111.57, 187.11, 342.75 and 425.34 g a.i./hm²; 丙炔噁草酮对碎米莎草、千金子、鸭舌草、稗草和鳢肠 IC₉₀ 分别为 14.87, 22.21, 22.63, 86.23 and 300.63 g a.i./hm²。测定结果表明丙炔噁草酮对供试 5 种稻田杂草的活性均明显高于噁草酮。

关键词: 噁草酮; 丙炔噁草酮; 生物活性; 稻田杂草

1. 引言

水稻田常见杂草近 70 种, 分属 20 个科, 主要杂草有稗草、千金子、扁秆藨草、异型莎草、矮慈菇、节节菜、鸭舌草、眼子菜、水莎草、丁香蓼、鲤肠等^[1], 在江苏稻田杂草的防治策略是“一封二杀三补”, 土壤封闭是稻田杂草防治中重要的一环^[2]。目前用于土壤封闭的除草剂主要有丁草胺、乙草胺、苯噻酰草胺、噁草酮等。

噁草酮(又名恶草灵)是含氮杂环类除草剂, 在我国主要用于水稻、棉花、花生等多种水、旱作物土壤封闭处理; 该药毒性低, 生态效益好; 对作物安全, 使用方便^[3]。丙炔噁草酮(也称稻恩达)是一种新型二唑酮类芽期选择性除草剂, 主要用于水稻、马铃薯、向日葵、蔬菜、甜菜、果园等苗前防除阔叶杂草; 也能防除一年生和多年生禾本科的稗草、莎草科的异型莎草、牛毛毡、三棱草、雨久花、泽泻、慈菇和眼子菜等。如果与农得时、威农、草克星等混用, 能提高对三棱草、眼子菜等恶性杂草的防效, 持效期 30 天左右^[4]。

噁草酮在稻田杂草防除中已有应用, 而丙炔噁草酮则开始进行开发, 生产上还没有应用。但对噁草酮和丙炔噁草酮对稻田杂草的生物活性还未见报道。笔者在室内比较了其对于 5 种稻田常见的生物活性, 为其生产应用提供的技术基础。

2. 材料和方法

2.1. 供试药剂

95.43%噁草酮原药(oxadiazon)由江苏省激素研究所有限公司提供; 98%丙炔噁草酮原药(oxadiargyl)由连云港市金围农化有限公司提供。

2.2. 供试杂草

稗(*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.); 千金子(*Leptochloa chinensis* (L.) Nees); 鸭舌草(*Monochoria vaginalis* (Burm.F.)); 鳢肠(*Eclipta prostrata* L.); 碎米莎草(*Cyperus iria* L.); 供试杂草种子均采自于句容市稻田中, 保存于 4℃冰箱中。

2.3. 药剂配制

98%丙炔噁草酮原药、95.43%噁草酮原药均用 N,N-二甲基甲酰胺分别溶解成 20,000 μg/ml 的母液, 并在药液母液中加入 0.5%吐温-80 作表面活性剂。用 0.1%吐温-80 的水溶液稀释丙炔噁草酮、噁草酮母液至所需浓度。

2.4. 土壤处理对杂草活性的测定

参照《农药室内生测试验准则, 除草剂, 第 5 部分: 水田除草剂土壤活性测定试验, 浇灌法》的标准方法进行^[5]。5 种杂草种子分别播种于塑料盆(直径 9 cm), 装入 3/5 的过筛细土, 杂草种子用细土充分拌匀后播种于塑料盆中。由盆壁缓慢加入清水, 并建立水层 2 cm。用移液器吸取 1 ml 各浓度药液加入盆中, 噁草酮施药量为每公顷 6.25~400 g a.i.按 2 倍递增的 7 个施药量处理; 丙炔噁草酮按施药量为每公顷 3.125~200 g a.i.按 2 倍递增的 7 个施药量处理。施药处理后的塑料杯置于光照培养室中(27℃, 光/暗周期 16 h/8 h), 并隔日加入清水使水层保持在 1.5 cm 左右。试验重复 3 次, 每重复 1 个塑料盆。施药后 20 d 计数每盆出苗的杂草数。用对照处理的杂草数与药剂处理的杂草数计算各药剂浓度的抑草效果:

$$\text{抑草效果}(\%) = (\text{对照处理的杂草数} - \text{药剂处理的杂草数} / \text{对照处理的杂草数}) \times 100$$

2.5. 茎叶处理对杂草活性的测定

参照《农药室内生测试验准则, 除草剂, 第 9 部分: 水田除草剂除草活性测定试验, 茎叶喷雾法》的标准方法进行^[6]。按 1.4 方法播种杂草种子, 杂草种子播种后以底部供水方式保持土壤湿润(但不建立水层), 直到杂草 2~3 叶期用于试验。噁草酮和丙炔噁草酮母液分别用 0.1%吐温-80 的水溶液配制成 12.5~800 mg/L 和 6.25~400 mg/L.按 2 倍递增的 7 个浓度的系列药液。杂草幼苗置于 PWT-510 型喷雾塔内进行药剂喷雾(精确喷雾面积为 0.2 m², 喷雾液 10 ml, 喷药量为 500 L/hm², 喷雾压力为 0.5 kpa); 噁草酮和丙炔噁草酮施药量分别为 6.25~400 g a.i./hm² 和 3.125~200 g a.i./hm² 按 2 倍递增的 7 个施药剂量液。

喷药后的幼苗待叶片上药液自然风干后,置于光照培养室中(27℃,光/暗周期 16 h/8 h),以底部供水方式保持土壤湿润。试验重复 3 次,每重复 1 个塑料盆。施药后 20d 计数每盆杂草有枯死数和存活株数,计算杀草效果。

$$\text{杀草效果(\%)} = (\text{杂草枯死株数} / (\text{杂草枯死株数} + \text{存活杂草株数})) \times 100$$

2.6. 数据处理

用浓度对数—杀(抑)草效果的几率值计算 2 种药剂对 5 种杂草的毒力回归式和 IC₉₀ 值。所有计算用 DPS 数据处理软件进行。

3. 结果

3.1. 土壤处理对杂草的活性

采用浇灌法测定噁草酮和丙炔噁草酮对 5 种杂草出苗的抑制活性,结果如表 1 所示,丙炔噁草酮和噁草酮对不同杂草的活性不同,在供试的 5 种杂草中,对千金子的活性最高,IC₉₀ 值分别为 15.5281 g a.i./hm² 和 13.9791 g a.i./hm²;对鳢肠的活性最低,其 IC₉₀ 值分别为 561.7827 g a.i./hm² 和 98.3457 g a.i./hm²;对 5 种稻田杂草的活性是千金子 > 鸭舌草 > 碎米莎草 > 稗草 > 鳢肠。丙炔噁草酮和噁草酮两种药剂比较,对千金子,是噁草酮的活性稍高于丙炔噁草酮;对其它 4 种杂草,均是丙炔噁草酮的活性明显高于噁草酮。

3.2. 茎叶处理对杂草的活性

采用茎叶喷雾法测定噁草酮和丙炔噁草酮对 5 种稻田杂草的杀草活性,结果如表 2 所示,丙炔噁草酮和噁草酮对不同杂草的活性不同,在供试的 5 种杂草中,对碎米莎草的活性最高,IC₉₀ 值分别为 14.8691 g a.i./hm² 和 53.0068 g a.i./hm²;对鳢肠的活性最低,其 IC₉₀ 值分别为 300.6259 g a.i./hm² 和 425.3355 g a.i./hm²;对 5 种稻田杂草的活性是碎米莎草 > 鸭舌草 > 千金子 > 稗草 > 鳢肠。丙炔噁草酮和噁草酮两种药剂比较,丙炔噁草酮对供试 5 种稻田杂草的活性均明显高于噁草酮。

4. 讨论

1) 通过土壤浇灌法和茎叶喷雾法测定丙炔噁草酮和噁草酮对 5 种稻田主要杂草的活性,结果表明,丙炔噁草酮和噁草酮对供试的 5 种稻田杂草均具有一定的抑制杂草出苗的抑草活性和已出苗杂草的杀草活性。试验结果表明,丙炔噁草酮和噁草酮对杂草出苗的抑草活性明显高于其对已出苗杂草的杀草活性(表 1、表 2)。

试验结果显示,丙炔噁草酮和噁草酮用于防除稻田杂草以土壤封闭处理方法较好,在杂草出苗前使用更高效、经济。

2) 采用浇灌法和茎叶喷雾法测定结果表明,丙炔噁草酮对 5 种稻田杂草的活性均高于目前生产上应用

Table 1. Inhibitory activity of oxadiazon and oxadiargyl on 5 weeds by soil drench method
表 1. 丙炔噁草酮和噁草酮土壤处理对 5 种杂草的抑制活性(浇灌法)

药剂	杂草	毒力回归式	r	IC ₉₀ g a.i./hm ²
噁草酮	稗草	y = 0.2620 + 2.5147x	0.9796	247.5771
	千金子	y = -3.2054 + 8.2821x	0.9997	13.9791
	鸭舌草	y = -5.9248 + 8.9116x	0.9983	23.4271
	鳢肠	y = 2.6946 + 1.3046x	0.9848	561.7827
	碎米莎草	y = 3.2654 + 1.9460x	0.9918	35.4788
丙炔噁草酮	稗草	y = 2.1656 + 2.3717x	0.9986	54.3861
	千金子	y = 3.5634 + 1.8766x	0.9585	28.0824
	鸭舌草	y = 2.0044 + 3.5909x	0.9906	15.5281
	鳢肠	y = 3.8764 + 1.2070x	0.9605	98.3457
	碎米莎草	y = 3.8783 + 1.7318x	0.9307	24.4188

Table 2. Inhibitory activity of oxadiazon and oxadiargyl on 5 weeds by foliar spray method
表 2. 丙炔噁草酮和噁草酮土壤处理对 5 种杂草的杀草活性(茎叶喷雾法)

药剂	杂草	毒力回归式	r	IC ₉₀ g a.i./hm ²
噁草酮	稗草	$y = -14.8467 + 8.3347x$	0.9858	342.7539
	千金子	$y = -0.1333 + 2.8233 x$	0.9692	187.1099
	鸭舌草	$y = -5.9896 + 5.9931x$	0.9926	111.5684
	鳢肠	$y = -3.2619 + 3.6304x$	0.9988	425.3355
	碎米莎草	$y = 1.9593 + 2.5066x$	0.9913	53.0068
丙炔噁草酮	稗草	$y = -0.1361 + 3.3155x$	0.9983	86.2293
	千金子	$y = -1.2556 + 5.5970 x$	0.9982	22.2141
	鸭舌草	$y = 2.4540 + 2.8254 x$	0.9679	22.6296
	鳢肠	$y = 3.2562 + 1.2209 x$	0.9590	300.6259
	碎米莎草	$y = 1.0877 + 4.4306 x$	0.9858	14.8691

的噁草酮(表 1、表 2); 噁草酮在稻田使用已经多年, 筛选高效的稻田土壤封闭除草剂是许多农技研究人员的工作之一。试验结果表明, 丙炔噁草酮对稻田 5 种杂草的活性均高于噁草酮, 可以在生产上推广应用, 以替代噁草酮或与噁草酮交替使用, 以延缓杂草对噁草酮抗药性的产生, 提高对稻田杂草的防控效果。

3) 测定结果表明, 噁草酮和丙炔噁草酮对不同杂草种类的活性不同, 尤其是对阔叶杂草鳢肠的活性相对较低。因此, 在生产上应用丙炔噁草酮或噁草酮稻田除草剂, 与一些防除阔叶杂草的除草剂混用如苄嘧磺隆、吡嘧磺隆等混用, 有助于扩大杀草谱, 提高对稻田杂草的综合防除效果。

参考文献 (References)

- [1] 王成 (2009) 水稻田化学除草技术. 现代农业科技, 1, 140-141.
- [2] 张绍明, 朱先敏, 朱斌 (2004) 江苏稻田化学除草技术要点. 杂草科学, 2, 20.
- [3] 潘忠稳 (2002) 恶草酮的合成. 安徽化工, 1, 37-40.
- [4] 李永忠, 徐保明 (2001) 丙炔恶草酮的合成研究. 湖南化工, 5, 39-40.
- [5] NY/T 1155.5—2006 (2006) 农药室内生物测定试验准则 除草剂第 5 部分: 水田除草剂土壤活性测定试验 浇灌法. 中华人民共和国农业部, 北京.
- [6] NY/T 1155.9—2007 (2007) 农药室内生物测定试验准则 除草剂 第 9 部分: 水田除草剂除草活性测定试验 茎叶喷雾法. 中华人民共和国农业部, 北京.