

文章编号: 1005-0906(2006)02-0078-03

玉米对磺酰脲类除草剂敏感性及土壤残留的研究

王敏强, 李远想

(河南周口职业技术学院生物工程系, 河南 周口 466000)

摘要: 采用室内模拟添加法、盆栽法和土壤残留动态试验法, 分别研究了不同玉米品种对磺酰脲类除草剂的敏感性、磺酰脲类除草剂对敏感玉米品种苗期影响和磺酰脲类除草剂在土壤中的残留期。结果表明: 供试玉米品种对磺酰脲类除草剂存在不同程度的敏感性差异, 该类除草剂 ED_{50} 以上浓度对玉米苗期的根长、株高、叶面积有明显的影响。同时, 3 种磺酰脲类除草剂苯磺隆、噻磺隆和苄嘧磺隆在土壤中的残留期分别为 69、79 和 150 d, 并且存在着一定的差异。

关键词: 玉米; 磺酰脲类除草剂; 土壤残留

中图分类号: S482.44

文献标识码: A

The Study on Sensitivity and Remain of Sulfonyluerea Herbicides to Maize Varieties

WANG Min-qiang, LI Yuan-xiang

(Living Thing Engineering Department, Zhoukou Vocatioan-technical College, Zhoukou 466000, China)

Abstract: Adopting indoor simulations add law and soil remain trends law of testing cultivated in a pot laws. It is separately different to study maize variety for sulphur acyl urea type the sensitivenesses of weed killers. To sensitive maize influence by variety seeding stage acyl urea type weed killer sulphur. The result shows: Support and try on maize there is sensitiveness difference in varying degrees to sulphur acylurea type weed killer by variety. At maize seeding stage long root, one high, the area of leaf have obvious influence the weed killer ED more than. Besides, 3 kinds of sulfonyluerea herbicides Thifensulfuron-methyl, Tribenuron-methyl and Bensucfuron-methyl itting remains to be 69 d, 79 d, 150 d respectively in period among soils, and certain difference exists.

Key words: Maize; Sulfonyluerea herbicides; Remain

磺酰脲类除草剂由美国杜邦公司于 1974 年研制成功, 随后被开发成有使用价值的一系列除草剂, 这类化合物具有杀草谱广、用药量低、对作物选择性强、对人、畜毒性低等特点。目前, 国内外常用的品种达几十种, 我国广泛应用的磺酰脲类除草剂主要有苯磺隆、噻磺隆和苄嘧磺隆。磺酰脲类除草剂使用方便, 既可以用于土壤, 也可以用于苗后茎叶处理, 该类除草剂的推广不断扩大。但是磺酰脲类除草剂在不同地区、不同土壤及不同环境条件下, 其残留差异很大, 同一作物不同品种对其活性反应不同。磺酰脲类除草剂在土壤中的残留对后茬作物可能造成药害, 从它问世起对其在土壤中的残留进行了广泛的

研究。近年来磺酰脲类除草剂残留对后茬作物产生药害屡有报道, 为减轻药害的发生, 有必要了解不同作物及同一作物不同品种对磺酰脲类除草剂的敏感性差异。因此, 我们在室内采用生物测定法研究了不同玉米品种对磺酰脲类除草剂的敏感性, 同时也做了磺酰脲类除草剂对玉米苗期影响的试验和磺酰脲类除草剂在土壤中的残留性试验。

1 材料与方法

1.1 供试品种

由周口市种子分公司提供的濮单 6 号、国审 988 和农大 108 玉米品种。

1.2 供试药剂

15% 噻磺隆可湿性粉剂(江苏省常州瑞丰农药厂生产)、10% 苄嘧磺隆可湿性粉剂(安徽华星化工股份有限公司生产)、10% 苯磺隆可湿性粉剂(江苏富田

收稿日期: 2005-05-28; 修回日期: 2005-06-06

作者简介: 王敏强(1973-), 男, 讲师, 主要从事作物栽培、植物保护研究。Tel: 13938099635 0394-8585896

E-mail: wmq5099@tom.com

农化有限公司生产)。

1.3 供试设备

人工气候箱、烘箱、万分之一电子天平。

1.4 试验方法

1.4.1 磺酰脲类除草剂对不同玉米品种根长抑制试验

采用室内沙基添加法,直径 9.00 cm,培养皿上盖中加入 100 g 洁净干沙(沙子经水洗,烘干,过 40 目筛),分别加入预先配制好的一定浓度的噻磺隆、苄嘧磺隆、苯磺隆溶液 25 mL(以加等量蒸馏水为空白对照),使沙子中的噻磺隆、苄嘧磺隆、苯磺隆最终浓度分别达 0.05、0.25、0.50、1.00 和 2.00 $\mu\text{g/kg}$ 。玉米经精选大小一致的种子,用 25℃、0.1%多菌灵溶液浸种 2 h,每皿放置 8 粒种子,将种子全部插入沙子中,每个处理重复 3 次,置于人工气候箱中,温度 (28±1)℃、湿度 95%,光照昼夜比 14/10 条件下培养 72 h,培养期间每 24 h 加水 5 mL/皿。培养结束冲洗玉米种子的根,测量根长,计算不同浓度除草剂对根长生长抑制率,以相对抑制率的几率值(Y)和浓度(X)经数据无量纲标准化处理,分别建立回归方程,计算 ED₅₀ 值和 ED₁₀ 值,用以评价不同品种对磺酰脲类除草剂敏感性差异的生物指标。

1.4.2 磺酰脲类除草剂对玉米苗期影响(盆栽试验)

取周口职业技术学院北校区实验田土(不含除草剂)风干,以濮单 6 号为盆栽供试品种。用噻磺隆、苄嘧磺隆、苯磺隆的 200 mL 溶液分别与 800 g 风干土拌匀,使土中药剂浓度分别为:噻磺隆 3.011 × 10⁻²、0.301 1、134.20 和 268.40 $\mu\text{g/kg}$;苄嘧磺隆 1.9194 ×

10⁻²、0.191 94、219.00和438.00 $\mu\text{g/kg}$; 苯磺隆7.877 3 × 10⁻³、7.877 3 × 10⁻²、0.093 4 和 0.186 8 $\mu\text{g/kg}$ 。药土装入花盆中,平整后播种,播深 2 cm,每盆 8 粒种子,3 次重复,以加 200 mL 清水为对照。在自然条件下从出苗开始到外部形态差异显著时,进行种子根长、株高、叶面积的观察和测量(试验期间根据土壤墒情每盆加等量水)。

1.4.3 磺酰脲类除草剂在土壤中残留动态试验

在试验田内划出 3 个小区,每个小区面积为 133.3 m²,当小麦生长至拔节期(3 月 10 日前),分别用相当于 0.15 kg/hm² 剂量的 15%噻磺隆可湿性粉剂,相当于 0.525 kg/hm² 剂量的 10%苄嘧磺隆可湿性粉剂,相当于 0.225 kg/hm² 剂量的 10%苯磺隆可湿性粉剂的稀释液均匀喷洒,直到地面湿润为止,喷药后分别于第 15、25、35、69 和 84 d 取土样,每次采用对角线 5 点取样,取样深度为 0~5 cm,采集的土壤混匀后,用四分法取 0.85 kg 装入内直径 13.5 cm 的花盆中进行盆栽试验。玉米品种为濮单 6 号,每盆放置 8 粒种子,播深 2 cm,3 次重复,视墒情每盆加等量水。同时取试验田土(不含除草剂)培养 72 h,培养期间每 24 h 视墒情每盆加等量水。培养结束冲洗玉米种子根,测量根长,计算出根长抑制率。根据表 1 中的回归方程分别推算出噻磺隆、苄嘧磺隆、苯磺隆不同时段在土壤中的残留量。

2 结果与分析

2.1 磺酰脲类除草剂对不同玉米品种根长抑制试验

表 1 不同玉米品种根系对磺酰脲类除草剂的敏感性					
玉米品种	农 药	ED ₁₀ ($\mu\text{g/kg}$)	ED ₅₀ ($\mu\text{g/kg}$)	回归方程	相关系数
濮单 6 号	噻磺隆	0.301 1	134.200 0	Y=3.970 6+0.483 8X	0.979 9
	苄嘧磺隆	0.191 9	219.000 0	Y=4.018 9+0.419 2X	0.992 6
	苯磺隆	0.078 8	93.400 0	Y=4.178 5+0.416 9X	0.997 6
国审 988	噻磺隆	0.053 9	100.470 0	Y=4.215 5+0.391 8X	0.997 8
	苄嘧磺隆	0.212 6	486.060 0	Y=3.975 0+0.386 5X	0.998 3
	苯磺隆	0.026 4	71.660 0	Y=4.307 4+0.373 3X	0.995 7
农大 108	噻磺隆	0.162 0	200.970 0	Y=4.045 9+0.414 3X	0.981 3
	苄嘧磺隆	0.282 5	797.180 0	Y=3.922 3+0.371 4X	0.999 9
	苯磺隆	0.168 5	621.700 0	Y=3.996 3+0.359 3X	0.993 3

注: Y 为玉米根长抑制率转换的几率值; X 为药剂浓度转换的浓度对数。

由表 1 可知,不同玉米品种对 3 种磺酰脲类除草剂敏感性存在很大的差异。供试品种间对噻磺隆非常敏感的品种有国审 988,对苄嘧磺隆敏感的品种有濮单 6 号,对苯磺隆敏感的品种有国审 988 和濮单 6 号。供试品种间对噻磺隆有一定耐性的品种有濮单 6 号,对苄嘧磺隆有一定耐性的品种有农大 108 和国审 988,对苯磺隆有一定耐性的品种有农大 108。但以上这些耐性品种均不是真正的抗性品种,

其 ED₁₀ 值仍达 0.0264 $\mu\text{g/kg}$ 以上水平,说明供试品种均对这 3 种磺酰脲类除草剂相当敏感。

2.2 磺酰脲类除草剂对玉米苗期影响(盆栽试验)

由表 2 可以看出,3 种磺酰脲类除草剂对玉米根长抑制作用明显,对玉米株高和叶面积也有不同程度的抑制作用,但对根长的抑制作用明显大于对地上部分的抑制作用,并且浓度与抑制率之间呈正相关。试验表明,土壤中噻磺隆 134.20 $\mu\text{g/kg}$ 、苯磺

隆 93.40 μg/kg 时对玉米苗期生长有明显抑制作用。

表 2 磺酰脲类除草剂对玉米苗期的影响(盆栽试验)

农 药	处理(μg/kg)	根长抑制率(%)	株高抑制率(%)	单株叶面积抑制率(%)
噻磺隆	3.011 × 10 ⁻²	5.30	4.42	10.44
	3.011 × 10 ⁻¹	14.03	8.60	11.74
	1.342 × 10 ²	51.52	23.32	41.32
	2.684 × 10 ²	70.93	30.00	49.62
苄嘧磺隆	1.919 4 × 10 ⁻²	0.73	1.68	15.28
	1.919 4 × 10 ⁻¹	5.50	5.91	17.42
	2.190 0 × 10 ²	53.14	22.91	39.91
	4.380 0 × 10 ²	70.16	32.19	54.56
苯磺隆	7.877 3 × 10 ⁻³	3.30	0.95	8.35
	7.877 3 × 10 ⁻²	7.90	4.92	15.02
	9.340 0 × 10	51.17	12.80	39.43
	1.868 0 × 10 ²	65.20	15.95	49.62

注:试验品种为濮单 6 号。下表同。

2.3 田间药剂残留试验

由表 3 可以看出,3 种磺酰脲类除草剂在土壤中都 有所降解,但它们降解的速度有不同程度的差异。苄嘧磺隆 84 d 后在土壤中的残留量为 183.08

μg/kg,残留期为 150 d,苯磺隆在土壤中的残留期为 69 d,噻磺隆在土壤中的残留期为 79 d。试验中 3 种磺酰脲类除草剂在施用后的 30 d 内残留量有很大的差异,且降解速度也很快。

表 3 田间药剂残留试验结果

μg/kg、%

农 药	检 测 时 间 (d)									
	15		25		35		69		84	
	根长抑制率	残留量	根长抑制率	残留量	根长抑制率	残留量	根长抑制率	残留量	根长抑制率	残留量
噻磺隆	62.97	651.30	44.10	66.22	33.50	12.06	15.06	0.986 8	1.55	0.005 0
苄嘧磺隆	72.76	6 136.60	70.91	4 511.70	55.56	474.60	53.71	222.900 0	48.68	183.080 0
苯磺隆	61.36	463.30	57.91	160.70	33.77	19.40	8.77	0.053 0	2.15	0.001 4

注:表中的农药残留量是用表 1 中回归方程计算得来的。

3 讨 论

(1)采用沙基添加法测定了不同玉米品种对 3 种磺酰脲类除草剂的敏感性,经回归分析,玉米根长抑制率转换成几率值(Y)与除草剂浓度(X)经转换成对数之间相关性达到显著水平,相关系数达 0.97 以上.说明本试验所采用的方法具有可行性和实用性。因此,所测定的不同玉米品种对这 3 种除草剂敏感性差异结果是可靠的。

(2)试验所测定的 3 种磺酰脲类除草剂在土壤中 93.40 ~ 217.00 μg/kg(ED₅₀)含量时,对玉米苗期有明显的抑制生长作用,说明供试品种中对 3 种磺酰脲类除草剂均无抗性品种,试验结果与 ED₁₀ 只相差 10 倍,这说明玉米品种对供试农药仅存在相对耐性差异。

(3)根据 3 种磺酰脲类除草剂对玉米苗期影响的不同表现和它们的残留特性,生产中该类除草剂应当在 3 月 10 日前施用,在施用时均可以与其他农药配用,这是解决残留对敏感作物危害问题的主要

方法,可以避免对敏感后茬作物产生药害.建议苯磺隆可作为防治小麦田间杂草的首选药剂,它对后茬作物玉米的安全性最大;苄嘧磺隆在防治麦田杂草时少用或与其他除草剂混用效果较好。

参考文献:

[1] 姚东端,陈 杰,宋小玲,等. 磺酰脲类除草剂残留与降解研究进展[J]. 农药,1997,36(7):32-37 .
[2] 叶发兵,王建国,等. 磺酰脲类除草剂在土壤中的残留研究动态和趋势[J]. 湖北农业科学,2002,(5) :88-90 .
[3] 赵善欢,等. 植物化学保护[M]. 广州:华南农业大学出版社,2000.
[4] 信 欣,蔡鹤生. 农药污染土壤的植物修复研究[J]. 植物保护,2004,(1):8-12 .
[5] 谭小平,等. 水稻不同品种或组合对甲磺隆耐药性差异的机制研究[J]. 农药学报,2002,4(2):45-49 .
[6] 李永红,等. 单嘧磺隆对不同小麦品种的耐药性研究[J]. 农药,2002,41:32-33 .
[7] 陈锡岭. 三种磺酰脲类除草剂对玉米敏感性 & 残留的研究[J]. 河南职业技术学院学报,2004,32(2) .
[8] 邓金保. 磺酰脲类除草剂综述[J]. 世界农业,2003,25(3):24-29 .
[9] 赵建庄. 磺酰脲类除草剂药害规律的研究[J]. 中国农学通报,2001,17(1):7-8 .