

氯嘧磺隆在大豆植株和土壤中的残留动态研究

宋艳宇, 张 浩, 王 岩, 逯忠斌

(吉林农业大学资源与环境学院, 长春 130118)

摘要 为了制定氯嘧磺隆在大豆上的安全使用标准, 将 50% 氯嘧磺隆可湿性粉剂于大豆生长期进行茎叶喷雾处理, 用高效液相色谱法, 研究了氯嘧磺隆在大豆植株及土壤中的残留动态, 测定了氯嘧磺隆在大豆及土壤中的残留量。两年的试验结果表明, 氯嘧磺隆在大豆植株中比在土壤中消解得快, 其半衰期分别 8.77~8.86 h 和 10.47~11.07 d。大豆收获期籽粒中最终残留量低于 0.005 mg/kg, 土壤中最终残留量低于 0.003 mg/kg。

关键词 氯嘧磺隆; 高效液相色谱; 大豆; 残留动态

中图分类号 S482.4⁺6 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2007)04-0634-03

THE RESIDUE DYNAMIC OF CHLORIMURON-ETHYL IN SOYBEAN AND SOIL

SONG Yan-yu, ZHANG Hao, WANG Yan, LU Zhong-bin

(College of Resource and Environment, Jilin Agricultural University, Changchun 130118)

Abstract In order to set up a standard procedure for safe use of Chlorimuron-ethyl in soil and soybean plants, a field experiment was conducted in 2004 and 2005 year and the residual dynamic of Chlorimuron-ethyl in soybean and soil were analyzed by HPLC. The results showed that Chlorimuron-ethyl decomposed fastly in both soybean plants and soil. Its half-lives in soybean plants and soil were 8.77-8.86 hour and 10.47-11.07 day, respectively. The final residues of the Chlorimuron-ethyl in soybean and soil were < 0.005 and < 0.003 mg/kg respectively.

Key words Chlorimuron-ethyl; HPLC; Soybean; Residual dynamics

氯嘧磺隆可湿性粉剂是由美国杜邦公司研制开发的磺酰脲类高效、广谱的大豆田除草剂, 可用于苗前或苗后防除大豆田阔叶杂草和莎草科杂草, 通过杂草根、芽吸收并迅速传导, 抑制乙酰乳酸合成酶的活性, 阻碍支链氨基酸合成, 使细胞分裂停止, 杂草生长点坏死、失绿而死亡^[1]。为了明确该药剂在自然条件下使用时, 在大豆及土壤中的残留动态及最终残留量, 进行为期两年的残留试验, 为该除草剂安全使用提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验设计

试验时间: 2004~2005 年; 供试药剂: 50% 氯嘧磺隆可湿性粉剂(江苏瑞东农药有限公司); 试验地点及大豆品种: 吉林(吉林 20)。

1.2 消解动态试验

采用一次施药多次采样的方法进行。试验设 2

个处理,4次重复,处理剂量为:50%氯嘧磺隆可湿性粉剂 8 g/hm²、CK,小区面积为 30 m²,小区间随机排列,于大豆苗期(2004年8月16日,2005年6月26日)喷施。

土样于施药后 0、1、3、5、7、14、20、30、40、50、60 d,分别每小区按对角线取 5 点,取土深度为 0~15 cm,大豆植株于施药后 0、1、3、5、12 h,1、3、5、7、14 d 分别采样,每点 1 m²,最终采集土壤 1.0 kg、大豆植株 0.2 kg^[2]。在空白试验区内同期采集空白样品,置于-20℃冰箱贮存待测。

1.3 最终残留试验

在供试的大豆田中设 2 个药剂处理和 1 个对照区。每个处理区面积为 30 m²,各重复 3 次。处理剂量分别为 50%氯嘧磺隆可湿性粉剂 4 g/hm² 和 8 g/hm²。于大豆苗期(2004年8月16日,2005年6月26日)茎叶喷雾,每个处理按剂量施药 1 次,施药方法同上述动态试验。对照区不施药剂。收获时采成熟大豆籽粒和土壤样品。样品经简单处理(大豆脱粒,秸秆切成 1 cm 左右的片段)后放入-20℃冰箱贮藏备用。

1.4 检测方法

1.4.1 土壤样品 称取过 450 μm 筛的风干土 30 g,加入甲醇/水(8:2)振荡提取,减压抽滤,滤液移入分液漏斗中,加入 0.1 mol/L 氯化钙水溶液 20 mL,用二氯甲烷萃取 3 次,置于旋转蒸发器 35℃下减压浓缩至近干。供柱净化备用。层析柱内依次加入 0.50 g 助滤剂,3.00 g 硅胶及少许无水硫酸钠。淋洗液用乙酸乙酯。在 40℃下减压蒸干,用 3 mL 甲醇定容,供液相色谱测定。籽粒及植株样品的提取及净化步骤同土壤样品^[3]。

1.4.2 液相色谱条件 Agilent 1100HPLC—UV,Zorbax C18(10 cm×4.6 mm),检测波长:254 nm(土壤)、238 nm(植株,籽粒),柱温:30℃,流动相:甲醇:水:乙酸=70:30:0.3,流速:1.0 mL/min,保留时间:6.6 min^[4]。

2 结果和讨论

2.1 添加回收试验

取空白土壤 30 g,植株、籽粒各 20 g,分别添加 0.05、0.10、1.00 mg/kg 三个水平,重复 3 次,按照上述前处理方法和仪器条件测定方法回收率,土壤 82.93%~90.60%,植株 85.02%~86.78%,大豆

籽粒 86.68%~89.75%。

2.2 氯嘧磺隆在大豆植株和土壤中的消解动态

施用 50%氯嘧磺隆可湿性粉剂 8 g/hm²,在大豆苗期茎叶喷雾,于施药后不同时间采大豆植株(苗、去根)和土壤样品进行残留量测定。测定结果见图 1,图 2。

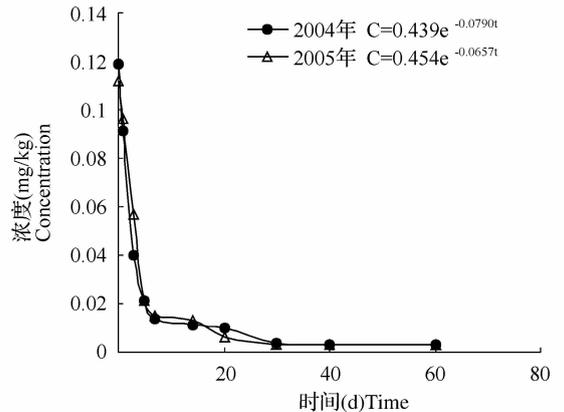


图 1 氯嘧磺隆在土壤中的消解动态

Fig. 1 The residual dynamic state of chlorimuron-ethyl in soil

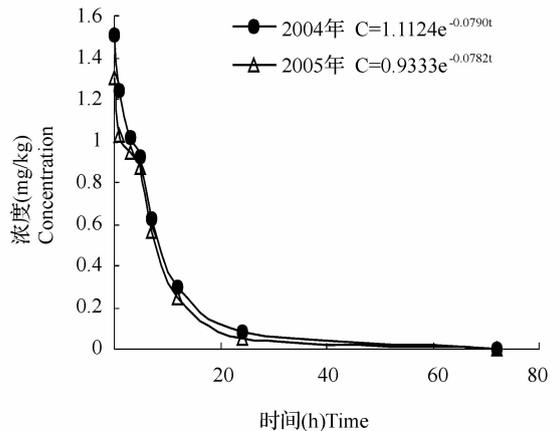


图 2 氯嘧磺隆在大豆植株中的消解动态

Fig. 2 The residual dynamic state of chlorimuron-ethyl in soybean

从图 1 和图 2 中可以看出,施药后氯嘧磺隆在大豆植株降解比土壤中降解快,两年的试验结果表明,消解较为一致。氯嘧磺隆在大豆植株半衰期 8.77~8.86 h、土壤中的半衰期 10.47~11.07 d。

2.3 50%氯嘧磺隆可湿性粉剂在收获期大豆籽粒和土壤中的最终残留量

对大豆收获期籽粒和土壤中的样品进行残留量测定。从表 1 看出,无论是低剂量还是高剂量,收获时大豆中未检出氯嘧磺隆残留(即低于最低检出浓度 0.005 mg/kg),土壤中的残留量均低于 0.003

mg/kg。从残留测定结果看,氯嘧磺隆在土壤和大豆鲜植株中的消解较快,消解规律基本相似。美国、日本对氯嘧磺隆在大豆(干)中规定的残留标准为0.05 mg/kg,本试验测定氯嘧磺隆在大豆籽粒中的最终残留量 <0.005 mg/kg,建议我国制定氯嘧磺隆在大豆籽粒中的MRL值为0.05 mg/kg。

表3 氯嘧磺隆在大豆、土壤中的最终残留量测定结果

Table 3 Final residues of chlorimuron-ethyl in soybean and soil

样品 Samle	用量(g/hm ²) Applcation amount	残留量(mg/kg) Residual level	
大豆籽粒	4	<0.005	<0.005
Soybean	8	<0.005	<0.005
土壤	4	<0.003	<0.003
Soil	8	<0.003	<0.003

3 结论

3.1 50%氯嘧磺隆可湿性粉剂在大豆苗期喷雾1次,在土壤中两年测定的半衰期为10.47~11.07 d;在植株中半衰期为8.77~8.86 h,大豆植株中的消解速度比土壤快。

(上接629页)

能期,促进衰老,从而降低了植物本身的抗性。由此可见,逆境条件下,植物通过改变体内激素含量进行自身抗性适应,可以抵抗不良环境变化对其带来的不利影响。

参 考 文 献

- [1] Davenport TL, Morgan PAW, Jordan WRY. Reduction of a-xing transport capacity with age and internal water deficits in cotton petioles [J]. *Plant Physiology*, 1980, 65: 1023-1025.
- [2] Maria A, Pittance A, Baggily L, Guido C. Hormonal responses to partial drying of the root system of *Helianthus annuus* [J]. *J Exp Bot*, 1994, 45(270): 69-76.
- [3] Saccade K, Corice G, Burlier J, Ryes A. Effect of drought stress on net CO₂ uptake by zeal leaves [J]. *Plant*, 1996, 199: 589-595.
- [4] Guinn G, Bergamo, E. L., Liqueur, Natal. Leaf age, decline in photosynthesis and changes in insole 3-acetic acid abscises

3.2 在大豆田喷施50%氯嘧磺隆可湿性粉剂1次,当用量分别为4、8 g/hm²时,收获期大豆籽粒低于检出极限0.005 mg/kg,土壤中的残留量低于0.003 mg/kg。

3.3 从残留测定结果看,氯嘧磺隆在土壤和大豆植株中的消解较快,具有相似的消解规律。试验测定氯嘧磺隆在大豆籽粒中的最终残留量 <0.005 mg/kg,参考美国、日本对氯嘧磺隆在大豆中规定的残留标准,建议我国制定氯嘧磺隆在大豆籽粒中的MRL值为0.05 mg/kg。

参 考 文 献

- [1] 赵桂芝. 百种新农药使用方法[M]. 北京:中国农业出版社, 2002:183-186.
- [2] 农业部农药检定所编著. 农药残留量实验用检测方法手册1 [M]. 北京:中国农业科技出版社, 1995:7-12.
- [3] 张淑英, 苏少泉. 土壤中豆磺隆残留的气相色谱测定[J]. *农药*, 2000, 39(1): 23-24.
- [4] Claudia Sheedy and J. Christopher Hall. Immunoaffinity purification of chlorimuron ethyl from soil extracts prior to quantitation by enzyme-linked immunosorbent assay. [J]. *Agric. Food Chem*, 2001, 49: 1151-1157.
- acid and cytokines in cotton leaves[J]. *Field Crops Research*, 1993, 32: 269-271.
- [5] 张明生, 谢波, 谈锋. 水分胁迫下甘薯内源激素的变化与品种抗旱性的关系[J]. *中国农业科学*, 2002, 35(5): 498-501.
- [6] 李广敏, 史吉平, 董永华, 等. 脱落酸和多效唑对水分胁迫条件下小麦幼苗活性氧代谢的影响[J]. *河北农业大学学报*, 1994, 17(4): 26-30.
- [7] 何钟佩. 农作物化学控制实验指导[M]. 北京:北京农业大学出版社, 1993年.
- [8] 梁建生, 张建华. 根系逆境信号ABA的产生和运输及其生理作用[J]. *植物生理学通讯*, 1998, 34(5): 329-338.
- [9] 王绍辉, 张福曼. 不同水分处理对日光温室黄瓜多胺与激素的影响[J]. *生态学报*, 2004, 12: 2848-2852.
- [10] 华北平原作物水分胁迫与干旱研究课题组编著. 作物水分胁迫与干旱研究[M]. 郑州:河南科学技术出版社, 1991.
- [11] 董永华, 史吉平, 李广敏, 等. ABA和6-BA对水分胁迫下小麦幼苗CO₂同化作用的影响[J]. *植物生理学通讯*, 1997, 34(5): 329-338.