

生物有机肥对豆磺隆降解作用的研究

迟君道^{1,2}, 郑 辉³, 樊 川², 张 欣²

(1. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省科学院 生物肥料研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 黑龙江省科学院 技术物理研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:绿工牌生物有机肥是一种含有大量生物菌组合的腐殖酸肥料。其中的细黄链霉菌(*Streptomyces microflavus*)与圆褐固氮菌(*Azotobacter chroococcum*)、胶质芽孢杆菌(*Bacillus mucilaginosus*)、巨大芽孢杆菌(*Bacillus megaterium*)组合具有一定的生物降解效果。通过对喷施豆磺隆的大田地块施用不同浓度的绿工牌生物肥,对其降解效果进行了研究,结果表明:此肥对豆磺隆具有明显的降解作用,且以施 120 kg·hm⁻²绿工牌生物肥料作底肥,可达到最佳降解效果,在大豆生产中具有推广价值。

关键词:生物有机肥;豆磺隆;降解;细黄链霉菌。

中图分类号:S565.106.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)07-0051-02

豆磺隆是豆田长残留除草剂,对后茬敏感作物危害极大,目前尚无有效降解的好办法。如何降低或消除其对后茬敏感作物危害已成为当前可持续农业发展的瓶颈。现通过施用绿工生物有机肥,探讨利用生物菌组合降解豆磺隆的有效途径,达到施肥和降解相结合,在生产优质高产大豆的同时,实现除草剂的无害化处理,对推动农业生产的安全和可持续发展具有极其重要的意义。

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试大豆品种为东农 42;试验肥料为绿工牌生物有机肥;除草剂为 20%豆磺隆可湿粉剂,喷施量为 225 g·hm⁻²。

1.2 试 验 设 计

试验于 2010 年 5 月 10 日至 9 月 27 日在哈尔滨工业大学糖业研究院试验田进行。试验设 4 个处理:对照(CK)为不施用绿工牌生物肥,处理 1、2、3 分别为施绿工牌生物肥,30、60 和 120 kg·hm⁻²。每处理设 3 次重复,随机区组排列。设 12 个小区,每小区面积 100 m²,小区周围设保护行。施底肥 75 kg·hm⁻²尿素和 225 kg·hm⁻²磷酸氢二铵。

1.3 方 法

1.3.1 种植与取样方法 2010 年 5 月 7 日起垄,5 月 10 日施肥、播种,5 月 15 日按 225 g·hm⁻²

喷洒 20%豆磺隆分别于 5 月 20 日、6 月 15 日、7 月 5 日、7 月 30 日、8 月 25 日及 9 月 20 日取土样。每处理随机取样 5 点,每点取样不少于 1 kg,采样深度 0~15 cm。土样过筛烘干后低温保存。9 月 27 日收获后,每小区取果实和秸秆各 200 g。1.3.2 测试项目与方法 土样测定:采用生物测定方法,取供测试土样,过筛后装入烧杯,每个烧杯装土 200 g,加水 50 mL,沉降 3 h 后,选种粒大小一致、催芽后芽长相等的爆裂玉米进行播种,每个烧杯播种 5 粒。27℃恒温箱中培养 72 h 后,测定爆裂玉米根长。以不同处理的玉米根长与对照的比值为纵坐标,以土壤中豆磺隆浓度自然对数作横坐标,建立回归方程,计算待测土样豆磺隆含量^[1-2]。

大豆秸秆和果实中豆磺隆含量测定:取不同处理的大豆果实和秸秆各 5 g,加入二氯甲烷 3 mL,研磨后转入离心管,再用 2 mL 二氯甲烷冲洗研钵后转入离心管中,4℃下浸提 24 h。4 000 g离心 15 min,将上清液取出后过 C-18 固相萃取柱后用氮气吹干,加入样品稀释液 5 mL,参照何钟佩介绍的“酶联免疫间接吸附测定法”测定豆磺隆含量^[3-5]。

2 结果与分析

2.1 绿工生物肥料对土壤中豆磺隆残留量的影响

由表 1 可以看出,与对照相比,随着绿工生物肥料施用量的增加,土壤中豆磺隆的残留量呈现下降趋势,二者成反比例关系。处理 1 对豆磺隆的降解作用不明显;处理 2 降解作用明显,但残留

收稿日期:2011-05-05

基金项目:黑龙江省科学院 2009 年青年创新基金资助项目
第一作者简介:迟君道(1968-),男,山东省莱西市人,学士,副研究员,从事生物肥料研发应用工作。E-mail:chijund2003@163.com。

量对后茬敏感作物仍有危害;处理3降解作用最好,对后茬敏感作物幼苗危害极微。

表1 不同处理土壤中豆磺隆残留量比较

处理	间隔天数/d					
	5	25	50	75	100	125
对照	2.93	2.49	2.12	1.95	1.63	1.68
1	2.75	2.33	1.87	1.84	1.75	1.60
2	2.83	2.18	1.68	1.55	1.21	0.74
3	2.70	1.90	1.26	0.93	0.48	0.23

2.2 不同时间土壤中豆磺隆降解率的变化

由表2可以看出,在喷洒豆磺隆后2个月内,各处理豆磺隆整体降解速度均较快。对照和各处

表2 不同处理土壤中豆磺隆降解率比较

处理	日期/月-日						%
	05-15	06-10	07-05	07-30	08-25	09-20	
对照	0	15.0	27.6	33.4	44.4	42.7	
1	0	15.3	32.0	33.1	36.4	41.8	
2	0	23.0	40.6	45.2	57.2	73.9	
3	0	29.6	53.3	65.6	82.2	91.5	

2.3 绿工生物肥料对收获后大豆秸秆和籽粒中豆磺隆残留量的影响

由表3可知,至收获后,对照及各处理的大豆籽粒和秸秆中皆无豆磺隆残留检出。结果表明,大田中喷洒225 g·hm⁻²豆磺隆,既可以起到除草作用,又可以避免收获后在大豆体内残留。分析表明,这与豆磺隆在大豆体内的快速代谢有直接关系,也与豆磺隆用量较少有一定关系。

表3 不同处理收获期大豆体内豆磺隆残留情况

处理	mg·kg ⁻¹	
	茎秆	籽粒
对照	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0

3 结论

结果表明,在喷洒225 g·hm⁻²20%豆磺隆可

理的降解速度在7月5日达到高峰,8月25日之后降解速度趋于平稳。分析认为,在6~8月份期间,田间地面温度在20~25℃,且未完全封垄,通风光照良好,有利于自然降解。同时微生物活动增强,因此豆磺隆降解速度较快;进入8月份以后,地面温度升高,大豆封垄,豆田内空气流通不畅,导致微生物活性降低,豆磺隆的自然降解和生物降解都逐渐变缓;至9月末,土壤温度降低,收获之后土地裸露,降雨减少,致使土壤含水减少,同时微生物活性降低和进入休眠期,豆磺隆残留也进入相对稳定期。

湿粉剂的情况下,绿工牌生物肥料对豆磺隆有明显的降解作用。且以施120 kg·hm⁻²绿工牌生物肥料效果最佳,应大力推广。在大豆生产中,喷洒225 g·hm⁻²20%豆磺隆可湿粉剂,收获后不会在大豆秸秆和果实中残留,不会对商品交易产生影响。

参考文献:

[1] 腾春红. 氯嘧磺隆对土壤微生态的影响及其高效降解菌的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学学报,2006.
 [2] 李丽,谢明,周淑云,等. 氯嘧磺隆高效降解菌的分离与筛选[J]. 中国生物防治,2009(1):45-46.
 [3] 腾春红,陶波. 氯嘧磺隆对土壤微生物类群及土壤呼吸强度的影响[J]. 土壤通报,2008(2):23-25.
 [4] 丁伟,杨薇,白赫,等. 长残留除草剂氯嘧磺隆降解菌的筛选、鉴定和降解特性[J]. 作物杂志,2007(4):48-50.
 [5] 腾春红,陶波. 氯嘧磺隆高效降解真菌F8的分离鉴定[J]. 土壤通报,2008,39(5):1160-1163.

Research of Degradation Effect of Bio-organic Fertilizer on Chlorimuron-ethyl

CHI Jun-dao^{1,2}, ZHENG Hui³, FAN Chuan², ZHANG Xin²

(1. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Bio-fertilizer Research Center of Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 3. Technical Physics Institute of Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Lvong bio-organic fertilizer is a kind of humus acid fertilizer, in which the combination of *Streptomyces microflavus*, *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus Mucilaginosus* and *Bacillus megaterium* had the effect of biological degradation. The degradation effect of Lvong bio-organic fertilizer was conducted by applying different concentration on field spraying with Chlorimuron-ethyl. The result showed that the fertilizer had obvious effect on Chlorimuron-ethyl, and with the application of 120 kg·hm⁻², the degradation effect was the best. It was worthy of extension in soybean production.

Key words: bio-organic fertilizer; Chlorimuron-ethyl; degradation; *Streptomyces microflavus*