

文章编号 :1003-8701(2005)03-0054-02

除草剂喹禾糠酯在土壤中的吸附研究

卢宗志¹, 逯忠斌², 张 浩²

(1. 吉林省农科院植保所, 吉林 公主岭 136100; 2. 吉林农业大学环境资源学院, 长春 130018)

摘 要: 在不同有机质的土壤中添加喹禾糠酯然后离心经水系膜过滤, 用 HPLC 法对上清液进行含量测定, 得出喹禾糠酯在土壤上的吸附量。该药剂在土壤中的吸附随有机质含量的增加而增加, 能很好的符合 Freundlich 方程, 在添加浓度下, 最高吸附浓度为 106.74 $\mu\text{g/g}$ 。

关键词: 喹禾糠酯; 吸附; HPLC

中图分类号: S482.49

文献标识码: A

农药的环境行为是农药科学和环境科学的重要组成部分, 其目的是评价农药对生态环境的安全性, 为农药的合理使用、防止农药的污染和指导新农药的开发提供科学依据^[1]。土壤对农药的吸附性影响农药的药效, 通过采用 HPLC 方法测定不同有机质土壤对喹禾糠酯的吸附试验, 为进一步研究喹禾糠酯在土壤中的滞留和转化奠定基础, 同时为其安全评价和不同地区农业生产中合理使用提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

仪器: LC-6A 型高效液相色谱仪、SPD 紫外检测器和 C-R2A 数据处理机(日本岛津); 振荡机国际型; 高速离心机; 5 μL 进样器。

色谱柱: C₁₈ 柱, 25 cm \times 4.6 mm ϕ ; **流动相**: 甲醇:水(V/V)=80:20。

流速: 0.7 mL/min; **检测波长**: 240 nm; **灵敏度**: 0.02 AUFS; **进样量**: 5 μL 。

供试药剂: 喹禾糠酯原药(美国有利来路公司提供)。

供试土壤: 3 种供试土壤(表 1), 采集的土壤在实验室内风干, 过 20 目筛备用。

1.2 试验方法

按文献[2~4]的方法, 称 5 g 干燥的土壤样品, 分别加 25 mL、10、12.5、15、17.5、20、22.5 和 25 mg/kg 的喹禾糠酯乙醇/水溶液于具塞三角瓶中, 在(25 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 的水浴锅里振荡 24 h, 然后以 4 000 转/min 的速度离心 20 min, 准确取出 5 mL 上清液经 0.45 μL 水系滤膜过滤, 用 HPLC 测定浓度。由下式计算土壤对喹禾糠酯的吸附量: $C_s=(C_i-C_e)\times 25/5$ 式中 C_s 为喹禾糠酯在土壤上的吸附量($\mu\text{g/mL}$), C_i 为喹禾糠酯的初始浓度($\mu\text{g/mL}$), C_e 为吸附平衡时水相中喹禾糠酯的浓度($\mu\text{g/mL}$)。

2 结果与分析

喹禾糠酯在 3 种不同有机质土壤中的吸附见表 2, 农药在土壤中的吸附一般采用 Freundlich 方程

收稿日期: 2005-04-04

作者简介: 卢宗志(1969-), 男, 吉林省延吉人, 硕士, 主要从事农药的应用技术研究。

表 1 喹禾糠酯吸附试验供试土壤性质

编号	土壤类型	采集地点	有机质含量(g/kg)	pH 值
1	中壤土	北京郊区	1.14	8.75
2	轻壤土	北京郊区	2.27	7.53
3	轻壤土	北京郊区	3.04	7.43

注: 以上土壤均由吉林农大土壤室提供。

描述^[5],即 $C_s = K_{af} C_e^{1/n}$ 式中 C_s 和 C_e 分别为农药在土壤上的吸附浓度($\mu\text{g}/\text{mL}$)、吸附平衡时水相中的浓度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$), K_{af} 和 $1/n$ 是 Freundlich 方程吸附常数。以土壤吸附浓度 C_s 为纵坐标,以吸附平衡时的吸附浓度 C_e 为横坐标,然后作吸附等温线(图 1)。由图 1 可以看出,喹禾糠酯在土壤中的吸附总体上随土壤有机质含量的增加而增加。

由表 2、3 可以看出,土壤对喹禾糠酯有较大的吸附能力,喹禾糠酯在土壤中的吸附总体上随土壤有机质含量的增加而增加。从供试的 3 种土壤看,有机质含量越高的土壤吸附量越大,在添加溶液浓度为 10~25 mg/kg 时,3 号土的吸附浓度为 49.39~106.74 mg/kg,而 1 号土和 2 号土在同等添加浓度下分别为 48.94~88.16 mg/kg 和 49.39~92.13 mg/kg。因为对喹禾糠酯在土壤中的吸附机理未做进一步研究,所以,对喹禾糠酯在土壤-水环境的滞留和转化还需进一步研究。

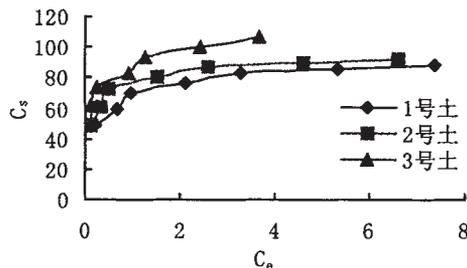


图 1 喹禾糠酯在不同有机质土壤中的吸附等温线

表 2 喹禾糠酯在 3 种土壤上的 Freundlich 方程吸附常数

常数	1	2	3
1/n	0.171 1	0.152 4	0.195 8
K_{af}	65.66	72.81	85.55

表 3 喹禾糠酯在 3 种土壤上的吸附

初始浓度		1			2			3		
C_e	C_s	C_e	C_s	C_e	C_s	C_e	C_s	C_e	C_s	mg/kg
10.0	0.212 759	48.936 21	0.121 300	49.393 50	0.121 717	49.391 41				
12.5	0.679 009	59.104 96	0.346 250	60.768 75	0.143 733	61.781 33				
15.0	0.979 225	70.103 88	0.500 299	72.498 51	0.269 480	73.652 60				
17.5	2.135 807	76.820 97	1.541 787	79.791 07	0.934 590	82.827 05				
20.0	3.286 800	83.566 00	2.583 441	87.082 80	1.285 919	93.570 43				
22.5	5.327 747	85.861 27	4.579 158	89.604 21	2.428 096	100.395 000				
25.0	7.367 671	88.161 65	6.574 983	92.125 09	3.651 951	106.740 200				

3 讨 论

本文研究表明,土壤对喹禾糠酯有较大的吸附能力,不同土壤对喹禾糠酯的吸附量不同,总的趋势是随土壤有机质含量的增加而增加,能很好的符合 Freundlich 方程。但是对于喹禾糠酯在土壤中的降解产物和其在土壤中的吸附机理未做进一步研究,所以,对喹禾糠酯在土壤-水环境的滞留和转化还需进一步研究。

参考文献:

[1] 韩熹莱. 中国农业百科全书-农药卷[M]. 北京:农业出版社,1993.
 [2] 郑 巍,等. 除草剂普杀特在土壤-水两相中的吸附-脱附和光解[J]. 中国环境科学,1998,18(5):476-480.
 [3] 刘维屏,等. 新农药环境化学行为研究-(VII)除草剂哌草丹(Dimepiperate)在土壤中的滞留、转化[J]. 环境科学学报,1998,18(5):290-294.
 [4] 杨炜春,等. 除草剂莠去津(Atrazine)在土壤-水环境中的吸附及其机理[J]. 环境科学,2000,21(1):94-97.
 [5] 李九团. 最新农药使用与残留检测标准实施手册(第一卷)[M]. 北京:北京伯通电子出版社,2002.

Studies on the Absorption of Quizalofip-p-tefuryl in Soil

LU Zong-zhi, LU Zhong-bin and ZHANG Hao

(Institute of Plant Protection, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: This experiment was carried out to study the absorption of Quizalo-p-tefuryl in soil. Different amount of Quizalo-p-tefuryl was put into soil of 5g. They were shaken at $25 \pm 2^\circ\text{C}$ for 24 hours and then centrifuged at 4 000 r/min for 20 min. The supernatant was filtered and analyzed by HPLC. The absorption of this herbicide was increased as the content of organic matter rose and the correlation meet with Freundlich formula. The biggest concentration of absorption was $106.74 \mu\text{g}/\text{g}$ in this experiment.

Key words: Quizalo-p-tefuryl; Absorption; HPLC