

收少量氯氰菊酯,通过叶脉进入叶部,但输导能力差,无内吸作用。它在土壤中性质较稳定,在植物体内主要转化为结合态,故对氯氰菊酯结合残留应引起足够的重视。在动物体内则很快代谢,因此它对土壤动物蚯蚓的影响不大。

参 考 文 献

[1] Metcalf, R.L. et al., *Environ. Sci. Technol.*,

5, 709 (1971).

[2] Ching-chich Yu et al., *J. Agric. Food Chem.*, 23, 309 (1975).

[3] Metcalf, R. L. et al., *J. Agric. Food Chem.*, 23, 359 (1975).

[4] Jun Kanazawa et al., *J. Agric. Food Chem.*, 23, 760 (1975).

[5] 屠振惠等, *中国环境科学*, 6, 31 (1986).

[6] Gile, J.D. et al., *J. Agric. Food Chem.*, 29, 616 (1981).

[7] Kloskowski, R. et al., *Chemosphere.*, 10, 1089 (1981).

(收稿日期: 1989 年 12 月 28 日)

三环唑在稻-土-水体系中的持留、迁移变化

肖云祥 陈鹤鑫 樊德方

(浙江农业大学农药环境毒理研究所)

摘要 采用田间试验与模拟试验相结合,研究了三环唑在南方稻区稻-土-水体系中的残留与迁变。结果表明,三种土壤吸附性能,海涂土最差,小粉土与青紫泥相差不大。三环唑在海涂土和小粉土上渗漏性有明显差异,吸附性差的海涂土渗漏速率大;不同淋洗水量对海涂土渗漏性影响随淋洗量增加而增大,在田间实际用药水平下,三环唑能够纵向渗漏至地下水,渗漏特性为海涂土>小粉土>青紫泥;三环唑还能够通过地表水流失横向迁移到周围池塘水中,速度较纵向渗漏快。室内控制条件下,水稻秧苗能够吸收土-水体系中的农药,且吸收量与水中农药浓度呈正相关,达极显著水平(0.01 水平)。三环唑残留量采用凝结法净化,GC-SPD (S-型)检测。

关键词: 三环唑;稻土(青紫泥、小粉土、海涂土);纵向渗漏;横向迁移;水稻秧苗。

三环唑[5-甲基-1,2,4-三唑并(3,4-b)-苯并噻唑]是一种具有强内吸性及保护性杀菌剂,主要用于防治水稻稻瘟病^[1-3]。近年来已在我国南方稻区大面积使用,由于该农药具有较强的毒性且水溶性大,评价其使用安全性是必要的。前人对三环唑研究主要集中在防治效果,使用技术和作用机制上^[4-7]。

Weber^[8]用三环唑标记物研究了蒙脱、土壤和土壤有机质的吸附、解吸。Koons 等^[9]报道了三环唑在水稻糙米、稻壳中的残留。梁天锡等^[10-11]报道了三环唑在动植物体内的代谢及土壤中的残留性等。但是,对其在水田生态系统中的迁移规律没有系统研究。本试验以水田环境为主要研究场所,同时结合浙江稻

区主要水稻土壤的室内吸附、渗漏模拟试验,以揭示三环唑在水稻土、水中的残留动态、迁移规律和土壤-水体之间的残留关系。为在稻区能否大面积推广使用三环唑,以及使用后稻田生态体系的污染状况提供论证依据。

一、材料与方法

(一) 试验材料

三环唑纯品(99.8%),20%三环唑可湿性粉剂。

青紫泥(嘉兴),小粉土(萧山),海涂土(萧山)。

供试土壤有关理化性质分别为: pH 值 6.74, 7.13, 8.60; 有机质含量(%) 4.05, 3.53,

0.99; 粘粒含量(%)43.93, 25.08, 15.31。

模拟试验中供试土壤风干后, 磨细, 过 100 目筛后备用。

(二) 试验方法

1. 等温吸附试验

各取 5.00g 青紫泥, 小粉土和海涂土分别置于 100ml 具塞离心管中, 分别加入 50ml 含三环唑 1、5、10、20、30、40、50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 的 0.05mol CaCl_2 溶液, 在 HY-2 型振荡器上间歇(振荡 1h, 放置 0.5h) 振荡 8h(预备试验表明, 三环唑在各吸附剂中, 振荡 6h, 均可达到吸附平衡), 离心 (3000r/min, 15min) 后取上清液 25.0ml, 测定其中三环唑浓度, 把加入总量减去溶液中农药含量即为土壤吸附量, 求出各类土壤 25℃ 时 Freundliche 恒温吸附式。试验在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 恒温条件下进行。

2. 室内纵向渗漏试验

(1) 两种不同土壤纵向渗漏性质的比较

分别将海涂土, 小粉土均匀地装入 $25 \times 25 \times 30\text{cm}^3$ 的盆钵中, 填高 12cm, 容重均为 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$, 土层底部铺填 3cm 厚的石英沙层, 土层上部置一 40 目网筛, 水预淋一周后, 加 0.5g 20% 三环唑可湿性粉剂, 再加入 4000ml/d 水淋洗, 淋洗 7d 后, 每隔 2cm 分析柱内三环唑分布曲线。

(2) 不同淋洗水量对三环唑渗漏影响

海涂土盆钵填充如上, 分三个处理, 分别加水 1000ml/d, 2000ml/d, 4000ml/d 淋洗, 室温 $17-22^\circ\text{C}$, 淋洗 7d 后, 每隔 2cm 分析柱内三环唑分布曲线。

3. 大田土壤渗漏试验

(1) 土壤纵向分布和地下水污染 本试验设在浙江嘉兴稻区, 试验于 1987 年晚稻季节进行。水稻品种为二九青, 试验设 1 小区, 1 分田, 小区四周筑保护埂, 并保持田块呈淹水状态, 插秧后 10d 用 20% 三环唑可湿性粉剂 17.5g (即 35.0g ai/亩), 兑水 25kg 喷施, 喷药后第 7d 在小区内挖掘 $1 \times 1 \times 1\text{m}^3$ 剖面, 沿剖面纵向由上而下分 0—5, 5—10,

10—15, 15—25, 25—45, 45—80 和 80—100cm 7 层次分层采集土壤各 1kg, 并同时取地下水 2000ml, 分析各层三环唑残留量和地下水中含量。

(2) 土壤渗漏特性试验 本试验在 1987 年晚稻季节进行, 选择浙江嘉兴、萧山杜湖、红垦农场三地稻田土壤为定位观察点, 土壤类型分别为具有代表性的青紫泥、小粉土和海涂土。其理化性质如前所述, 水稻品种分别为二九青和广陆矮 4 号, 在水稻移栽后第 10d, 4m^2 面积上用 20% 三环唑可湿性粉剂 0.60g (相当于 20g ai/亩) 拌砂土 0.5kg, 拌均撒施, 于施药后第 7d 深挖剖面, 剖面规格, 层次, 采集和分析方法同上述, 以明瞭不同土壤类型和环境条件下三环唑残留渗漏特性的差异。

4. 三环唑横向迁移和水稻土-池塘水中消解动态^[12]

1987 年 9 月 3 号, 在晚稻本田结合防治稻瘟病, 以常规用药量 20% 三环唑可湿性粉剂 125g/亩, 喷雾在处于分蘖期的水稻本田上, 喷药前稻田均保持有一定的水量, 喷药后, 田水封闭一段时间, 取样点设在邻近池塘的田块和同步取池塘水, 检测其三环唑含量变化及土-水体系中三环唑含量的关系。

5. 水稻秧苗对土-水体系中三环唑的吸收

本试验在光照培养箱中进行, 20°C , 12h 光照/12h 黑暗, 在 250ml 烧瓶中加入 30.0g 萧山小粉土和 60ml 含 2、4、8、12、16、20 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 三环唑水溶液, 振荡后混匀, 取生长整齐 3 叶期稻秧若干, 小心洗净根部泥土, 水稻品种为广陆矮 4 号, 每瓶移栽上述稻苗 20 株, 置于光照培养箱中, 3d 后, 将稻秧轻轻拔出, 蒸馏水中轻轻洗净根部泥土, 剪碎, 风干后称重测定其中三环唑含量及浓度, 同步测定水中三环唑浓度。

(三) 测定方法

本实验中水、土壤和稻叶样品中三环唑

残留量采用气相色谱法测定, 凝结法净化, GC-FPD(S-型)检测。

二、结 果

(一) 等温吸附试验

吸附等温线常用来研究农药的吸附特征^[12-15], 经常用到的吸附方程是 Freundliche 等温吸附经验方程^[16]其方程形式为:

$$\frac{X}{m} = Kc^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

或

$$\ln \frac{X}{m} = \ln K + \frac{1}{n} \ln c \quad (2)$$

Freundliche 公式中的 X 为被吸附的三环唑量 (μg), m 为吸附剂(如土壤等)量 (g), K 为系数, $\frac{1}{n}$ 是指数, VAN Blade 等^[17]定义 K 是吸附容量, C 是平衡浓度 ($\mu\text{g}/\text{ml}$), $\frac{1}{n}$ 反映吸附的非线性度, 是吸附强度。试验数据按(2)式进行直线回归, 相关系数 r 表示经验公式的符合程度。

三环唑在水-土体系中的吸附等温线结果如图 1 所示。

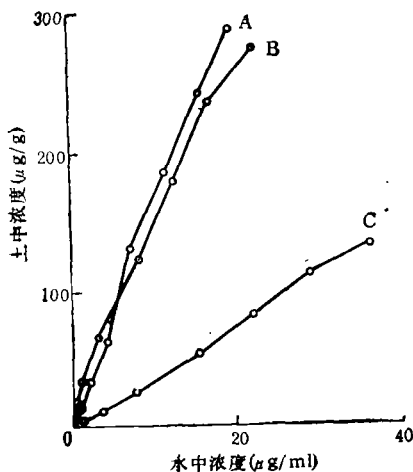


图 1 三环唑在水-土体系中的吸附等温线 (25°C)
A 水-青紫泥体系 B 水-小粉土体系 C 水-海涂土体系

经回归计算, 小粉土、青紫泥和海涂土吸

附等温线的相关系数 r 为 0.9996, 0.9970 和 0.9986, t 测验表明相关极显著, 三者的 Freundliche 吸附等温线方程为:

$$\text{小粉土: } \frac{X}{m} = 24.3088c^{0.8876}$$

$$\text{青紫泥: } \frac{X}{m} = 23.5850c^{0.8285}$$

$$\text{海涂土: } \frac{X}{m} = 3.8096c^{0.9899}$$

三种土壤吸附等温线几乎成直线, 属于 C-型曲线, 吸附常数 K 值的大小依次小粉土 > 青紫泥 > 海涂土, n^{-1} 值接近 1, 大小顺序为海涂土 > 青紫泥 > 小粉土。小粉土与青紫泥 K 值相差不大, 海涂土最小, 前两者分别约为后者的 6 倍。结果表明, 海涂土吸附性能最差, 结合力最弱, 而小粉土和青紫泥吸附性相差不多。

(二) 室内纵向渗漏试验

1. 两种不同土壤纵向渗漏特性比较

萧山小粉土和海涂土钵钵, 在相同条件下, 分别每盆加水 4000ml 淋洗, 淋洗 7d 后, 分析各土层三环唑的含量, 结果如图 2 所示。

从图 2 可知, 萧山小粉土和海涂土渗漏特性存在着明显差异, 前者经 7d 渗漏后, 三环唑主要分布在 0—2, 2—4, 4—6cm 三层中, 最高含量达 30ppm 左右, 而在 8—10, 10—12cm 层中含量甚微, 分别小于 0.5 和 0.1ppm; 海涂土经 7d 渗漏后, 三环唑含量峰值出现在最后一层 10—12cm 中, 且仅约为萧山小粉土出现峰值的 1/5。表明在海涂土渗漏时, 有相当一部分农药随水流失, 而相应地在萧山小粉土中, 因土壤的吸附作用较强, 滞留在土中部分较多。

2. 不同淋洗水量对三环唑渗漏影响

海涂土钵钵, 分别在 1000ml/d, 2000ml/d 和 4000ml/d 三种不同淋洗量条件下, 淋洗 7d 后, 检测各土层中三环唑的含量分布, 其结果如图 3 所示。

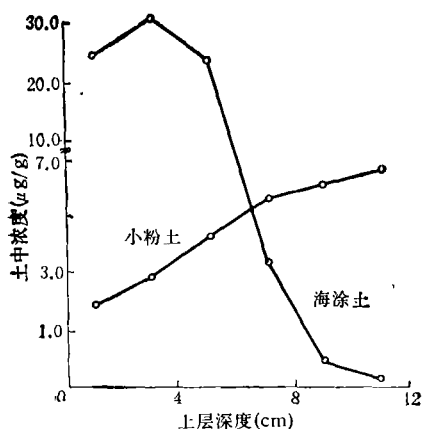


图 2 两种不同土壤纵向渗漏特性比较

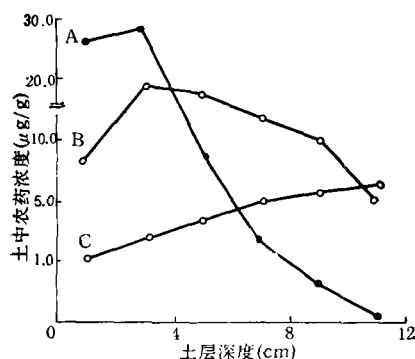


图 3 不同淋洗量对三环唑渗漏影响

A 1000ml/d B 2000ml/d C 4000ml/d

由图 3 给出, 1000ml/d, 2000ml/d 和 4000ml/d 淋洗 7d 后, 三环唑分别在 2—4、2—4 和 10—12cm 层次中, 峰值浓度依次约为 29、19、6ppm。但 2000ml/d 的峰值较 1000ml/d 明显为小。4000ml/d 渗漏结果是峰值出现在最下层, 即 10—12cm 层中, 峰值浓度仅为 1000ml/d 的 1/4 和 2000ml/d 的 1/3 左右, 最低浓度在 0—2cm 层, 与 1000ml/d 正相反(最低浓度出现在 10—12cm 层中)。

(三) 大田土壤渗漏结果

1. 土壤纵向分布与地下水污染

嘉兴剖面渗漏 7d 后, 其剖面各层次土壤和地下水中的残留量检测结果(表 1)表明, 三环唑施用 7d 后, 主要分布在 0—5cm 表层中, 5—45cm 各层中都能检测到, 45—100cm

剖层土壤中三环唑在可检水平以下, 但地下水中仍能检测到。因在本试验条件下, 地下水位较高, 在 50cm 深左右, 三环唑在水中溶解度较大, 达 700ppm, 有构成对地下水污染的威胁。

表 1 三环唑在剖层和地下水中的分布

土壤类型	施药日期	间隔天数	地下水位 (cm)	剖层中三环唑含量分布	
				分层 (cm)	残留量 (ppm)
嘉兴青紫泥	1987 年 7 月 10 日	7	50	0—5	1.1317
				5—10	0.0539
				10—15	0.0179
				15—25	0.0123
				25—45	0.0083
				45—80	ND
				80—100	ND
				地下水	2ppb
				CK	ND

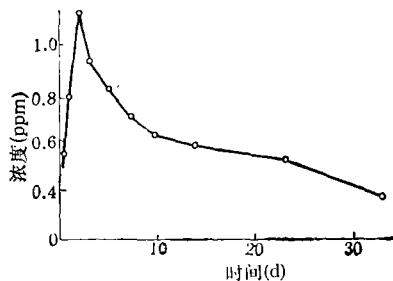


图 4 三环唑在池塘土中消解动态

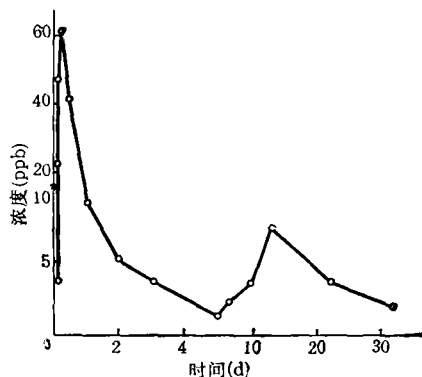


图 5 三环唑在池塘水中消解动态

2. 土壤渗漏特性

三环唑在海涂土和小粉土上较易向下渗

漏,在青紫泥上难以渗漏,渗漏性是海涂土>小粉土>青紫泥。这一大田试验结果与室内吸附试验,盆钵模拟渗漏试验相吻合(见表2)。

表 2 三环唑在三种稻田土壤上渗漏特性

土壤类型	施药日期	间隔天数	地下水位深度(cm)	剖面中三环唑含量分布	
				分层(cm)	残留量(ppb)
涂 土	1987 年 7 月 15 日	7	100	0—5	382
				5—10	32
				10—15	33
				15—25	15
				25—45	7
				45—80	8
				80—100	13
				100—120	10
				地下水	2
肖山小粉土	1987 年 7 月 5 日	7	50	CK	ND
				0—5	473
				5—10	13
				10—15	9
				15—25	8
				25—45	10
				45—80	ND
				80—100	ND
				地下水	3
嘉兴青紫泥	1987 年 7 月 10 日	7	50	CK	ND
				0—5	399
				5—10	23
				10—15	17
				15—25	ND
				25—45	ND
				45—80	ND
				80—100	ND
				地下水	ND

(四) 三环唑横向迁移和水稻土-池塘水中消解动态

池塘周围田块按稻田实际情况使用三环唑后,同步检测三环唑在池塘水和小粉土中消解动态结果如图 4、5 所示。

由图 5 得知,池塘周围田块喷施三环唑后,能较快地流失进入周围池塘,塘边水体在数小时后达 60ppb 以上水平,随后因流失量

减少和池塘水稀释作用,三环唑浓度迅速降低,第 5d 时降低至最低值。但土壤中流失是持久的。施药后 32d 内,一直能够在池塘水中检测到;施药后第 5d 池塘周围田块陆续排水搁田,引起田间三环唑流失量增加,使得池塘水中三环唑浓度也相应地出现波动,施药后第 13d 又出现一个小的峰值。三环唑喷施后,田土中浓度随土壤吸附沉积等逐渐升高(图 4),两天后土中浓度达到最高,随后按一级动力学方程降解,其实验方程为: $c = 0.9236e^{-0.0794t}$ ($r = -0.9324$) 残留半衰期 ($T_{1/2}$) 为 8.7d,土中三环唑前期降解较快,施药后第 2d 至第 8d、10d 中,降解 40% 左右,继后 22d 中累计降解约 20%,至施药后 32d,残留量已下降至 0.3940ppm。在本试验条件下,塘边水体中三环唑浓度出现高峰较田土中早,尔后因排水等使得池水中再度出现高峰,因此池水中和田土中三环唑浓度变化未发现显著相关关系 ($r = 0.1599$, $p > 0.10$)。

(五) 水稻秧苗对土-水体系中三环唑的吸收

由图 6 给出,在本试验条件下,稻株能够从土-水体系中吸收三环唑,稻株中三环唑浓度随水中三环唑浓度升高而增大,呈正相关,两者回归直线方程为:

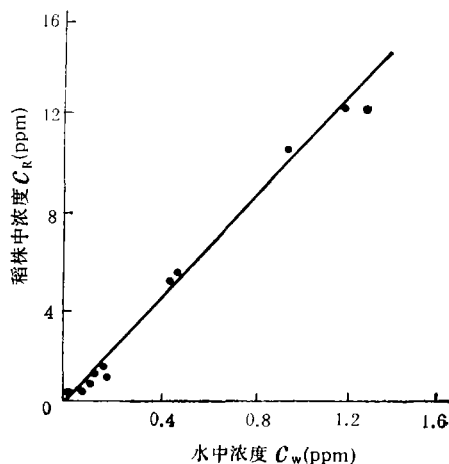


图 6 水稻秧苗对土-水体系中三环唑的吸收

$$c_R = 11.3444 c_W - 0.1687 (r = 0.9961)$$

其中, c_R 为稻株中三环唑浓度, c_W 为水中三环唑浓度, t 检验表明相关极显著。

三、讨 论

三环唑土壤纵向渗漏模拟试验表明, 小粉土和海涂土之间渗漏速率差异明显, 海涂土渗漏性较小粉土强。小粉土和海涂土性质差异显著, 前者对三环唑吸附性较后者强, 在淋洗过程中, 在游离和被吸附状态的三环唑间存在着吸附解吸的动态平衡。吸附使农药附着在土壤中, 而解吸使得其溶解在水中, 随水向下移动。另一方面从三环唑性质来看, 其水溶性较大, 25℃ 水中溶解度达 700ppm, 这就决定了三环唑渗漏性在吸附能力差的土壤中随水流失起重要作用。因而海涂土中, 淋洗量对三环唑移动性影响较大。

在稻田生态环境中, 由于长期的淹水机械耕作, 在耕层以下形成一土壤容重较大, 结构紧密的犁底层, 该层在田间起保肥保水作用, 并对农药的下渗也起一定的机械阻碍作用, 这也是田间纵向渗漏与室内模拟试验差异主要原因之一。由田间渗漏结果给出, 三环唑不同土壤渗漏性为, 海涂土 > 小粉土 > 青紫泥, 与室内模拟试验相吻合, 并且可能污染地下水, 能够在地下水中得到反应, 这与吴^[12]等渗漏试验(呋喃丹)结果相似。地下水是否受污染, 不但与农药纵向渗漏性相关, 而且尚与地下水位有关, 地下水位不是固定不变的, 随季节气候变化, 而作相应的变动。地下水位高, 就容易受污染, 反之亦然。影响大田渗漏特性通常有两方面, 一方面如土壤紧实度、剖面结构、质地等物理性状; 另一方面是土壤的化学性质, 如土壤粘粒含量, 有机质含量等, 海涂土有机质含量仅为青紫泥、小粉土的 1/4—1/3, 粘粒含量为 1/3—3/4。土壤有机质含量小, 吸附性差; 粘性小, 渗水性强, 有利于三环唑解吸和随水渗漏, 因而海涂土的渗漏性好。青紫泥和小粉土吸附性质相似,

但青紫泥粘粒含量高, 土壤质地粘性重, 渗水性差, 三环唑随水渗漏少。

池塘周围田块喷施三环唑后, 很快就能够流失进入周围池塘, 表明三环唑横向迁移速度较纵向渗漏快。在田间实际情况下, 池塘水与稻田水体密切相关, 稻田水体中三环唑可经地表流失进入池塘, 这与吴等^[12]用呋喃丹所做试验结果相类似。稻田水体中三环唑可直接通过排灌、降雨等人为自然因素进入池塘, 池塘水受污染的可能性便增加。在本试验条件下, 池塘水中三环唑含量变化与周围田块土中三环唑消解未发现显著相关性, 这与吴等^[12]试验结果不同, 但吴的试验是在相对恒定条件下进行的。

水稻植株能很快吸收土-水体系中的农药, 吸收率随水中三环唑浓度增大而增大, 水中三环唑浓度与水稻中农药浓度呈很好的线性关系。水中三环唑浓度与稻株吸收呈正相关, 可以推测水中三环唑是植株可利用的有效部分, 即使土壤吸附那部分三环唑, 不能被稻株直接利用, 而土-水中三环唑处于动态平衡中, 土壤吸附的农药能够通过解吸而为稻株利用, 因此土施三环唑防治稻瘟病尚与稻田土壤性质有关, 吸附性强的土壤需加大用药量, 但残效期增长。

参 考 文 献

- [1] Abdullah, S. and Amin, S.M., *Res. Bull.*, **10** (3), 309(1982).
- [2] Froyd, J.D. et al., *Phytopathology*, **66**, 1135 (1976).
- [3] Tsai Wu Hsiung (Taiwan), *C.A.*, **95**:127257.
- [4] Kazuo, M., *C.A.*, **90**:81946.
- [5] Inoue, S. et al., *J. Pesticide Sci.*, **9**(4), 731 (1984).
- [6] Okune, T. et al., *J. Pesticide Sci.*, **8**(3), 357 (1983).
- [7] Okune, T. et al., *J. Pesticide Sci.*, **8**(3), 361 (1983).
- [8] Weber, J.B., *J. Agric. Food Chem.*, **30**, 584 (1982).
- [9] Koons, J.R. et al., *J. Agric. Food Chem.*, **33**, 552(1985).
- [10] 梁天锡等, 热带作物学报, **7**(2), 117(1986).
- [11] 梁天锡等, 外国农学——水稻, **1**, 29(1986).

- [12] 吴加伦、樊德方,环境科学学报, 6(2),141(1986)
 [13] Hata, Y. and Isozak, Y., *J. Pesticide Sci.*, 5, 23(1980).
 [14] Hata, Y. and Akashi, K., *J. Pesticide Sci.*, 5, 473(1980).
 [15] Hata, Y. and Nunoshige, T., *J. Pesticide Sci.*, 7, 155(1980).
 [16] 姜永清,土壤学报, 20(4),394(1983).
 [17] VAN. Blade and Moreal, A., *J. Soil Sci.*, 28, 93(1977).

(收稿日期: 1990 年 1 月 9 日)

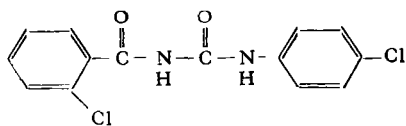
灭幼脲(III)在模拟大气条件下 光解动力学的初步研究*

刘国光 金祖亮 徐晓白**

(中国科学院生态环境研究中心)

摘要 本文初步研究灭幼脲(III)在模拟大气条件下的光化学行为,测定在不同气体气流环境中灭幼脲(III)的反应速率。结果表明,灭幼脲(III)在氮气及空气中的光解反应表现为动力学一级形式,而在氧气中则近似为二级反应。
关键词: 灭幼脲(III); 光解动力学; 模拟大气。

灭幼脲类农药系取代苯基苯甲酰基脲类化合物,是一类新型的抗蜕皮激素,是 70 年代发展起来的一种害虫发育抑制剂。它们具有较好的杀虫效果,在整个幼虫期均能将其致死,并能有效地抑制卵的发育,使成虫不育。国内外不少研究者研究了灭幼脲类农药的药理性和毒理性^[1-3],结果表明,灭幼脲对农作物、林木、蔬菜、贮粮、家畜等的常见害虫(约 8 目 34 科 90 多种^[4])均有很好的毒杀效果。灭幼脲(III)是灭幼脲系列农药中的最新产品,其分子式为 $C_{14}H_{10}Cl_2N_2O_2$, 结构式为:



该农药由我国自行研制开发,已得到广泛应用,取得大面积防治粘虫,松毛虫的显著效果。为了能够正确地评价该农药对环境的影响,本文对灭幼脲(III)在模拟大气条件下的光化学行为进行初步研究。

一、实 验

1. 试剂

灭幼脲(III)样品: 由吉林通化农药厂提供,经甲苯三次重结晶后使用,纯度约为 98%
 甲醇: 分析纯并经过重蒸(北京化工厂)
 二氯甲烷: 分析纯并经过重蒸(北京化工厂)

1,4-二氧六环: 分析纯(北京化工厂)

硅胶: 粒度 100—200 目,在 110℃ 下烘干,置于干燥器中备用。

2. 仪器

(1) 高效液相色谱 日本岛津 LC-5A

(2) 超声振荡器 美国 BRANSON, B-32 型

(3) 直流氙灯多电源 上海家用电器配件厂 XQ150-500 型

(4) 球形氙灯 上海电光器件厂, XQ-

* 本工作系中国科学院资助项目。

** 通讯联系人。

The Transport and Fate of ^{14}C -cypermethrin in A Microcosm under the Laboratory Conditions. Zhou Zhenhui (Institute of Entomology, Academia Sinica, Shanghai): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(5), 1990, pp.2—6

The aim of the experiments is to study mass balance of ^{14}C -cypermethrin in a close ecosystem by observing metabolism, degradation and distribution of the pesticide. The microcosm was set up in a 30 cm-desiccator with 15 one-week-old maize plants and 15 earthworms (*Eisenia foetida*) in the sandy loam soil containing 5.5ppm pure ^{14}C -cypermethrin.

The results indicated that cypermethrin residues was absorbed in the maize roots, but very little was to be migrated to the leaves. After two weeks, the major product in the maize plants was the bound compounds which contained 81.81%; the amount of metabolic products in the earthworms was 72.40%; parent of cypermethrin in soil 68.74%. In soil main product 3-phenoxy-benzaldehyde was degraded by splitting of chain ester and 4'-methoxy-compound was formed by hydroxylation and methoxylation at 4'-carbon atom.

Key Words: ^{14}C -cypermethrin, fate, transport, soil, plant.

Persistence and Movement of Tricyclazole in the Rice-Water-Soil System of Rice Fields. Xiao Yunxiang, Chen Hexin, Fan Defang (Institute of Environmental Toxicology of Pesticides, Zhejiang Agricultural University, Hanzhou): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(5), 1990, pp. 6—12

Reported in this paper is the residues and variations of tricyclazole in the rice-water-soil system of rice fields in Zhejiang Province by means of field tests and simulation. The results showed that the adsorption curves of three kinds of soil conformed to Freundliche adsorption equation. Xiaoshan loamy silt had less adsorption ability of tricyclazole than the other two soils. In the pot tests, there existed obvious differences of its leaching ability between loamy silt and silty loam with same eluting water volume. In practically applied dosages, tricyclazole was able to leach down to ground water. Its leaching ability in the soils followed this order: loamy silt > silty loam > clay loam. It could move laterally to the ponds around by flowing water. Rice plants adsorbed tricyclazole from soil-water system, and a very remarkable relationship appeared between its amount taken up by rice plants and its concentrations in water (at 0.01 level). In this research, the tricyclazole residues were determined by using GC-FPD (S-Mode)

after the samples of soils and rice plants had been purified by coagulation.

Key Words: tricyclazole, soil persistence, residue.

Preliminary Study of the Kinetics of Photodecomposition of Benzamide, 2-chloro-N((4-chlorophenyl) amino) carbonyl) under Simulated Atmospheric Conditions. Liu Guoguang, Jin Zuliang, Xu xiao-bai (Research Center for Eco-Environmental Sciences, Academia Sinica, Beijing): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(5), 1990, pp. 12—16

The kinetics of photodecomposition of benzamide, 2-chloro-N(((4-chlorophenyl)amino)carbonyl) under simulated atmospheric conditions has been preliminarily studied in this paper. The rate constants and half-lives of this compound in nitrogen, oxygen and air have been determined. The statistical treatment of experimental results indicates that the photoreaction in nitrogen and air is of the first order, while in oxygen is closer to that of the second order.

Key Words: kinetics of photoreaction, benzamide.

Activated Carbon Process for Treatment of Wastewater Containing Cu(II) and EDTA. Zhang Zhongyan, Hu Longxing, Yuan Yan, Liu Zhilong (Shanghai University of Technology): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(5), 1990, pp. 16—20

In this paper the treatment of wastewater containing Cu(II) and EDTA with activated carbon adsorption has been examined. The characteristics of unstability of Cu(II) chelate of EDTA in acid medium and the surface charge of activated carbon were utilized in the process. It was found that, after 30 minutes of mixing wastewater containing Cu 40 mg/L and complexing agent EDTA at pH 5—6, 98% of Cu(II) was adsorbed by the activated carbon and remainder Cu(II) concentration in the treated wastewater was less than 1mg/L. It was also found that the adsorbed Cu(II) could be eluted from the activated carbon with 0.5 mol H_2SO_4 solution, and the recovery of Cu was 98% and the spent activated carbon could well be regenerated. The experimental results demonstrated that this treatment process was an economical and effective process.

Key Words: activated carbon adsorption, copper, copper chelate of EDTA, wastewater treatment.

Grey Prediction for Utilization of Fly-Ash Resources in Shanghai Area. Xu Zhong (Institute of Environmental Protection for Electric Power,