

氟乐灵在土壤中残留动态的研究

陈铁保 鲍子金 王静芳 张占英 付廷举

(省农业科学院植保所)

一、前言

氟乐灵 (Trifluralin) 化学成分为 2,6-二硝基-N, N-二丙基-4-三氟对甲苯胺, 是一种适用于大豆、棉花、花生等多种作物的优良除草剂, 用于作物播种前或播种后出苗前, 进行土壤处理。据报导, 该除草剂施于土壤表面后极易挥发和光解, 在施药后最初一段时间消失较快, 以后逐渐减慢。氟乐灵在不同气候和土壤条件下, 土壤中的残效期差别很大, 从 3 个月到 18 个月不等。为了明确氟乐灵在我省条件下, 对主要杂草种类的持效期, 及对后茬作物的影响, 特进行土壤中残留动态的研究。

二、试验材料和方法

该试验是在黑龙江省农业科学院院内试验地进行的, 土壤黑土, 有机质含量 2.47%, 试验期间 (78 年 5 月 10 日~10 月 6 日) 降雨量 308 毫米。

氟乐灵样品为意大利 I. Pi. Ci 公司产, 加工剂型乳油, 有效成分含量每升 480 克 (约相当于 48%)。

试验地种植大豆, 5 月 3 日播种, 机械垄上条播, 品种黑农 26, 行距 70 厘米, 播种深度 4~5 厘米, 边播种, 边覆土, 边镇压。

5 月 10 日大豆出土前施用氟乐灵, 用背负式喷雾器喷施于土壤表面。施药量为每公顷 1.5 和 3.0 公斤 (有效成份) 两个处理, 每个处理 4 次重复。施药后, 将药剂用铁耙子与土壤混拌, 拌土深度约 2 厘米。

1. 土壤中残留量的测定

施药当时, 取土测定土壤中氟乐灵的含量, 取土深度 1 厘米。施药后 30 小时, 15 天、36 天、48 天、79 天、135 天和 149 天分别取土测定土壤中氟乐灵的残留量。

土壤中氟乐灵含量采用生物测定法进行测定。土壤中氟乐灵含量范围在 1~50ppm 用大豆作生测试材, 1ppm 以下用高粱作生测试材。

将田间取回的土样装入 250 毫升烧杯中, 播种已萌发的大豆种子, 每杯 10 粒。每次测定都要制作标准曲线, 即将从田间取回的未经施药的土壤, 加入已知量的氟乐灵, 配制成含有 0、1.0、2.5、5.0、12.5、25.0、50.0ppm 氟乐灵的标准土样, 分别装入 250 毫升烧杯中, 每杯亦播种 10 粒已萌发的大豆种子。田间取回的土样和标准土样均为 4 次重复。杯内土壤均保持一定温度, 然后放入 28℃ 恒温箱内, 在无光下进行保温培养。

4 天后取出, 测量各杯中大豆下胚轴长度绘制标准曲线, 求出回归方程, 根据回归方程计算从田间取回各土样中氟乐灵的含量。

以高粱作生测试材, 测定方法基本与大豆同, 各标准土样氟乐灵含量分别为 0、0.05、0.10、0.15、0.20、0.25、0.50ppm。每杯播种 12 粒已萌发高粱种子, 4 天后测量高粱胚芽鞘长度, 每杯测量 10 株。

2. 对杂草持效期的试验

在同一组试验区内, 分别于施药后 27 天、48 天和 89 天, 从各处理小区采取土样。先将塑料盆内装入 5 厘米深未经施药的底土, 再装入 2 厘米深从田间取回的土样, 播

种稗草、狗尾草、苋菜等杂草种子，然后用田间取回的土样覆土 1 厘米深。每盆播每种杂草种子 25 粒，保持一定湿度，在室外条件下观察其出苗和生长情况。

3. 作物和杂草对氟乐灵敏感性试验

用从田间取回的未经施药的土壤，加入已知量的氟乐灵，配制成含有 0、0.05、0.1、0.5、1.0、5.0、10.0 和 25.0ppm 氟乐灵的标准土样，分别装入塑料盆内，每种浓度 4 次重复。盆内播入玉米（黑玉 71）、小麦（克旱 8 号）、高粱（绥杂 1 号）、谷子（公谷 36 号）及野燕麦、稗草、狗尾草和苋菜等作物和杂草种子。保持一定湿度，在室外条件下观察各种浓度下作物和杂草的出苗和生长情况。

4. 氟乐灵施用部位试验

将塑料盆先装入 5 厘米深未经施药的底土，然后分别按下列处理进行施药，并播种大豆或玉米。

(1) 施药于种子上部：于底土之上覆细砂 1 厘米、土 1 厘米，播种，再覆 1 厘米细

砂，加一层活性炭，覆 2 厘米土，最后施药于表层。施药量分为每公顷 3.0 和 6.0 公斤（有效成份）两个处理，每个剂量 4 次重复。

(2) 施药于种子下部：先施药于底土表层，覆细砂 1 厘米，加一层活性炭，再覆 1 厘米土，播种，然后覆 1 厘米细砂和 2 厘米土。

(3) 种子上下部均施药：先施药于底土表层，覆细砂 1 厘米，加一层活性炭，再覆 1 厘米土，播种，然后覆 1 厘米细砂，再加一层活性炭，覆土 2 厘米，再施药于土壤表层。两次施药，每次施用一半药量。

(4) 对照：于底土上加 1 厘米砂，1 厘米土，播种，再覆 1 厘米砂和 1 厘米土。

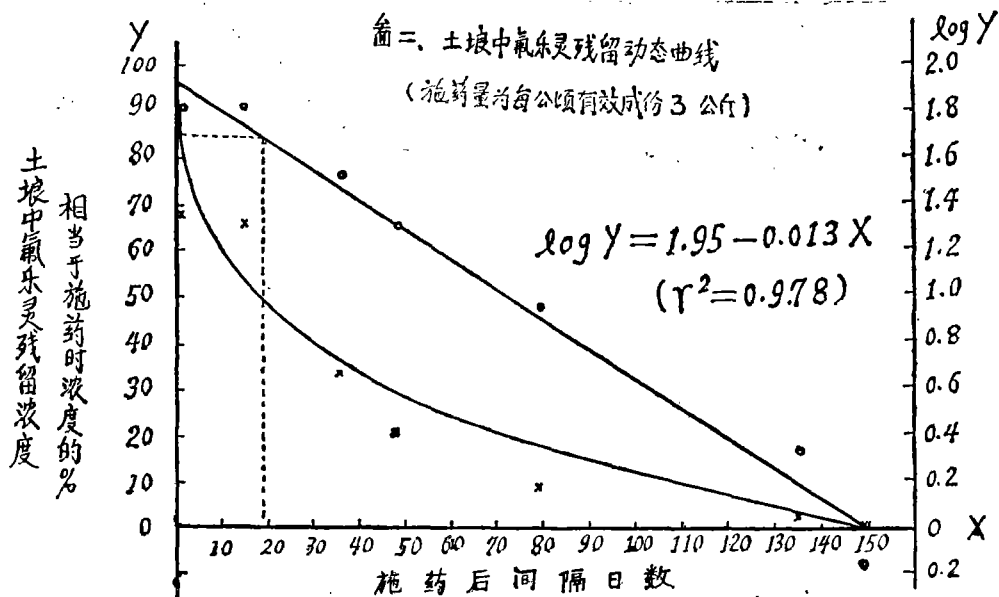
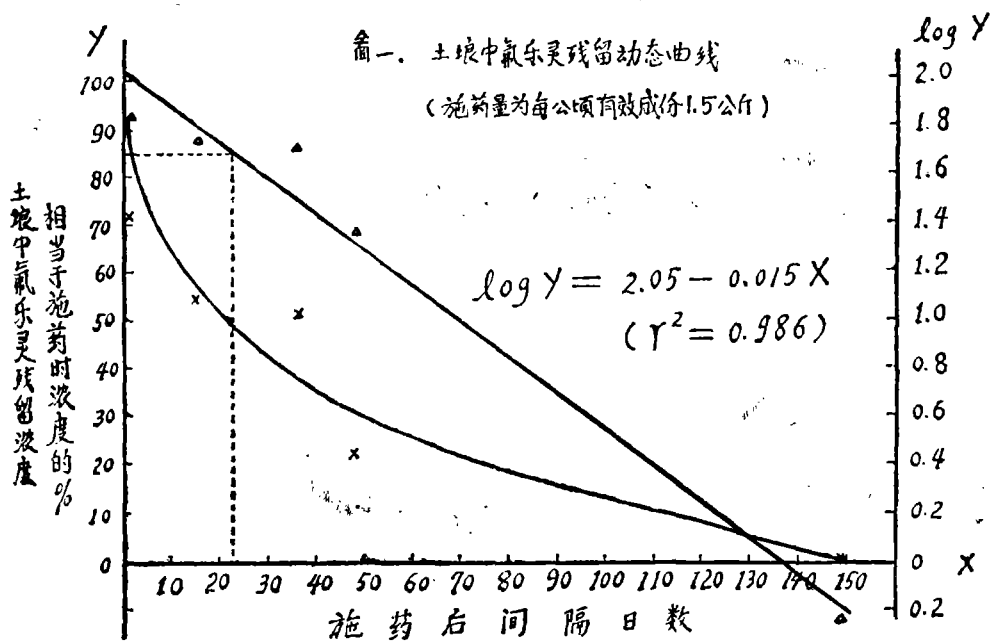
三、试验结果

1. 土壤中残留量的测定

经施药当时和施药后不同时期测定各田间试验区土壤中氟乐灵残留量，结果如下：

表 1 施药后不同时间土壤中氟乐灵的残留量

施 药 量 (有效成分公斤/公顷)	测 定 时 间 (施药后日数)	土 壤 中 氟 乐 灵 浓 度 (ppm)	相 当 于 施 药 当 时 浓 度 %
1.5	0	16.68	—
	1.25	12.13	72.7
	15	9.28	55.6
	36	8.67	52.0
	48	3.89	23.3
	149	0.1	0.6
3.0	0	31.63	—
	1.25	21.54	68.1
	15	21.00	66.4
	36	10.75	34.0
	48	6.61	20.9
	79	2.89	9.1
	135	1.41	2.2
	149	0.22	0.7



从上表可见,施药后最初一段时间,土壤中氟乐灵消失最快,30小时内消失27.3~31.9%。以后逐渐减慢。其动态方程为:

$$\log Y = 2.05 - 0.015X \text{ (1.5 公斤/公顷)}$$
$$(r^2 = 0.986)$$

$$\log Y = 1.95 - 0.013X \text{ (3.0 公斤/公顷)}$$
$$(r^2 = 0.978)$$

半衰期 1.5 公斤/公顷为 23 天, 3.0 公斤/公顷为 19 天。施药后 149 天,土壤中仍可检出氟乐灵。

2. 对杂草持效期的试验

施药后 27 天,无论施药量为 3.0 公斤,还是 1.5 公斤,土壤中残留的氟乐灵数量,完全抑制了稗草、狗尾草、苋菜等杂草的出苗。

施药后 48 天,土壤中残留的氟乐灵数量,仍然完全抑制了狗尾草的出苗;稗草仅有少数出苗,但其生长受到严重抑制,叶尖干枯,逐渐死亡;苋菜有少数出苗,在子叶

期即停止生长,逐渐死亡。

施药后 89 天,狗尾草仍不能出苗,稗草和苋菜仅有个别出苗,其生长受到抑制(表 2)。

3. 作物和杂草对氟乐灵敏感性试验

经试验,高粱、谷子、稗草,狗尾草对氟乐灵很敏感,当土壤中残留浓度为 0.1ppm,即可抑制其出苗。小麦、野燕麦、苋菜亦对氟乐灵较为敏感,当土壤中残留浓度为 0.5ppm 时,即可抑制其出苗。玉米对氟乐灵的敏感性较差,抑制其出苗的浓度约为 5ppm (表 3)。

4. 氟乐灵施用部位试验

玉米和大豆对氟乐灵施用部位的反应基本一致。当氟乐灵施于种子部位以上时,药害为最明显。在施药量为每公顷有效成份 3.0 公斤时,大豆出苗缓慢而不整齐;玉米出苗后叶片扭曲,植株矮化。施药量为 6.0 公斤时,药害有所加重。

表 2 氟乐灵持效期试验 (盆栽) 结果 (1978 年 5 月 10~8 月 22 日)

施药后天数	施 药 量 ※ (公斤/公顷)	测 试 植 物 的 反 应 ※※			
		稗 草	绿 狗 尾 草	苋 菜	小 麦
27 天	1.5	4	4	4	—
	3.0	4	4	4	—
	对照	0	0	0	—
48 天	1.5	3	4	3	—
	3.0	4	4	4	—
	对照	0	0	0	—
89 天	1.5	3	3	2	0
	3.0	4	4	3	2
	对照	0	0	0	0

※ 指有效成份
※※ 测试植物的反应按如下标准分成五级:
0—整齐出苗,生长正常; 1—部分出苗,生长抑制;
2—个别出苗,生长严重抑制; 3—个别出苗,后枯死;
4—不出苗。

表 3 作物和杂草对氟乐灵敏感性试验（盆栽）结果

I 作物 (1978 年 8 月 29~9 月 5 日)

土壤中氟乐灵含量 (ppm)	测 试 植 物 的 反 应 ※			
	玉 米	小 麦	谷 子	高 粱
对照	0	0	0	0
0.05	—	—	1	1
0.1	—	—	4	2
0.5	0	4	4	4
1.0	0	4	4	4
5.0	1	4	4	4
10.0	2	4	—	—
25.0	2	4	—	—

II 杂草

土壤中氟乐灵含量 (ppm)	测 试 植 物 的 反 应 ※			
	野 燕 麦	稗 草	绿 狗 尾 草	苋 菜
对照	0	0	0	0
0.05	—	4	1	—
0.1	—	4	4	—
0.5	2	4	4	4
1.0	4	4	4	4
5.0	4	4	4	4
10.0	4	—	—	4
25.0	4	—	—	4

※ 测试植物的反应分级标准同表 2

表 4 氟乐灵施用部位试验（盆栽）结果

I 大豆 (1978 年 6 月 22 日~7 月 7 日)

施 药 部 位	施药量※	平 均 株 高		8 株地上部鲜重		8 株 根 重	
		厘 米	%	克	%	克	%
种子部位以上	3.0	12.44	90.2	16.9	100	6.67	100
	6.0	9.26	67.2	10.4	67.5	2.95	48.8
种子部位以下	3.0	10.62	77.0	11.1	72.1	7.35	100
	6.0	9.79	71.0	11.0	71.4	7.42	100
种子部位上下	3.0	11.06	80.2	13.12	85.2	6.12	100
	6.0	8.45	61.3	11.26	73.1	2.63	43.5
对 照	—	13.79	100	15.4	100	6.05	100

施 药 部 位	施药量※ (公斤/公顷)	平 均 株 高		8 株地上部鲜重		8 株 根 重	
		厘 米	%	克	%	克	%
种子部位以上	3.0	14.59	59.1	9.17	58.8	4.92	43.9
	6.0	14.38	57.6	10.45	66.9	5.75	51.2
种子部位以下	3.0	20.39	81.7	11.80	75.6	8.92	79.5
	6.0	20.22	81.0	11.20	71.8	6.92	61.7
种子部位上下	3.0	15.25	61.1	8.27	53.0	2.50	22.3
	6.0	12.15	48.7	6.82	43.7	2.17	19.3
对 照	—	24.96	100	15.60	100	11.22	100

(※ 指有效成份)

当氟乐灵施于种子部位以下时，药害明显减轻。在施药量为每公顷有效成份 3.0 公斤时，大豆出苗不受影响；玉米出苗后叶片不变形，仅见植株稍有矮化。在施药量为 6.0 公斤时，药害未见明显加重。

当氟乐灵同时施于种子部位上下时，其药害症状及程度均与施于种子部位以上相同（表 4）。

总之，氟乐灵施用部位对大豆和玉米药害的影响大于施药剂量的影响。

四、结 语

1. 氟乐灵施于土壤表面，最初阶段由于挥发和光解消失很快，30 小时内损失达 30% 左右。为此，在生产上实际应用时，施药后应立即与土壤混拌，最好采用复式作业，边施药，边混土，混土深度宜深些。这

与大面积生产应用结果一致，即播前施药，耙的深，药效高。反之，播后施药，耙的浅，在春风大，气候干旱时，药效明显减低。

2. 氟乐灵在土壤中的半衰期为 20 天左右。当施药量为每公顷有效成份 1.5 公斤时，施药后 48 天土壤中残留量仍在 3~4ppm 大大超过抑制稗草、狗尾草、苋菜等杂草出苗所需药剂浓度范围。为此可考虑进一步降低施药量，到每公顷有效成份 1 公斤以内。但在播前深施药的情况下，仍以 1.5 公斤为宜。

3. 关于残留氟乐灵对后茬作物的影响，在施药量较低（不超过每公顷有效成分 1.5 公斤）情况下，后作为小麦比较安全，但后作安排高粱、谷子等敏感作物应慎重。在施药量较高情况下，后作种植小麦也不安全。

大豆根潜蝇防治的研究

张桂荣 万 立
(黑河农科所)

大豆根潜蝇是 1973 年在我区发现的为害大豆根部的重要害虫。根潜蝇又名大豆根蛆，双翅目潜蝇科（学名为 *Melanagromyza*

sp）体型小，生活隐蔽，分布广，潜根性强，为害重，成为当前大豆生产上急待解决的一个关键问题。