

农展馆,亚洲气象中心,因为这六个点有逐日气象观测值,将这些数据输入计算机,经过筛选,在 95% 的置信度下,只有气温与汞浓度值具有十分显著的相关性,其它因素均无显著性相关,气温与汞浓度的回归方程如下:

$$y = 0.245 + 8.66 \times 10^{-3}x$$

x: 表示气温(°C).

y: 表示汞的浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

小 结

以上所做的各项工作,仅仅是对北京市

城区内大气中汞的污染状况初步分析,做为环境治理和规化的一份参考资料,它显得并不十分完全和具体,既然大气中存在着一定程度的汞污染,就有必要对大气中的汞进一步进行监测.

该项工作曾得到本室朱学群、吴石婴等同志以及故宫博物院古建筑部王仲杰同志的大力协助,特此表示衷心感谢.

农药杀虫单对土壤微生物功能的影响

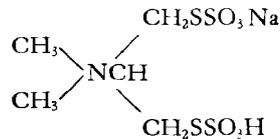
——对土壤呼吸的影响

陈 祖 义 米 春 云

(南京农业大学)

农业生态系统中,土壤是主要的生态结构之一,也是陆生生态系统的重要基础. 农药的生态学问题,主要是对土壤的影响,它反映在对土壤微生物功能的影响,通常是用土壤呼吸作用强度来表示土壤生物群的总的活性的影响指标^[1]. “土壤呼吸”即一定时间内、一定土壤表面放出的 CO_2 量,它取决于土壤微生物生命活动对氧的吸收和 CO_2 的释放,以及它们的扩散速度. 土壤呼吸不仅关系到土壤有机物的分解,而且土壤呼吸所释放的 CO_2 同样是植物同化 CO_2 的重要来源,它与植物生长有着密切的关系. 因此,土壤呼吸强度也作为土壤肥力的重要指标之一. 当农药分解缓慢而又频繁使用的结果,相当量的农药在一定期间残留于土壤之中会对土壤微生物功能产生不良的影响. 国外在农药注册时要求在实验室条件下测得土壤呼吸速率,如有明显的抑制,则需要进一步在田间条件下用“落叶层袋法”(leaf-litter bag test)进行试验^[2,3].

农药杀虫单是我国开发的沙蚕毒系农药新品种双钠盐水剂称“杀虫双”,单钠盐结晶体称杀虫单,商品名又称“杀虫丹”,化学名称: 2-N,N-二甲氨基-1-硫代磺酸钠基, 3-硫代磺酸基丙烷;结构式为:



它杀虫谱广,已为取代六六六的农药品种之一,目前在我国南方诸省稻区已广为应用,为查明其对土壤微生物功能的影响,借以全面评价其对生态系的影响,我们于 1984 年进行了该药对土壤呼吸作用强度影响的研究,报告如下:

一、试验材料和方法

供试农药: 系由江苏溧阳化工厂提供的杀虫丹(结晶体,有效成分含量为 90%); 并以杀菌剂多菌灵(原粉,有效成分含量为 80%)

作为参比农药, 分别配成 10、100、1000 和 10000ppm 溶液。

供试土壤*: 系取自江苏淮阴的水稻土(风干样, 有机质含量为 1.5634%, 全 N 0.1203%, 全磷 0.148%, pH7.95)。试验于室内模拟旱地条件进行。

试验方法: 测定土壤呼吸的方法有多种^[1,4]。本试验采用直接吸收法(密闭法), 即密闭瓶内置有 NaOH 液直接吸收由供试土壤呼吸释放出的 CO₂, 而用标定的 HCl 滴定剩余的 NaOH。具体方法如图 1 所示, 称取风干土壤(过 2mm 筛) 30g, 加植物(绿肥作物怪麻)干粉 0.3g, 置于小烧杯(各处理重复二次), 充分混匀后, 加适量的蒸馏水(包括药液容量)湿润土壤, 使其含水量达 30% (呈旱地条件), 连同烧杯移至容量为 1000ml 的广口具盖能密闭的玻璃瓶内, 瓶底盛有少量酸性水(H₂SO₄: 水, 2:1 v/v) 以维持瓶内湿度, 在 25—28℃ 保温箱内预培养一周后, 取出盛土烧杯, 按处理注入药液, 各处理按干土重计算农药剂量分别为 10, 100, 1000

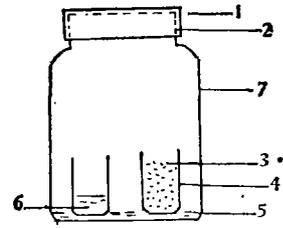


图 1 直接吸收法测定土壤呼吸培养瓶

1. 容器盖 2. 橡皮垫圈 3. 供试土壤 4. 小烧杯 5. 酸性水 6. 吸收液(0.1mol NaOH) 7. 容器(1000ml)

和 10000 (杀虫单) ppm, 并不加农药而加等量蒸馏水为对照, 充分混匀后放回瓶内; 另取小烧杯(50ml) 盛 10ml 经标定的 0.1mol NaOH 液, 如图置于培养瓶内, 用以吸收由土壤呼吸释放出的 CO₂, 加盖后, 移至保温箱内继续培养, 按期取出盛有 NaOH 液的烧杯并即用标定的 0.1mol HCl 滴定剩余的 NaOH, 同时换进盛有新鲜的 NaOH 液的小烧杯, 继续培养, 按期同上步骤进行测定, 每次滴定的结果按下式计算 100g 土壤的 CO₂ 量 (mg 数), 并以 CO₂ 量与培养时间

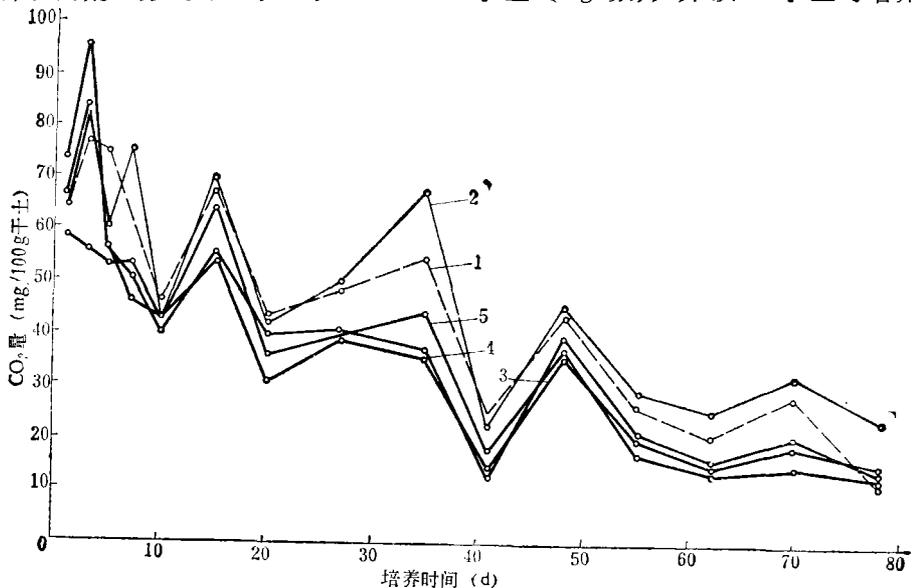


图 2 杀虫单不同剂量对土壤呼吸作用的影响

1. 对照 2. 10ppm 3. 100ppm 4. 1000ppm 5. 10000ppm.

关系作图, 表示不同处理间土壤呼吸作用强度的动态变化。

* 供试土壤, 由本校土化系研究生尹金来、韩逆舟采集、分析并提供。

表 1 各处理培养期间各次检测的 CO₂ 量

处理 施药 后天数		对照 (未加农药)	杀 虫 单 (ppm)				多 菌 灵 (ppm)		
			10	100	1000	10000	10	100	1000
1	1	64.64	58.23	64.24	66.48	74.09	66.64	73.05	70.81
2	3	76.66	56.11	83.87	84.27	95.24	99.73	90.60	86.67
3	5	74.82	53.11	60.56	56.63	55.75	48.86	60.03	53.27
4	7	62.64	53.83	75.30	49.67	46.78	40.62	32.21	41.82
5	10	46.15	42.69	42.46	40.00	42.92	42.69	45.92	47.84
6	15	67.11	69.56	54.21	55.36	64.19	47.30	51.52	59.97
7	20	43.54	42.61	30.56	40.01	35.86	26.18	32.33	26.57
8	27	48.60	49.75	39.54	40.54	40.16	34.78	34.36	37.47
9	35	54.53	67.20	35.33	37.02	44.39	35.86	36.86	40.71
10	41	24.91	22.67	14.30	12.50	17.75	10.10	22.10	12.89
11	48	43.34	45.43	35.40	39.58	37.07	41.25	36.24	37.91
12	55	26.71	29.23	20.04	20.88	17.12	17.54	18.79	20.46
13	62	20.85	25.39	14.70	16.71	13.37	8.69	22.55	12.19
14	70	27.89	32.15	19.04	20.79	14.95	13.69	12.86	14.53
15	78	12.53	24.13	14.53	12.86	13.03	10.36	13.28	12.36
累计和		694.92	672.09	604.08	593.30	612.67	544.29	582.70	575.47
\bar{x}		46.33	44.81	40.27	39.55	40.84	36.29	38.85	38.36
SE		5.27	3.97	5.90	5.36	6.26	6.32	5.73	5.86
差异显著性	t		-0.601	-2.77	-3.71	-2.24	-3.18	-2.55	-3.32
	p		>0.9	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01

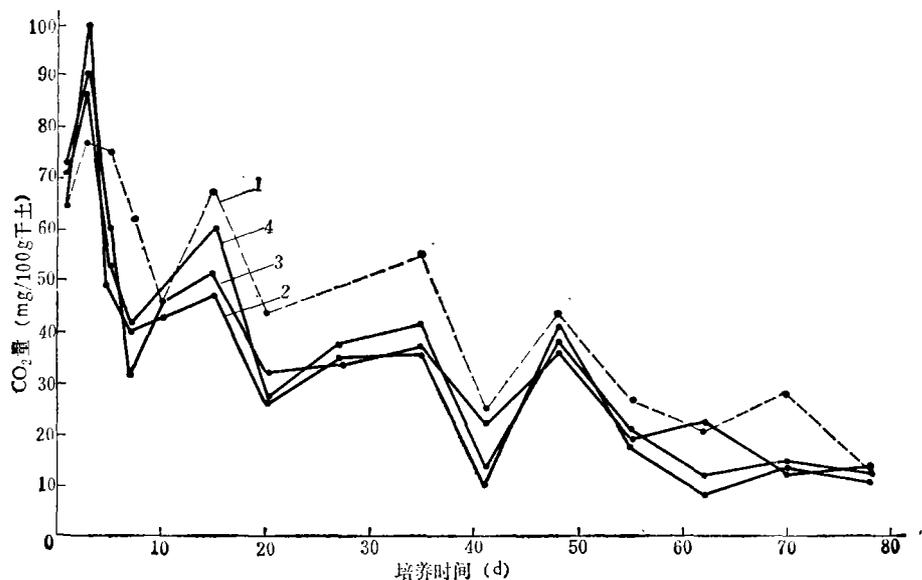


图 3 多菌灵不同剂量对土壤呼吸作用的影响
1.对照 2. 10ppm 3. 100ppm 4. 1000ppm

CO₂ 量计算公式如下:

$$\text{每 } 100\text{g 干土 CO}_2 \text{ 发生量} = (\text{空白值} - \text{滴定值}) \times F \times \text{CO}_2 \text{ 当量值} \times \frac{100}{\text{干土重}}$$

式中: F——标准 HCl 的当量值。

二、试验结果与讨论

由二种农药不同剂量处理土壤各次测得的 CO₂ 量(二个重复间相对偏差一般 < 10%) 和处理间差异显著性测定结果列于下表(见表 1), 按表 1 所列结果绘成 CO₂ 量—培养时间关系曲线, 显示了杀虫单和多菌灵不同剂量处理对土壤呼吸影响的动态变化规律(见图 2, 3)。

由上结果表明: 1. 杀虫单在低剂量(10 ppm, 系按大田一般用药量每亩 150g, 每亩按 15 万 kg 耕层土壤计算)的情况下, 多次测得的结果(第 5 天除外), 基本上都是接近对照, 略有涨落, 差异显著性 $P > 0.9$, 即对土壤呼吸无明显影响; 而其高剂量(100、1000 和 10000 ppm) 则多次的结果均低于对照, $P < 0.05$, 表现了一定的抑制作用(见表 1, 和图 2);

2. 杀菌剂多菌灵不论是低剂量或高剂量, 多次测得的结果均低于对照, 差异显著性 P 均 < 0.05 , 表现了对土壤呼吸具有明显的抑制作用(见表 1 和图 3);

3. 杀虫单与多菌灵二者相比, 在低剂量(10 ppm) 的情况, 杀虫单处理的基本接近对照, 而多菌灵处理的则低于对照, 显出一定的抑制作用 ($P < 0.01$); 高剂量组二者均显示抑制作用, 各次测得的 CO₂ 量二者较接近, 说明高剂量下二者对土壤微生物活性的抑制程度基本相近, 多菌灵较杀虫单略强;

4. 从各处理组培养期间释放的 CO₂ 累计和来看, 与上述几点亦是一致的, 杀虫单低剂量组(10 ppm) 的 CO₂ 累计和与对照相比二者接近(前者为 672.09, 后者为 694.92, 其差值为对照的 3.34%, $P > 0.9$; 而高剂量

组和多菌灵的各剂量组的 CO₂ 累计和都低于对照, $P < 0.05$, 表现了明显的抑制作用(见表 1 和图 4)。

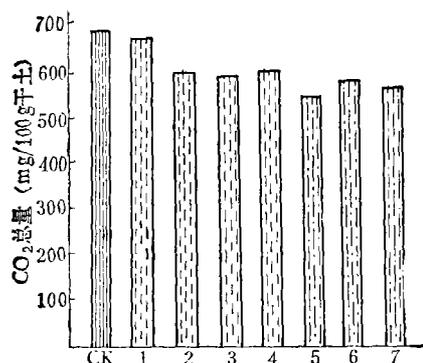


图 4 各处理培养期间释放的 CO₂ 累计总量比较

CK 未加农药 1 杀虫单 10ppm 2 杀虫单 100ppm
3 杀虫单 1000ppm 4 杀虫单 10000ppm 5 多菌灵
10ppm 6 多菌灵 100ppm 7 多菌灵 1000ppm

综上所述: 杀菌剂多菌灵不同剂量处理土壤(旱地条件), 对土壤微生物功能——土壤呼吸表现了明显的抑制影响, 而杀虫单低剂量处理土壤, 无明显的抑制影响, 这与远藤敏夫(1982)在农药巴丹(同属沙蚕毒系)的结果是一致的^[5], 但在高剂量(100 ppm 以上)与多菌灵一样具有明显的抑制影响, 又因杀虫单(双)在土壤中的降解比较缓慢^[6], 故在旱地土壤不宜连续多次(或过量)使用, 以免影响土壤微生物活性。

参 考 文 献

- [1] 郑洪元等编,《土壤动态生物化学研究法》,科学出版社,1982.
- [2] 石倉秀次,植物防疫 34(4), 148—150 (1980).
- [3] FAO 农药注册环境标准协商会议报道——农药注册所需的环境准则,农药译丛, 2. 1—8 (1980).
- [4] (日)土壤微生物研究会编,叶维青等译,《土壤微生物实验法》第 409—422 页,科学出版社,1983.
- [5] 远藤敏夫等,日本农药学会志 7(2), 101—110 (1982).
- [6] 陈祖义等,南京农学院学报, 3, 99—109 (1981).