

废水中,不但所含有机物种类复杂,还含有一些对微生物毒性较大的有害成份^[6],以优势菌为主,辅以多种微生物的协同作用,在抗毒性及分解能力上都比单一菌株强。因此,为进一步提高生物净化率,采用人工筛选优势菌群的投加,可能是一个值得研究的方向。

参 考 文 献

[1] Prakasam, T. B. S. and N. C. Dordero, *Appl.*

Microbiol. **15**, 461 (1967).

[2] Gayford, C. G. and J. P. Richards, *J. Appl. Bact.* **33**, 342 (1970).

[3] 中科院微生物研究所细菌分类组编著,一般细菌常用鉴定方法,科学出版社,1978年。

[4] Buchanan, R. E. and N. E. Gibbons (ed.), *Bergey's manual of determinative bacteriology*, 8th ed. The Wilkins Co Boltimore, 1974.

[5] 辽宁省林业土壤研究所编译,环境污染与生物净化,224—237页,科学出版社,1976年。

[6] 余淦申编,印染废水生化处理与脱色,2页,纺织工业出版社,1979年。

(收稿日期:1987年11月15日)

模拟酸雨对蕃茄生长影响的试验

陈玉谷 何宗英 万秀林

(中国科学院成都生物研究所)

何业秀 凌宗杰 蔡良俊

(成都市第二农业科学研究所)

酸雨是当今世界上面临的重要环境污染问题之一,酸雨对森林、农作物的影响已引起人们的关注^[1]。在我国,酸雨主要发生在长江以南,尤以四川、贵州为严重。局部地区酸雨发生频率较高,小于 pH4 的酸雨时有出现,对森林及农作物已产生一定的危害^[2,3,5,6]。笔者在研究酸雨对油菜、水稻生长影响的基础上,于1987年进行了酸雨对蕃茄生长影响的模拟试验,并选用不同酸度和肥力的两种土壤同时试验,以观察不同土壤上模拟酸雨对蕃茄生长影响的差异。

一、材料和方法

1. 材料

供试作物为蕃茄蓉丰2号。选择大小基

本一致的幼苗移栽于直径为38cm的盆钵内,每盆一株,盆内生育期104—114天,按正常管理追肥和防治病虫害。

供试土壤为灰潮土和黄泥,两种土壤的基本状况见表1。

模拟酸雨是依据成都、绵阳地区大气降水监测中主要酸根离子的比例并参照有关资料^[4]配制的。以硫酸、硝酸为主,加入少量盐酸,三者(硫酸:硝酸:盐酸)的重量比为8:2:1,用自来水配成原液,再用当地井水稀释成试验所需的不同的pH值浓度供试验用。

2. 方法

试验设 pH 2.5、3.5、4.5 和 5.6 四种处理,以 pH5.6 为对照,随机排列,重复5次。灰潮土和黄泥两组试验共40个盆钵均置于

表1 供试土壤的 pH 值及养分状况

项目 土壤	pH 值	有机质 (%)	全 氮 (%)	全 磷 (%)	有效氮 (ppm)	有效磷 (ppm)
灰潮土	7.4	2.901	0.175	0.116	118.6	10.4
黄 泥	6.2	2.270	0.160	0.049	103.7	3.1

塑料大棚内以避免自然降水的影响。蕃茄栽后 20 天待植株生长正常后进行喷洒酸雨处理, 从 4 月 20 日起至 6 月 25 日共喷洒 14 次。酸雨月喷洒量主要参照蕃茄生育期间当地 20 年月平均降雨量而定, 4、5 月每周喷洒一次, 每次分别为 1300ml 和 2000ml (相当于自然降雨 11.5 mm 和 17.6 mm); 6 月每周喷洒两次, 每次喷洒 1900ml (相当于自然降雨 16.8mm)。

3. 观察测定项目

植株的可视性伤害症状, 株高, 叶片数, 病虫害发生情况, 果实产量, 植株地上部分鲜、干重, 果实的酸度、还原糖、维生素 C 以及土壤 pH 值、有机质、氮、磷等。

二、试验结果与分析

1. 模拟酸雨对蕃茄植株的伤害症状

表 2 模拟酸雨对蕃茄叶片的伤害情况

处理 \ 土壤		受害程度	一次酸雨	二次酸雨	三次酸雨	四次酸雨	
		受害株	受害株	受害株	伤害叶片	%	
pH5.6	灰潮土				1		
pH4.5					1	2	1.5
pH3.5				1	5	4	3.0
pH2.5			2	3	5	38	28.5
pH5.6	黄泥						
pH4.5					3		
pH3.5				3	5	9	7.0
pH2.5			2	3	5	33	26.0

表 3 模拟酸雨对蕃茄植株抗病性的影响

处理 (pH) \ 土壤		项目	叶 霉 病			病 毒 病			备 注		
			发病率(%)	其中: + ++ +++			发病率(%)	其中: + ++ +++			
5.6	灰潮土		40	40							+为轻度
4.5			60	60			20	20			
3.5			80	20	40	20	20	20			
2.5			80	60	20		20	20			
5.6	黄泥		80	80							+++为重病
4.5			60	60							
3.5			60	40	20						
2.5			100	60	40						

在供试的两种土壤上, 不同 pH 值的酸雨处理蕃茄后, 叶片上均出现褪绿小白点, 直径 0.5—2mm 左右, 颜色由绿白变黄变褐。伤斑多出现在幼嫩叶片上, 随着植株的生长, 有的枯斑穿孔, 部分伤斑消失。pH 2.5 处理的蕃茄植株最早出现伤害症状, 其次是 pH 3.5、4.5 处理。植株受害程度是, pH 2.5 > 3.5 > 4.5 > 5.6 (见表 2)。

2. 模拟酸雨对蕃茄植株抗病性的影响

不同 pH 值的酸雨处理蕃茄后, 观察植株的病虫害发生情况, 结果见表 3。随着酸雨 pH 值降低, 植株的抗病性有减弱的趋势, 特别是感染叶霉病的情况, 酸雨的酸度和植株的发病率呈一定的正相关性。无论是灰潮土或黄泥, pH 2.5 处理的蕃茄植株较其它处理发病早, 发病普遍而严重。从两种土壤看, 除都染有叶霉病外, 灰潮土的 pH 2.5、3.5、4.5

表 4 模拟酸雨对蕃茄植株生长的影响

处理 (pH)	土壤	灰 潮 土				黄 泥			
		株高(cm)		叶片数(株)		株高 (cm)		叶片数(株)	
		苗 期	花 期	苗 期	花 期	苗 期	花 期	苗 期	花 期
5.6		17.0	77.6	7.0	66.4	19.4	66.4	7.8	36.4
4.5		19.9	79.6	7.4	63.0	19.3	71.2	7.0	39.6
3.5		19.5	70.2	6.8	64.4	18.8	73.6	6.6	31.6
2.5		20.0	76.8	6.6	58.0	18.3	72.8	6.8	28.2

表 5 模拟酸雨对蕃茄产量的影响

处理 (pH)	项 目 土壤	果实鲜重		烂果重 g/株	地上部鲜重		地上部干重	
		g/株	相对产量(%)		g/株	与对照之比	g/株	与对照之比
5.6		1558.1	100		377		62.2	
4.5	灰潮土	1313.4	86.2	23.1	414	1.10	62.2	1.00
3.5		1027.6	66.0	7.9	354	0.94	49.8	0.80
2.5		962.8	61.8	133.1	354	0.94	53.0	0.85
5.6		947.3	100	29.7	344		45.8	
4.5	黄泥	1075.5	113.5	14.5	228	0.66	40.6	0.89
3.5		914.3	96.5	24.5	253	0.74	34.4	0.75
2.5		693.8	71.2	67.4	270	0.79	35.6	0.78

处理都有一株感染病毒病,而黄泥各处理则无一株染病。由于酸雨处理,病害严重,相应的烂果增多。

3. 模拟酸雨对蕃茄植株生长的影响

通过苗期、花期对蕃茄株高、叶片数的调查看,在两种不同土壤上不同 pH 值的酸雨处理对蕃茄株高影响没有一定的规律;但就植株叶片数看, pH 2.5、3.5 处理,不论是苗期或花期均低于对照(表 4)。

4. 模拟酸雨对蕃茄产量质量的影响

在供试的两种土壤上,不同 pH 值的酸雨处理对蕃茄的产量均有不同程度的影响,并且随着酸雨 pH 值降低,蕃茄果实及植株地上部分鲜、干重均有递减的趋势(见表 5)。灰潮土上, pH 2.5、3.5、4.5 处理的蕃茄果实比对照(pH 5.6)分别减产 38.2%、34.0% 和 13.8%;植株地上部分干重, pH 2.5、3.5 处理比对照

分别减少 15% 和 20%。黄泥上, pH 2.5、3.5 处理的蕃茄果实比对照分别减产 28.8% 和 3.5%;植株地上部分干重, pH 2.5、3.5、4.5 处理比对照分别减少 22%、24% 和 11%。

从蕃茄果实还原糖、维生素 C 和酸度的分析看(见表 6),随模拟酸雨 pH 值降低,蕃茄果实还原糖含量相应减少,灰潮土上, pH 4.5、3.5、2.5 处理分别比对照减少 29.1%、26.7% 和 31.0%;黄泥上, pH 4.5、3.5、2.5 处理分别比对照减少 6.9%、18.2% 和 24.5%。在黄泥上,随酸雨 pH 值降低,维生素 C 含量也有减少的趋势。两种土壤上的各级酸雨处理(灰潮土 pH 2.5 除外),其蕃茄果实的酸度较对照处理有所增加,但酸雨的不同 pH 级间,果实酸度没有一定的规律可寻。

5. 模拟酸雨对蕃茄土壤酸度及养分的影响

表 6 模拟酸雨对蕃茄果实品质的影响

处理 (pH)	项目 土壤	灰 潮 土			黄 泥		
		还原糖 (%)	维生素 C (mg/100ml 果汁)	酸 度 (%)	还原糖 (%)	维生素 C (mg/100ml 果汁)	酸 度 (%)
5.6		4.16	13.0	0.660	3.35	14.7	0.505
4.5		2.95	11.5	0.712	3.12	14.3	0.621
3.5		3.05	13.6	0.738	2.74	14.0	0.556
2.5		2.87	13.6	0.621	2.53	13.4	0.647

表 7 模拟酸雨对蕃茄土壤 pH 值及养分的影响

处理 (pH)	项目 时间 (日/月)	土壤	有效氮 (ppm)			有效磷 (ppm)			pH 值			有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)
			15/5	29/6	22/7	15/5	29/6	22/7	15/5	29/6	22/7	22/7	22/7	22/7
5.6		灰 潮 土	128.0	134.2	124.8	19.8	25.7	23.9	7.4	7.4	7.3	3.048	0.175	0.120
4.5			122.6	133.0	129.8	20.0	24.9	22.7	7.4	7.4	7.3	3.014	0.173	0.121
3.5			126.8	136.3	129.1	20.6	24.4	22.7	7.4	7.4	7.2	2.875	0.176	0.121
2.5			133.0	136.8	132.2	20.7	23.5	22.5	7.4	7.4	7.2	2.947	0.176	0.122
5.6		黄 泥	109.9	93.6	78.8	4.9	7.1	5.8	6.0	6.3	6.1	2.293	0.140	0.050
4.5			112.3	93.6	79.3	4.6	7.8	5.9	6.2	6.3	6.1	2.262	0.136	0.049
3.5			120.2	98.5	76.3	4.9	7.5	5.9	6.0	6.3	5.7	2.300	0.142	0.050
2.5			118.9	99.1	79.4	4.4	7.2	5.8	6.0	6.3	5.4	2.270	0.142	0.050

就酸雨对蕃茄土壤 pH 值的影响看,生育期中两次测定结果变化不大,但是,经过 14 次酸雨处理于收获后测定,灰潮土的 pH 值,由播种前的 7.4 降至 7.2—7.3,各酸雨处理之间比较, pH 2.5、3.5 较对照降低 0.1 个单位;黄泥的 pH 值,由播种前的 pH6.2 降至 5.4—6.1,各酸雨处理之间比较, pH 2.5、3.5 较对照分别降低 0.8、0.5 个单位。从土壤有效氮、有效磷、有机质、全氮、全磷等项分析指标看,酸雨处理对土壤养分影响不大,各处理之间没有多大差异(见表 1、表 7)。

三、小 结

1. 模拟酸雨对蕃茄植株的伤害症状是,叶片上出现失绿斑点,直径 0.5—2mm 左右,颜色由绿白变黄再变褐,有的斑点穿孔。伤害程度是, pH 2.5 > 3.5 > 4.5 > 5.6。伤害部

位多出现在植株的嫩叶上。

2. 随模拟酸雨 pH 值降低,蕃茄植株发病率增高,后期烂果增多。

3. 模拟酸雨对蕃茄果实产量有比较明显的影响,随酸雨 pH 值降低,果实产量递减。灰潮土上, pH 2.5、3.5、4.5 处理分别比对照减产 38.2%、34.0% 和 13.8%;黄泥上, pH 2.5、3.5 处理分别比对照减产 28.8% 和 3.5%。

4. 模拟酸雨对蕃茄果实品质的影响,主要表现在果实含糖分上,随酸雨 pH 值降低,果实还原糖含量相应减少。

5. 模拟酸雨对蕃茄土壤酸度的影响,在黄泥上, pH 2.5、3.5 处理分别比对照的土壤 pH 值降低 0.8 和 0.5 个单位;灰潮土上各处理之间,土壤 pH 值变化不明显。

参 考 文 献

[1] D'itri, Frank M., Acid Precipitation Effects on

Ecological Systems, pp. 453—469, Ann Arbor Science Publishers, Michigan, 1982.

- [2] 高绪平等, 环境污染与防治, 总 19, 1(1983).
[3] 曹洪法, 中国环境科学, 4(3), 6(1984).

- [4] 陈攀江, 重庆环境保护, 6(1), 41(1984).
[5] 高绪平, 环境污染与防治, 总(36), 39(1986).
[6] 张延毅等, 中国环境科学, 6(1), 31(1986).

(收稿日期: 1987 年 12 月 18 日)

杀螟松在稻田鱼体中的积累和排除

楼根林 张中俊 伍刚 高劲

(四川省农业科学院植物保护研究所)

杀螟松 (fenitrothion) 又名杀螟硫磷, 化学名称为 0, 0-二甲基-0-(3-甲基-4 硝基苯基) 硫代磷酸酯, 是一种高效、低残留的广谱性杀虫剂。是自六六六停止生产和使用后, 国家首批计划大批量生产或组织重点研制的十二种农药之一。在养鱼稻田防治水稻害虫中, 稻田应用有效剂量为 25—50g/亩的 50% 杀螟松乳剂, 不仅对水稻螟虫有明显的防治效果, 而且对稻田鱼类无杀伤作用。

笔者于 1986—1987 年进行了 50% 杀螟松乳剂(宁波农药厂产品)在鱼体中的残留试验研究。

一、试验设计

试验分田间喷药和室内投药两部分。

1. 田间喷药试验

(1) 田间试验所用鱼为当地鱼场孵化、经池塘培育的稻田常养鱼类中健康活泼的鲤、鲫和草鱼的幼鱼。体长约 1—2.5 cm, 每一类幼鱼在 80m² 稻田中投放 200 尾, 设置重复三次。用药量为有效剂量 37.5g/亩和 50g/亩的 50% 杀螟松乳剂。兑水 80 斤, 用背负式喷雾器喷雾, 喷药时田水深保持 6.6cm 左右, 定时观察鱼的活动情况及死亡数量。

(2) 排除动态试验 按当天施药后 2、8、24、72、96、120 小时检测稻田水及幼鱼中的杀螟松残留量, 以了解杀螟松在稻田养鱼的生态环境中鱼体的残留和排除趋势。

2. 室内投药试验

(1) 残留和分布 试验在水族缸中进行, 每缸盛清水 50L, 投入体重约为 500mg 的幼鱼 200 尾, 并加入农药杀螟松, 使试液浓度达 1ppm、2ppm, 草鱼增设 0.05ppm、0.1ppm 的试液浓度。间隙充氧, 分别加入药液拌匀后一定间隔期取样检测, 测定全鱼中杀螟松含量, 同时分别测定鱼肉与内脏中的杀螟松含量, 以了解杀螟松在鱼体中的浓缩累积和分布情况。

(2) 排除和净化措施: 按上述试验方法, 将被污染鱼体移入清水中, 每隔一天换水一次, 间隙充氧, 分别于不同间隔期取样检测, 观察杀螟松在鱼体中残留量的变化及其排除趋势, 以确定其净化方法。

二、测定方法

1. 提取

将鱼样经滤纸吸干表面水, 称取 10—20 g 样品, 捣碎后放入 500ml 具塞三角瓶中, 加苯 100ml 静置过夜, 振荡 1 小时, 减压抽滤, 将滤液转入 500ml 分液漏斗中, 加入 2% 硫酸钠水溶液 200 ml, 振荡 1 分钟, 静置分层后, 将水层转入另一分液漏斗中, 分别用苯 20、20、10ml 萃取三次, 弃水层, 合并有机相-苯液, 转入 K·D 浓缩器中, 在 40℃ 水浴中浓缩至 2—3ml, 待纯化。

2. 纯化

that PSB is suitable to high load treatment. In this investigation, the principle and method for treating effluence of PSB stage has been considered. (See pp. 16—19).

Major Bacterial Populations and Their Function in Printing-Dyeing Wastewater Treatment System

Zhang E and Sheng Lingling (Yunnan Institute of Microbiology, Kunming)

This paper deals with an investigation of the bacteria populations which were isolated from activated sludge from wastewater of the Yunnan Printing-Dyeing Mill and had the function of purifying wastewater. 75 strains of bacteria, 5 strains of actinomyces and 2 strains of fungi were isolated, and identified to genus, 14 genera in total, among which some strains of *Pseudomonas*, *Zoogloca* and *Flavobacterium* were predominant. *C28* (*Proteus* sp.) has strongly decolorizing effect on the wastewater containing azo dyes, when it is used simultaneously with activated sludge, decolorizing rate can reach above 90%. (See pp. 20—24)

Effects of Simulated Acid Rain on Growth of Tomato (*Lycopersicon esculentum*)

Chen Yugu et al. (Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica, Chengdu, Sichuan Province)

Results of the experiment showed that growth of tomato (*Lycopersicon esculentum*) could be affected by simulated acid rain in two soils (fluviogenic soil and acid yellow soil). The pH values of the simulated acid rain were 4.5, 3.5, 2.5 and 1.6 (ck) respectively. There appeared visible injurious symptoms (chlorosis and necroses) on the leaves of tomato after the simulated rain at pH 2.5 was sprayed. However, at pH 4.5, the symptoms were slight. Owing to increases of acidity of 4.5, 3.5 and 2.5, the fresh of tomato fruit weighed decreasingly by 13.8%, 34% and 38.2% in fluviogenic soil respectively and 3.5% (pH 4.5) and 28.8% (pH 2.5) in acid yellow soil. (See pp. 24—28)

Accumulation and Depletion of the Pesticide Fenitrothion in Fish Sampled from Paddy Field

Lou Genlin, Zhang Zhongjun et al. (Institute of Plant Protection, Sichuan Academy of Agriculture, Chengdu)

The behavior of fenitrothion in the aquatic ecosystem of paddy field was presented in this paper. Field experiment was performed during 1986—1987 near Chengdu City. The results showed that the pesticide was absorbed moderately by fish in 24 hours and decreased rapidly after

one day. Half-life (HF₅₀) of it was about two days. Residue of fenitrothion in fish viscera was more than in fish meat. The pesticide residue in fish will thus be depleted as the polluted fish is short-termly cultured in clean water. (See pp. 28—33)

A Research on the Discharge Standard of Maximum Permissible Concentration of Cadmium in Shanghai Sewerage System

Chen Boqi (Shanghai Municipal Centre of Environmental Monitoring, Shanghai)

By simulated tests of activated sludge process with toxicant cadmium (Cd) in the laboratory, the results showed that to a certain concentration of Cd, biological treatment of wastewater was gradually depressed as its concentrations increased. Cd residue in effluent increased as its concentration in influent got high, and decreased as sustained time of sludge increased. Cd concentration in mixed liquid had not a tangible impact on sludge in second sedimentation tank. Based on the results, the author offered a proposal for reviewing the discharge standard of maximum permissible concentration of Cd in Shanghai sewerage system (See pp. 33—37)

Studies on Treatment of Beiyin Smelter Process Effluent and Its Utilization

Ni Dong (Beijing Design-Research Institute of Non-ferrous Metallurgy, Beijing)

Beiyin Smelter is a large-scale copper smelter built in early 1950s. The metallurgical gas from the Smelter is utilized to produce sulphuric acid and other products. The waste process effluents contain a lot of acid, arsenic, copper bismuth, lead, selenium and mercury etc, which are mainly concentrated in the effluents obtained from scrubbing of acidmaking gas. The acidic effluent with a high content of arsenic and copper is not only very harmful to the lower reaches of the river, but also causes big loss of valuable material.

It is showed through studies that the sulphide agent (sodium sulphhydrate and sodium sulphide solution of S²⁺-containing waste solution), in the presence of acid, can be directly added to precipitate mercury, copper and arsenic in the form of sulfides for recovery, also the impurities, such as lead and dust etc in the acidic effluents are settled down efficiently, so that the acidic effluents after treated, can be utilized too, for instance, for making phosphate fertilizer.

It is indicated that by use of the multi-stage sulfidization process, copper and arsenic etc could be separated from the precipitate for recovery or storage. By adoption of a new equipment for sulfidizing and mixing reaction