



图5 工业试验用的密闭型平面旋流文氏管

水净化烟气,因此不但减少了清水供给量,更重要是相应的减少了污水处理量,这点可由南京钢铁厂第二炼钢车间原烟气净化系统和试验系统进行对比的表2看出。

(3) 在阻损和水气比基本相同的条件

下,“旋流+对喷”给水比“旋流”给水净化效果略高(见表3)。在采用“旋流+对喷”给水时,应配备疏通喷孔的装置,以防污水中尘粒堵塞喷孔。

三、结 语

试验结果和生产实践都证明密闭型平面旋流文氏管比目前国内普遍使用的敞开型溢流文氏管具有以下优点:

(1) 净化效果高;

(2) 适用于使用含尘污水,不易积尘,安装简便,维修工作量少;

(3) 由于使用含尘污水净化烟气,所以能较大幅度地降低炼钢水耗和减少污水处理量,从而能减轻原有污水处理设施的负荷,改善水质,并能缩小新建污水处理设施的规模。一个拥有三吹二工作的120吨氧气顶吹转炉车间,若采用密闭型平面旋流文氏管就能用第二级文氏管排出的含尘污水净化烟气,每年则可少处理污水250万吨。

(参考文献略)

有机氯农药“六六六”在小麦上 安全使用标准的研究

瞿爱权* 韩步兴 郑德荣 刘之珞

(北京市农业科学研究院环保室)

1977年我们进行了六六六在小麦籽粒中消失动态的盆栽试验,及不同施药时期、施药量、施药次数与麦粒中六六六残留量的关系的田间试验,并对北京市各城区市售面粉做了抽查,为制定有机氯农药六六六在小麦上安全使用标准提供科学依据。

一、试 验 方 法

(一) 盆栽试验

供试作物为冬小麦京作348,药剂为北京

* 瞿爱权现已调到中国环境科学研究院。

顺义农药厂产 1% 六六六粉剂。分别在距小麦收获期 40、30、22、15、7、3、1 天前和当天进行处理（共 8 个处理）。按每亩 5 斤施药。将药剂装入纱布袋中，均匀抖撒在小麦植株上。各个处理之间均有隔离，每处理三个重复。

（二）田间试验

供试作物为冬小麦农大 139。试验基地为四季青公社香山大队试验站，药剂来源同盆栽。试验设计见表 1，共 12 个处理，每处

表 1 “六六六”不同施药量、施药时期、施药次数、对小麦籽粒残留量影响的田间设计

处理号	施药量 (斤/亩)	施药时期			施药次数	最后一次施药离收割的间隔天数(天)
		孕穗 5月4日	齐穗 5月11日	灌浆 6月1日		
1	3	—			1	40
2	3				1	33
3	3			—	1	12
4	3	—	—		2	33
5	3		—	—	2	12
6	3	—	—	—	3	12
7	5	—			1	40
8	5		—		1	33
9	5			—	1	12
10	5	—	—		2	33
11	5		—	—	2	12
12	5	—	—	—	3	12

理 6 小畦 (0.16 亩)，随机排列。施药方法同盆栽，6 月 13 日收获。

二、样品处理和测定

（一）样品采集和处理

盆栽部分：每处理三个重复，采数量、大小相同的穗子混匀。

田间部分：每处理六小畦按每畦随机采 50 穗，共 300 穗，混匀。

按常规将穗子晒干，脱壳混匀，取 100 克粉碎。全部收集的为全粉。面粉与麸皮分开的为纯麸皮与八五粉。各样品均装入玻璃广口瓶中保存，待测。

（二）残留量测定

用气相色谱(外标法)进行测定。条件如下：

检定器：电子捕获检定器；固定液：2.5% QF-1 + 2% OV-17；担体：Gaschrom Q 80—100 目；柱温：198℃；检测器温：210℃；载气流速：60 毫升/分。

在上述操作条件下，最小检知量 γ -六六六为 2×10^{-11} 克。六六六四种异构体回收率超过 80%。

三、试验结果和讨论

（一）六六六在小麦籽粒中消失动态

表 2 六六六在小麦籽粒中消失动态

施药日期	生育期	施药离收割的间隔天数	六六六异构体含量 (ppm)				六六六总含量 (ppm)	消失率 (%)
			α	β	γ	δ		
对 照	未 施 药		0.044	0.039	0.017	0.009	0.109	—
5 月 5 日	始 穗	40	0.046	0.022	0.016	0.013	0.097	94.7
5 月 16 日	扬 花	30	0.313	0.100	0.077	0.034	0.524	71.6
5 月 24 日	灌 浆	22	0.506	0.146	0.133	0.053	0.838	—
6 月 1 日	灌 浆	15	2.780	0.250	0.335	0.190	3.555	—
6 月 9 日	乳 熟	7	0.502	0.014	0.053	0.078	0.646	64.9
6 月 13 日	黄 熟	3	0.416	0.377	0.072	0.126	0.991	46.2
6 月 14 日	黄 熟	1	0.778	0.400	0.127	0.155	1.460	20.7
6 月 16 日	完 熟	当天	0.857	0.110	0.688	0.188	1.842	—

从表 2 可看出:

1. 离收割 40 天施药的小麦籽粒中六六六四种异构体含量已很低, 与未施药的对照含量相一致。离收割 30 天以后施药的各处理中含量均高于对照, 总含量可高出对照 5—32 倍之多。这说明施药 40 天后小麦植株上六六六的累积与分解基本上相平衡, 而施药 30 天以后的小麦植株, 其籽粒中六六六的累积大于分解。

2. 在扬花期至灌浆期施药, 小麦籽粒中六六六的含量随着生育期的延续而显著地增加, 以灌浆期达到最高峰, 这点与田间试验趋势是一致的 (见表 3)。

六六六进入作物体, 大致有两种途径, 一是直接喷粉于作物上, 另一是通过土壤、水的媒介而被吸收^[1]。当然, 这些途径与施药的方法、杀虫剂的剂型等均密切相关。在小麦抽穗后施药, 其中有落入土壤被根系吸收的部分, 附着在茎叶上通过表皮向组织内部渗透的部分, 以及以气态从气孔侵入的部分, 这三部分均随着穗形成时所需的营养物一起运转至穗部^{[1][2]}。当然, 进入植物的药剂其中一部分也因植物的呼吸或酶的作用进行代谢和氧化分解^[1], 但累积大于分解, 这点以灌浆中期施药, 其籽粒中六六六含量最高可证明, 其原因是在该生育期物质向穗部运转最旺盛, 因而六六六也最易向籽粒输送和累积。

3. 灌浆期后撒施六六六粉剂, 籽粒中六六六含量与离收割的间隔天数呈负相关, 即间隔天数越少, 残留量越大。这一阶段, 小麦已近成熟, 生长日趋停止, 吸收运转物质的功能也日趋微弱, 以至消失。因此, 通过植物的生理功能来累积药剂的可能性就越来越少。相反, 撒落在麦壳上的六六六除了机械损失与化学分解外, 表面沾染的药量随着离收割的间隔天数的缩短而增加, 因此, 经麦壳向籽粒渗透的量也随之增加。

基于以上分析, 我们认为在研究抽穗后六六六在籽粒中的消失动态, 应从两方面考

虑, 一是外界因素, 如风吹雨淋时的迁移、紫外线光分解^[1]等, 即主要以损失、分解为主。另一是作物的生理活动, 如吸收、渗透、运转、累积等^[1], 即主要以吸收累积为主。此外, 还有土壤性质等因素的影响^[2]。掌握了影响六六六在籽粒中消长动态的各因素, 就可科学地进行施药。我们认为, 小麦抽穗后籽粒上六六六的消长动态, 可以扬花期为分界线。按中国医学科学院卫生研究所建议的原粮允许残留标准 0.5 毫克/公斤衡量, 在扬花期以前施药, 均未超过标准。

4. 籽粒中残留的六六六各异构体比率与原药中的组成比率有很大的不同。 β -六六六与 γ -六六六 (β/γ) 的比率, 在始穗、扬花期均为 1.3, 灌浆期平均 0.85, 而原药中比率仅 0.4; 而 α -六六六与 γ -六六六 (α/γ) 的比率一般比原药中的降低了, 始穗期、扬花期、灌浆期分别为 2.8、4.1 和 3.7, 而在原药中则是 4.8。这可能是由于 β -六六六在水中溶解度较其他三种异构体高, 易被作物吸收并不易被分解所致。各异构体的毒性大小是 β -六六六 $>$ α -六六六 $>$ γ -六六六, 特别是 β -六六六在体内难以分解与排泄, 毒性约为 γ -六六六的 5—25 倍^[4]。

(二) 六六六不同施药量、施药次数、施药期对小麦籽粒残留量的影响

田间试验结果见表 3。

1. 小麦在相同施药期和施药次数下, 施药量与小麦籽粒中的残留量成正相关。这在灌浆期表现得尤为明显, 也与盆栽试验结果一致。在其他各处理中, 小麦籽粒六六六残留量 5 斤/亩的比 3 斤/亩的仅高 1.1—1.4 倍。但在灌浆期施药的却高 3 倍, 即施药量若每亩增加 1 斤, 籽粒中的残留量则加大 1.5 倍。因而在生产中, 尤其是在灌浆期不能随意加大施药量。在制定安全使用标准时, 除了间隔期外, 必须有一个施药量的规定。

2. 小麦籽粒中六六六残留量随着施药次数的增加而增加, 但并无简单的加和性。如

表 3 不同施药量、施药次数、施药时期与小麦籽粒中残留量的关系

处理编号	施药量 (斤/亩)	施药时期			施药次数	最后一次施药 离收割的间隔 天数(天)	六六六各异构体含量 (ppm)				六六六 总含量 (ppm)
		孕穗 5月4日	齐穗 5月11日	灌浆 6月1日			α	β	γ	δ	
0	0	对 照			0	—	0.019	0.007	0.007	0.002	0.035
1	3	-			1	40	0.033	0.040	0.013	0.004	0.090
2	3		—		1	33	0.063	0.041	0.025	0.005	0.134
3	3			—	1	12	0.072	0.070	0.053	0.021	0.326
4	3	-	—		2	33	0.054	0.072	0.020	0.007	0.153
5	3		—	—	2	12	0.276	0.250	0.108	0.040	0.674
6	3	—	—	-	3	12	0.407	0.400	0.160	0.050	1.017
7	5	—			1	40	0.040	0.049	0.014	0.003	0.106
8	5		—		1	33	0.058	0.058	0.024	0.006	0.146
9	5			—	1	12	0.376	0.400	0.142	0.061	0.979
10	5	-			2	33	0.087	0.108	0.036	0.012	0.243
11	5		—	—	2	12	0.460	0.300	0.168	0.070	0.997
12	5	-	-	—	3	12	0.467	0.400	0.176	0.050	1.093

表 4 三次施药后,籽粒各部分中六六六残留量的百分率

施药量 (斤/亩)	麸 皮		八 五 面 粉		全粉中含 六六六残留量 (ppm)
	含六六六残留量 (ppm)	占小麦中六六六残 留量百分率(%)	含六六六残留量 (ppm)	占小麦中六六六残 留量百分率(%)	
3	1.11	20.7	0.77	79.2	1.02

在处理 3、5、6 中二次施药比一次施药增加 34.8%，三次比二次增加 20.2%，比一次增加 51.4%。因此，在生产中不应盲目增加施药次数，次数越多，污染也越大。

在三次施药的处理中，分析了麸皮、八五面粉与全粉的六六六含量。结果表明，六六六单位含量的顺序是麸皮 > 全粉 > 八五面粉。其中八五面粉超过 0.3ppm，全粉超过 0.5ppm（见表 4）。

3. 在施药量、施药次数相同的条件下，掌握施药期是较重要的一环，一般随着离收割的间隔天数的缩短，籽粒中六六六的残留量显著增加，可高达数倍。尤在灌浆期，如施药

量 5 斤/亩一次施，六六六残留量比齐穗期一次施高 8 倍，甚至比孕穗、齐穗期各施一次（共施二次）还高 3.5 倍。说明除了施药的间隔天数外，掌握作物的生育期是很重要的。

（三）商品调查

为了了解由于生产中各种灵活多样的施药措施而综合造成最后由粮店出售、为人们所食用的面粉中六六六的残留情况，我们分析了北京各城区四个粮店出售的面粉样品。结果表明，四个样品中均有六六六检出，但面粉规格属于八五粉的总残留量均低于 0.3ppm。彰化粮店出售的全麦粉（俗称黑面）六六六残留量则超过 0.3ppm。

四、小 结

1. 小麦在同一施药量和施药次数的条件下,按不同施药期撒施六六六粉剂,籽粒中六六六总含量以灌浆中期为最高,因此,在灌浆期不宜施药。除灌浆期以外,其他各生育期籽粒中六六六残留量与施药离收割的间隔天数呈负相关。据拟议的原粮允许残留量标准 0.5ppm 衡量,按 5 斤/亩施药量,一次施药,必须在灌浆期以前,以扬花期作为安全间隔期。

2. 小麦籽粒中六六六总残留量,除灌浆期以外,一般与施药次数和施药量成正相关。按 0.5ppm 的残留量标准衡量,每亩施 1% 六六六粉剂 3—5 市斤,于齐穗期以前可施两次。

3. 小麦籽粒中 β -六六六比原药中 β -六六六的比率增高,而 β -六六六对人体的毒性

较大。

4. 包括灌浆期在内的小麦三次施用六六六粉剂后,籽粒中六六六单位含量的顺序是麸皮>小麦全粉>八五加工粉。此时小麦全粉中残留量已超过 0.5ppm,加工粉中已超过 0.3ppm。

5. 北京市各城区抽查市售面粉的四个点中均有六六六检出,其中八五粉六六六含量均未超过 0.3ppm,全粉中含量已超过 0.3ppm。

参 考 文 献

- [1] 日本《科学》,第 41 卷,8 期,426—433 页,1971 年。
- [2] 日本应用动物昆虫学会志,第 16 卷,第 3 号,139—147 页,1972 年。
- [3] 日本《植物防疫》,27 卷,10 月号,8—12 页,1973 年。
- [4] 日本《农业および园艺》,第 46 卷 11、12 号,1971 年。

PGS-I 型袖珍式空气采样仪的研制 及其现场应用*

陈 寿 椿 唐 春 元

(上海市劳动卫生职业病研究所)

为了正确反映生产环境中有害物的浓度与工人实际吸入毒物量的关系,特别在制订空气毒物的允许浓度时,需要考虑到毒物的剂量与机体的效应关系,这就要求有比较理想的个人空气采样仪。最近国外对现场岗位工人的个人空气采样已进行了不少研究^[1-4]。我们结合当前国内实际情况,在上海县宏伟仪表厂的协作下,研制了 PGS-I 型袖珍式空气采样仪,并进行了现场采样,获得了较为满意的结果。

这种袖珍式采样仪具有体积小、重量轻、空气流量稳而准、携带方便等优点,它既适用

于各种环境的呼吸带的个人空气采样,更便于工厂内外的大气采样,是目前国内第一台通用的空气采样仪。

一、PGS-I 型袖珍式 空气采样仪的研制

(一) 仪器结构

1. 外形 9.8 cm × 4.7 cm × 14.6 cm, 重

* 凌瑞珍、邹美英、于肇德、吴维群等同志参加了部分工作。

本采样仪已于 1980 年 12 月通过技术鉴定,并正式供应产品。