

# 混合喷洒拟菊酯与有机磷杀虫剂 对施药员健康影响的研究

张作文<sup>1</sup> 陈曙昉<sup>1</sup> 孙金秀<sup>2</sup> 姚佩佩<sup>1</sup> 刘利辉<sup>1</sup> 李权贵<sup>1</sup> 何凤生<sup>1</sup>

**摘 要** 为探讨混合喷洒拟菊酯与有机磷对施药员健康的影响,作者等在河北产棉区进行了流行病学调查和生物监测研究。混合喷洒拟菊酯与有机磷和单纯喷洒拟菊酯两组人群在不良反应率和中毒率上未见明显差别。混喷组施药员全血胆碱酯酶活性也未见明显变化。混喷组施药员尿中拟菊酯原型的排泄有高于单纯喷洒组的趋势,尿中代谢物Br<sub>2</sub>A未见增加。结果表明,在本文观察的接触水平下,混合喷洒拟菊酯与有机磷杀虫剂对施药员健康的影响未超过单纯喷洒拟菊酯者。

**关键词** 拟除虫菊酯 溴氰菊酯 戊氰菊酯 甲胺磷

近年来,随着拟除虫菊酯类杀虫剂(简称拟菊酯)的广泛使用,棉花害虫对拟菊酯的抗药性也在增加,部分地区的棉农开始混合使用拟菊酯与有机磷杀虫剂。因此,研究拟菊酯与有机磷混合喷洒对施药员健康的影响,对指导农民正确使用农药,预防农药中毒,具有积极的意义。1986~1987年,我们在河北省藁城县进行了这方面的调查和监测工作,现将结果报告如下。

## 调查对象与方法

### 一、调查对象

1. 选择藁城县某乡生产及生活条件近似的三个村,于施药季节对2004名棉农,在喷洒拟菊酯后三天内进行随访调查。其中喷洒拟菊酯与有机磷者524人,单纯喷洒拟菊酯者1480人。

2. 在调查点内,选择32名男性施药员按要求进行喷洒拟菊酯作业,同时进行生物监测和健康监护研究。

### 二、研究方法

1. 调查方法:采用询问填表调查方法,调查表内容包括WHO应用农药的标准化调查内容,结合我国农民使用农药的实际情况及健康反应,对施药员本人于喷药后三天内进行调查,并严格控制调查质量,保证调查的可靠性。

2. 生物监测方法:

(1) 喷药分组:包括单纯(单纯喷洒溴氰

菊酯或戊氰菊酯)及混喷(混合喷洒溴氰菊酯与甲胺磷或戊氰菊酯与甲胺磷混合液)如表1。

表1 生物监测的对象分组及农药制剂

组别及 农药	人 数	药液浓度 (农药:水)	每亩拟菊酯原液 用量(ml) 均数±标准差	喷洒时间 (小时×日)
喷洒一日:				
溴氰菊酯	6	1:1250	81±26	5×1
溴+甲胺磷	6	1:2000(溴) 1:600(甲)	82±59	5×1
喷洒三日:				
溴氰菊酯	5	1:1000	94±9	5×3
溴+甲胺磷	5	1:1000(溴) 1:600(甲)	87±15	5×3
戊氰菊酯	5	1:1000	90±16	5×3
戊+甲胺磷	5	1:1000(戊) 1:600(甲)	87±17	5×3

(2) 采样及测定: A. 尿中拟菊酯原型的测定: 分别收集施药员喷药后0~12, 24, 48~72小时(喷洒一日组)和0~12, 24, 36, 48, 60, 72, 96~120小时(喷洒三日组)段尿,以工前点尿做对照,气相色谱法分析<sup>1</sup>。B. 尿中溴氰菊酯代谢产物二溴乙炔基二甲基环丙烷羧酸(Br<sub>2</sub>A)的测定:对12名喷洒一天的施药员(6名喷洒溴氰菊酯,6名喷洒溴氰

1. 中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所

2. 河北省职业病防治所

菊酯与甲胺磷混合液)尿样,采用高压液相色谱法进行测定。

3. 健康监护:对流行病学调查中发现的轻度急性拟菊酯中毒病人,由调查组内两名以上医师,根据GB11510—89国家诊断标准<sup>(2)</sup>进行确诊和治疗。对监测对象进行工前、工后常规内科检查。对混合喷洒拟菊酯与有机磷的施药员,用纸片法测定其全血胆碱酯酶活性。

## 研究结果

### 一、棉农施药员中拟菊酯中毒的流行病学研究

在本次横断性调查中,总计调查施药员2004人,年龄在15~72岁之间。其中单纯喷洒拟菊酯者1480人(男1099人,女381人),混合喷洒拟菊酯与有机磷者524人(男390人,女134人),

后者约占总数的1/4。混用的品种主要有敌敌畏(占混用者总数的53.4%),甲胺磷(26.3%),氧化乐果(14.3%)。本次调查中有485人于喷药后出现不良反应,以面部烧灼感最为常见(87.2%),其次为头昏(20%)、头痛(15.5%)、乏力(14.4%)等,持续一般不超过24小时。混喷组不良反应率为26.3%,单喷组的不良反应率为23.4%,两组未见显著差异(表2)。轻度中毒者除出现面部异常感觉外,皆有头晕、头痛、乏力、恶心、食欲不振、精神萎靡等症状及体征,往往因此歇工1~3天。全组共诊断轻度拟菊酯中毒者6人,其中混合喷洒溴氰菊酯与敌敌畏者2人(全血胆碱酯酶活性皆正常),中毒率为0.38%,单纯喷洒拟菊酯者4人,中毒率0.27%(表2),两组未见显著差异。

表2 喷洒拟菊酯棉农的不良反应率及轻度中毒率

组别及施药方式	调查人数	不良反 应		轻 度 中 毒	
		人数	不良反 应率(%)*	人数	中毒率(%)\Delta
拟菊酯与有机磷混喷组	524	138	26.3	2	0.38
单纯喷洒拟菊酯组	1480	347	23.4	4	0.27

\* $\chi^2=1.6078, P>0.05$

\Delta Poisson 检验,  $P>0.05$

### 二、生物监测研究

1. 尿中 Br<sub>2</sub>A 的测定: 12名施药员中有9人自喷药开始后3~48小时尿中可测出 Br<sub>2</sub>A, 其中6名混合喷洒溴氰菊酯与甲胺磷者检出4人, 单纯喷洒溴氰菊酯6人中检出5人, 两组间排泄量未见明显差别(表3)。

表3 12名施药员尿中 Br<sub>2</sub>A 排泄量 ( $\mu\text{g}$ /单位时间)

采样时间 (小时)	溴 + 甲胺磷组 (n=6人)		溴氰菊酯组 (n=6人)	
	检出率	范围	检出率	范围
0~12	4/6	80.14~161.58	5/6	63.18~1089.27
~24	0/6		0/6	
~48	0/6		1/6	9.11
~72	0/6		0/6	

2. 尿中拟菊酯原型的测定: 对32名施药员所做的生物监测显示, 施药员喷药后尿中即

有拟菊酯原型的排出(表4、表5)。喷洒一日者24小时后即难测出, 喷洒三日者尿中拟菊酯原型排出增高, 至停止喷洒两天后仍可少量检出。混合喷洒拟菊酯与甲胺磷的施药员尿中拟菊酯原型的排泄量有高于同期单纯喷洒组的趋势。

表4 喷洒一日施药员尿中拟菊酯原型排泄量 ( $\mu\text{g}$ /单位时间)

采 样 时 间 (小时)	溴 + 甲胺磷组 (n=6人)		溴氰菊酯组 (n=6人)	
	检出率	范围	检出率	范围
工 前	0/6	0	0/6	0
0~12	6/6	0.05~0.13	6/6	0.03~0.05
~24	0/6	0	0/6	0
~48	0/6	0	0/6	0
~72	0/6	0	0/6	0

3. 监测对象的健康影响: 32名被监测的

表5 喷洒三日施药员尿中拟菊酯原型排泄量 ( $\mu\text{g}/\text{单位时间}$ )

采样 时间 (小时)	溴+甲胺磷组 (n=5人)		溴氰菊酯组 (n=5人)		戊+甲胺磷组 (n=5人)		戊氰菊酯组 (n=5人)	
	检出率	范围	检出率	范围	检出率	范围	检出率	范围
工前	0/5	0	0/5	0	0/5	0	0/5	0
0~12	3/5	LD*~0.82	5/5	LD~0.18	4/5	LD~2.13	3/4	LD~1.01
~24	4/5	LD~1.38	4/5	LD~0.56	2/5	LD~0.47	3/5	LD~0.59
~36	4/5	LD~1.73	4/5	0.08~0.24	5/5	LD~1.28	2/5	0.40~1.92
~48	5/5	LD~1.43	5/5	LD~0.61	2/5	0.35~0.93	1/5	1.10
~60	4/5	LD~0.61	5/5	LD~0.29	3/5	0.50~1.44	2/5	0.59~0.64
~72	2/5	0.55~1.41	3/5	LD~0.72	3/5	LD~0.24	3/5	LD~0.21
~96	3/5	LD~2.84	2/5	0.00~2.97	2/5	LD	2/5	LD~0.25
~120	3/5	LD~0.67	4/5	LD~0.66	4/5	LD~0.75	2/5	LD

\* LD: 低于检出限

施药员中,有17人于施药后出现面部烧灼感类临床症状,但无一人符合轻度中毒的诊断标准。混合喷洒拟菊酯与有机磷者的全血胆碱酯酶活性未见变化,出现症状的人数同单纯喷洒组相近。

## 讨 论

有关混合使用拟菊酯与有机磷导致施药员发生生产性中毒的报道尚未见于文献。本研究选定的施药浓度、拟菊酯与有机磷的混配比例,均为棉农实际使用的较高水平,超过商品使用说明规定的1~2倍,但混喷组监测对象出现症状的人数同单纯喷洒组相近,其全血胆碱酯酶活性亦正常。对施药员所做的流行病学调查,无论是不良反应率抑或中毒率也均未在混合喷洒拟菊酯与有机磷者和单纯喷洒拟菊酯者两组人群间发现有显著差别。结果表明,在本文观察的使用剂量和接触水平下,混合喷洒拟菊酯与有机磷杀虫剂对施药员健康的影响未超过单纯使用拟菊酯者。但是考虑到动物研究曾发现,拟菊酯的水解可被有机磷在体内或体外所抑制,以致拟菊酯原型的排泄增加,并增加

拟菊酯的毒性<sup>[3~5]</sup>。本研究亦显示,混合喷洒拟菊酯与甲胺磷的施药员,其尿中拟菊酯原型的排泄量有高于单纯喷洒拟菊酯者的趋势,而Br<sub>2</sub>A的排泄未见相应增加。提示有机磷同样可抑制人体内拟菊酯的代谢,因此,从安全的角度出发,在实际使用中宜避免混合喷洒拟菊酯与有机磷杀虫剂,或可采取交替喷洒的方式,以防止中毒的发生。

(本研究承蒙中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所张秀芬、张金松、王寅、李春玲、李严薇同志及中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所何兴舟教授,河北省职业病防治所,河北省石家庄市和藁城县防疫站有关同志的大力协助,特此致谢。)

## 参 考 文 献

1. 吴宜群,等.人体尿中杀灭菊酯及溴氰菊酯的气相色谱测定法. 卫生研究1986;15(4):39~42.
2. 中华人民共和国卫生部.《急性拟除虫菊酯中毒诊断标准及处理原则》(GB11510-89)1989.
3. 何凤生.拟除虫菊酯类杀虫剂的毒理学及职业危害. 中华劳动卫生职业病杂志1983;1(4):237~241.
4. 周启栋.速灭菊酯与有机磷农药混配毒性测试. 劳动医学1986;3(1):8~10.
5. 于勇,等.溴氰菊酯、杀灭菊酯和乐果急性联合毒性的研究. 辽宁省卫生防疫站年报1984;p308.

## Abstracts of Original Articles

### Effects of Combined Exposure to Pyrethroids and Methamidophos on Spraymen

Zhang Zuowen, et al

Effects of exposure to pyrethroids combined with methamidophos were studied in 524 spraymen and compared with that of 1480 farmers spraying only pyrethroids. The results showed neither significant difference in the prevalence of adverse effects and acute intoxication between two groups, nor inhibition of blood cholinesterase in spraymen [with combined exposures. However, there was a tendency of increase of urinary deltamethrin or fenvalerate in the combined exposed groups without an increase of deltamethrin metabolite Br<sub>2</sub>A in the urine. This might indicate an inhibitory effect of organophosphate on the metabolism of pyrethroids in man which is similar to that found in animals.

Key words: combined effects deltamethrin fenvalerate methamidophos

### Study on the Causes of Death in Different Kinds of Metals Mines

Zhang Yirui, et al

The causes of death were studied by using the retrospective follow-up study in three kinds (Zinc and Lead, Wolfram and Gold) metals mine in Hunan province in a period of 20 years. It showed that the victims and the causes of death are different in local population. The mortality of lung cancer in three kind mines, especially in the multiple metals mine (SMR = 25.18) are high. The reason for that need to be further investigated. The respiratory system disorders especially in silicotics and the accident were 2 important causes of death of the miners, so in the mine measures of ventilation and dust control should

be taken.

Key words: causes of death lung cancer miner's life

### Change of Antipyrine and Metronidazole Metabolic Activities in Workers Occupationally exposed to Amino and Nitro Compounds of Benzene

Zhong Laifu, et al

Antipyrine and metronidazole clearances were studied by single sample saliva method in workers (61) occupationally exposed to chloro-dinitrobenzene, chloronitrobenzene, dinitrotoluene and diaminitoluene. Some biochemical parameters in serum were studied simultaneously. The antipyrine and metronidazole clearances in exposed group were significantly less than that in control group, suggesting that the hepatic microsomal enzyme activities may be inhibited. The antipyrine and metronidazole clearances in smokers and drinkers in exposed and control groups were higher than that in nonsmokers and nondrinkers, respectively. Thus, smoking and drinking may be inducing factors of microsomal enzyme activities. There was no difference in GPT and monoamino oxidase (MAD) levels between exposed and control groups. The marked decreased ceruloplasmin and increased malondialdehyde (MDA) levels in serum were found as compared with control group. It suggested that the drug clearance tests of noninvasive assessment of microsomal enzyme activities and the ceruloplasmin and MDA levels in serum may be used as sensitive indexes of medical surveillance for workers exposed to amino and nitro compounds of benzene.

Key words: benzene compounds occupational exposure metabolism antipyrine metronidazole