

中国科学院动物研究所编辑

动物学集刊

SINOZOOLOGIA

6

科学出版社

1988年12月

动物学集刊 编辑委员会

主 编: 朱弘复

副主编: 郑作新 张致一 马世骏 钦俊德

委 员: (以姓氏笔划为序)

王焕葆 王子清 邓国藩 朱 靖 刘孟英 刘树森 吴淑卿

陈世骧 岳 宗 赵建铭 钱燕文 龚坤元 熊 尧

SINOZOOLOGIA

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief: Chu Hongfu(=Chu H. F.)

Associate Editors: Zheng Zuoxin (=Cheng Tso-hsin) Zhang Zhiyi

Ma Shijun (=Ma Shih-chun) Qin Junde (=Chin Chun-teh)

Members of Editorial Committee:

Wang Huanbao Wang Ziqing Deng Kuofan Zhu Jing Liu Mengying

Liu Shusen Wu Shuqing Chen Sicien Yue Zong.

Zhao Jianming (=Chao Chien-ming) Qian Yanwen Gong Kunyuan(=Kung

Kwenyuan) Xiong Yao (=Hsiung Yao)

动物学集刊

第 六 集

中国科学院动物研究所编辑

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1988 年 12 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1988 年 12 月第一次印刷 印张: 24 1/2 插页: 5

印数: 0001—670

字数: 556,000

ISBN 7-03-000551-1/Q · 104

定 价: 23.30 元

科技新书目: 184-067

动物学集刊 第6集

(1988年第12卷)

目 录

氧化作用的抑制剂 (SV ₁) 在二斑叶螨体内对有机磷杀虫剂的增效作用	孙耘芹 (1)
杀螨剂克螨特在棉田内的残留试验	周厚安 贾宝琦 赵文芳 李 薇 (7)
性外激素预报二点螟发生期可靠性研究	伍德明 (13)
用性信息素迷向法防治梨小食心虫的研究	孟宪佐 汪宜蕙 崔德宁 (19)
前列腺素 E ₂ (PGE ₂) 复方缓释剂对家鱼催产效应的探讨	柳建昌 程丽仁 王启伦 马素珍 (25)
大鼠子宫注射 LH-RH 抗血清对胚泡着床的影响	程丽仁 王 红 张崇理 (31)
中国鲟属鱼类一新种(鲤形目: 鲤科)	陈星玉 (35)
我国新纪录蠼螋纲的初步研究(多足动物)	张崇洲 陈忠平 (39)
我国人畜寄生虫的中间宿主——陆生软体动物研究初报	陈德牛 高家祥 (55)
鄱阳湖及其周围水域的淡水螺类	陈晔光 (69)
我国淡水及咸淡水螺类形态的比较研究	张文珍 (77)
中国的四种钩虾(端足目)	J. L. 巴纳德 戴爱云 (85)
中国狼蛛科(蜘蛛目)种类的修订	虞留明 宋大祥 (113)
钱伯林记述的中国蜘蛛的再研究	宋大祥 (123)
数种蟹蛛(蜘蛛目: 蟹蛛科)的修订	唐立仁 宋大祥 (137)
福建省土白蚁属一新种(等翅目: 白蚁科)	黄复生 李桂祥 (141)
东北蚜科一新种及一新亚种(同翅目: 蚜总科)	张广学 钟铁森 (145)
中国角胸叶甲属的研究(鞘翅目: 肖叶甲科)	谭娟杰 (149)
哈萤叶甲属新种记述(鞘翅目: 叶甲科)	姜胜巧 (177)
中国隶萤叶甲属记述(鞘翅目: 叶甲科)	姜胜巧 (183)
中国白钩蛾属(鳞翅目: 钩蛾科)	朱弘复 王林瑶 (199)
冬虫夏草的寄主昆虫尤其着重蝙蝠蛾幼期	朱弘复 王林瑶 (209)
中国环翅卷蛾属研究(鳞翅目: 卷蛾科)	刘友樵 白九维 (219)
中国点足毒蛾属三新种(鳞翅目: 毒蛾科)	赵仲苓 (225)
昼鸣蝉寄蛾生物学(鳞翅目: 寄蛾科)	王林瑶 (229)
中国幅尺蛾属研究(鳞翅目: 尺蛾科, 花尺蛾亚科)	薛大勇 (235)
中国帷尺蛾属二新种(鳞翅目: 尺蛾科, 花尺蛾亚科)	薛大勇 (257)
横断山地区虻科记述(双翅目: 虻科)	王遵明 (263)
中国野麻蝇、蜂麻蝇和巨爪麻蝇新种记述(双翅目: 麻蝇科)	赵建铭 张学忠 (273)
中国白麻蝇属一新种记述(双翅目: 麻蝇科)	张学忠 赵建铭 (289)
中国华实蝇属研究及新种记述(双翅目: 实蝇科)	汪兴鉴 (291)
古北区东南部、东洋区和印度的微草螟属厘订及新种记述(鳞翅目: 螟蛾科, 草螟亚科)	王平远 大卫 E. 加斯金 宋士美 (297)

FCP/1P

SINOZOOLOGIA No. 6 (Dec., 1988)

(Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing, China)

CONTENTS

Synergism to organophosphorus insecticides by an oxidation inhibitor SV ₁ in the two spotted spider mite	Sun Yun-qin (5)
Determination of the residues of the acaricide Comite in cotton fields.....	
..... Zhou Hou-an, Jia Bao-qi, Zhao Wen-fang & Li Wei (12)	
The reliability in forecasting the sugarcane stem borer <i>Chilo infuscatellus</i> by using its sex pheromone	Wu De-ming (18)
Mating disruption trials with synthetic sex pheromone for control of the oriental fruit moth, <i>Grapholitha molesta</i> (Busck)	
..... Meng Xian-zuo, Wang Yi-hui & Cui De-ning (23)	
The effect of PGE ₂ combined LH-RH-A with Methyl cellulose (MC) injection on spawning behaviour in domestic fishes	
..... Liu Jian-chang, Cheng Li-ren, Wang Qi-lun & Ma Su-zhen (29)	
Effect of intrauterine injection of LH-RH antiserum on implantation in rats	Cheng Li-ren, Wang Hong & Zhang Chong-li (34)
A new species of <i>Phoxinus</i> from China (Pisces: Cypriniformes)	
..... Chen Xin-yu (37)	
A preliminary study on a new record of the Class Pauropoda (Myriapoda) from China	Zhang Chong-zhou & Chen Zhong-ping (51)
A study on the land mollusks as the intermediate hosts of parasites of human and domestic animals from China	
..... Chen De-niu & Gao Jia-xiang (65)	
The freshwater snails of Poyang Lake and its surrounding waters, Jiangxi Province, China	Chen Ye-guang (75)
Comparative morphological studies of the operculum of Chinese fresh water and brackish water snails	Zhang Wen-zhen (84)
Four species of <i>Gammarus</i> (Amphipoda) from China	
..... J. L. Barnard & Dai Ai-yun (89)	
A revision of the Chinese spiders of the family Lycosidae (Araneae)	
..... Yu Liu-ming & Song Da-xiang (121)	
A revision of the Chinese spiders described by Chamberlin	
..... Song Da-xiang (135)	
A revision of some thomisid spiders (Araneae: Thomisidae)	
..... Tang Li-ren & Song Da-xiang (140)	
A new species of <i>Odonotermes</i> from Fujian Province, China (Isoptera: Termitidae)	Huang Fu-sheng & Li Gui-xiang (143)
A new species and a new subspecies of Aphididae from Northeast China (Homoptera: Aphidoidea)	Zhang Guang-xue & Zhong Tie-sen (147)
Studies on the genus <i>Basilepta</i> of China (Coleoptera: Eumolpidae)	
..... Tan Juan-jie (169)	
Five new species of the genus <i>Haplosomoides</i> (Coleoptera: Chrysomelidae)	

.....	<i>Jiang Sheng-qiao</i>	(181)
A study on the Chinese <i>Liroetis</i> (Coleoptera: Chrysomelidae)		
.....	<i>Jiang Sheng-qiao</i>	(195)
On the Chinese species of the genus <i>Dirigona</i> Moore (Lepidoptera: Drepanidae)	<i>H. F. Chu & L. Y. Wang</i>	(208)
The host insects of the insect-herb with special reference to the morphological characters of the immature stages of the hepialids		
.....	<i>H. F. Chu & L. Y. Wang</i>	(216)
A study on the Chinese <i>Paratorna</i> Meyrick (Lepidoptera: Tortricidae) ...		
.....	<i>Liu You-qiao & Bai Jiu-wei</i>	(222)
Three new species of the genus <i>Redoa</i> from China (Lepidoptera: Lymantriidae)	<i>Chao Chung-ling</i>	(227)
The bionomics of a parasitic moth, <i>Epipomponis oncotympana</i> Yang (Lepidoptera: Epipyropidae)	<i>L. Y. Wang</i>	(233)
A study on the Chinese <i>Photoscotosia</i> Warren (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae).....	<i>Xue Da-yong</i>	(253)
Two new species of the genus <i>Amnesicoma</i> Warren from Xizang, China (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae)	<i>Xue Da-yong</i>	(259)
On the horse flies from the Hengduan Mountains, China (Diptera: Tabanidae)	<i>Wang Zun-ming</i>	(270)
New species of Agriinae, Miltogrammatinae and Macronychiinae from China (Diptera: Sarcophagidae)		
.....	<i>Chao Chien-ming & Zhang Xue-zhong</i>	(285)
A new species of <i>Leucomyia</i> B. B. (Diptera: Sarcophagidae)		
.....	<i>Zhang Xue-zhong & Chao Chien-ming</i>	(290)
A study on Chinese <i>Sinodacus</i> Zia with description of new species (Diptera: Tephritidae)	<i>Wang Xing-jian</i>	(295)
Revision of the genus <i>Glaucobaris</i> Meyrick in the southeastern Palaearctic, the Oriental Region and India, with descriptions of new species (Lepidoptera: Pyralidae: Crambinae)		
.....	<i>Wang Ping-yuan, David E. Gaskin & Sung Shih-mei</i>	(328)

氧化作用的抑制剂 (SV_1) 在二斑叶螨体内对 有机磷杀虫剂的增效作用

孙 耘 芹*

(中国科学院动物研究所)

二斑叶螨 (*Tetranychus urticae* Koch) 是一种世界性的重要杂食性经济害螨, 在我国分布很广, 为害棉、柑桔、苹果、梨等多种作物。近年来, 在世界很多地区, 二斑叶螨已对一些有机磷杀虫剂迅速地产生了抗性, 原因是由于体内不敏感的靶标部位即不敏感的乙酰胆碱酯酶 (AChE) 的存在。叶螨对有机磷杀虫剂的不敏感程度随着化合物的不同而异。Smissaert (1964) 曾发现, 在对有机磷有抗性的二斑叶螨体内, AChE 对乙酰胆碱 (ACh) 和乙酰硫化胆碱 (ASch) 的活性只有敏感品系中的三分之一。继之, 用其它底物和抑制剂进一步证实, 在该抗性品系中对氧磷对酶的抑制速率仅有敏感品系的 1/600 (Smissaert 等, 1970)。

一般正常的昆虫中都存在着一定的解毒能力, 很可能由于抗性品系降低了对 AChE 的抑制速率引起存活时间的延长, 结果解毒速率就足以使毒剂清除。Tripathi 等 (1973) 发现不敏感 AChE 也是家蝇对有机磷的抗性原因。具有不敏感的 AChE 基因的家蝇品系 CH₂, 被杀虫畏和对氧磷的抑制程度是相同的, 但是对杀虫畏的抗性仅 4 倍, 而对于对氧磷却为 53 倍。如果用芝麻素增效剂抑制微粒体的氧化解毒, 对于杀虫畏只有很小影响, 因为该化合物几乎不被氧化。但是芝麻素对于对氧磷的增效是明显的, 特别是在 CH 品系家蝇体内, 能使它对于对氧磷的抗性下降 2/3 (Oppenoorth, 1984)。这就表明增效剂在某种情况下仍可以克服抗性, 即使抗性的产生原因不是增强解毒作用, 而是中毒速率的降低。

SV_1 (O,O-二乙基-O-苯基硫代磷酸酯) 是 Schering 在 1962 年系列合成有机磷化合物中的一个作为氨基甲酸酯的增效剂。Oppenoorth (1971) 证明 SV_1 能抑制有机磷、氨基甲酸酯和 DDT 在两种抗性家蝇品系中的氧化降解作用。随后, Welling (1974) 发现 SV_1 对马拉氧磷有强的增效作用。这是由于马拉氧磷能被羧酸酯酶和微粒体多功能氧化酶所降解。羧酸酯酶的水解解毒作用的抑制, 似乎是由于 SV_1 在昆虫体内氧化活化的产物 SV_2 (O,O-二乙基-O-苯基磷酸酯) 所致。而 SV_1 可以阻止氧化解毒作用。例如, 冯国蕾等 (1985) 报道了 SV_1 (增效磷) 作为有机磷、氨基甲酸酯和拟除虫菊酯类等杀虫剂的增效剂, 对防治抗性棉蚜具有一定的效果, 并初步认为增效磷是棉蚜体内多功能氧化酶的抑

本文于 1986 年 10 月收到。

* 本项工作系作者在 Amsterdam 大学完成。感谢 F. J. Oppenoorth 教授的指导。

制剂。Keiding (1971) 指出, SV_1 对某些有机磷能增效, 而不是他所试验的全部化合物。这可能由于某些有机磷在昆虫体内没有氧化解毒代谢, 或没有水解代谢。对于由于不敏感的 AChE, SV_1 是否也有增效作用, 较少研究。本文着重报道 SV_1 对有机磷在二斑叶螨 (AChE 不敏感) 体内的增效作用及其增效机制。

材 料 和 方 法

(一) 螨的品系 二斑叶螨的敏感品系 *Sambucus* (S) 从田间采集后一直在荷兰阿姆斯特丹大学试验昆虫研究所内用蚕豆植株饲养多年。

抗性品系是 S S P albino(R)。有一个对有机磷杀虫剂的抗性基因, 即不敏感的 AChE, 并与白色眼睛的基因相联。这样也防止在测定时受其他品系的污染。

用于敏感度测定的螨, 按照 Schulten (1968) 的卵波 (“egg waves”) 法, 取得同天卵在 25℃、80% 相对湿度和 14 小时光照条件下, 孵化为 3—5 天同龄期的年青雌成螨进行试验。

(二) 药剂 对硫磷和对氧磷为拜耳公司产品, 纯度为 99% 以上。 SV_1 为中国科学院动物研究所合成, 纯度为 90% 以上。

(三) 毒理试验 首先需要选择合适的测试增效剂和杀螨剂混合物对螨敏感度的方法, 以便使螨不能从混合物中吸取其中一化合物多于另一个, 虽然在二者穿透速率上的差异仍是不可避免的。开始我们用滴药滤纸法、载片浸药法和叶面喷药法三种方法。为了能广泛地进行比较, 尽管载片浸药法尚有其不足之处, 仍取用此法获得数据。

载片浸药法是按联合国粮农组织 (1980) 所推荐的方法进行。为了节省纯品药剂的用量, 并能达到测试效果, 我们对此法进行了改进。用纵切成一半的载片, 一端贴上一张 1×1cm 的双面胶条。每张胶条上放 20 头螨, 背部向下粘在胶条上, 口器及足都能自由活动。配制的不同药剂浓度均装在内径为一半玻片宽度的 5ml 容量的具盖小试管内, 用来浸渍玻片。对硫磷和对氧磷的不同浓度以及 SV_1 的溶剂都选用 60% 甲醇, 并设有 60% 甲醇对照组以及 SV_1 1000ppm 浓度组。以上两个对照组几乎不造成死亡。每组试验为 3—5 个浓度, 重复三次以上。饲养、药剂处理以及恢复过程都是在 25℃、相对湿度为 80% 和 14 小时光照条件下进行。处理后 24 小时检查死亡率。

所得数据用机值分析法处理, 并用 Brindley (1977) 提出的增效差 (synergist difference) 值,

$$\text{即 } SD = \text{西维因 } LD_{50} - (\text{西维因} + \text{氧化胡椒基丁醚的 } LD_{50})$$

用来评价由于 SV_1 的增效、螨体内氧化解毒的活性。

结 果 和 讨 论

抗性和感性螨品系对于对氧磷和对硫磷的 LC_{50} 、斜率以及 LC_{50} 的 95% 置信界限列于表 1。

抗性品系对于对氧磷的 LC_{50} 为感性的 33.7 倍。由于对硫磷在 60% 甲醇溶液中的溶解度限制, 625ppm 已近于最大的溶解度, 但是仍不能杀死抗性螨, 足见其抗性极高。

表 1 对氧磷和对硫磷对敏感和抗性棉品系的 LC_{50} 值

药 名	敏 感 品 系	抗 性 品 系	抗性倍数
	LC_{50} ppm (95% 置信界限) 斜率	LC_{50} ppm (95% 置信界限) 斜率	
对 氧 磷	40(34.7—46) 3.2	1350(1163.8—1566) 3.8	33.7
对 硫 磷	87.6(80—95.9) 6.8	625ppm 无死亡	

选择用的增效剂 SV_1 为 1000ppm, 此浓度不会使棉致死。对氧磷和对硫磷的不同浓度以及各浓度分别与 SV_1 配制的混合溶液, 对敏感和抗性品系的试验结果见表 2 及图 1。结果表明, SV_1 加对氧磷对于敏感品系和抗性品系的增效比值 (SR) 分别为 2.54 和 2.25。 SV_1 加对硫磷对敏感品系的 SR 值为 1.93, 但是 SV_1 加对硫磷 625ppm 时, 却能杀死 30% 抗性个体, 尽管单独对硫磷不能使抗性棉致死。结果表明 SV_1 与两种药剂对两种品系都约有 2 倍的增效。

抗性品系在有或无 SV_1 时, 对于对氧磷的 LC_{50} 是 600 和 1350ppm, 分别与敏感品系的 SR 值是 38.2 和 33.8。Brindley 曾提出用增效差值估计昆虫体内微粒体多功能氧化酶活性, 要比 Brattsten 和 Metcalf (1970) 提出的增效比值更为合理而有用。本试验的结果,

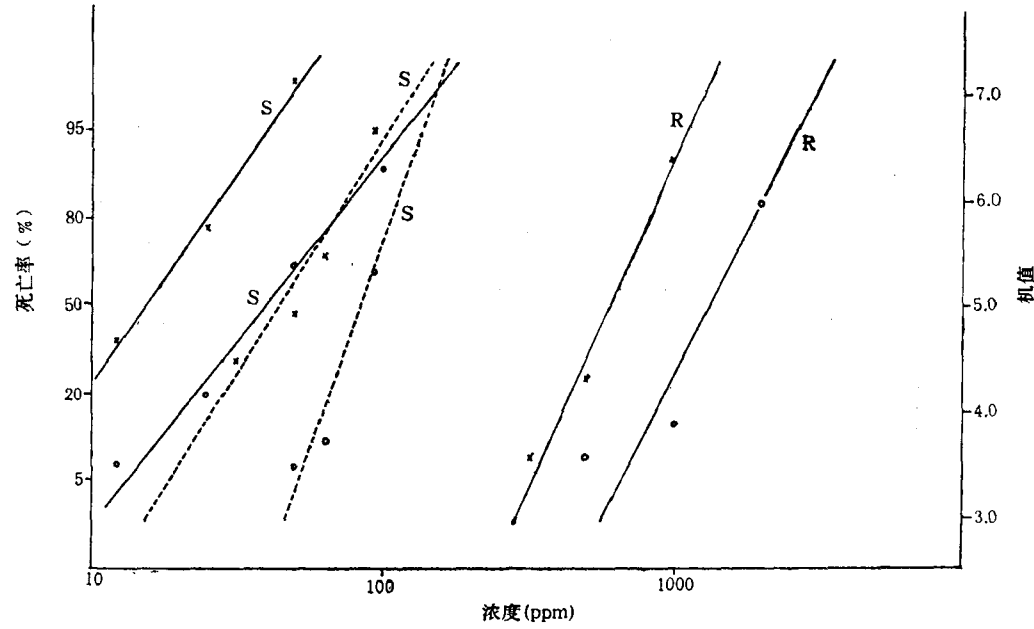


图 1 对氧磷与对硫磷在有或无 SV_1 时, 对抗性和感性棉品系的毒力回归线

表 2 SV_1 对于对氧磷在棉叶棉体内的增效作用

药 剂	AChE 的不敏感性	敏感品系 LC_{50} (ppm)	抗性品系 LC_{50} (ppm)	R/S
对 氧 磷	600 倍	40	1350	33.8
对氧磷+ SV_1		15.7	600	38.2
增效比值 (SR)		2.54	2.25	
增效差 (SD)		24.3	750	30.2

抗性品系的SD值为750,而敏感品系是24.3。这表明在抗性品系中氧化降解酶活力高于敏感的30.9倍。

对氧磷能被氧化代谢同时又可被水解。对硫磷可被氧化为对氧磷,它又是对氧磷水解代谢的抑制剂。 SV_1 可抑制虫体内氧化而本身又被氧化为 SV_2 产物,后者又为羧酸酯酶的抑制剂。本试验结果说明一个复杂现象,即抗性棉叶螨对有机磷的抗性原因,除有不敏感的AChE,还有氧化水解代谢过程,因此 SV_1 还有一定的增效作用。

参 考 文 献

- 冯国营、石俊嶽、张桂林、龚坤元 1985 增效磷对杀虫剂的增效作用及其防治棉蚜效果。昆虫知识 22(4): 167—172。
- F. A. O. 1980 Recommended methods for measurement of pest resistance to pesticides, F. A. O. Plant Prod. and Protect. 21, 49—53.
- Brattsten, L. B. and R. L. Metcalf 1970 The synergistic ratio of carbaryl with piperonyl butoxide as an indicator of the distribution of multifunction oxidases in the insect. *J. Econ. Entomol.* 63: 101—104.
- Brindley, W. A. 1977 Synergist differences as an alternate interpretation of carbaryl-piperonyl butoxide toxicity data. *Environmental Entomology* 3(6): 899—907.
- Keiding, J. 1971 In: Annual report of the Danish pest infestation laboratory, Lyngby.
- Oppenoorth, F. J. 1971 Resistance in insects: The role of metabolism and the possible use of synergists. *Bull. WHO* 44: 377.
- Oppenoorth, F. J. 1984 Biochemistry of insecticide resistance. *Pestic. Biochem. and Physiol.* 22: 187.
- Schering, A. G. 1962 Deutsches Patentamt Auslegeschrift 1128219 and 1137895 (Sch 28796 IV a/451 and 292361V a/451).
- Schulten, G. G. M. 1968 Genetics of organophosphate resistance in the two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). Comm. Dept. Agric. Pes. R. Trop. Inst. Amsterdam, The Netherlands, Commum. 57, 1—57.
- Smissaert, H. R. 1964 Cholinesterase inhibition in spider mites susceptible and resistant to organophosphate. *Science* 143: 129—131.
- Smissaert, H. R., S. Voerman, L. Oostenbrugge, and N. Renooy, 1970 Acetylcholinesterases of organophosphate-susceptible and resistant spider mites. *Agric. Food Chem.* 18: 66—75.
- Tripathi, R. K. and R. D. O'Brien, 1973 Insensitivity of acetylcholinesterase as a factor in resistance of houseflies to the organophosphate Rabon. *Pestic. Biochem. Physiol.* 3: 495—498.
- Welling, W. A. W. de Vries, and S. Boerman 1974 Oxidative cleavage of carboxyester bond as a mechanism of resistance to malaoxon in houseflies. *Pesticide Biochem. Physiol.*, 4: 31.

SYNERGISM TO ORGANOPHOSPHORUS INSECTICIDES BY AN OXIDATION INHIBITOR SV₁ IN THE TWO SPOTTED SPIDER MITE

SUN YUN-QIN

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

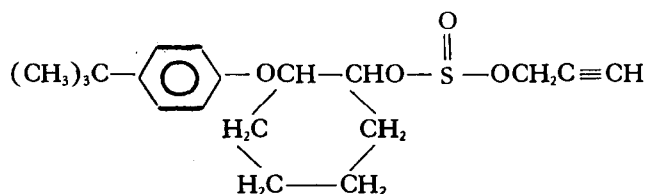
The two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) is a polyphagous pest of world-wide economical importance. Its widespread resistance to organophosphorus insecticides is generally due to the presence of insensitive acetylcholinesterase (AChE). SV₁, which is relatively non-toxic was found to be able to block oxidative and hydrolytic detoxication routes in insects. In this study an attempt was made to test SV₁ on two strains of the spider mite, one of which was known resistant to paraoxon due to the presence of insensitive AChE. The resistant strain with white eyes is called S S P albino. A mixture of 60% methanol and water showed no toxicity to the mite in the dip-slide test. A high concentration (1000 ppm) of SV₁ in 60% methanol, which was non-toxic was chosen to combine with varying concentrations of paraoxon or parathion. The experimental results showed that the maximum soluble parathion concentration of 625 ppm caused no mortality in R-strain without SV₁ and 30% mortality with SV₁, indicating its very high resistance. The LC₅₀ of the resistant strain of the mite for paraoxon was 1350 ppm without SV₁ and 600 ppm with SV₁. The resistant factor for paraoxon was 33.8 fold without SV₁ and 38.2 fold with SV₁. The synergistic ratios for both strains for paraoxon were 2. But the synergist differences were 750 and 24.3, indicating that the activity of oxidases in the resistant strain was 30.9 fold higher than that in susceptible strain. The synergist difference, which is more useful than synergist ratio in estimating levels of MFO in vivo in mites, was indicated by Brindley (1977). The results of the study indicated that the mechanisms of resistance of the spider mites are an interaction of the insensitive AChE with moderate rate of paraoxon oxidative detoxication. Therefore SV₁ possesses a certain synergism to organophosphorus insecticides in the spider mite.

杀螨剂克螨特在棉田内的残留试验*

周厚安 贾宝琦 赵文芳 李 薇

(中国科学院动物研究所)

克螨特 (Comitl) 是接触性的杀螨剂, 化学名称: 2-[4-(1,1-二甲基乙基) 苯氧基] 环己基-2-丙炔基亚硫酸酯, 结构式:



分子量为 350, 工业原油是浅至深褐色粘性流体, 能溶于多种有机溶剂, 25℃ 时在水中溶解度为 0.5ppm, 对高等动物毒性低, 已广泛用于防治棉花、果树、蔬菜上的有害螨类。为了合理使用并为环境安全评价, 拟定安全使用标准提供依据, 1984 至 1985 年我们在北京郊区通县棉田土壤与棉籽内进行了残留试验, 本文是两年的试验结果。

一、试剂与仪器

1. 溶剂：丙酮，己烷，石油醚，乙腈，乙酸乙酯，均为分析纯。
2. 无水硫酸钠，分析纯。
3. 佛罗里土：60—100 目，用前在 130℃ 活化 1—2 小时然后保存于干燥处。
4. 73% 克螨特乳油，88.4% 克螨特纯品，由美国 Uniroyal 公司提供。
5. 旋转蒸发器；3700A 气相色谱仪。

二、田间试验与样品采集

试验地设在北京市通县郊区白马庄沙壤土棉田,有机质含量 1.4%, pH8.2, 小区面积 25m², 每一处理有 3 个重复,并附对照区,总共 51 个试验小区。

1. 73% 克螨特乳油在棉田土壤中的消解动态: 按推荐剂量 54.8g/亩的 2 倍即 109.6g/亩, 于每年 7 月上旬, 用背负式喷雾器进行常规喷洒, 每亩药液 60—70kg, 喷后

本文于 1985 年 12 月收到。

* 陈志善、何风琴同志参加 1984 年的部分工作。

2 小时及 1、2、3、……天后采取土样分析克螨特残留。

2. 在不同施药日期喷洒 73% 克螨特乳油后棉籽内的最终残留：于 8 月初按推荐剂量, 54.8 克/亩的 1.5 倍即 82.2 克/亩开始喷洒, 然后按不同间隔天数分别喷洒另外的试验小区, 总共有 5 个不同的施药日期, 10 月下旬采收棉花, 脱绒粉碎后放入 -20°C 保存待测。

3. 不同施药次数喷洒 73% 克螨特乳油后, 棉田土壤与棉籽内的最终残留量: 按推荐剂量 54.8g/亩和高于此剂量的 1.5 倍即 82.2g/亩在不同试验小区内喷洒 1、2、3、4、5 次后, 10 月下旬采收棉籽与土壤样品待测。

土壤与棉籽的采集和处理均按我国“农药上的残留试验准则”进行。

三、分析方法

1. 棉田土壤内克螨特的分析步骤

50g 土样加 200ml 己烷:丙酮 (1:1) 放入索氏提取器内浸泡过夜, 然后在 75°C 回流抽提 5—6 小时

提取液加 200ml 2% 的无水硫酸钠水溶液, 在 1000ml 分液漏斗内充分搅动待分层

↓
两次用 60ml 己烷分配后弃去丙酮水层

↓
过无水硫酸钠柱

↓
浓缩至 5ml

↓
净化过佛罗里土柱, 以己烷:乙酸乙酯
(v/v 95:5) 70ml 淋洗

↓
浓缩定容后, 经气相色谱定量分析

2. 棉籽内克螨特的分析步骤

粉碎棉籽

↓
在 -20°C 冰冻

25g 棉籽加 200ml 己烷:丙酮(v/v 1:1) 浸泡过夜, 然后在 75°C 回流抽提 5—6 小时

↓
提取液加 300ml 2% 的无水硫酸钠水溶液,
在 1000ml 分液漏斗内充分搅动待分层

两次用 60ml 己烷分配, 弃去丙酮水层

↓
己烷层过无水硫酸钠柱

↓
浓缩后转入 250ml 的分液漏斗内, 用 $30\text{ml} \times 3$ 的经石油醚饱和的乙腈, 充分摇动萃取己烷层

↓
乙腈层转入 1000ml 分液漏斗内加入 500ml 2% 的无水硫酸钠水溶液, 用 240ml 石油醚萃取乙腈液

三次

石油醚过无水硫酸钠柱并浓缩

净化过佛罗里土柱,以己烷:乙酸乙酯(v/v 95:5) 80ml 淋洗,浓缩定容后经气谱分析

3. 气相色谱定量分析条件

美国 Varian 公司 3700A 气相色谱仪,火焰光度鉴定器 (FPD) 硫滤光片。

色谱条件: ϕ 2m 玻璃柱

2% SE-30

Gas chromq 80—100 目

进样口温度 23℃, 鉴定器温度 200℃, 柱温 190℃, 空气 ①80ml/min, ②170ml/min, N₂ 0ml/min, H₂140ml/min。

4. 分析方法的最低检出量,最低检出浓度与回收率

参照 James 的方法①②,根据我们的实际情况,适当加以修改。在上述条件下,克螨特的最低检出量为 10ng, 最低检出浓度为 0.02ppm, 在土壤与棉籽内的回收率见表 1, 色谱图见图 1。

表 1 克螨特在土壤与棉籽内的回收率

样品内克螨特浓度 (ppm)	样品内克螨特添加量 (μ g)	测得量 (μ g)	回收率 (%)
1.0	50g 土壤内 50.6	49.8	98.33 $\pm$ 6.51
0.5	25.3	25.7	101.66 $\pm$ 4.58
0.1	5.0	5.75	115.03 $\pm$ 11.28
1.0	25g 棉籽内 24.74	23.08	91.28 $\pm$ 0.28
0.5	10.13	11.73	115.79 $\pm$ 2.08

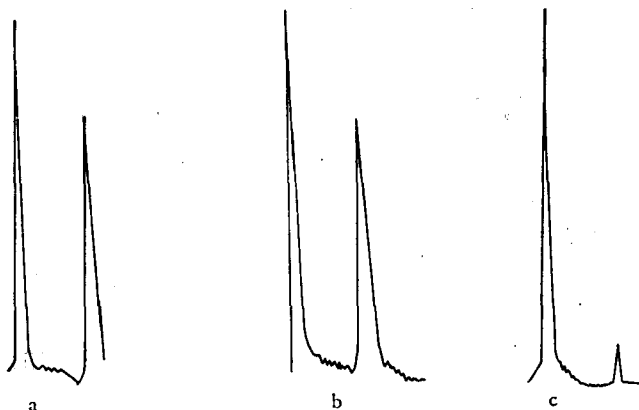


图 1 克螨特 (Comite) 色谱图

a. 标准样品; b. 1985 年 7 月 15 日施入土壤内含量; c. 1985 年 7 月 29 日土壤内克螨特含量

四、结果与讨论

1. 73% 克螨特乳油在棉田土壤中的消解动态(表 2)

表 2 克螨特在棉田土壤内的消解动态(施用剂量 109.6g/亩)

试验年份	施药后天数	克螨特在土壤中含 量($\mu\text{g/g}$)	消失率(%)	试验年份	施药后天数	克螨特在土壤中含 量($\mu\text{g/g}$)	消失率(%)
1984	1	1.27 ± 0.26	0	1985	0	1.42	0
	4	1.23 ± 0.19	1.15		1	0.99 ± 0.34	29.86
	10	1.13 ± 0.17	11.42		14	0.83 ± 0.28	41.41
	28	0.82 ± 0.34	35.43		30	0.67 ± 0.18	53.03
	44	0.49 ± 0.02	61.26		45	0.43 ± 0.05	70.05
	59	0.34 ± 0.02	72.91		53	0.41 ± 0.13	70.74
	93	0.22 ± 0.05	82.76		102	0.25 ± 0.09	82.37

施药时间于每年 7 月上旬,此时棉花处于定苗后的生长期,植株小,叶片少,用大于推荐剂量 54.8 克/亩的 2 倍即 109.6 克/亩进行常规喷雾,药液尚能较均匀地落入地表,从采到的样土分析数据看,克螨特在棉田土壤中的消解趋势,两年结果一致。经统计分析,适用 $C = C_0 \cdot e^{-KT}$ 试验方程。

式中: C = 时间 T 时的农药残留量

C_0 = 施药后的原始沉积量

K = 一级消解系数

T = 施药后经过天数

在自然环境中的农药残留量 $C(\text{ppm})$ 是随着施药后经过的 T (时间) 以负指数函数递减的规律变化,用上式表示。而浓药的半衰期即根据此式求出 K 值

$$T\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{K} \cdot \ln 0.5$$

K 值的大小表示半衰期的长短, K 值越小,消解慢,半衰期越长,用上两式计算本试验的结果表明,73% 克螨特乳油在北方棉田土壤中的消解方程,1984 年是 $C = 1.31 \cdot 1^{-0.02T}$, K 值 0.02, $T\left(\frac{1}{2}\right)$ 是 35 天。1985 年是 $C = 1.07 \cdot 1^{-0.0159T}$, K 值 0.0159, $T\left(\frac{1}{2}\right)$ 是 43 天,两年 K 值非常接近,相关系数 r 值为 0.99 与 0.96,符合显著性检验。证明克螨特在北方棉田土壤中的半衰期为 35—43 天,接近实际情况。

2. 在不同施药时间,喷洒 73% 克螨特乳油后,棉籽内的最终残留量(表 3)

两年试验表明,五个不同施药时间,药量高于推荐剂量 54.8g/亩的 1.5 倍,即 82.2g/亩,距收棉花时间 1984 年是 33—63 天,1985 年是 49—84 天,棉籽内除个别情况外,均未检出有克螨特残留。

3. 不同施药次数,喷洒 73% 克螨特乳油后,棉田土壤与棉籽内的最终残留(表 4 与表 5)

表 4 说明克螨特在土壤内的最终残留与用药次数和药量有关,即用药次数多,用药量大,土壤内克螨特最终残留量多。如 1984 年 8 月 2 日,用 82.2g/亩药量喷洒一次的,土壤

表3 不同施药时间在棉籽内克螨特的含量(施药剂量 82.2g/亩)

施药时间	距收花时间(天)	棉籽内克螨特的含量 ($\mu\text{g/g}$)
1984 年 8 月 14 日	63	<检出极限
8 月 24 日	53	<检出极限
9 月 3 日	43	<检出极限
9 月 13 日	33	0.123
1985 年 8 月 2 日	84	<检出极限
8 月 14 日	72	<检出极限
8 月 21 日	65	<检出极限
8 月 30 日	56	<检出极限
9 月 6 日	49	<检出极限
对 照	未施药棉田	<检出极限

注: 1984 年 10 月 16 日收摘棉花, 1985 年 10 月 25 日收摘棉花。

表4 不同施药次数在土壤中克螨特的含量 ($\mu\text{g/g}$)

试验年份	施药时间与次数(月/日)		施药剂量 (g/亩)	
			82.2	54.8
1984	8/2	1	0.19	0.54
	8/2,14	2	0.41	0.36
	8/2,14,24	3	0.83	0.19
	8/2,14,24;9/3	4	1.79	0.21
	8/2,14,24;9/3,13	5	1.15	0.34
1985	8/2	1	0.41	0.17
	8/2,14	2	0.40	0.23
	8/2,14,21	3	0.43	0.32
	8/2,14,21,30	4	0.51	0.31
	8/2,14,21,30;9/6	5	0.70	0.71
对 照	未 施 药	0	未 检 出	未 检 出

表5 不同施药次数在棉籽内克螨特的含量 ($\mu\text{g/g}$)

试验年份	施药时间 (月/日)	施药次数	距收花时间(天)	施药剂量 (g/亩)	
				82.2	54.8
1984	8/2	1	75	<检出极限	<检出极限
	8/2,14	2	63	<检出极限	<检出极限
	8/2,14,24	3	53	<检出极限	<检出极限
	8/2,14,24;9/3	4	43	<检出极限	<检出极限
	8/2,14,24,9/3,13	5	33	0.185	0.126
1985	8/2	1	84	<检出极限	<检出极限
	8/2,14	2	72	<检出极限	<检出极限
	8/2,14,21	3	65	<检出极限	<检出极限
	8/2,14,21,30	4	56	<检出极限	<检出极限
	8/2,14,21,30;9/6	5	49	<检出极限	<检出极限

注: 1984 年 10 月 16 日收摘棉花, 1985 年 10 月 25 日收摘棉花。

内含有的克螨特为 0.19ppm, 喷洒 5 次的含 1.15ppm, 1985 年也是同样的趋势。用高剂量的, 除个别情况外, 土壤中克螨特的残留量, 也是多于用低剂量的。由于在施药时, 随着施药次数的增加, 施药时间后移, 棉株生长日渐茂盛, 药液难以均匀落入土表, 使试验结果出现少数反常现象。

表 5 说明, 棉籽内克螨特最终残留量是否与用药次数多少及用药量有密切相关。但从所分析的结果看, 从推荐剂量到高剂量与用药 1 次到 5 次, 棉籽内均未检出克螨特。克螨特是触杀性杀螨剂, 棉田用克螨特防治棉红蜘蛛时, 棉花大多在吐絮之前, 药液很难进入棉籽内, 即使有个别棉籽检出微量的克螨特, 估计也是外部污染所致。

结 论

1. 73% 克螨特乳油在棉田土壤中的半衰期, 在北方棉田试验两年结果是 35—43 天。

2. 用高于推荐剂量 1.5 倍, 最多用药 5 次, 距收摘棉花在 33—49 天时, 棉籽内均未检出克螨特残留。克螨特对高等动物毒性低, 对非目标生物副作用小, 无内吸作用, 我国尚未制定克螨特安全使用标准与 MRL 值, 本结果为此提供了比较可靠的依据。

参 考 文 献

- James M. Devine and Harold R. Sisken 1972 Use of the flame photometric detector for determining residues of Comite [2-(p-tert-butylphenoxy) cyclohexyl propargyl sulfite] in various crops. *J. Agr. Food Chem.*, 20(1): 59—61.
- James M. Devine 1975 Determination of residues of [2-(p-tert-butylphenoxy) cyclohexyl propargyl sulfite] Comite in peanuts, cotton-seed, and corn. *J. Agr. Food Chem.*, 23(3): 598—599.

DETERMINATION OF THE RESIDUES OF THE ACARICIDE COMITE IN COTTON FIELDS

ZHOU HOU-AN JIA BAO-QI ZHAO WEN-FANG LI WEI

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

Experiments on the residue kinetics of the acaricide Comite emulsion (73%) were carried out in cotton fields in North China during the past two years. The results showed that the half-life of Comite emulsion (73%) was 35 to 43 days in soil. The residues were not observed in cotton seeds even by using dosages 1.5 to 2.0 times the conventional dosage. Comite is low toxic to mammals and there is no systemic action.

The results can give a reliable basis for rationalizing the use of Comite in the cotton field and limiting MRL value in cotton seeds.