

增效杀灭菊酯的药效试验研究*

石磊 杨石嶂 于雷 宋淑云 毕良臣

(吉林省农科院植保所)

摘 要

1989~1991年对增效杀灭菊酯进行了系统的研究。结果表明,在四种增效剂中以增效磷效果最好。增效杀灭菊酯对3龄粘虫幼虫的增效倍数为2.51,田间增效性试验也证明增效杀灭菊酯有明显的增效作用。田间小区试验,增效杀灭菊酯30~45克/公顷(有效成分,下同)防治小麦粘虫施药后1天效果达94.5~98.9%,与杀灭菊酯75~90克/公顷的防效相当;防治大豆蚜虫用量22.5~37.5克/公顷,施药后5天防效达91.9~97.6%,与来福灵和乐果的效果基本相同。示范试验,增效杀灭菊酯用量30~60克/公顷防治小麦、玉米粘虫效果在97.3%以上。增效杀灭菊酯的使用成本只是杀灭菊酯的60%。

关键词 增效杀灭菊酯 增效作用 药效

杀灭菊酯(氰戊菊酯, fenvalerate)是日本住友化学工业株式会社开发的一种拟除虫菊酯杀虫剂,具有光稳定性高,击倒力强,残留低,对高等动物低毒以及杀虫谱广泛等特点,在我国已大面积推广应用^[1]。但目前已发现杀灭菊酯对棉蚜、小菜蛾等害虫产生了严重的抗药性,且与其它农药有交互抗性,加之使用成本较高,使得杀灭菊酯的使用大大受到限制^[2]。拟除虫菊酯中加入增效剂混合应用是对付抗性的最好方法。美国、日本等发达国家都致力于增效剂的研究与开发^[3,4]。为了提高杀灭菊酯的防治效果,减少用量,降低成本,延缓或阻止抗性的发展,我们进行了增效杀灭菊酯的研究。现将结果报告如下:

材料与方法

试验材料

供试药剂:20%杀灭菊酯乳油,80%杀灭菊酯原油,上海中西药厂生产。80.5%增效磷原油,天津农药厂生产。40%乐果乳油,旅顺农药厂生产。5%来福灵乳油,日本住友化学工业株式会社生产。10%增效杀灭菊酯乳油,吉林省农科院植保所生产。

试验作物:大豆、玉米、小麦均为当地主栽品种。

供试害虫:粘虫(*Mythimna separata*)、大豆蚜虫(*Aphis glycines*)。

试验方法

1. **室内试验:**粘虫:挑选室内饲养龄期一致(3龄)的粘虫幼虫,用WH-1型无油空气压缩机带喉头喷雾器,将不同浓度的药液直接喷到虫体上,然后将幼虫移入直径12cm的培养皿中饲以无药玉米叶片,按期调查死活虫数,计算死亡率。以浓度对数和死亡率机率值进行

* 本院梁树康、孙仙庭、高君,省植保站韩宇姝同志参加部分工作,谨表致谢。

回归分析,计算增效倍数。大豆蚜虫:从田间采集带蚜的大豆叶片,浸入增效菊酯的不同浓度中1秒钟取出阴干后放入培养皿中观察,记载死活蚜数,计算死亡率。

2. 田间小区试验:粘虫:小区随机区组排列,重复2~3次,面积15~30m²。工农16型背负式喷雾器叶面喷雾,在粘虫幼虫2~3龄盛期施药,施液量750~1000公斤/公顷。施药前调查虫量基数,施药后不同时期分别调查残存虫量,计算防治效果,并进行方差分析和显著测定。大豆蚜虫:试验在本所试验地进行。小区随机区组排列,重复3次,面积30m²。在大豆蚜发生盛期以工农16型背负式喷雾器叶面喷雾,施液量750公斤/公顷。施药前每小区随机确定10株,每株调查3片顶叶的蚜量,并加以标记,施药后不同天数分别调查残存蚜量,计算防治效果,并进行生物统计。

3. 示范试验:在玉米、小麦上进行。示范面积66~90m²。在粘虫2~3龄盛期用工农16型背负式喷雾器叶面喷雾,施液量750公斤/公顷。施药前调查幼虫基数,施药不同时期分别调查残存虫数。计算虫口减退率和防治效果。

结果与分析

一、增效剂的筛选

为了明确不同增效剂对杀灭菊酯的增效作用,1989年进行了不同增效剂与杀灭菊酯混配田间防治小麦粘虫的试验。结果见表1。

表1 杀灭菊酯中加入不同增效剂对粘虫的效果 (1989,6,公主岭)

处 理	有效成分用量 (g/ha)	施药前虫量 (头)	施药后1天		施药后2天		施药后3天		施药后5天		施药后11天		施药后15天		6次平均防效 (%)
			虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	
20%杀灭菊酯+芝麻油(1:1)	37.5	746	6	98.6	7	97.8	4	98.7	6	98.2	4	93.4	11	77.9	94.1
20%杀灭菊酯+20%增效磷(1:1)	37.5	1156	13	98.0	5	99.0	1	99.7	1	99.8	3	95.9	7	91.2	97.3
20%杀灭菊酯+机油(1:1)	37.5	1659	69	92.4	72	89.6	90	86.3	64	91.4	58	52.1	48	57.4	78.2
20%杀灭菊酯+蓖麻油(1:1)	37.5	902	39	92.2	63	83.1	6	98.2	10	97.6	18	72.6	27	55.9	83.3
20%杀灭菊酯乳油	75.0	1102	11	98.2	6	98.8	2	99.5	1	99.8	14	82.2	14	80.9	93.2
CK(不施药)	-	1976	1091	-	817	-	777	-	899	-	145	-	134	-	-

注:表中虫量除CK为9米垄长(5.4m²)之和,其余均为6米垄长之和(3.6m²)。

试验表明,四种物质中芝麻油和增效磷对杀灭菊酯有较明显的增效作用。虽然施药后1天,混用芝麻油、增效磷、机油、蓖麻油以及对照药剂杀灭菊酯的处理效果均在92%以上,平均每米垄长虫量依次为1.0,2.2,11.5,6.5和1.8头,都在防治指标以下(每米垄长25头),而空白对照为181.8头。但施药后2天,混用机油和蓖麻油的效果即降到90%以下外,而混用芝麻油,增效磷以及单用杀灭菊酯的效果分别为97.8%、99.0%和98.8%。施药后11天混用机油、蓖麻油的处理防效明显下降,分别为52.1%和72.6%,而混用芝麻油、增效磷的效果为93.4%和95.9%,高于单用杀灭菊酯的效果(82.2%)。15天内6次调查的平均结果,混用增效磷>芝麻油>单用杀灭菊酯>蓖麻油>机油。从防治效果、混用后的稳定性、产品的来源及经济效益综合考虑,以混用增效磷为最好。在以后的试验中均以增效磷作为增效剂。

二、增效作用

室内用增效杀灭菊酯对3龄粘虫幼虫进行了触杀试验,经回归分析,明确其增效性(见表2)。

表2结果表明,增效杀灭菊酯的增效倍数为2.51,具有明显的增效作用。

增效杀灭菊酯和杀灭菊酯防治2~3龄粘虫幼虫的田间对比试验也证明了加入增效磷后杀灭菊酯的药效大大提高(见表3)。

表3 增效杀灭菊酯的田间增效结果

(1991 公主岭)

处理	有效成分 用量 (g/ha)	施药 前虫量 (头)	药后2天		药后2天		药后5天		平均 防效 (%)
			防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	
杀灭 菊酯	15	440	65	69.4	100	64.5	66	4.5	46.1
	30	424	41	79.9	18	93.4	12	58.2	77.2
	45	304	27	81.6	13	93.3	2	89.6	88.2
	60	993	20	96.0	10	98.4	0	100.0	98.1
增效 杀灭 菊酯	15	574	54	80.5	70	80.9	21	44.8	68.7
	30	986	58	86.5	23	95.9	4	94.0	92.1
	45	353	22	87.2	4	98.3	1	95.5	93.7
CK	-	571	276	-	365	-	38	-	-

后有明显的增效作用。一般低剂量处理的增效作用高于高剂量处理的增效作用。从表3中还可看出,增效杀灭菊酯30克/公顷和45克/公顷处理效果与我省杀灭菊酯防治粘虫的推广剂量60克/公顷效果基本相同,经方差分析和差异显著性测定,这三种剂量处理效果差异不显著。

三、田间小区试验

为了进一步验证增效杀灭菊酯的效果,我们于1990~1991年进行了小区试验,结果见表4。1990年在本院进行的小区试验,由于粘虫有两次产卵高峰,在第一次孵化高峰后施药,调查时发现有许多初孵化的幼虫,导致调查时幼虫数量增多,结果使防效下降。但从结果中可以看出,10%增效杀灭菊酯37.5克/公顷的药效与20%杀灭菊酯60克/公顷效果相同。1991年的试验结果,10%增效杀灭菊酯30.0,45.0,60.0克/公顷处理施药后1天效果分别为96.1%、97.5%和98.9%,差异显著性测定表明,10%增效杀灭菊酯的三个处理与20%杀灭菊酯90克/公顷处理效果差异不显著。

四、示范试验

在本省进行的两年示范结果表明(见表5),10%增效杀灭菊酯45.0,60.0克/公顷防治小麦粘虫施药后1天效果分别为97.3%和97.3%。20%杀灭菊酯90克/公顷效果为95.9%。防治玉米粘虫增效杀灭菊酯用量30.0,45.0和60.0克/公顷,施药后1天效果分别为97.7%、97.9%和100.0%,施药后5天效果皆为100.0%,与杀灭菊酯单用的效果相同。

表2 增效杀灭菊酯的增效作用

(1991 公主岭)

药 剂	回归方程 ($y=a+bx$)	LC ₅₀ 值 (ppm)	增效倍数
增效杀灭菊酯	$3.9017+1.4211x$	5.93	2.51
杀灭菊酯	$4.0213+0.8345x$	14.89	

结果表明,施药后1天,10%杀灭菊酯15,30和45克/公顷的用量处理其效果分别为80.5%、86.5%和87.2%,分别比同剂量处理的20%杀灭菊酯效果高11.1%、6.6%和5.6%。施药后2天10%增效杀灭菊酯的上述剂量处理效果为80.9%、95.9%和98.3%,分别比单用杀灭菊酯的同剂量处理高6.4%、2.5%和5.0%。施药后5天增效杀灭菊酯比杀灭菊酯的同剂量处理效果高40.3%、35.8%和5.9%。从平均效果看,增效杀灭菊酯用量15,30,45克/公顷分别比同剂量处理的杀灭菊酯高22.6%、14.9%和5.5%,进一步证明了杀灭菊酯中加入增效磷

两年的示范结果与小区试验基本一致。

表4

增效杀灭菊酯对粘虫的防治效果

年度	地点	处理	有效成分 用量(g/ha)	施药前 虫量(头)	药后1天		药后2天		药后5天	
					虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)
1990	吉林省农 科院植保所		22.5	1245	1114	57.2	984	64.9		
		10%增效杀灭菊酯	30.0	1216	612	76.0	696	74.6		
			37.5	1656	367	89.4	596	84.0		
		20%杀灭菊酯	60.0	1177	425	82.8	306	88.4		
		CK	—	1337	2798	—	3006	—		
1990	黑龙江省农 科院植保所		30.0	496	24	94.5	18	93.7	4	97.6
		10%增效杀灭菊酯	37.5	343	9	96.8	1	99.5	1	99.1
			45.0	280	10	95.9	8	95.0	2	97.9
		20%杀灭菊酯	75.0	343	6	97.4	4	97.9	4	96.4
		CK	—	287	260	—	165	—	96	—
1991	吉林省农 科院植保所		30.0	219	9	96.1	5	96.2	2	83.3
		10%增效杀灭菊酯	45.0	185	5	97.5	10	91.0	0	100.0
			60.0	170	2	98.9	0	100.0	0	100.0
		20%杀灭菊酯	90.0	165	0	100.0	0	100.0	0	100.0
		CK	—	166	176	—	100	—	9	—

表5

增效杀灭菊酯防治粘虫示范结果

年度	地点	作物	处理	有效成分用 量(g/ha)	施药前 虫量(头)	药后1天		药后2天		药后3天		药后5天	
						虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)	虫量 (头)	防效 (%)
1990	本院	小麦	增效杀灭菊酯	45.0	1136	19	97.3	52	88.0				
			增效杀灭菊酯	60.0	1175	20	97.3	91	79.8				
			杀灭菊酯	90.0	625	16	95.9	36	84.8				
			CK	—	1747	1102	—	667	—				
1991	梅河口 李炉乡	玉米	增效杀灭菊酯	30.0	87	2	97.7			1	98.5	0	100.0
			增效杀灭菊酯	45.0	48	1	97.9			1	98.5	0	100.0
			增效杀灭菊酯	60.0	65	0	100.0			0	100.0	0	100.0
			杀灭菊酯	75.0	62	0	100.0	0		0	100.0	0	100.0
			CK	—	85	86	—			87	—	87	—

五、防治大豆蚜的效果

增效杀灭菊酯不但对粘虫有良好的防效,对大豆蚜也有优异的效果(见表6)。

表 6

增效杀灭菊酯防治大豆蚜的效果

(1991, 公主岭)

处 理	剂量(有效成分) (g/ha)	施药前 蚜量(头)	施药后 1 天		施药后 2 天		施药后 5 天		施药后 7 天		施药后 11 天		施药后 15 天	
			蚜量 (头)	防效 (%)	蚜量 (头)	防效 (%)	蚜量 (头)	防效 (%)	蚜量 (头)	防效 (%)	蚜量 (头)	防效 (%)	蚜量 (头)	防效 (%)
	22.5	5551	903	77.2	799	69.3	59	97.6	60	98.1	556	84.2	136	96.3
10%增效杀灭菊酯乳油	30.0	7126	820	83.4	808	75.8	262	91.9	291	92.9	389	91.3	168	96.4
	37.5	5642	1066	76.9	394	87.4	109	96.5	235	93.4	390	90.7	441	90.1
5%来福灵乳油	15.0	4894	571	83.2	184	91.9	2	99.8	85	97.1	281	91.0	56	98.4
40%乐果乳油	600.0	8213	498	91.2	160	95.8	78	98.0	195	95.8	388	92.6	85	98.5
CK	—	6323	4397	—	2967	—	2895	—	3653	—	3996	—	4217	—

结果表明,增效杀灭菊酯有效成分用量 22.5~37.5 克/公顷,施药后 5 天防治效果达 91.9~97.6%,与来福灵 15.0 克/公顷和乐果 600.0 克/公顷处理效果基本相同。经差异显著性分析表明,处理间差异不显著。

结论与讨论

三年的室内、小区和示范试验表明,增效杀灭菊酯的增效倍数为 2.51,具有明显的增效作用。增效杀灭菊酯用量 30~45 克/公顷防治粘虫,施药后 1 天效果可达 90%以上,与杀灭菊酯 60~90 克/公顷处理的效果基本相同;对大豆蚜也有优异的防治效果。

拟除虫菊酯类农药以其高效、杀虫谱广而得到广泛重视。但由于近年来发现对棉花、蔬菜上的主要害虫产生了抗药性,加之使用成本高,使菊酯类农药的使用受到限制。加入增效剂后不但可以提高防效,降低成本,而且能延缓或阻止害虫抗药性的发展。本文研究的增效杀灭菊酯,其成本只是杀灭菊酯的 60%,有效成分用量是杀灭菊酯的 50%。由于减少了田间使用量,降低了害虫的选择压力,使害虫产生抗性的机率大大降低,就有可能延缓抗性的产生与发展,从而延长了杀灭菊酯的使用寿命,因此增效杀灭菊酯具有较大的经济效益和社会效益。

参 考 文 献

- [1] 华南农学院主编,《植物化学保护》,农业出版社,1980。
- [2] 胡笑彤:拟除虫菊酯类杀虫剂的抗性问题,《农药》,1986,第 4 期,P27~29。
- [3] 邵志武:拟除虫菊酯的复配制剂和增效剂,《农药》,1985,第 5 期,P35~37。
- [4] 吴秀华:国内外拟除虫菊酯混合制剂研究进展,《农药》,1985,第 3 期,P20~22。

STUDIES ON EFFECT OF SYNERGETIC FENVALERATE AGAINST INSECT PESTS

Shi Lei Yang Shizhang et al.

(Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

The effect of controlling insect pests by synergetic fenvalerate was systematically studied from 1989 to 1991. The results showed that the synergetic effect (下转第 46 页)

玉米品系抗病性强弱与植株各部位钾、硅含量有不同程度的相关性,并且不同部位含钾量的差异影响症状的表现不同。表皮、根部含钾量与发病率密切相关,即表现外观症状的差异;髓部钾的多少主要影响茎髓部中毒线长度,即表现茎秆内部显症轻重。

抗病性不同的玉米品系过氧化物酶、酯酶同功酶及其酶活性以及钾、硅含量的差异皆可作为鉴定玉米品系抗病性的指标,但尚需鉴定大量玉米品系,以明确具体的抗、感病标准。

参 考 文 献

- [1]王铨茂等:玉米杂交种和自交系对多种病害抗病性的诱发圈鉴定,《植物保护学报》,1983,10(3):171~177。
 [2]徐作珩等:玉米茎腐病苗期抗病性鉴定方法的研究,《山东农业科学》,1988,(3):46~48。
 [3]吴纯仁等:玉米抗茎腐病与过氧化物酶活性及同功酶的关系,《湖北农业科学》,1989,(6):14~16。

STUDIES ON METHODS OF EVALUATING RESISTANCE OF CORN LINES TO STALK ROT

Sun Xiuhua Sun Yijie Zhang Chunshan

(Siping Agricultural Research Institute, Jilin)

ABSTRACT

In several inoculation methods used at adult stage of corn, it is better that corn plant were inoculated using pathogenetic fungi culture, spore suspension, toothpick with fungi in corn stalk and pathogenetic fungi culture in corn root. The content of potassium, silicon, the band patterns of peroxidase isozymes and dsterase isozymes and activities of two isozymes are different between resistant lines and susceptible lines. These differences can be used as index of the resistance evaluation in corn lines.

Keywords: corn stalk rot, inoculation method, peroxidase, csterase, differential index to resistance of corn stalk fot.

(上接第 34 页)

of SV₁ to fenvalerate was the most effective among four synergists and synergetic folds of fenvalerate + SV₁ (1 : 1), synergetic fenvalerate, on three instar armyworm (*Mythimna separata*) was 2.51. The field trial also demonstrated evidently synergetic action of synergetic fenvalerazte. Field plot experiment showed that the mortalities of armyworm one day after application of synergetic fenvalerate at the rate of 30~45g(ai)/ha. were 94.5~98.9%, equal to fenvalerate application at the rate of 75~90g(ai). For soybean aphid (*Aphis glycines*) the controll efficiencies 5 days after application of synergetic fenvalerate at 22.5~37.5g(ai)/ha. were 91.9~97.6%, and equal to diamethoate and Sumi-Alpha. The demonstration experiment showed that the efficiencies of synergetic fenvalerate cotrolling armyworm in wheat and corn were above 97.3%. The cost of synergetic fenvalerate is 60 percent of fenvalerate.

Key words: Synergetic fenvalerate, Synergized action, Contror efficiency.