

非致死浓度农药对虚伪钝绥螨 繁殖和定居的影响

赵军华

徐广*

柴升

(中国农业科学院生物防治研究所,北京 100081) (河南农业大学植物保护系,郑州 450002)

摘 要 通过测定捕食螨类中的虚伪钝绥螨在 13 种农药不同浓度下的死亡率,确定了农药对虚伪钝绥螨的非致死浓度(LC_{0-10}),明确了各种非致死浓度农药对其繁殖和定居的影响。菊酯类农药如灭百克、灭扫利、氯氰菊酯、功夫、天王星,特异性昆虫生长调节剂爱力螨克和杀菌剂粉锈宁不仅减少其产卵量,而且降低它在植株上的定居率;氧化乐果影响其定居;克螨特影响其繁殖;尼索朗、双甲脒、卡死克和阿波罗对其繁殖和定居都没有显著影响,是比较安全的。植株上残留的某些微量农药不仅影响虚伪钝绥螨的繁殖能力,而且严重影响其定居,这在协调生防和化防的关系中应予以重视。

关键词 虚伪钝绥螨 非致死浓度 农药 繁殖 定居

虚伪钝绥螨(*Amblyseius fallacis*)原产于美国北部和加拿大南部的温带地区,是苹果园中控制害螨的有效天敌。我国 1983 年引入后,在胶东沿海苹果产区防治苹果全爪螨(*Panonychus ulmi*)效果显著^[2]。苹果园中病、虫害种类多,目前还需要利用化学农药防治。为了协调生物防治和化学防治的关系,建立综合防治体系,明确农药对虚伪钝绥螨的影响是十分必要的。因此,我们测定了 7 种杀虫剂、4 种杀螨剂、1 种特异性昆虫生长调节剂和 1 种杀菌剂的非致死浓度(LC_{0-10})对虚伪钝绥螨繁殖和定居的影响。现将结果报告如下。

1 材料和方法

1.1 供试材料

1.1.1 试验药剂 (1)杀虫剂:40%氧化乐果乳油 Omethoate(北京农药二厂),20%灭扫利乳油 Fenpropathrin(日本住友化学工业株式会社),3%高效灭百克乳油 Alphacypermethrin(英国壳牌公司),10%氯氰菊酯乳油 Cypermethrin(英国卜内西门公司),2.5%功夫乳油 Kungfu(英国卜内西门公司),10%天王星乳油 Talstar(美国 FMC 公司),5%卡死克乳油 Cascade(英国壳牌公司)。

(2)杀螨剂:20%双甲脒乳油 Amitraz(英国 Boots 公司),5%尼索朗乳油 Nissorun(日本曹达株式会社),50%阿波罗悬浮剂 Apollo(德国先灵公司),73%克螨特乳油 Propargite(美国有利来路公司)。

(3)特异性昆虫生长调节剂:1.8%爱力螨克 Ambamectin(美国默沙东公司)。

(4)杀菌剂:25%粉锈宁可湿性粉剂 Bayleton(西德拜耳公司)。

1.1.2 虚伪钝绥螨 中国农业科学院生物防治研究所 1983 年由美国密执安大学引进,在养虫室中用侵染二点叶螨(*Tetranychus urticae*)的菜豆叶饲养繁殖。每次试验挑取 48h 内所产钝绥螨卵,待其孵化后利用产卵初盛期的雌成螨进行试验。

1.2 试验方法

1.2.1 农药非致死浓度的确定及其对虚伪钝绥螨繁殖的影响 首先将农药稀释成系列浓度:天王星 150 万倍、100 万倍、50 万倍;双甲脒 50 万倍、20 万倍、10 万倍;氧化乐果 150 万倍、100 万倍、50 万倍、20 万倍、10 万倍、5 万倍、1 万倍;功夫 150 万倍、50 万倍、10 万倍;灭扫利 1000 万倍、100 万倍;灭百克 50 万倍;氯氰菊酯 150 万倍、100 万倍、50 万倍;爱力螨克 0.5×10^{-6} 、 1.0×10^{-6} ;阿波罗、卡死克、克螨特、粉锈宁和尼索朗均为 1000 倍。用 Potter 喷雾塔将各种农药分别喷于带有足量二点叶螨卵的菜豆叶上(粉锈宁可湿性粉剂用小喷雾器喷雾),对照喷清水,每次喷雾剂量均为 2ml。待叶片晾干后将其放入用有机玻璃加工成的 Munger 小室中,接入虚伪钝绥螨^[7]。每处理 6 叶,每叶接 5 头雌成螨,置于 $26 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $75 \pm 5\%\text{RH}$ 的养虫室中饲养。24h、48h 分别镜检观察虚伪钝绥螨的死亡情况,与对照相比,取校正死亡率在 10% 以下的农药浓度为其非致死浓度。然后用同样方法用 13 种农药的非致死浓度处理带有足量二点叶螨卵的菜豆叶,在 Munger 小室中接入虚伪钝绥螨雌成螨后,24h、48h 镜检观察其产卵情况,以确定农药对其繁殖的影响。

1.2.2 非致死浓度农药对虚伪钝绥螨定居的影响 每一处理用 2 片子叶的菜豆苗 10 株,分别用各种农药的非致死浓度液浸苗,对照浸清水。待药液晾干后,每片子叶接 2 头虚伪钝绥螨雌成螨,24h 后镜检叶上其雌成螨的数量和卵量。根据浸药叶上查得的虚伪钝绥螨数和所接螨数计算出定居率,以浸药叶上的卵量和对照相比,计算出卵量减少率。

2 结果与分析

2.1 不同浓度农药对虚伪钝绥螨死亡率的影响

由表 1 可知,天王星 150 万倍;灭扫利、氯氰菊酯 100 万倍;灭百克 50 万倍;双甲脒 20 万倍;氧化乐果、功夫 10 万倍;爱力螨克 0.5×10^{-6} ;以及尼索朗、阿波罗、卡死克、粉锈宁 1000 倍稀释液在 48h 不杀死或仅杀死个别虚伪钝绥螨雌成螨,校正死亡率均在 10% 以下,因此将上述药剂稀释浓度作为各种农药的非致死浓度。

2.2 非致死浓度农药对虚伪钝绥螨繁殖的影响

在三批试验中,各种非致死浓度农药对虚伪钝绥螨繁殖的影响程度不同。方差分析表明,氧化乐果、阿波罗、尼索朗、卡死克各处理对虚伪钝绥螨繁殖的影响与对照相比,在 24h 内无差异。天王星、双甲脒处理中,每雌平均产卵量 24h 内比对照有显著减少,但 48h 可恢复至对照水平。非致死浓度氧化乐果对虚伪钝绥螨繁殖的影响比智利小植绥螨(*Phytoseiulus persimilis*)繁殖的影响要小^[2]。这与 Croft (1976)报道该螨对有机磷杀虫剂具有高水平抗性的论点是一致的。杀菌剂粉锈宁虽不杀螨,却显著抑制虚伪钝绥螨的繁殖,24h、48h 其卵量减少率分别为 29.67% 和 7.98%。该药对智利小植绥螨有相同的影响^[1]。特异性昆虫生长调节剂爱力螨克对虚伪钝绥螨繁殖有显著抑制作用,24h、48h 卵量比对照分别减少 47.62% 和 34.22%。与其它杀螨剂不同,克螨特对虚伪钝绥螨繁殖有显著抑制作用,24h、48h 卵量比对照分别减少 47.62% 和 64.78%。48h 卵量没有回升,可能该农药对虚伪钝绥螨繁殖的影响并非短时间的。菊酯类农药各处理与对照相比,虚伪钝绥螨卵量减少极显著;灭百克、氯氰菊酯、灭扫利、功夫在 24h 卵量减少率分别为 43.04%、45.42%、48.72% 和 84.62%,该类农药也同样

抑制智利小植绥螨的繁殖^[2](见表 2)。

试验中发现菊酯类农药(天王星、灭百克、氯氰菊酯、灭扫利、功夫)各处理中虚伪钝绥螨 48h 卵量均比 24h 卵量有不同程度的回升,卵量减少率相应下降(见图 1)。这可能是因为菊酯类农药药效迅速,击倒作用强,虚伪钝绥螨受药后虽不死亡,但取食受影响。随着虚伪钝绥螨取食量的增加,其卵量也逐步回升。

表 1 不同浓度农药下虚伪钝绥螨的死亡率

农药名称	稀释倍数 (万倍)	有效含量 ($\times 10^{-3}$)	通常稀释倍数 (万倍)	校正死亡率 (%)
10%天王星	150	0.067	0.60	0-3.46 *
	100	0.10		14.07
	50	0.20		14.39
20%双甲脉	50	0.40	0.1~0.2	0
	20	1.00		0~6.90 *
	10	2.00		6.90
5%尼索朗	0.1	50.0	0.20	0~4.00 *
40%氧化乐果	150	0.267	0.20	0
	100	0.40		0
	50	0.80		0
	20	2.00		0
	10	4.00		0~3.57 *
	5	8.00		19.36
	1	40.0		100.0
2.5%功夫	150	0.017	0.2~0.4	3.57
	50	0.05		0~6.90
	10	0.25		8.30 *
20%灭扫利	1000	0.02	0.8~1.0	0
	100	0.20		3.70 *
3%灭百克	50	0.60	0.20	7.40 *
10%氯氰菊酯	150	0.067	0.2~0.6	0
	100	0.10		3.30 *
	50	0.20		13.80
1.8%爱力螨克	0.5×10^{-3}	0.50	0.3~0.5	3.40 *
	1.0×10^{-6}	1.00		19.60
50%阿波罗	0.1	500	0.50	0 *
5%卡死克	0.1	50	0.1~0.3	0 *
73%克螨特	0.1	730	0.2~0.3	6.70 *
25%粉锈宁	0.1	250	0.2~0.5	7.10 *

注:带 * 号者所对应浓度为非致死浓度

表 2 非致死浓度农药对虚伪钝绥螨繁殖的影响

农药名称	24h 每雌平均卵量	卵量减少率(%)	48h 每雌平均卵量	卵量减少率(%)
对照	2.37	—	3.01	—
卡死克	2.43	-2.53	2.40	20.27
氧化乐果	2.33	1.69	2.63	12.62
阿波罗	2.28	3.80	2.63	12.62
尼索朗	2.09	11.81	3.28	-8.97
灭百克	1.35	43.04	2.03	32.56
克螨特	1.28	45.99	1.06	64.78
对照	2.93	—	2.20	—
双甲脒	2.45	16.38	2.28	-3.64
天王星	2.28	23.89	1.63	25.91
对照	2.73	—	2.63	—
粉锈宁	1.92	29.67	2.42	7.89
氯氟菊酯	1.49	45.42	1.69	35.74
爱力螨克	1.43	47.62	1.73	34.22
灭扫利	1.40	48.72	1.75	33.46
功夫	0.42	84.62	1.08	58.94

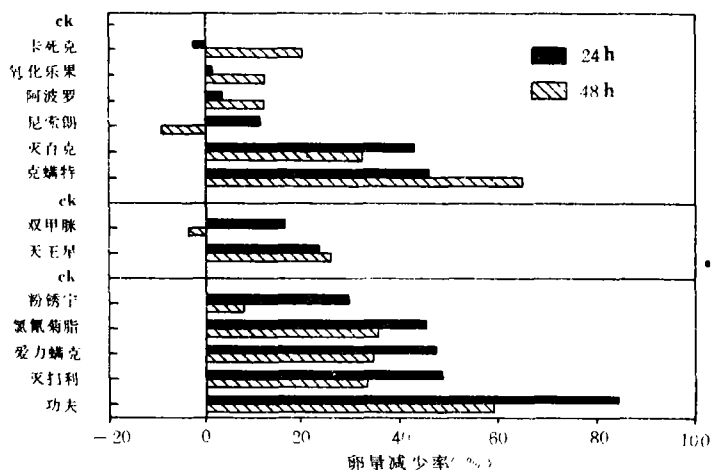


图 1 非致死浓度对虚伪钝绥螨繁殖的影响

2.3 非致死浓度农药对虚伪钝绥螨定居的影响

定居试验分三批进行。三批试验中各处理均有足量的二点叶螨卵供捕食螨取食,对照定居率分别为 93.75%,100%和 84.38%。双甲脒、尼索朗、卡死克、克螨特、阿波罗五种具有杀螨作用的药剂对虚伪钝绥螨定居影响很小,定居率都在 80% 以上。氧化乐果处理的定居率为 62.5%,说明氧化乐果不仅影响智利小植绥螨的定居^[2],而且影响虚伪钝绥螨。杀菌剂粉锈宁

和特异性昆虫生长调节剂爱力螨克对虚伪钝绥螨定居的影响显著,其定居率分别为 52.5% 和 50.0%,粉锈宁对智利小植绥螨有同样的影响^[1]。菊酯类农药各处理的定居率极低,天王星、灭百克、灭扫利、功夫、氯氰菊酯各处理的定居率分别为 15%、2.5%、12.5%、5%、5%,可见这类农药,即使是微量的残留,对虚伪钝绥螨也是很敏感的。菊酯类农药同样影响智利小植绥螨的定居(见图 2)。

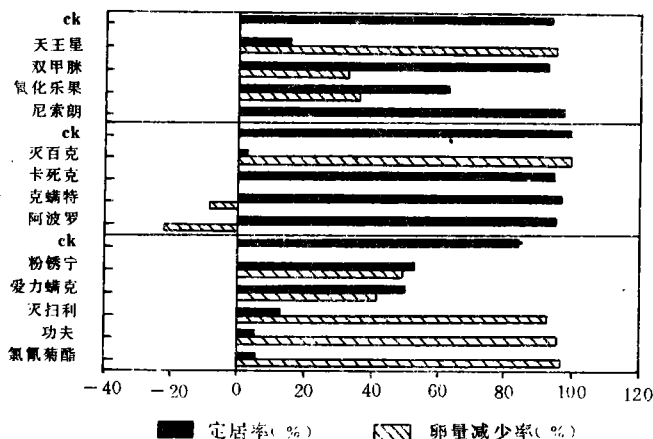


图2 非致死浓度对虚伪钝绥螨定居的影响

3 讨论

试验中各种非致死浓度农药对虚伪钝绥螨繁殖和定居的影响各不相同。菊酯类农药天王星、灭百克、灭扫利、功夫、氯氰菊酯,特异性昆虫生长调节剂爱力螨克,杀菌剂粉锈宁既影响其繁殖又影响其定居,氧化乐果影响其定居,克螨特影响其繁殖,可见这些农药对虚伪钝绥螨是不安全的。尼索朗、双甲脒、卡死克、阿波罗对虚伪钝绥螨繁殖和定居都没有显著影响,对其比较安全,在果园化防中可作为对益螨影响较小的农药使用。

在综合防治中,必须重视化学农药对天敌的影响。农药对天敌的影响是多方面的,我们通常只考虑了它对天敌杀伤能力的大小,而忽视了对天敌繁殖、定居等多方面更深远的影响。本试验表明,低浓度的农药在不杀死天敌情况下,对天敌的繁殖和定居都有影响。王宇人等^[3]研究表明,即使在临近果园施药,也会对释放树上的虚伪钝绥螨的发展产生明显的影响。因此,在协调生防和化防的关系,建立综合防治体系时,必须重视低浓度农药对天敌的影响。

试验中发现,某些杀虫剂如菊酯类农药在非致死浓度下对虚伪钝绥螨繁殖和定居都有显著影响,而某些杀螨剂如尼索朗、双甲脒等即使在田间浓度下对其繁殖和定居也无影响。为何杀虫剂对捕食螨影响很大,而某些杀螨剂对捕食螨反而安全,其作用机制有待深入研究。

另外,如何评价农药的安全性,如何确定在田间释放捕食螨的时机,都是值得探讨的问题。

鸣谢 该试验在中国农科院生防所郭玉杰博士指导下完成,谨此致谢。

参 考 文 献

- 1 董慧芳. 四种杀菌剂对智利植绥螨定居和繁殖的影响. 生物防治通报, 1986, 4(1), 1~5
- 2 董慧芳. 非致死浓度农药对智利植绥螨繁殖和定居的影响. 生物防治通报, 1990, 6(2), 59~63
- 3 王宇人. 应用伪钝绥螨防治苹果全爪螨的试验. 生物防治通报, 1990, 6(3), 102~106
- 4 孔建. 伪钝绥螨对北方环境条件适应性的研究. 华北农学报, 1990, 5(3), 104~111
- 5 农业部农药检定所. 新编农药手册. 北京: 农业出版社, 1989
- 6 Smith JC, Newsom LD. The biology of *Amblyseius fallacis* (Acarina: Phytoseiidae) at various temperature and photoperiod regimes. Ann Entomol Soc Amer, 1970, 63(2), 460~463
- 7 Helle W. Spider mites: their biology, natural enemies and control. Vol B, 1985, 161~170
- 8 Croft BA. Establishing insticide-resistant phytoseiid mite predator in deciduous tree fruit orchards. Entomophaga, 1976, 21(4), 383~399

Effects of Sublethal Concentration Pesticides on the Reproduction and Settlement of *Amblyseius fallacis* (Acarina: Phytoseiidae)

Zhao Junhua

(Biological Control Laboratory, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Xu Guang Chai Sheng

(Department of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002)

Abstract Thirteen pesticides at different concentrations were sprayed on snap bean (*Phaseolus vulgaris*) leaves in laboratory to test the mortality of *A. fallacis*, by which, sublethal concentrations (LC_{0-10}) were determined. Effects of different sublethal concentrations on the reproduction and settlement of *A. fallacis* are summarized as follows: alphacypermethrin, fenpropathrin, cypermethrin, kungfu, talastar, ambuectin and bayleton reduce the predator's fecundity as well as its settlement ratio on snap bean; omethoate affects the predator's settlement, propargite affects its fecundity; nissorun, amitraz, cascade and apollo do not show obvious effects on the predator, they are safe to *A. fallacis*. Small amount residue of the pesticides on host plant can seriously affect the fecundity and settlement of *A. fallacis*, to which much attention should be paid in harmonizing relations between chemical control and biological control.

Key words: *Amblyseius fallacis*; Sublethal concentration; Pesticide; Reproduction; Settlement