한국농약과학회지 제3권 제2호(1999)
The Korean Journal of Pesticide Science
Vol. 3, No. 2, pp.69~73(1999)

오이총채벌레에 대한 클로르페나피르(AC303 630) 약효와 약효지속기간

박종대* · 이호범 · 김도익 · 김선곤 · 송성도[1]

전남농업기술원, [1]한국사이나미드(주)

요 약 : 오이, 고추 등에 피해가 심한 오이총채벌레에 대한 chlorfenapyr의 약효와 약효지속기간을 검정하여 효과적인 살충제 사용과 관리체계를 확립하기 위하여 연구한 결과는 다음과 같다. 실내에서 고추잎에 chlorfenapyr 유제와 과립수화제 50 ppm을 처리한후 오이총채벌레에 대한 약효를 조사한 결과 처리후 9일째까지 지속되었고 이후부터는 서서히 생충수가 증가하였으나 제형간에 차이는 없었다. 비닐하우스 재배 오이에 chlorfenapyr 유제 50 ppm과 100 ppm을 처리한후 오이총채벌레에 대한 방제 효과는 처리후 6시간째부터 높게 나타나기 시작하여 처리후 7일째까지 밀도가 낮게 유지되었고 2차처리후는 11일째까지 충의 밀도 억제 효과가 충분하였으며 추천농도인 50 ppm과 배량인 100 ppm간에는 차이가 거의 없었다. 오이총채벌레 방제를 위해서 chlorfenapyr 유제 50 ppm을 7일간격으로 2회 처리하면 유충이나 유충+성충이 혼재되어 있는 경우에도 97%이상의 방제효과가 있었다.(1999년 4월 29일 접수, 1999년 7월 22일 수리)

Key words : bioassay, *Thrips palmi*, chlorfenapyr, cucumber, red pepper

서 론

오이총채벌레(*Thrips palmi* Karny)는 총채벌레목(Thysanoptera) 총채벌레과(Thripidae)에 속하는 곤충으로 동남아시아와 열대 및 아열대에 국한되어 분포하였고 농작물에 의한 피해는 거의 없었다. 그러나 온대지방에서는 1978년에 일본에서 피해가 발견되었고 그후 가지에 피해가 증가하면서 채소 및 화훼의 중요한 해충으로 널리 알려지게 되었다.

우리나라에서는 1993년 제주도에서 일본 수출용 꽈리고추를 재배하던 시설재배 하우스에서 처음으로 발생이 확인되어 현재는 제주도와 영호남을 비롯하여 55개 시군에서 발생이 확인되었고 기주식물도 국내에 45종이 조사되었다(Hong *et al*, 1995).

또한 세계 각처에서 가지와 오이 메론등에서 피해가 확인되고 있지만 화학적방제만으로는 만족할만한 효과를 기대하기 어렵고 충의 발육이 빠르기 때문에 일단 침입하여 발생하면 채소작물에 위협적이다(Denoys *et al*, 1986).

가지와 오이의 경우 잎당 300~700마리의 오이총채벌레가 있으면 수확량의 감소는 50~90%에 이르지만(Cooper, 1991b) 오이에서는 오이총채벌레에 의한 피해밀도가 형성되기 이전에 이미 70%이상을 수확하기 때문에 실제로는 수확량의 10%쯤 감소한다(Welter *et al*, 1989; Johnson & Parker, 1995). 유럽에서 오이총채벌레는 주로 온실에서 문제가 되는 해충으로 가해하는 기주식물의 범위가 넓다(Pelikan, 1998). 또한 열대지방에서는 강우가 많은 우기동안에는 강우에 의해서 충의 밀도가 낮게 조절되기도 하지만 건조기에는 과다한 살충제 살포가 천적의 밀도에 영향을 주어 충의 밀도가 높아지기도 한다(Kajita *et al*, 1996).

오이총채벌레는 살충제에 대해서 높은 내성을 나타내고 계속적인 살충제의 살포는 해충개체군의 resurgence를 유발하기 때문에(Nemoto, 1995) 살충제 사용만으로는 방제가 어려워 경종적방제에 기초를 둔 종합관리 체계가 확립되야 한다(Kawai, 1990; Cooper, 1991a). 내성은 살충제 종류와 재배지역에 따라서는 개체에 차이가 있지만 해충의 발생시기에 따라서는 큰 차이가 없다(Morishita, 1993).

우리 나라에서 최근 오이총채벌레에 등록된 약제인 chlorfenapyr는 비닐하우스 오이에서 chlorfenapyr 유제 단제와 chlorfenapyr + alphamethrin 액상수화제의 합제를 7일간격 2회 처리시 85%이상의 높은 사충율을 나타내는 것으로 보고되어 있으나 오이총채벌레는 약제에 내성을 빨리 획득하고 번식이 빠르기 때문에 방제가 어려워 새로 개발된 살충제의 효과적인 사용과 관리를 위하여 실내와 포장조건에서 약제살포후 약효가 나타나는 시기와 약효지속기간등 약제의 특성을 조사하였다.

*연락저자

재료 및 방법

시험곤충

실내검정용 곤충은 비닐하우스 시설내에서 오이를 재배하면서 오이잎에 발생한 오이총채벌레(*Thrips palmi* Karny) 2령충을 채취하여 사용하였으며, 포장에서는 시설내에서 오이에 자연 발생한 유충과 성충을 대상으로 시험하였다.

시험약제

시험에 사용된 약제는 chlorfenapyr(AC303 630) 5% 유제와 50% 과립수화제를 Cyanamid Korea Inc.에서 분양 받아 사용하였으며 spinosad 10% 과립수화제는 동방아그로 제품을 사용하였고 각 처리약제의 농도는 추천농도(50 ppm)와 배량(100 ppm)을 ppm단위로 환산하여 표시하였다.

약효지속기간검정

실내에서 살충제의 약효지속기간을 검정하기 위하여 고추유묘(품종:녹광)를 직경 16 cm의 비닐포트에 이식하고 작물이 활착하여 10~13엽이 전엽될 때 chlorfenapyr 과립수화제 50 ppm과 유제 50 ppm을 경엽 살포한후 비닐하우스내에서 재배하면서 약제처리후 1, 3, 5, 7, 9, 12, 15일에 약제가 처리된 잎을 채취하여 직경 9 cm의 플라스틱 샤레에 5엽씩 넣고 샤레당 오이총채벌레 2령 유충 20마리를 접종하였다. 오이총채벌레가 접종된 샤레는 5개(총 100마리)를 1반복으로 3반복 처리하였고 24시간후에 생충수를 조사하였으며 충이 살아있는 샤레에는 잎의 건조로 먹이가 부족하지 않도록 동일한 날짜에 약제를 처리한 고추의 신선한 잎을 매일 공급해주며 3일동안에 죽은 개체를 조사하였다. 실험 도중 급속한 잎의 건조를 막기위하여 프라스틱 샤레의 상하 결합 부분을 파라필름으로 밀봉하고 온도는 20℃, 습도는 40~50%의 항온 조건에서 수행하였다.

비닐하우스내에서의 약효발현 시기와 지속기간 조사

포장에서 오이에 발생하는 오이총채벌레에 대해서 약효가 처음 나타나는 시기와 약효가 지속되는 기간을 조사하기 위하여 전남 나주시 소재 전남농업기술원 시험포장에서 길이 40×6 m의 비닐하우스 망실내에 오이(품종:청장오이)를 재식거리 180×40 cm로 식재하고 충의 밀도가 최소 엽당 10마리 이상되는 밀도를 형성할 때 각 처리구당 10엽을 선정하여 marking한 다음 1차 약제처리(9월 19일)후 6시간, 12시간, 24시간, 3일, 7일에, 2차 약제처리(9월 26일)후 6시간, 24시간, 3일, 7일, 11일째에 생충수를 조사하여 약제처리전 충의 밀도에 대한 백분율로 환산한 생충율로 약효를 평가하였다.

또한 일반농가와 같은 방법으로 체계처리에 의한 방제 효과를 검정하기위하여 전라남도 구례군 용방면 수출오이 재배단지의 농가 비닐하우스에서 7일간격으로 2회 살충제를 살포하고 1차와 2차 살충제 처리후 각각 3일과 7일째에 구당 10엽에 대한 유충과 성충의 생충수를 무처리와 비교하여 평가하였다

결과 및 고찰

Chlorfenapyr의 약효지속기간

Chlorfenapyr 유제와 과립수화제에 대한 약효지속기간을 조사하기 위하여 고추묘에 살충제를 처리한후 오이총채벌레 유충을 접종하여 생충수를 조사한 결과(표 1)약제처리후 1일차에는 무처리의 생충율이 95%인 반면 chlorfenapyr 50 ppm이 처리된 잎에 접종된 오이총채벌레 유충은 유제와 과립수화제 모두 제형에

Table 1. Bioassay of insecticide residuals of Chlorfenapyr on red pepper leaves

Days after treatment	% Survival[a)]		
	Chlorfenapyr EC (50 ppm)	Chlorfenapyr WG (50 ppm)	Untreated
1	0 a	0 a	95.0±0.33 a
3	0 a	0 a	77.0±2.65 a
5	0 a	0 a	77.7±1.15 a
7	0 a	0 a	82.7±7.57 a
9	0 a	0 a	89.3±2.52 a
12	2.3±1.15 b	3.7±1.51 b	77.3±0.58 a
15	28.3±2.89 c	18.0±2.00 c	86.3±2.08 a

[a)]Same alphabetical letters in columns are not significantly different at 5% level of Duncan's Multiple range test.

관계없이 살아있는 개체가 없었으며 이러한 경향은 9일째까지 지속되었다.

그러나 12일째 부터는 살아있는 유충수가 서서히 증가하기 시작하여 무처리의 생충율이 77.3%인 반면 유제와 과립수화제에서 각각 2.3, 3.7%이었고 15일째에는 28.3%와 18.0%로 증가하였다. Chlorfenapyr는 식독효과가 가장 크지만 접촉독성도 가지고 있고 식물체에 중간정도의 잔류독성을 가지고 있기 때문에 (Lovell *et al*, 1990) 약제 살포 9일째 까지는 밀폐된 공간에서 충분한 살충효과가 있었던 것으로 판단되었다.

비닐하우스내에서의 약효발현 시기와 지속기간

비닐하우스 재배 오이에 chlorfenapyr 유제 50 ppm과 100 ppm을 경엽 처리한(9월 19일)후 오이총채벌레 유충에 대한 방제효과를 조사한 결과 처리후 6시간째부터 효과가 뚜렷이 나타나기 시작하였으며, 생충율은 무처리가 111.9%인데 비하여 50 ppm에서는 6.7%, 100 ppm에서는 1.3%로 100 ppm 처리구의 방제효과가 약간높았지만 던칸다중검정($p > 0.05$)에서는 비슷한 수준이었고 이러한 경향은 처리후 7일(168시간)째 까지 지속되었다(그림 1).

또한 동일한 약제와 같은 농도로 2차처리(9월 26일)한 후에도 1차처리와 비슷한 경향이었으며, 약효지속기간은 2차처리후 11일째(264시간)까지 지속되어 무처리의 생충율이 264.5%인 반면 약제 살포구에서는 50 ppm, 100 ppm에서 각각 0.5%, 0.2%로 방제가는 99% 이상이었다(그림 2).

따라서 chlorfenapyr에 의한 오이총채벌레 유충의 방제효과는 살충제를 처리한 직후부터 나타나기 시작하였으며 약효는 7일간격으로 2회 처리하면 2회처리 후 11일째까지 지속되었다. 이러한 결과는 오이총채

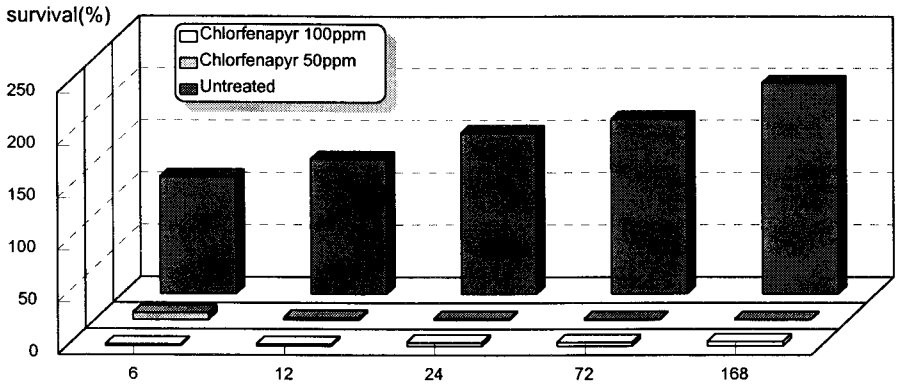

Fig 1. Survival rate of *Thrips palmi* in cucumber plants treated with chlorfenapyr EC(1st application).

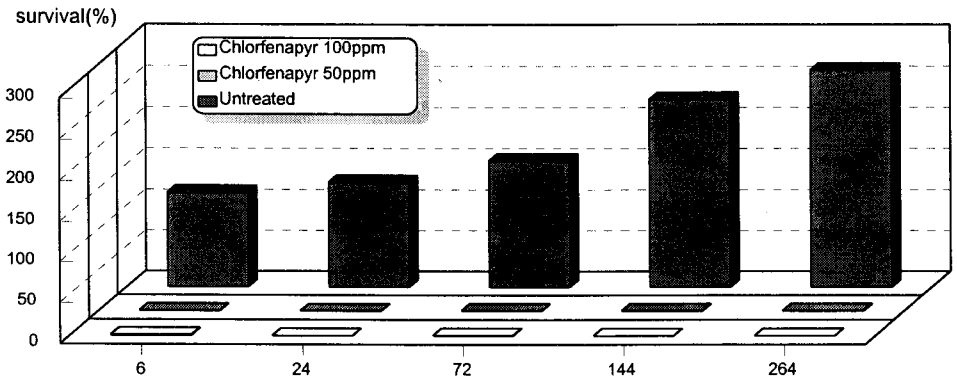

Fig 2. Survival rate of *Thrips palmi* in cucumber plants treated with chlorfenapyr EC(2nd application).

벌레 방제를 위해서는 화학적 방제만으로는 충분하지 않고(Denoyes *et al.*, 1986), 약제방제를 할때는 반복해서 약제를 살포해야 하며(Pelikan, 1998), Flufenoxuron, Imidacloprid, Chlorfluazuron, Oxamyl을 5일 간격으로 처리한 경우에 효과가 좋았으나 방제가는 81.5%이상 넘지않았다(Cermeli *et al*, 1993)고 한 보고와는 상이하여 약제의 특성에 따라 약효지속기간을 검정하여 약제를 살포하는 간격을 조절하는 것이 바람직할것으로 사료된다.

또한 비닐하우스에 재배하고 있는 오이에서 7일간격으로 2회 chlorfenapyr 유제 50 ppm을 처리하여 spinosad과립수화제 50 ppm과 비교한 결과 (표 2), 유충의 생충율은 1차처리(7월 31일)후 3일째에 무처리가 127.0%인 반면 chlorfenapyr 는 12.2%, spinosad는 8.4%이었으며, 7일째에는 각각3.7%, 5.6%로 낮아졌다. 2차처리(8월 8일)후 3일, 7일후에도 방제효과는 두약제 모두 97%이상이었으며, 오이잎에 있는 성충과 유충을 함께 조사하여 분석한 결과(표 3)도 유충을 대상으로 평가한 결과와 일치하였다.

그러나 오이총채벌레는 대부분의 살충제에 대해서 내성을 쉽게 획득하고 높게 나타나기 때문에(Cermeli *et al*, 1993; Nemoto, 1995) 한가지 살충제의 연용은 방제효과를 지속시키기 어려워 경종적, 물리적방제에 기초를 두고 화학적 방제를 병행하는 종합방제가 요구되며(Kawai, 1990), 주의 깊은 예찰에 의해 경제적 피해수준 이하에서 방제를 해야 약제살포횟수를 줄일수 있고 약제에 대한 내성을 가진 개체의 출현을 늦출수 있을것으로 판단된다.

인용문헌

Cermeli, M., A. Montagne, and F. Godoy (1993) Preminary results on the chemical control of *Thrips palmi* Karny(Thysanoptera : Thripidae) on beans(*Phaseolus vulgaris* L.). Boletin de Entomologia Venezolana. 8(1):63~73.

Cooper, B. (1991a) Status of *Thrips palmi*(Karny) in Trinidad. FAO Plant Protection Bulletin. 39(1):45~46.

Cooper, B. (1991b) Infection of southern yellow thrips *Thrips palmi* in vegetable. Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago. 88: 37~38.

Denoyes, B. and D. Bordat (1986) A New pest of

Table 2. Percentage survivals of *Thrips palmi* larva in cucumber plant treated with insectcide

Investigation date[a)]	% Survival[b)]		
	Chlorfenapyr EC (50 ppm)	Spinosad WG (50 ppm)	Untreated control
3 DA1T	12.2±3.29 b	8.4±2.19 b	127.0±12.46 a
7 DA1T	3.7±0.80 b	5.6±1.15 b	103.0±16.20 a
3 DA2T	0.7±0.46 b	2.3±0.76 b	119.7±8.56 a
7 DA2T	4.5±0.70 b	5.3±1.53 b	195.0±2.01 a

[a)]DA1T : Days after once treatment, DA2T : Days after 2 times treatment.

[b)]Same alphabetical letters in each raws were not significantly different at 5% level of Duncan's Multiple range test.

Table 3. Percentage survivals of *Thrips palmi* larva and adults in cucumber plant treated with insectcide

Investigation date[a)]	% Survival[b)]		
	Chlorfenapyr EC (50 ppm)	Spinosad WG (50 ppm)	Untreated control
3 DA1T	12.8±4.27 b	8.5±2.48 b	159.9±25.50 a
7 DA1T	4.2±0.83 b	6.0±1.47 b	195.5±20.01 a
3 DA2T	0.9±0.31 b	2.1±1.01 b	212.5±26.20 a
7 DA2T	4.5±1.03 b	6.6±0.74 b	206.2±6.560 a

[a)]DA1T : Days after once treatment, DA2T : Days after 2 times treatment.

[b)]Same alphabetical letters in each raws were not significantly different at 5% level of Duncan's Multiple range test.

vegetable crops in Martinique : *Thrips palmi* (Karny). Agronomic Tropicale. 41(2):167~169

Hong, G. J., I. S. Kim, S. B. Ahn, M. J. Han, and M. H. Lee (1995) Survey of host plant and distribution on *Thrips palmi* in Korea. Research report of Institute of Agricultural Science and Technology (plant protection):pp.662~665.

Johnson, M. W. and B. L. Parker (1995) IPM of *Thrips palmi* in vegetables. Thrips Biology and Management : Proceedings of the 1993 International conference on Thysanoptera:pp.381~387.

Kajita H., Y. Hirose, M. Tagaki, S. Okajima, B. Napopeth, and S. Buranapanichpan (1996) Host palnt and abundance of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera : Thripidae) an important pest of vegetables in southeast asia. Appl. Entomol. and Zool. 31(1):87~94.

Kawai, A. (1990) Control of *Thrips palmi* in Japan. Japan Agricultural Research Quarterly. 24(1):43~48.

Lovell, J. B., D. P. Wright, Jr. I. E. Grad, T. P. Miller, M. F. Treacy, R. W. Addor, and V. M. Kamhi (1990) AC303 630 An insecticide/acaricide from a novel class of chemistry. Brighton Crop Protection Conference-Pests and Diseases:pp.37~42.

Morishita, M (1993) Toxicity and synergism of some insecticides against larvae of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera : Thripidae). Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 37(3):153~157.

Nemoto, H. (1995) Pest management system for eggplants Arthropods : A plan to control pest resurgence resulting from the destruction of natural enemies. Japan Agricultural Research Quarterly 29(1):25~29.

Pelikan, J. (1998) *Thrips palmi*(Thysanoptera) threatens European glasshouse crops. Plant protection UZPI. 34(1):39~42.

Welter, S. C., J. A. Rosenheim, M. W. Johnson, R. F. L. Mau, and L. R. Gusukuma (1989) Effect of *Thrips palmi* and Western flower thrips (Thysanoptera : Thripidae) on the yield, growth, and carbon allocation pattern in cucumbers. J. Econ. Entomol. 83(5):2092~2101.

Evaluation of effectiveness and bioassay of insecticide residues of chlorfenapyr(ac303 630) against *Thrips palmi* Karny(Thysanoptera : Thripidae) under laboratory and vinyl house conditions

Jong Dae Park*, Ho Bum Lee, Do Ik Kim, Seon Gon Kim, and Seong Do Song[1](*Chonnam Agricultural Research and Extension Services, Sanjae-ri Sanpo-myeun Naju-si, Korea, and* [1]*Cynamid Korea, Inc.*)

Abstract : The insecticidal activities and residues of chlorfenapyr [4-bromo-2-(4-chlorophenyl)-1-ethoxymethyl-5-trifluoromethyl pyrrole-3-carbonitrile] against *Thrips palmi* was evaluated under laboratory and vinyl house conditions. Effectiveness of chlorfenapyr against *T. palmi* on red pepper leaves was lasted for 9 days at a concentration of 50 ppm but there was no significant differences between emulsifiable concentration and wettable granule under laboratory conditions. In vinyl house, high toxicity was investigated at 6 hours after application of chlorfenapyr in a concentration of 50 and 100 ppm and insecticidal effect was maintained for 11days after 2 times weekly application in cucumber. Control effect was above 97% against *T. palmi* larva and larva+adults after 2 times weekly application in vinyl house.

---

*Corresponding author(Fax : +82-613-336-4076, E-mail : jdpark@chonnam.rda.go.kr)