



과제구분	어젠다	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야	수행기간	연구실	책임자
PLS 대응 주요 작물 농약 직권등록 시험		작물보호	'24	농업기술원 환경농업연구과	이영수
소면적 작물 살충제 직권등록 시험(2항목)		작물보호	'24	〃	이영수
주요 작물 살충제 직권등록 시험(2항목)		작물보호	'24	〃	김소희
색인용어	PLS, 소면적 작물, 살충제, 등록				

ABSTRACT

PLS(Positive List System) system, which has been in full operation since 2019, applies the pesticide detection level of 0.01 mg/kg uniformly, except for pesticides registered for each crop.

This study was conducted to register insecticide with excellent control effect as well as pest occurrence patterns on the minor crops which cultivated in small area in Gyeonggi-do. We conducted agricultural material evaluation tests on 20 insecticides on 3 pests(*Athalia rosae ruficornis*, *Agrotis ipsilon*, *Thrips tabaci*) occurring in 4 crops(*Brassica juncea* L, *Fagopyrum esculentum*, *Cirsium setidens*, *Cryptotaenia japonica*). Each test area was conducted in two different places including the main production area, and the results are reported.

Key words : PLS, Insecticide, Minor crop, Registration

1. 연구목표

2019년부터 시행되고 있는 농약허용물질목록관리(PLS, Positive List System) 제도는 작물별로 등록된 농약 이외에는 잔류허용기준을 일률적으로 농약 불검출 수준인 0.01mg/kg을 적용하고 있다(식약처, 2022). 소면적 작물은 1,000ha 미만으로 재배되고 있는 작물로 농약 업계는 경제성을 이유로 소면적 작물용 농약 등록을 기피하고 있어 해당 작물에 등록된 농약이 매우 부족한 실정이다. 본 연구는 도내 주요 소면적 작물을 대상으로 병해충 실태조사는 물론 방제 효과가 우수하고 약해가 없는 농약을 등록하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

경기도 주요 소면적 작물 4종에 발생하는 4종의 해충 방제용으로 살충제 20개 농약에 대한 농자재 평가를 수행하였다(표 1). 시험 기간은 3월부터 11월, 지역은 항목별 주산지를 포함한 2개소에서 수행하였으며, 각 해충별 약효 및 작물에 대한 약해 유무를 검정하였다. 시험구는 무잎벌과, 파충채벌레 시험은 난괴법 3반복, 검거세미밤나방 시험은 완전임의배치법 3반복으로 배치하였으며, 약제 처리 및 조사 방법은 농촌진흥청고시 제2024-5호(24. 4. 19.)호 농약 및 원제의 등록기준에 따라 수행하였다.

표 1. 소면적 작물 살충제 등록 시험 세부내역

구분	작물	대상 해충	농약수(개)	시험지역
살충제	겨자채	무잎벌	5	화성, 이천
	메밀	검거세미밤나방	5	화성, 이천
	곤드레나물	검거세미밤나방	5	화성, 용인
	참나물	파충채벌레	5	화성, 용인
합 계	4 작물	3 해충	20 농약	3 지역

3. 결과 및 고찰

가. 겨자채 무잎벌 약제방제 효과시험

무잎벌(*Athalia rosae ruficornis*) 유충은 전체가 탁한 회색에 가로 주름이 많고 가슴은 약간 부풀어져 있는 몸길이 15~20mm의 해충이다(그림 1). 어린 유충은 잎에 구멍을 뚫고 먹으며, 성장하면 잎 가장자리부터 불규칙하게 갉아먹는다(Song 등, 2015). 주로 십자화과에 피해를 주는 유충과는 달리 성충은 화분이나 꿀을 섭취한다(Amano 등, 1997). 공시약제 중 에마멕틴벤조에이트 유제, 델타메트린 유제, 클로란트라닐리프를 입상수화제, 인독사카브 수화제, 브로플라닐라이드 유제는 본 시험에서 겨자채 무잎벌에 90% 이상의 우수한 방제효과를 보였고(표 2, 표 3), 기준량 및 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 4) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 1. 겨자채 무잎벌 유충(좌) 및 성충(우) 발생 모습

표 2. 겨자채 무잎벌에 대한 약제방제 효과(화성, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
에마멕틴벤조에이트 유제	55	1.8	0.0	0.0	0.6	c	99.3
델타메트린 유제	55	9.1	3.6	3.6	5.4	b	94.0
클로란트라닐리프롤 입상수화제	55	3.6	0.0	3.6	2.4	c	97.4
인독사카브 수화제	55	1.8	1.8	0.0	1.2	c	98.7
브로플라닐라이드 유제	55	1.8	1.8	1.8	1.8	c	98.0
무 처 리	55	90.9	92.7	90.9	91.5	a	-
C.V.(%)					10.4		

표 3. 겨자채 무잎벌에 대한 약제방제 효과(이천, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
에마멕틴벤조에이트 유제	55	1.8	0.0	0.0	0.6	c	99.3
델타메트린 유제	55	9.1	3.6	3.6	5.4	b	94.0
클로란트라닐리프롤 입상수화제	55	3.6	0.0	3.6	2.4	c	97.4
인독사카브 수화제	55	1.8	1.8	0.0	1.2	c	98.7
브로플라닐라이드 유제	55	1.8	1.8	1.8	1.8	c	98.0
무 처 리	55	90.9	92.7	90.9	91.5	a	-
C.V.(%)					9.4		

표 4. 겨자채 무잎벌 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 이천)

시험약제	시험작물 (품종)	약해정도(0 - 5)		비 고
		기 준 량	배 량	
에마멕틴벤조에이트 유제	겨자채 (청겨자)	0	0	약해 없음
델타메트린 유제		0	0	약해 없음
클로란트라닐리프롤 입상수화제		0	0	약해 없음
인독사카브 수화제		0	0	약해 없음
브로플라닐라이드 유제		0	0	약해 없음

나. 메밀 검거세미밤나방 약제방제 효과시험

검거세미밤나방(*Agrotis ipsilon*)은 잡식성(polyphagous)으로 밀, 감자, 오이 등 넓은 기주 작물을 가해한다. 1, 2령의 어린 유충의 몸크기는 4~5cm로 식물의 잎을 주로 갉아먹으며(그림 2), 3령 이후에는 주간에는 토양속에 숨어 있다가 밤에 나와 어린 식물의 뿌리, 괴경, 구근, 줄기 등을 섭식해 어린 묘가 고사되거나 활착을 지연시킨다(Rodingpuia 등, 2021). 공시약제 중 폭심 입제, 테플루트린 입제, 비펜트린 입제는 본 시험에서 메밀 검거세미밤나방에 90% 이상의 우수한 방제 효과를 보였고(표 5, 표 6), 기준량 및 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 7) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 2. 메밀 검거세미밤나방 피해(좌) 및 유충 발생 모습(우)

표 5. 메밀 검거세미밤나방에 대한 약제방제 효과(화성, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
폭심 입제	50	0.0	0.0	0.0	0.0	d	100
클로란트라닐리프롤 입제	50	77.8	71.8	70.4	73.3	b	20.3
카두사포스 입제	50	74.1	78.5	64.1	72.2	b	21.5
테플루트린 입제	50	12.0	8.1	6.3	8.8	c	90.4
비펜트린 입제	50	0.0	2.1	2.1	1.4	d	98.5
무 처 리	50	92.1	91.9	91.9	92.0	a	

C.V.(%) ----- 8.8

표 6. 메밀 검거세미밤나방에 대한 약제방제 효과(이천, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
폭심 입제	50	0.0	0.0	0.0	0.0	c	100
클로란트라닐리프롤 입제	50	73.8	63.9	64.1	67.3	b	26.4
카두사포스 입제	50	56.0	66.4	74.3	65.6	b	28.2
테플루트린 입제	50	10.0	8.1	6.0	8.0	c	91.2
비펜트린 입제	50	0.0	0.0	2.1	0.7	c	99.2
무 처 리	50	91.9	90.0	92.1	91.4	a	

C.V.(%) ----- 11.6

표 7. 메밀 검거세미밤나방 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 이천)

시험약제	시험작물 (품종)	약해정도(0 - 5)		비 고
		기 준 량	배 량	
폭심 입제	메밀 (양절메밀)	0	0	약해 없음
클로란트라닐리프롤 입제		0	0	약해 없음
카두사포스 입제		0	0	약해 없음
테플루트린 입제		0	0	약해 없음
비펜트린 입제		0	0	약해 없음

다. 곤드레나물 검거세미밤나방 약제방제 효과시험

검거세미밤나방(*Agrotis ipsilon*)은 잡식성(polyphagous)으로 밀, 감자, 오이 등 넓은 기주 작물을 가해한다. 1, 2령의 어린 유충의 몸크기는 4~5cm로 식물의 잎을 주로 갉아먹으며(그림 2), 3령 이후에는 주간에는 토양속에 숨어 있다가 밤에 나와 어린 식물의 뿌리, 괴경, 구근, 줄기 등을 섭식해 어린 묘가 고사되거나 활착을 지연시킨다(Rodingpuia 등, 2021). 공시약제 중 폭심 입제, 테플루트린 입제, 비펜트린 입제는 본 시험에서 곤드레나물 검거세미밤나방에 90% 이상의 우수한 방제 효과를 보였고(표 8, 표 9), 기준량 및 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 10) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 3. 곤드레나물 검거세미밤나방 피해증상(좌) 및 유충 발생 모습(우)

표 8. 곤드레나물 검거세미밤나방에 대한 약제방제 효과(화성, 10일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
폭심 입제	50	0.0	3.9	0.0	1.3	d	98.6
클로란트라닐리프롤 입제	50	23.5	47.1	31.4	34.0	b	62.9
카두사포스 입제	50	19.6	23.5	19.6	20.9	c	77.1
테플루트린 입제	50	0.0	3.9	3.9	2.6	d	97.1
비펜트린 입제	50	0.0	3.9	0.0	1.3	d	98.6
무 처 리	50	94.1	90.2	90.2	91.5	a	-
C.V.(%)					21.0		

표 9. 곤드레나물 검거세미밤나방에 대한 약제방제 효과(용인, 10일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
폭심 입제	50	3.9	7.8	7.8	6.5	d	93.0
클로란트라닐리프롤 입제	50	23.5	47.1	43.1	37.9	c	59.4
카두사포스 입제	50	47.1	49.0	49.0	48.4	b	48.3
테플루트린 입제	50	0.0	0.0	3.9	1.3	d	98.6
비펜트린 입제	50	0.0	7.8	5.9	4.6	d	95.1
무 처 리	50	90.2	94.1	96.1	93.5	a	-
C.V.(%)					17.9		

표 10. 곤드레나물 검거세미밤나방 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 이천)

시험약제	시험작물 (품종)	약해정도(0 - 5)		비 고
		기 준 량	배 량	
폭심 입제	곤드레나물 (일반종)	0	0	약해 없음
클로란트라닐리프롤 입제		0	0	약해 없음
카두사포스 입제		0	0	약해 없음
테플루트린 입제		0	0	약해 없음
비펜트린 입제		0	0	약해 없음

라. 참나물 파충채벌레 약제방제 효과시험

파충채벌레(*Thrips tabaci*)는 몸길이가 1.3mm로 매우 작으며 몸은 담황색이고 2쌍의 날개는 가는 막대기 모양으로 날개 둘레에 긴 털이 규칙적으로 배열되어 있다(그림 4). 파 등 백합과 작물에 주로 발생하며 바이러스를 매개하고 봄부터 가을까지 발생하여 연간 10회 이상 발생해 잎, 줄기, 꽃 등의 즙액을 먹어 가해한다(Murai, 2000). 공시약제 중 클로르페나피르 유제, 플룩사메타마이드 유제, 스피네토람 액상수화제,

플로메토킨 액상수화제는 본 시험에서 참나물 파충채벌레에 90% 이상의 우수한 방제효과를 보였고(표 11, 표 12), 기준량 및 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 13) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 4. 참나물 파충채벌레 발생 모습

표 11. 참나물 파충채벌레에 대한 약제방제 효과(화성, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
클로르페나피르 유제	88	9.1	5.7	2.3	5.7	b	93.9
브로플라닐라이드 유제	73	6.8	2.7	6.8	5.5	b	94.1
플룩사메타마이드 유제	84	0.0	0.0	1.1	0.4	c	99.6
스피네토람 액상수화제	85	1.2	3.5	2.4	2.4	bc	97.5
플로메토킨 액상수화제	70	4.3	4.3	1.4	3.3	bc	96.4
무 처 리	85	90.6	95.3	92.9	92.9	a	-
C.V.(%)					12.5		

표 12. 참나물 파충채벌레에 대한 약제방제 효과(용인, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
클로르페나피르 유제	88	12.5	8.0	6.8	9.1	c	90.2
브로플라닐라이드 유제	73	23.3	19.2	20.5	21.0	b	77.4
플룩사메타마이드 유제	84	2.4	7.1	2.4	4.0	c	95.7
스피네토람 액상수화제	85	2.4	7.1	5.9	5.1	c	94.5
플로메토킨 액상수화제	70	7.1	7.1	0.0	4.8	c	94.9
무처리	85	94.1	90.6	94.1	92.9	a	-
C.V.(%)					13.3		

표 13. 참나물 파충채벌레 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 용인)

시험약제	시험작물 (품종)	약해정도(0 - 5)		비 고
		기 준 량	배 량	
클로르페나피르 유제	참나물 (일반종)	0	0	약해 없음
브로플라닐라이드 유제		0	0	약해 없음
플룩사메타마이드 유제		0	0	약해 없음
스피네토람 액상수화제		0	0	약해 없음
플로메토킨 액상수화제		0	0	약해 없음

4. 적 요

- 가. 겨자채 무잎벌 방제약제로 마멕틴벤조에이트 유제, 델타메트린 유제, 클로란트라닐리프롤 입상수화제, 인독사카브 수화제, 브로플라닐라이드 유제를 선발하였다.
- 나. 메밀 검거세미밤나방 방제약제로 폭심 입제, 테플루트린 입제, 비펜트린 입제를 선발하였다.
- 다. 곤드레나물 검거세미밤나방 방제약제로 폭심 입제, 테플루트린 입제, 비펜트린 입제를 선발하였다.
- 라. 참나물 파충채벌레 방제약제로 클로르페나피르 유제, 플룩사메타마이드 유제, 스피네토람 액상수화제, 플로메토킨 액상수화제를 선발하였다.

5. 인용문헌

- 식품의약품안전처. 2022. <https://www.mfds.go.kr>.
- Amano, T., Nishida, R., Kuwahara, Y., 1997. Ajugatakasins A and B, new diterpenoids from *Ajuga decumbens*, and feeding stimulative activity of related neoclerodane analogs toward the turnip sawfly. Biosci. Biotech. Biochem. 61, 1518-1522.
- Murai, T. 2000. Effect of temperature on development and reproduction of the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on pollen and honey solution. Applied Entomology and Zoology, 35(4), 499-504.
- Rodingpuia, C., Lalthanzara, H., 2021. An insight into black cutworm (*Agrotis ipsilon*): A glimpse on globally important crop pest. Science vision, 21(2), 36-42.
- Song, J.H., Yang, Y.T., Yang, C.J., Choi, B.R., Jwa, C.S., 2015. Responses of *Phyllotreta striolata* and *Athalia rosae ruficornis* to colored-sticky traps and aggregation pheromone and seasonal fluctuations in radish fields on Jeju island. Korean Journal of Applied Entomology, 54(4), 289-294.



6. 연구결과 활용제목

- 겨자채 무잎벌 방제용 우수 약제 선발(영농활용, '24년)
- 메밀 검거세미밤나방 방제용 우수 약제 선발(영농활용, '24년)
- 곤드레나물 검거세미밤나방 방제용 우수 약제 선발(영농활용, '24년)
- 참나물 파충채벌레 방제용 우수 약제 선발(영농활용, '24년)

7. 연구원 편성

과제명	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						'24
PLS 대응 주요 작물 농약 직권등록 시험	책임자	환경농업연구과	농업연구사	이영수	세부과제 총괄	○
	공동연구자	환경농업연구과	농업연구사	김소희	살충제 평가	○
	〃	〃	〃	최종윤	시험포장 관리	○
	〃	〃	〃	유주형	농자재 관리	○
	〃	〃	농업연구관	이현주	작물 약해 평가	○
	〃	〃	〃	박중수	결과 활용 검토	○