



과제구분	기관고유	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야	수행기간	연구실	책임자
경기도 현장애로 소면적 작물 병해충 방제용 농약직권 자체 등록시험		작물보호	'25	환경농업연구과	최종윤
참깨 세균점무늬병 살균제 직권등록 시험(1항목)		작물보호	'25	환경농업연구과	최종윤
청경채 균핵병 살균제 직권등록 시험(1항목)		작물보호	'25	환경농업연구과	이현주
왕까마중 담배거세미나방 살충제 직권등록 시험(1항목)		작물보호	'25	환경농업연구과	윤승환
채심 파밤나방 살충제 직권등록 시험(1항목)		작물보호	'25	환경농업연구과	박소현
색인용어	PLS, 소면적 작물, 살충제, 등록				

ABSTRACT

The Positive List System(PLS), which has been in full operation since 2019, applies a uniform pesticide detection limit of 0.01 mg/kg, except for pesticides specifically registered for each crop.

This study was conducted to register pesticides with excellent control efficacy, while observing pest occurrence patterns on minor crops cultivated in small areas in Gyeonggi-do. We conducted efficacy evaluation tests of 20 pesticides on four pests and diseases across four crops. In the case of sesame, five bactericides were tested against bacterial leaf spot(*Pseudomonas syringae* pv. *sesami*), and four effective agents were selected. On pak choi, five fungicides were tested against sclerotinia rot(*Sclerotinia sclerotiorum*), and three effective fungicides were selected. To control tobacco cutworm(*Spodoptera litura*) on black nightshade, five insecticides were tested, and all five were found to be effective. Lastly, against beet armyworm(*Spodoptera exigua*) on choy sum, five insecticides were tested, and three effective insecticides were selected. Experiments were carried out in two separate locations, including representative production areas, and the results are detailed in this paper.

Key words : PLS, Insecticide, Minor crop, Registration

1. 연구목표

농약은 대부분 유기화합물로 구성되어 있으며, 병원균, 해충, 잡초 등 다양한 생물체에 독성을 발휘한다. 하지만 이러한 농약이 작물에 살포되면 일정기간 동안 농업생태계에 잔류하게 되어, 생태계에 미치는 영향을 고려해야 한다. 특히 농약은 그 자체로 인체나 환경에 해로운 영향을 미칠 수 있으므로, 사용에 신중을 기할 필요가 있다. 2019년부터 전면 시행된 농약허용물질목록관리제도(PLS, Positive List System)는 이러한 문제를 해결하기 위해 작물별로 등록된 농약 이외의 물질에 대해서는 잔류허용기준을 일률적으로 농약 불검출 수준인 0.01ppm으로 적용하고 있다. 이 제도는 미국(1960년대), 일본(2006년), EU(2008년), 대만(2008년) 등에서 이미 도입되어 시행되고 있으며, 농약 사용에 대한 규제 강화를 목표로 하고 있다.

소면적 작물은 1,000ha 미만으로 재배되는 작물들로 주로 채소류, 쌈채류, 약용작물 등이 포함된다. 하지만 농약 업계는 경제성을 이유로 소면적 작물에 대한 농약 등록을 기피하고 있어 병해충 발생 정보뿐만 아니라 등록된 농약이 매우 부족한 상황이다. 그 결과, 이러한 작물들은 병해충 피해에 취약할 수밖에 없으며, 기후변화와 국제교역의 확대에 따라 외래병해충의 발생이 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 농업인의 피해를 최소화하고, 안정적인 농업 생산을 유지하기 위해 정부는 소면적 작물에 대한 농약 등록을 장려할 수 있도록 약효 및 약해 시험년수를 기존의 2년에서 1년으로 단축하는 등의 노력을 기울이고 있다.

본 연구는 도내 주요 소면적 작물을 대상으로 병해충 실태조사를 실시하고, 안전하고 품질 농산물을 생산하여 소비자 만족도를 높이며, 농약 오남용을 방지하는 데 중점을 두고 있다. 특히, 방제 효과가 우수하고 약해가 없는 농약을 등록하여 농업인들이 보다 안전하게 농작물을 재배할 수 있도록 돕는 것을 목표로 하고 있다. 이를 통해 농업의 지속 가능한 발전을 도모하며, 소비자에게 안전한 농산물을 공급하는 데 기여하고자 한다.

2. 재료 및 방법

경기도 주요 소면적 작물 4종에 발생하는 4종의 병해충 방제용으로 살균제 10종, 살충제 10종에 대한 농자재 평가를 수행하였다(표 1). 시험은 주산지를 포함한 2개소에서 난괴법 3반복으로 수행했으며, 약제처리 및 조사방법은 농약 및 원제의 등록기준(농촌진흥청 고시 제2026-4호, 2026.1.30.) [별표 10] 약효 시험기준과 방법 및 [별표 11] 약해 시험기준과 방법에 준하여 수행하였다.



표 1. 소면적 작물 살균제, 살충제 등록 시험 세부내역

구분	작물(품종)	대상 병해충	농약수(개)	시험지역
살균제	참깨(슈퍼태강)	세균점무늬병	5	화성, 평택
	청경채(비너스)	균핵병	5	화성, 평택
살충제	왕까마중(재래종)	담배거세미나방	5	화성, 평택
	채심(일반종)	파밤나방	5	화성, 평택
합 계	4 작물	4 병해충	20 농약	지역

3. 결과 및 고찰

가. 참깨 세균점무늬병 약제방제 효과시험

참깨 세균점무늬병(*Pseudomonas syringae* pv. *sesami*)은 7~8월 장마철에 비가 잦고 습도가 높은 환경에서 급속하게 발병한다. 발생 초기에는 잎에 작은 흑갈색의 반점이 나타나고, 점차 병반이 커지고 엽맥을 따라 경계를 이루어 다각형의 흑갈색 병 무늬를 뚜렷하게 형성한다(그림 1). 오래되면 병든 부위의 잎 가운데가 파열되는 점도 하나의 특징이라 할 수 있다. 병원균은 종자와 피해 엽에서 월동하여 다음해 전염원이 된다(농촌진흥청, 2017). 공시약제 중 옥솔린산 액상수화제, 코퍼셀페이트펜타하이드레이트 액상수화제, 옥솔린산·스트렙토마이신 수화제, 옥시테트라사이클린하이드로클로라이드·스트렙토마이신황산염 입상수용제는 참깨 세균점무늬병에 대하여 80% 이상의 방제효과를 보였고(표 2, 표 3), 기준량과 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 4) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 1. 참깨 세균점무늬병 병징

표 2. 참깨 세균점무늬병에 대한 약제방제 효과(화성)

시험약제	발병엽율(%) [↓]				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
	1반복	2반복	3반복	평균		
옥솔린산 액상수화제	4.1	3.8	4.2	4.0	c	82.5
코퍼설페이트펜타하이드레이트 액상수화제	3.2	3.6	3.0	3.3	c	85.9
아시벤졸라에스메틸 입상수화제	10.3	11.9	12.2	11.5	b	50.3
옥솔린산·스트렙토마이신 수화제	4.0	2.9	2.8	3.3	c	85.9
옥시테트라사이클린하이드로클로라이드·스트렙토마이신황산염 입상수용제	3.9	2.3	2.2	2.8	c	88.0
무 처 리	20.6	25.7	23.1	23.1	a	-

CV(%) ----- 16.2

[↓] 발병엽율(%)=구당 100엽 이상에 대한 병반면적

표 3. 참깨 세균점무늬병에 대한 약제방제 효과(평택)

시험약제	발병엽율(%) [↓]				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
	1반복	2반복	3반복	평균		
옥솔린산 액상수화제	4.1	4.0	3.8	4.0	c	83.7
코퍼설페이트펜타하이드레이트 액상수화제	4.4	5.4	4.4	4.7	c	80.7
아시벤졸라에스메틸 입상수화제	10.1	11.1	11.7	11.0	b	55.1
옥솔린산·스트렙토마이신 수화제	4.3	4.0	4.2	4.2	c	82.9
옥시테트라사이클린하이드로클로라이드·스트렙토마이신황산염 입상수용제	4.2	3.8	4.4	4.1	c	83.1
무 처 리	22.0	28.8	22.4	24.4	a	-

CV(%) ----- 18.3

[↓] 발병엽율(%)=구당 100엽 이상에 대한 병반면적



표 4. 참깨 세균점무늬병 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 평택)

시험약제	약해정도(0 - 5)		비 고
	기 준 량	배 량	
옥솔린산 액상수화제	0	0	약해 없음
코퍼설페이트펜타하이드레이트 액상수화제	0	0	〃
아시벤졸라에스메틸 입상수화제	0	0	〃
옥솔린산·스트렙토마이신 수화제	0	0	〃
옥시테트라사이클린하이드로클로라이드·스트렙토마이신황산염 입상수용제	0	0	〃

나. 청경채 균핵병 약제방제 효과시험

청경채 균핵병은 *Sclerotinia sclerotiorum*에 의해 발생하고, 병징은 잎과 줄기가 수침상으로 물러져 썩으며 병반부위에 흰색 곰팡이가 솟털처럼 생긴다(그림 2). 감염 초기에는 확인이 어렵지만, 병이 진전되면 줄기부분이 빠르게 물러져 썩으면서 병이 확산된다(Kwon et al., 2003). 공시약제에 대한 무처리 대비 약효시험 결과, 화성 및 평택 시험포장에서 보스칼리드, 피라클로스트로빈 액상수화제, 디페노코나졸, 피리벤카브 액상수화제, 피라지플루미드 액상수화제는 청경채 균핵병에 대하여 80% 이상의 방제 효과를 보였다(표 5, 표 6). 또한, 모든 약제 처리구에서 외관상 나타나는 특별한 약해 증상을 보이지 않아 실용성이 있다고 판단되었다(표 7).



그림 2. 청경채 균핵병 병징

표 5. 청경채 균핵병에 대한 약제방제 효과(화성)

시험약제	발병율(%) [↓]				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
	1반복	2반복	3반복	평균		
보스칼리드,피라클로스트로빈 액상수화제	12.2	8.9	11.1	10.7	cd	81.2
디페노코나졸,피리벤카브 액상수화제	4.4	3.3	6.0	4.6	d	91.6
피라지플루미드 액상수화제	7.8	12.2	11.1	10.4	cd	81.8
피리벤카브 액상수화제	15.6	12.2	17.8	15.2	c	73.4
테부코나졸 입제	21.1	31.1	32.2	28.1	b	50.6
무 처 리	51.1	36.7	83.3	57.0	a	-

CV(%) ----- 48.6

[↓] 발병율(%)=(이 병 주 수 / 총 조사 주 수) × 100

표 6. 청경채 균핵병에 대한 약제방제 효과(평택)

시험약제	발병율(%) [↓]				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
	1반복	2반복	3반복	평균		
보스칼리드,피라클로스트로빈 액상수화제	7.3	4.7	6.0	6.0	c	82.3
디페노코나졸,피리벤카브 액상수화제	6.7	5.3	8.0	6.7	c	80.3
피라지플루미드 액상수화제	5.3	6.0	8.0	6.4	c	81.0
피리벤카브 액상수화제	15.3	11.3	14.0	13.6	b	60.0
테부코나졸 입제	10.7	7.3	9.3	9.1	c	73.1
무 처 리	32.5	31.7	37.5	33.9	a	-

CV(%) ----- 15.3

[↓] 발병율(%)=(이 병 주 수 / 총 조사 주 수) × 100

표 7. 청경채 균핵병 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 평택)

시험약제	약해정도(0 - 5)		비 고
	기 준 량	배 량	
보스칼리드,피라클로스트로빈 액상수화제	0	0	약해 없음
디페노코나졸,피리벤카브 액상수화제	0	0	〃
피라지플루미드 액상수화제	0	0	〃
피리벤카브 액상수화제	0	0	〃
테부코나졸 입제	0	0	〃



다. 왕까마중 담배거세미나방 약제방제 효과시험

담배거세미나방(*Spodoptera litura*)은 나비목 밤나방과에 속하는 광식성 해충으로, 중동, 아시아, 러시아, 오세아니아 등 열대 및 온대 지역에 광범위하게 분포하며, 약 31개 과, 70여 종의 기주식물을 선호하고, 실제로는 총 140여 종의 식물에서 서식이 확인될 만큼 광식성 해충이다. 국내에서는 대부분의 밭작물에 심각한 피해를 입히는 주요 해충이며 방제가 까다로운 난방제 해충으로 알려져 있다(Jung et al., 2022). 공시약제 중 인독사카브 액상수화제, 클로르페나피르 액상수화제, 사이안트라닐리프롤 분산성액제, 클로란트라닐리프롤 입상수화제, 스피네토람 액상수화제는 왕까마중 담배거세미나방에 90% 이상의 우수한 방제효과를 보였고(표 8, 9), 기준량 및 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 10) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 3. 왕까마중 담배거세미나방 피해증상 및 유충 발생 모습

표 8. 왕까마중 담배거세미나방에 대한 약제방제 효과(화성, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
인독사카브 액상수화제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
클로르페나피르 액상수화제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
사이안트라닐리프롤 분산성액제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
클로란트라닐리프롤 입상수화제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
스피네토람 액상수화제	60	1.7	0.0	0.0	0.6	b	99.4
무 처리	60	93.3	95.0	95.5	94.6	a	-

C.V.(%) ----- 5.7



표 9. 왕까마중 담배거세미나방에 대한 약제방제 효과(평택, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생층율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
인독사카브 액상수화제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
클로르페나피르 액상수화제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
사이안트라닐리프를 분산성액제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
클로란트라닐리프를 입상수화제	60	0.0	0.0	0.0	0.0	b	100
스피네토람 액상수화제	60	1.7	0.0	0.0	0.0	b	99.4
무 처 리	60	96.7	93.3	92.2	94.1	a	-

C.V.(%) ----- 6.1

표 10. 왕까마중 담배거세미나방 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 평택)

시험약제	약해정도(0 - 5)		비 고
	기 준 량	배 량	
인독사카브 액상수화제	0	0	약해 없음
클로르페나피르 액상수화제	0	0	〃
사이안트라닐리프를 분산성액제	0	0	〃
클로란트라닐리프를 입상수화제	0	0	〃
스피네토람 액상수화제	0	0	〃

라. 채심 파밤나방 약제방제 효과시험

파밤나방(*Spodoptera exigua*)는 배추, 시금치 등 채소류, 화훼류 등 넓은 기주 작물을 가해하는 잡식성 해충이다. 1령, 2령 어린 유충의 경우, 잎 뒷면에 모여 엽육만 갉아먹으며, 3령 이후에는 3~4cm로 점차 분산되어 잎 전체를 먹어 가해한다(Goh et al., 1991; 그림 4). 공시약제 중 클로란트라닐리프를 액상수화제, 인독사카이브 액상수화제, 스피네토람 액상수화제는 본 시험에서 채심 파밤나방에 90% 이상의 우수한 방제효과를 보였고(표 11, 표 12), 기준량 및 배량에서 외관상으로 약해 증상이 관찰되지 않아(표 13) 실용성이 있다고 판단되었다.



그림 4. 채심 파밤나방 발생 모습

표 11. 채심 파밤나방에 대한 약제방제 효과(화성, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
클로란트라닐리프롤 액상수화제	50	4.0	0.0	8.0	4.0	d	95.6
비펜트린 수화제	50	34.0	22.0	36.0	30.7	b	66.2
인독사카이브 액상수화제	50	0.0	0.0	0.0	0.0	d	100
에토펜프록스 유제	50	12.0	14.0	14.0	13.3	c	77.9
스피네토람 액상수화제	50	0.0	0.0	0.0	0.0	d	100
무 처 리	50	90.0	92.0	90.0	90.7	a	-
C.V.(%) -----						14.9	

표 12. 채심 파밤나방에 대한 약제방제 효과(평택, 7일차)

시험약제	사전 밀도	생충율(%)				유의차 (DMRT)	방제가 (%)
		1반복	2반복	3반복	평균		
클로란트라닐리프롤 액상수화제	50	12.0	8.0	4.0	8.0	d	91.4
비펜트린 수화제	50	34.0	52.0	36.0	40.7	b	56.4
인독사카이브 액상수화제	50	6.0	2.0	0.0	2.7	d	97.0
에토펜프록스 유제	50	48.0	42.0	38.0	42.7	c	54.3
스피네토람 액상수화제	50	0.0	0.0	0.0	0.0	d	100
무 처 리	50	96.0	94.0	90.0	93.3	a	
C.V.(%) -----						15.0	



표 13. 채심 파밤나방 방제용 약제처리에 따른 외관상 약해 유무(화성, 평택)

시험약제	약해정도(0 - 5)		비 고
	기 준 량	배 량	
클로란트라닐리프롤 액상수화제	0	0	약해 없음
비펜트린 수화제	0	0	〃
인독사카이브 액상수화제	0	0	〃
에토펜프록스 유제	0	0	〃
스피네토람 액상수화제	0	0	〃

4. 적 요

- 가. 참깨 세균점무늬병 방제약제로 옥솔린산 액상수화제, 코퍼설페이트펜타하이드레이트 액상수화제, 옥솔린산·스트렙토마이신 수화제, 옥시테트라사이클린하이드로클로라이드·스트렙토마이신황산염 입상수용제를 선발하였다.
- 나. 청경채 균핵병 방제약제로 보스칼리드, 피라클로스트로빈 액상수화제, 디페노코나졸·피리벤카브 액상수화제, 피라지플루미드 액상수화제를 선발하였다.
- 다. 왕까마중 담배거세미나방 방제약제로 인독사카이브 액상수화제, 클로르페나피르 액상수화제, 사이안트라닐리프롤 분산성액제, 클로란트라닐리프롤 입상수화제, 스피네토람 액상수화제를 선발하였다.
- 라. 채심 파밤나방 방제약제로 클로란트라닐리프롤 액상수화제, 인독사카이브 액상수화제, 스피네토람 액상수화제를 선발하였다.

5. 인용문헌

- 농촌진흥청. 2017. 유지작물: 농업기술길잡이 018. 개정8판. p. 88.
- 식품의약품안전처. 2022. <https://www.mfds.go.kr>.
- Goh, H.G., Park, J.D., Choi, Y.M., Choi, K.M., Park. I. S., 1991. The Host Plants of Beet Armyworm, *Spodoptera exigua*(Lepidopter: Noctuidae) and Its Occuraence, Korean Jounal of Apllied Entomology, 30(2), 111~116.
- Kwon, J.-H., Shen, S.-S. and Park, C.-S. 2003. "Sclerotinia Rot on Water Cress (*Oenanthe javanica*) Caused by *Sclerotinia sclerotiorum*," Research in Plant Disease. Korean Society of Plant Pathology, 85-88
- Jung, C.R., Boo, K.S., Bae, S., Han, K.S. 2022. Optimal composition of sex attrrantant for monitoring adults of *Spodoptera litura*(Lepidoptera: Noctuidae) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 61(1): 77-83.



6. 연구결과 활용제목

- 참깨 세균점무늬병 방제용 우수 약제 선발(영농활용, 2025년)
- 청경채 균핵병 방제용 우수 약제 선발(영농활용, 2025년)
- 왕까마중 담배거세미나방 방제용 우수 약제 선발(영농활용, 2025년)
- 채심 파밤나방 방제용 우수 약제 선발(영농활용, 2025년)

7. 연구원 편성

과제명	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						'25
경기도 현장애로 소면적 작물 병해충 방제용 농약직권 자체 등록시험	책임자	환경농업연구과	농업연구사	최종윤	세부과제 총괄	○
	공동연구자	환경농업연구과	농업연구관	이현주	살균제 평가	○
	〃	〃	농업연구사	윤승환	살충제 평가	○
	〃	〃	〃	박소현	살충제 평가	○
	〃	〃	〃	유주형	농자재 관리	○
	〃	〃	농업연구관	박중수	결과 활용 검토	○