과제구분	기본	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야	수행기간	연구실	책임자
친환경농산물 안정 생산기술 개발		유기농업	'21~	친환경미생물연구소	신민우
친환경 사과원 해충 종합방제기술 개발		유기농업	'23~'24	친환경미생물연구소	**신민우**
색인용어	친환경 사과 과수원, 노린재, 환경패치분석, 기피오일, 기피식물				

ABSTRACT

The results of a study on the application to the field of organic apple orchards of stink bugs, a major pest of organic apple orchards, by selecting plant-based repellents and repellent plants are as follows. As a result of investigating the stink bug density and surrounding environmental patches of five organic apple orchards in Gyeonggi-do, the number of effective forest tree patches around the farms and the stink bug density tended to increase in a positive relationship. Among ten vegetable oils, two types(garlic oil and neem oil) with a repellent effect on stink bugs were selected, and the repellency rate of neem oil was found to be high at 79.4% as a result of applying a diffusion-type neem oil to two organic apple orchards, the damage rate decreased to 17.3-18.0%, and the resulting stink bug repellency rate was investigated to be 26.3-47.3%. Two plant species(Korean mint and lemongrass) that have a repellent effect on stink bugs were selected, and the repellent rate of sedge(lemongrass) was found to be high at 78.5% when applied in the field.

Key words: Organic apple orchard, Stink bugs, Environmental patch analysis, Repellent oil, Repellent plants

1. 연구목표

경기도에서 공공급식용 사과는 약 500톤으로 수요량이 높지만, 공급량은 약 110톤에 불과해 매우 낮다(친농연, 2023). 사과의 친환경 재배를 위해서는 무엇보다 문제 해충 발생과 피해를 조사하고 관리를 위한 기술적 체계를 마련하는 것이 중요하다(Kim et al., 2009). 주요 해충 중 노린재류는 2000년도 이후부터 발생량이 크게 증가하여 수확이 어려울 정도로 주요한 해충이 되었다(Lee et al., 2009). 농작물의 2차 해충이었던 노린재류가 최근 두류, 과수의 중요한 해충으로 등장하게 된 이유는 아직

명확하지 않으나 겨울철이 따뜻해짐에 따라 월동량이 늘어난 점과 산림 생태계의 주 수종이 낙엽활엽수로 변화함에 따라 노린재류의 월동처를 제공한 점 등이 원인으로 제시되고 있다(Bae et al., 2008). 노린재류 중에서 국내에서 가장 피해가 심한 종은 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*)인데, 이 종은 현재 한국, 일본, 중국, 대만 등 주로 아시아지역에 분포하고 있다(Kikuhara, 2005). 톱다리개미허리노린재는 성충으로 월동하며 야생기주를 먹이로 1~2세대를 경과한 후 콩 등의 포장으로 유입해 들어오는 전형적인 서식처 이동성 해충이다(Mizutani et al., 2011). 톱다리개미허리노린재의 년간 세대수는 지역, 먹이 조건, 조사지점에 따라 달라질 수 있는데, 가까운 일본의 경우 신성충은 연 2~3회 발생하는 것으로 알려져 있다(Endo et al., 2011).

노린재류의 예찰법으로는 불출법, 타락법, 그리고 집합 페로몬 트랩이 가장 일반적으로 활용되고 있다(Shin et al., 2012). 관행 방제 시에는 장님노린재에 대해 diazinon을 포함한 7종의 살충제가 80% 이상의 살충력을 보였다(Lee et al., 2019). 또한, 페로몬 트랩과 끈끈이 트랩을 병행하여 사용할 경우 포획률이 증가하는 것으로 나타났다(Park et al., 2020). 노린재에 대한 살충 효과가 높은 것으로 평가된 친환경농자재 중 고삼 추출물을 포함한 3종은 우수한 방제 효과를 보였으나(Kwon et al., 2011), 일반 살충제에 비해 속효성이 떨어져 발생 초기 단계에서만 효과가 있을 것으로 보고되었다. 현재 친환경 재배 환경에서 활용 가능한 뚜렷한 방제법은 아직 확립되지 않은 상태이다.

따라서, 본 연구는 친환경 사과원에서 주변 서식 환경을 분석하여 노린재류 밀도를 예측하고, 노린재류에 기피 효과가 있는 식물성 오일과 식물을 이용하여 사과원 주요 해충인 노린재류에 대한 친환경 방제체계를 구축하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 친환경 사과원 주변식생 조사

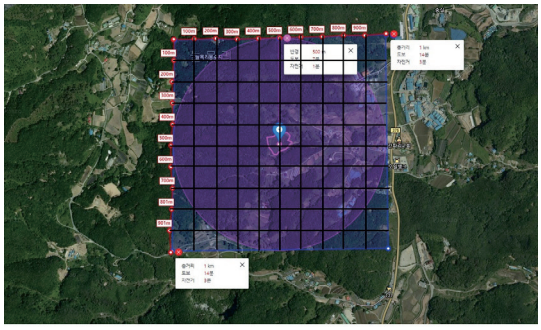
2023년에 경기북부 사과 친환경 재배농가 5지점을 선정하고(표 1), 노린재 밀도를 페로몬트랩으로 조사하여 패치와의 관계를 확인하였다.

표 1. 경기 북부지역 친환경 사과 노린재류 발생 조사 지점

농가 지점	조사 지역	사과 품종	수령
농가 A	경기도 파주시 문산읍 장산리 373-1	후지, 홍로	4~5
농가 B	경기도 연천군 백학면 석장리 127-1	후지, 홍로	9~10
농가 C	경기도 연천군 미산면 아미리 297	후지, 홍로	10~12
농가 D	경기도 연천군 미산면 우정리 849	후지, 홍로	9~10
농가 E	경기도 연천군 전곡읍 늘목리 194	후지, 홍로	11~12

친환경 사과원 주변 환경 분석을 위해 위성지도를 전체 면적 1km×1km 범위 안에서 100m×100m로 패치화하였다(그림 1). 각 패치는 산림, 건물과 논·밭을 대분류 그리고 소분류로 세분화하였다.

〈조사 대상 사과원 위성지도〉



〈사과원 주변 환경 조사용 패치화〉

그림 1. 농가 사과원 지점 및 패치화 모습

나. 노린재류 기피용 재료 실내 및 포장검정

노린재류에 대하여 기피 효과가 있는 재료를 선발하기 위해서 님(neem) 오일 등 식물성 오일 9종(그림 6)과 방아 등 식물 10종을 대상으로 실내(22~25℃, 습도 20~25%) 및 포장에서 기피 효과를 검정하였다. 시험용 노린재로는 톱다리개미허리노린재를 반복당 10마리를 이용하였으며, 기피 효과를 검정하기 위해 그림 2와 같이 윈드터널(190×60×60cm)을 이용하였다. 윈드터널 내부의 바람 발생 부분에 유인물질(노린재 먹이)과 함께 각 재료들을 처리하여 반대편 노린재의 행동반응을 조사하였다. 노린재 방사 24시간 경과 후 조사하고 유인원과 기피물질 이외의 선택은 비선택으로 표기하였다. 또한 실내검정시에는 적색 조명을 이용하여 노린재류의 시각에 대한 영향을 최소화하였다.

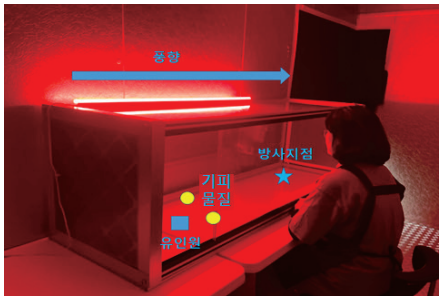


그림 2. 노린재류에 대한 기피 효과 실내검정 모습

2023년에는 실내에서 톱다리개미허리노린재에 대해 기피 효과를 보였던 식물성 오일(님 오일, 마늘 오일)을 대상으로 23~24년 사과원에서 포장검정을 실시하였다. 사용된 식물성 오일류는 시중 100% 오일을 구매하여 증류수에 10배 희석하였다. 처리구

는 그림 3과 같이 유인제+기피성 오일 처리, 유인제+무처리(대조), 유인제+관행 농가(크레졸)로 구분하였으며, 처리구는 단구제로 10m 가격으로 배치하여 갈색끈끈이롤트랩(60×150cm)에 포획된 성충수를 조사하여 비교하였다. 또한, 현장 적용이 가능한 선발된 기피성 오일을 확산형 방향기를 이용하여 연천 소재 농가(A, E)에서 현장실증 시험을 수행하였다. 시험구는 3반복 난괴법으로 배치하였다. 현장 검증 특성상 유인제는 제외하고 끈끈이롤트랩 조사 대신 처리별 피해과율을 조사하였다.

그림 3. 노린재류에 대한 기피성 오일 포장검정 모식도

3. 결과 및 고찰

가. 친환경 사과원 주변식생 조사(2023)

경기도 친환경 사과원 5지점을 대상으로 노린재 밀도를 조사하였다. 지점별로는 농가 3, 농가 2, 농가 5, 농가 4, 농가 1 순으로 높았으며, 밀도는 각각 2,989마리, 2,220마리, 2,125마리, 1,974마리, 993마리였다(표 2).

표 2. 친환경 사과원 지점별 노린재류 밀도변화

(단위: 마리수)

구분	농가1	농가2	농가3	농가4	농가5
1차	111	318	264	152	354
2차	97	286	155	120	114
3차	106	185	151	65	87
4차	96	131	77	86	69
5차	85	154	86	104	42
6차	7	57	33	35	25
7차	6	162	69	67	18
8차	16	174	125	107	60
9차	292	433	1,000	641	271
10차	177	320	1,029	597	1,085
합계	993	2,220	2,989	1,974	2,125

※ 조사기간: 2023. 5. 4. ~ 2023. 9. 5. / 2주 간격 조사

경기지역 친환경 사과원 각 지점의 환경 패치화 결과는 농가 1지점 산림 28, 건물 8, 논·밭 64, 농가 2지점 산림 74, 건물 6, 논밭 20, 농가 3지점 산림 66, 건물 9, 논밭 25, 농가 4지점 산림 57, 건물 13, 논밭 30, 농가 5지점 산림 72, 건물 8, 논밭 20으로 산림패치 기준으로는 농가 2지점이 가장 높았으며 농가 5지점, 농가 3지점, 농가 4지점, 농가 1지점 순으로 확인되었다(표 3).

표 3. 친환경 사과원 주변 환경 패치화 분석 결과

○ 농가1 지점

구분	산림		건물		논·밭	
	환경조사	지점수	환경조사	지점수	환경조사	지점수
1	기타활엽수	14	주택	5	밭	35
2	침활혼효림	6	기타	2	논	25
3	상수리	6	공장	1	인삼	3
4	잣나무	2			초지	1
합계	산림	28	건물	8	논밭	64

○ 농가2 지점

구분	산림		건물		논·밭	
	환경조사	지점수	환경조사	지점수	환경조사	지점수
1	기타활엽수	36	묘지	5	경작지	10
2	기타참나무	34	공장	1	밭	7
3	미립목지	4			초지	3
합계	산림	74	건물	6	논밭	20

○ 농가3 지점

구분	산림		건물		논·밭	
	환경조사	지점수	환경조사	지점수	환경조사	지점수
1	신갈나무	34	공장	3	밭	24
2	기타참나무	18	도로	2	인삼	1
3	기타활엽수	9	기타	2		
4	소나무	2	묘지	1		
5	잣나무	2	축사	1		
6	미립목지	1				
합계	산림	66	건물	9	논밭	25

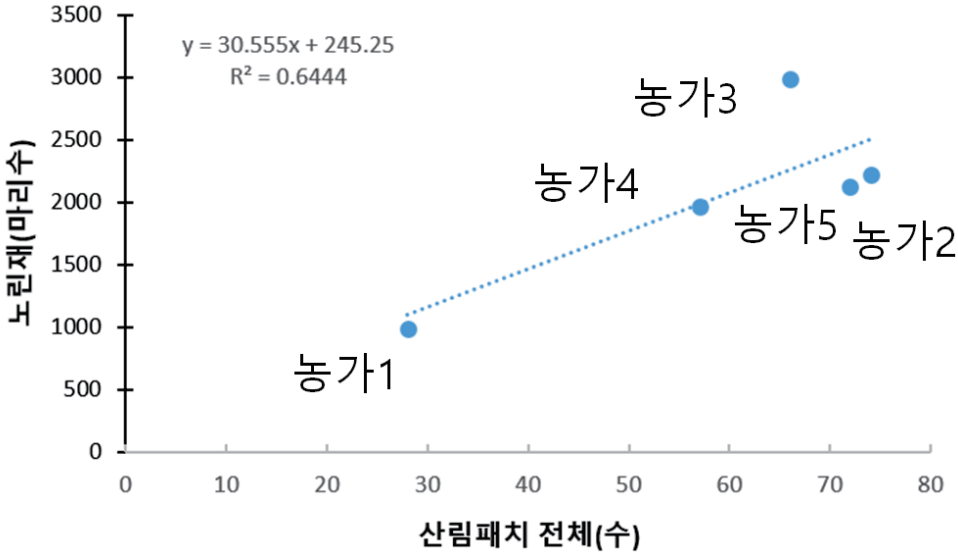
○ 농가4 지점

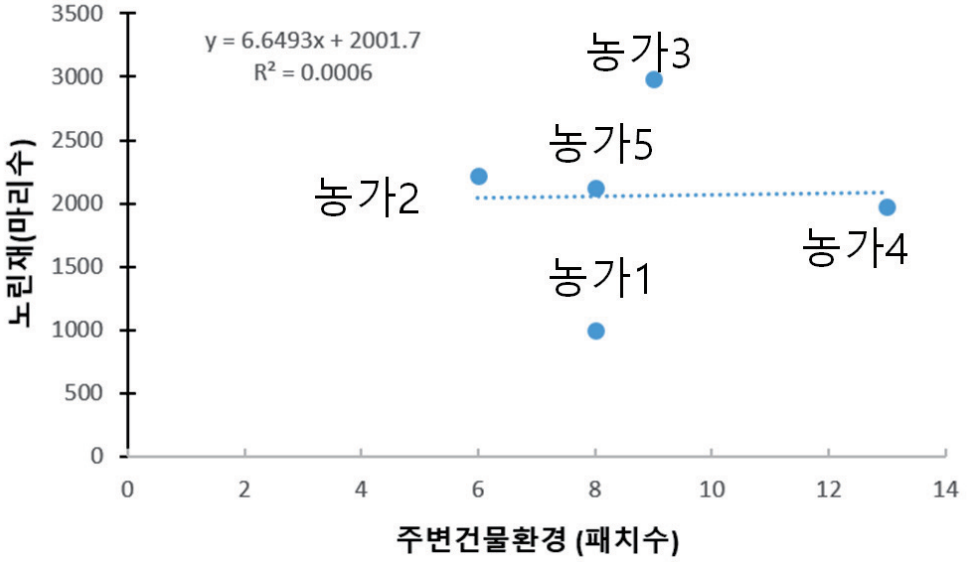
구분	산림		건물		논·밭	
	환경조사	지점수	환경조사	지점수	환경조사	지점수
1	기타참나무	25	주택	7	밭	26
2	낙엽송	11	도로	2	인삼	4
3	기타활엽수	10	공장	2		
4	아까시나무	5	기타	2		
5	미립목지	3				
6	밤나무	2				
7	소나무	1				
합계	산림	57	건물	13	논밭	30

○ 농가5 지점

구분	산림		건물		논·밭	
	환경조사	지점수	환경조사	지점수	환경조사	지점수
1	침활혼효림	22	도로	1	밭	20
2	소나무	17	축사	1		
3	밤나무	13	공장	2		
4	참나무류	8	주택	2		
5	기타활엽수	4	기타	2		
6	잣나무	3				
7	낙엽송	2				
8	굴참나무	2				
9	자작나무	1				
합계	산림	72	건물	8	논밭	20

환경 패치화 결과와 노린재 밀도조사 간의 상관관계는 대분류 산림, 건물, 논·밭으로 나누어 분석하였다. 산림 패치 수와 노린재 밀도는 패치수가 높아질수록 밀도가 같이 상승하였으며, 논·밭의 패치 수와 관계는 반대로 작용하였으나 전체 지점 간의 신뢰도는 높지 않았다(그림 4).


y = 30.555x + 245.25
R² = 0.6444
노린재(마리수)
산림패치 전체(수)
농가1
농가2
농가3
농가4
농가5
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
0
10
20
30
40
50
60
70
80


y = 6.6493x + 2001.7
R² = 0.0006
노린재(마리수)
주변건물환경 (패치수)
농가1
농가2
농가3
농가4
농가5
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
0
2
4
6
8
10
12
14

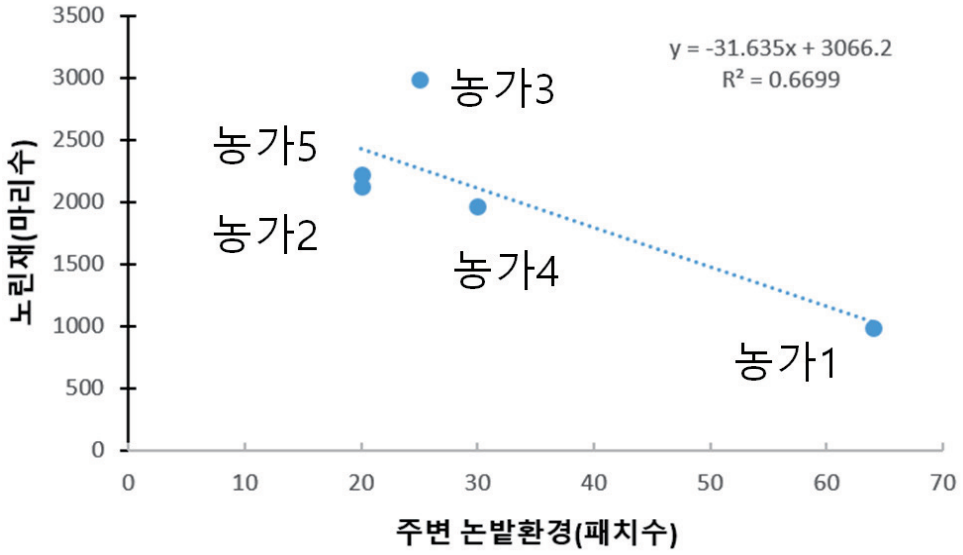


그림 4. 친환경 사과원 주변환경과 노린재 발생밀도 관계

농가 5지점의 전체 산림 패치수에서 노린재가 선호하는 참나무류 수종으로만 재분류 시 농가 3지점이 52개로 가장 높았으며, 34개 농가 2지점, 27개 농가 4지점, 23개 농가 5지점, 6개 농가 1지점 순으로 확인되었다(표 4).

표 4. 친환경 사과원 주변 산림(참나무류 수종) 환경 패치 분석 결과

구분	농가1	농가2	농가3	농가4	농가5
기타참나무		34	18	25	
신갈나무			34		13
밤나무				2	
참나무류					8
상수리	6				
굴참나무					2
합 계	6	34	52	27	23

※ 참나무류: 낙엽활엽수로 신갈나무, 굴참나무, 상수림나무 등

재분류된 농가 산림 패치화 결과와 노린재 밀도 수는 패치 수가 높을수록 노린재 밀도도 높아지며, 신뢰도 또한 증가하였다(그림 5).

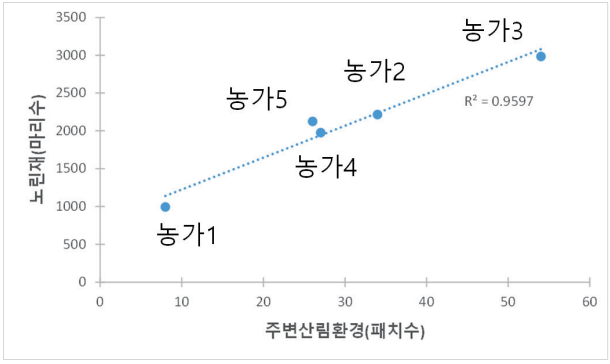


그림 5. 친환경 사과원 주변 산림 참나무류 패치와 노린재 발생밀도 관계

나. 해충 기피재료(오일) 선발 및 효과검정(2023~2024)

식물성 오일 중 님 오일의 기피효과가 가장 높았으며, 마늘 오일, 스피아민트 오일, 캐러웨이 오일에서 기피 효과가 확인되었다(그림 6).

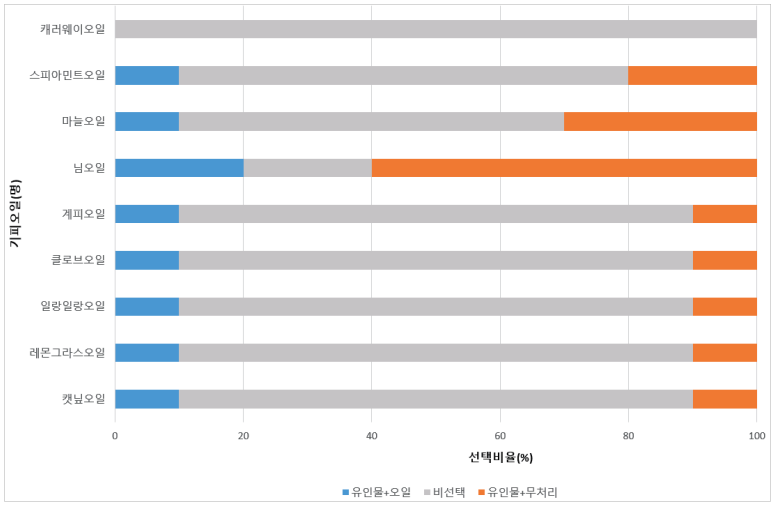


그림 6. 식물성 오일별 노린재류에 기피효과 비교(실내검정)

※ 비선택: 노린재가 유인물+오일 또는 유인물+무처리를 선택하지 않은 비중

※ 방사 24시간 경과 후 조사

노린재류에 대한 조사는 2023년 5월 4일부터 6월 21일까지 일주일 간격으로 시험재료를 바꾸어가면서 조사하였다(표 5). 조사 결과, 식물성 오일 중 클로브 오일과 님 오일, 마늘 오일, 캐러웨이 오일은 10.0~40.0%의 기피 효과를 보였다. 하지만, 무처리구의 밀도가 5~49마리로 샘플 사이즈가 작고 변이가 심하여 선발한 시료를 대상으로

더욱 정밀한 검증이 필요할 것으로 생각된다. 또한 실내에서 효과가 있었던 캐러웨이는 현장적용 시 높은 가격으로 선발에서 제외했다. 한편, 농가에서 관행으로 이용하고 있는 크레졸 또한 유인 또는 기피 효과가 일관성이 떨어지게 되었는데, 이는 처리간 냄새 성분의 간섭이 있을 것으로 추정됨에 따라 처리구의 간격을 조정하면서 재검증이 필요할 것으로 생각된다.

표 5. 친환경 사과원에서 식물성 오일별 노린재류 기피 효과 비교

(단위: 마리수)

조사기간(월.일)	처리구(식물성 오일)		대조구 (크레졸)	비고 (무처리 밀도)
	주요 성분	기피율(%)	기피율(%)	
5. 4. ~ 5. 10.	스피아민트 오일	-44.4	-77.8	9
5. 11. ~ 5. 17.	마늘 오일	13.3	0.0	15
5. 18. ~ 5. 24.	님 오일	18.4	-53.1	49
5. 25. ~ 5. 31.	캐러웨이 오일	10.0	-5.0	20
6. 1. ~ 6. 7.	계피 오일	-81.0	61.9	21
6. 8. ~ 6. 14.	양파 오일	-23.1	-7.7	13
6. 15. ~ 6. 21.	클로브 오일	40.0	20.0	5

※ 기피율(%) = (무처리구 밀도 - 처리구 밀도)/(무처리구 밀도)×100

식물성 오일의 기피효과를 더욱 높이기 위하여 확산형 방향기를 제조하여(그림 7) 처리한 결과는 표 6과 같다. 마늘 오일과 님 오일을 처리시 무처리 대비 노린재류 밀도가 감소하는 것과 함께 현장적용 가능성을 확인할 수 있었다.

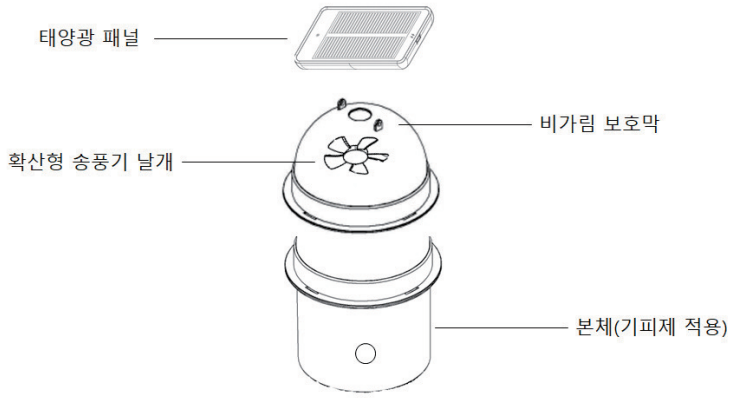


그림 7. 노린재류 기피제 확산형 방향기 모식도

2024년 노린재류 1차 발생시기에 마늘 오일의 기피 효과를 구역을 나누어 조사한 결과, 포획된 노린재 밀도는 무처리구 21.3마리 대비 마늘 오일 처리시 15.3마리로 기피율은 28.2%로 확인되었다(표 6).

2024년 노린재류 2차 발생시기에 님 오일의 기피 효과를 조사한 결과는 하였다. 무처리구 16.0마리 대비 님 오일 처리구에서는 3.3마리로 79.4%의 매우 높은 기피 효과를 확인할 수 있었다(표 6).

표 6. 친환경 사과원에서 식물성 오일 확산형 방향기 적용에 따른 기피 효과(2024)

(단위: 마리수)

구분		무처리	기피 오일 처리구
마늘 오일	노린재 밀도(마리)	21.3	15.3
	기피율(%)	-	28.2
님 오일	노린재 밀도(마리)	16.0	3.3
	기피율(%)		79.4

※ 조사기간: 마늘 오일 2024. 4. 12. ~ 18., 님 오일 2024. 9. 10. ~ 19.

※ 기피율(%) = (무처리구 밀도 - 처리구 밀도)/(무처리구 밀도)×100

친환경 사과원 2 농가에서 님 오일을 확산형 방향기를 활용하여 현장 적용을 실시하였다. 두 농가에서 무처리시 노린재류에 의한 피해과율은 24.4~32.8%를 보였던 가운데, 기피제로서 님 오일을 처리했을 경우 피해과율은 17.3~18.0%로 감소하였으며, 이에 따른 노린재류 기피율은 26.3~47.3%로 조사되었다(표 7). 노린재 기피오일 농가 실증에서 님오일의 기피효과를 농가 지점별로 나누어서 조사하였다. 무처리 피해과율 32.8% 대비 기피오일 설치구역 17.3%로 기피율은 47.3%로 조사되어 기피효과가 높은 것으로 확인되었다(표 7).

표 7. 연천 친환경 사과재배 농가에서 님 오일 처리에 따른 노린재류 기피 효과

구분	농가 A		농가 B	
	무처리구	처리구	무처리(대조)	기피처리
피해과율(%)	32.8	17.3	24.4	18.0
기피율(%)	-	47.3	-	26.3

노린재류 기피제 설치에 따른 과실 특성을 비교한 결과, 외형과 중량에는 큰 차이를 보이지 않았으나 농가 B의 경우 기피제 처리구에서 당도와 산도가 증가하는 경향을 보였다(표 8).

표 8. 연천 친환경 사과원에서 기피제 님 오일 처리에 따른 과실 상품성 비교

농가	처 리	종경 (mm)	횡경 (mm)	과중 (g/개)	당도 (°Brix)	산도 (%)	경도 (kg/∅8mm)	착색		
								L	a	b
A	무처리	74.8a	70.0a	198.8a	9.6b	0.2a	3.7a	51.0	14.1	16.4
	기피제	76.3a	72.5a	213.9a	10.0a	0.2a	3.5a	50.5	13.0	16.0
B	무처리	81.8a	73.2a	250.9a	12.2b	0.2b	3.2b	51.0	15.0	17.7
	기피제	76.4a	75.8a	223.0a	14.4a	0.4a	4.0a	48.6	17.2	17.2

실증 농가별 수량성 조사를 위해 주당 과실 중량과 피해과 중량을 조사한 결과, 두 농가에서의 주당 과실 중량은 무처리구 7.7~8.7kg 대비 기피제 처리구는 29.3~31.3kg으로 다소 가벼웠으나, 주당 피해과 중량은 무처리구 2.1~2.8kg 대비 기피제 처리구는 0.9~1.3%으로 감소하는 것으로 조사되었다(표 9).

표 9. 연천 친환경 사과원에서 기피제 님 오일 처리에 따른 과실 수량성 비교

처 리	농가 A		농가 B	
	무처리구	처리구	무처리구	처리구
과실수량(개/주)	40.3	29.3	38.3	31.3
주당 과실 중량(kg/주)	7.7	5.4	8.7	7.4
주당 피해과 중량(kg/주)	2.5	0.9	2.1	1.3

실증 농가에 적용하기 위한 식물성 기피제 및 확산형 방향기의 경제성 분석에서는 손실적 요소 1,059,554원에서 이익적 요소 1,770,705원으로 추정수익액은 711,151원으로 확인되었다(표 10).

표 10. 친환경 사과원에서 노린재류 기피제 이용에 따른 경제성 분석

(10a/년)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
o 증가되는 비용: 1,059,554원	o 증가되는 이익: 1,770,705원
가. 기피오일 및 확산형 방향기 비용: 846,000원 · 님 오일(40ml) 960원 × 50 = 48,000원 · 확산형 방향기 15,000원 × 50 = 750,000원 · 님 오일(40ml) 교체 960원 × 50 = 48,000원	- 노린재 피해감소에 따른 조수입 증가액 : 1,770,705원 ※ 산출내역 - 1kg당 친환경 사과 가격(중과): 9,000원
나. 인건비(기피제 설치): 106,777원 · 1시간당 인건비 1,3347.1원 × 방향기 50개 설치시간 8시간 = 106,777원	- 기피제 무처리구 조수입: 7,453,035원 · 평균 정상과 수(개/주) × 평균과실 중량(kg/개) × 10a 재식주수(주) × 사과가격(1kg) (23.0개 × 0.1895kg × 190주 × 9,000원 = 7,453,035원)
다. 인건비(교체 비용): 106,777원 · 1시간당 인건비 1,3347.1원 × 방향기 50개 교체시간 8시간 = 106,777원	- 기피제 처리구 조수입: 9,223,740원 · 평균 정상과 수(개/주) × 평균과실 중량(kg/개) × 10a 재식주수(주) × 사과가격(1kg) (29.0개 × 0.186kg × 190주 × 9,000원 = 9,223,740원)
- 구매금액+설치비용+교체비용 846,000원+106,777원+106,777원 = 1,059,554원	- 기피제 처리 금액 - 무처리 금액 9,223,740원 - 7,453,035원 = 1,770,705원
o 추정수익액(B-A): 1,770,705원 - 1,059,554원 = 711,151원	

※ 친환경 사과 2024년 납품가(중과): 9,000원/1kg
(대과: 10,900원/ 중과: 9,000원/ 소과: 7,500원) / 1kg

※ 기피오일 처리기간: 4주(1회당 2주 × 2회 = 4주)

※ 노린재 기피제용 확산형 방향기 사용기한 3년

다. 노린재류 기피식물 선발 및 효과검정(2023~2024)

10종의 식물에 대한 노린재류의 기피 효과에 대한 실내검정 결과, 기피 효과는 방아, 청겨자가 가장 높았고, 메리골드, 스피아민트, 레몬밤, 페퍼민트, 로즈마리, 라벤더는 오히려 노린재류를 더 유인하는 것으로 나타났다(그림 8).

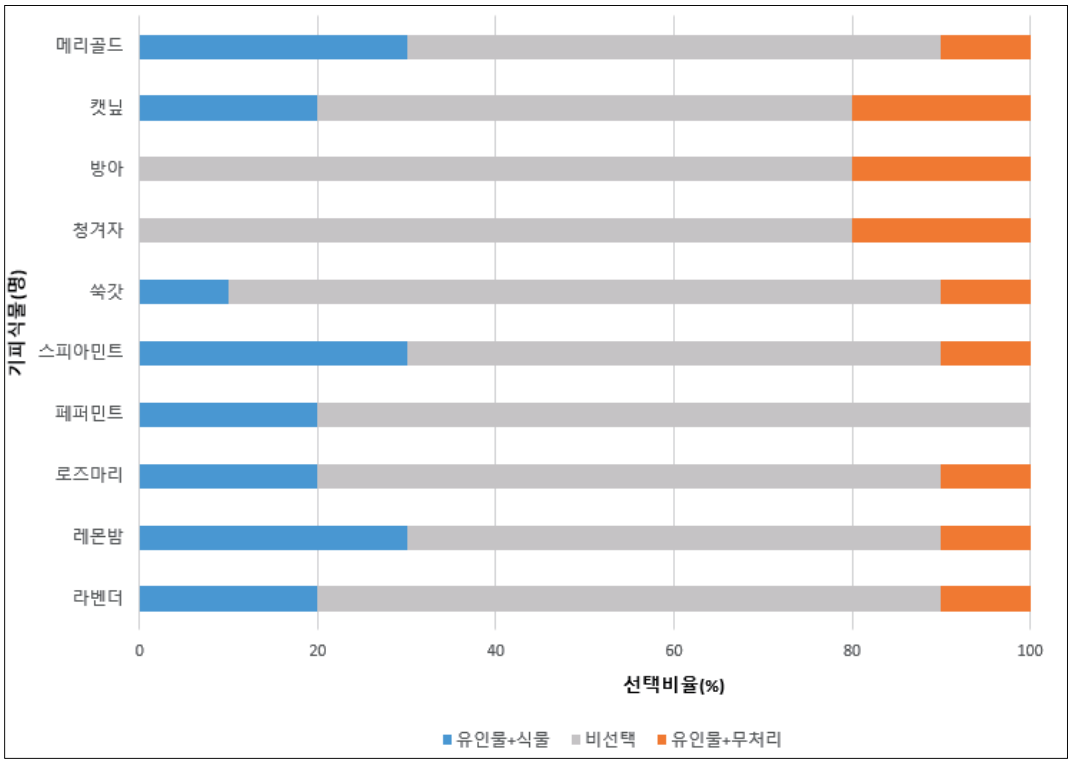


그림 8. 10종의 식물에 대한 노린재류의 기피 효과(실내검정)

선행 시험에서 선발된 배초향(방아)과 레몬그라스를 신규로 추가하여 실내에서 기피 효과를 검정한 결과로, 실내 기피효과를 반복 확인하였다. 배초향(방아)과 레몬그라스의 기피율은 각각 64~66%로 확인되었다(표 11). 한편, 식물별 구입비용은 배초향(방아)의 경우 1,000립당 3,000원인 반면에 레몬그라스의 경우 20립 당 4,000원으로서 농가 적용시 원산지가 한국이며 비용이 적게 드는 배초향(방아)이 더 유망할 것으로 생각된다.

표 11. 선발된 기피식물별 노린재에 대한 기피 효과(실내검정)

(단위: 마리수)

	배초향(방아)	레몬그라스
기피율(%)	64%	66%

실내검정에서 선발된 배초향(방아)을 이용하여 친환경 사과원에서 포장시험을 진행한 결과, 포획된 노린재 평균 마릿수는 무처리 9.2마리 대비 배초향(방아) 처리구는 2.0마리로 78.5%의 높은 기피 효과를 보였다(표 12).

표 12. 친환경 사과원에서 배초향(방아) 처리에 따른 노린재 기피 효과(포장시험)

(단위: 마리수)

구 분	무처리				기피식물 설치구간			
	1반복	2반복	3반복	평균	1반복	2반복	3반복	평균
노린재 밀도(마리)	15	9	4	9.3	3	1	2	2.0
기피율(%)	-				78.5			

※ 조사기간: 2024. 10. 14. ~ 10. 16.

※ 기피율(%) = (무처리구 밀도 - 처리구 밀도)/(무처리구 밀도)×100

한편, 기피식물로 배초향(방아)이 처리된 지점과 무처리 지점에서의 과실 상품성에도 차이를 보이지 않았다(표 13).

표 13. 기피식물 배초향(방아) 처리에 따른 과실 특성 비교

처 리	종경 (mm)	횡경 (mm)	과중 (g/개)	당도 (°Brix)	산도 (%)	경도 (kg/∅8mm)	착색		
							L	a	b
무처리	68.7a	63.7a	156.5a	14.3a	0.3a	3.6a	47.4	21.5	15.7
기피식물	71.0a	67.6a	179.7a	14.9a	0.3a	3.7a	42.8	22.8	15.5

4. 적 요

친환경 사과 농가 주요 해충인 노린재류에 효과적인 식물성 기피제와 기피식물을 선발하여 농가 현장적용 연구를 수행한 결과는 다음과 같다.

가. 경기도 친환경 사과5 농가에서 지점의 노린재 밀도 및 주변 환경 패치를 조사한 결과, 농가의 산림 유효 수종 패치수와 노린재 밀도는 정의 관계로 높아지는 경향을 보였다.

나. 10종의 식물성 오일 중 노린재류에 기피효과가 있는 2종(마늘오일과 님오일)을 선발하였으며, 현장적용 결과 님 오일의 기피율은 79.4%로 높게 나타났다.

다. 친환경 사과원 2 농가에서 님 오일을 확산형 방향기를 개발하여 현장 적용을 실시한 결과, 피해과율은 17.3~18.0%로 감소하였으며, 이에 따른 노린재류 기피율은 26.3~47.3%로 조사되었다.

라. 노린재류에 대해 기피효과가 있는 식물체 2종(배초향, 레몬그라스)을 선발하였으며, 현장 적용 결과 배초향(방아)의 기피율은 78.5%로 높게 나타났다.

5. 인용문헌

Bae. S.D., Kim, H.J., Lee, G.H., Park, S.T., Lee. S.W., 2008. Susceptibility of stink bugs collected in soybean fields in Milyang to some insecticides. Kor. J. Appl. Entomol. 47, 413-419.

Endo. N., Wada, T., Sasaki, R., 2011. Seasonal synchrony between pheromone trap catches of the bean bug, *Riptortus pedestris* (Heteroptera: Alydidae) and the timing of invasion of soybean fields, Appl. Entomol. Zool. 46, 477-482.

Kikuhara, Y., 2005. The Japanese species of the genus *Riptotus*(Heteroptera, Alydidae) with description of a new species. Jpn, J. Syst. Ent. 11, 299-311.

Kim. C.G., Lee, S.G., Kim, T.Y., 2009. Efficiency analysis of organic farm management. Koean, J. Organic Agric. 17(1), 19-33.

Kwon, H.R., Kim, S.H., Park, M.W., Jo, S.H., Shin, H.S., Cho, H.S., Seo, M.J., Yu, Y.M., Youn, Y.N., 2011. Environmentally- friendly control of Riptortus pedestris (Hemiptera: Alydidae) by environmental friendly agricultural materials. J. Agr. Sci. 38, 413-419.

Lee, D.H., Kim, S.K., Lee, S.W., Kim, D.A., Choi, K.H., 2009. A report on current management of major apple pests based on ccensus data from farmers. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27, 129.

Lee, S.K., Kang, H.J., Lee, K.H., Oh, H.K., Park, H.S., Shin, H.M., 2019. Evaluating Pesticides for Controlling *Apolygus spinolae* and *A. lucorum* Mirid Bug Population Patterns in Jujube Orchards in Boeun, Chungbuk. kor. j. Appl. Entomol. 58, 197-202

Mizutani. N., Moriya. S., Yamaguchi, T., Ito. k., Tabuchi, K., Tsunoda, T., Iwai, H., 2011. Seasonal abundance of the bean bug, *Riptortus pedestris* (Heteroptera: Alydidae) in some leguminous plants. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 55, 163-170.

Park, B.S., Cho, J.L., Sim, C.K., Yun, J.Y., Kim, Y.U., Choe. H.J., Park, J.H., Utilization of Sticky Traps to Increase the Efficiency of Pheromone Traps Against *Riptortus clavatus* (Hemiptera: Alydidae). Kor. J. Appl. Entomol. 59, 257-264

Shin, Y.H., Yun, S.H., Park, Y.U., An, J.J., Yoon, C.M., Youn, Y.N., Kim, G.H., 2012. Seasonal fluctuation of *Riptortus pedestris* (Hemiptera: Alydidae) in chungbuk province. Korean. J. Appl. Entomol. 51, 99-109.

6. 연구결과 활용제목

- ○ 신규 친환경 사과원 조성시 노린재 밀도 예측이 가능한 주변환경 분석활용법 ('22, 영농활용)
- ○ 친환경 사과원 기피오일의 노린재 기피효과 ('23, 영농활용)
- ○ 친환경 사과원 병해충 종합방제 관리방법 리플릿 ('23, 자료발간)

7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성 명	수행업무	참여년도	
						'23	'24
친환경 사과원 해충 종합방제 기술 개발	**책임자**	**친환경미생물 연구소**	**농업연구사**	**신민우**	**세부과제 총괄**	○	○
	공동연구자	환경농업 연구과	농업연구사	장재은	재배관리	○	○
	〃	친환경미생물 연구소	〃	문지영	특성조사	○	○
	〃	〃	〃	남주희	특성조사	○	○
	〃	〃	〃	이영수	연구자문	○	○
	〃	작물연구과	농업연구관	임성희	성적분석	○	-
	〃	선인장다육식물연구소	〃	하태문	성적분석	-	○
	〃	〃	〃	최병열	성적분석	○	○