과제구분 기본		수행시기		전반기	
연구과	제 및 세부과제	연구분야	수행 기간	연구실	책임자
경기지역 친환경	대파 종합생산기술 개발	유기농업	'21~	친환경미생물연구소 친환경농업연구팀	장재은
경기지역 대파 주의	유기농업	'21~'23	친환경미생물연구소 친환경농업연구팀	신민우	
색인용어	· 이 친환경농산물, 공공급식, 해충 방제, 대파				

ABSTRACT

The number of eco-friendly green onions supplied to schools in Gyeonggi-do for lunch is increasing steadily from 238 tons in 2018 to 271 tons in 2022. Some green onions, however, are either returned or discarded due to low quality, including growth failure and pest damage, so we need to develop an integrated cultivation technology to address this issue. There are four major pests blamed for such damage: green onion thrips, allium leafminers, beet armyworms, and onion maggots. Green onion thrips lay eggs inside the mesophyll tissue, and larvae hatched from eggs are known to cause a substantial economic loss to the host by damaging the mesophyll tissue inside the leaves. Allium leafminers and beet armyworms are classified as pests that are difficult to control because the larvae go inside the plant to damage the stem and so they are not easily exposed to pesticides. Onion maggots are also not easy to control because the larvae damage the roots underground. Thus, this research was conducted to grasp the frequency and scale of damage in eco-friendly green onions caused by major pests in Gyeonggi-do province and verify the effectiveness of pest control measures by pest, which will be then provided to farmers running eco-friendly farms.

The survey on the frequency of pest damage was conducted on four pest species in farms in Icheon between 2021 and 2022. For the selection of organic agricultural materials, we collected pesticides commonly used on site through a study in cultivation status of eco-friendly pesticides. Then we carried out an indoor and an outdoor assessment to check the insecticidal power on four major pests.

The field application test was performed at farms certified for sustainable farming by Icheon in 2023, and the area that used conventional farming practices was set as the control group, while the areas where three types of selected organic

agricultural materials were used and an area where they were sprayed alternatively were set as the experimental group.

Results from the frequency of occurrence survey showed that green onion thrips began to occur at the end of April, and they reached their peak in July. Allium leafminers occurred starting mid-April and increased dramatically in May. Beet armyworms increased rapidly at the end of summer, while onion maggots have significantly increased since mid-May. As for the selection of organic agricultural materials for eco-friendly pest control, we chose two green onion thrip pesticides including JinXX (58.6-65.2%), two allium leafminer pesticides including LaXX (72.0-74.8%), three beet armyworm pesticides including BullXX (88.4-91.8%), and four onion maggot pesticides including ParXX. The irrigation treatment of the selected organic agricultural material was not a cost effective option considering the nature of onion maggots; therefore, they were applied on all seedlings in advance. As a result, damages from onion maggots have decreased in all treated areas compared to those that weren't applied with it. However, considering the cultivation characteristics of green onions, using ParXX is the best option. We applied the organic pesticide on farms considering the areas where four major pests have occurred and the selected organic agricultural material based on our study on 2021-2022, the occurrence of green onion thrips dropped on areas where pesticides were sprayed alternatively compared to the control group.

Key words: Eco-friendly agricultural products, Public meal provision, Pest control, Self-manufactured, Green onions

1. 연구목표

최근 소득수준이 증가하고 삶의 질이 중요한 가치가 되면서 건강 기능성 식품 및 환경보전에 대한 관심이 증가하게 되었고 소비패턴 또한 더 깨끗하고 안전하며 품질이 뛰어난 농산물을 추구하는 방향으로 변하고 있다(Han and Yoon, 2015).

대파(Allium fistulosum)는 2020년 기준으로 국내에서 연간 417,881톤이 생산되며, 주요 재배지는 전남으로 전체의 35.5%를 차지하고 있다(KOSTAT, 2020), 2020년 경기도 대파 생산량은 59,154톤으로 전남에 이어 두 번째로 생산량이 많으며 이 중에서 노지 재배면적은 1,779ha, 생산량 40,819톤, 시설 재배면적은 773ha 이고, 생산량은 18,335톤으로 시설재배 생산량은 전국에서 가장 많다. 또한 친환경 대파 경기도 학교급식 공급량은 2018년 238톤, 2022년 271톤으로 꾸준히 증가하고 있으나, 생육장해

및 병해충피해 등 품질이 낮아 반품되거나 폐기되는 경우가 발생하여 이에 대한 종 합적인 재배기술 개발이 필요하다. 친환경 대파의 주요한 병해충 중에서 파총채벌레 (Onion thrips, Thrips tabaci Lindeman)는 파, 마늘, 양파 등 백합과 작물과 감자, 가 지, 고추 등 가지과에 속하는 여러 가지 작물의 잎, 줄기, 꽃을 가해하는 주요 해충 이다(Woo et al., 1991). 이렇게 다양한 기주를 갖는 파총채벌레는 엽육조직 속에 산 란을 하며 알에서 부화한 유충은 잎의 내면에서 엽육조직을 가해하여 기주에 큰 경 제적 손실을 주는 것으로 알려져 있다(Wol-fenbarger and Hibbs, 1985). 미국 뉴욕 지 역에서는 5월경에 월동한 파총채벌레 개체가 나오면서 유묘기 파(3~4개 잎 형성)에 대해 가해를 시작하면서 6~8월 재배시기 동안 약 5세대가 발생한다고 보고된 바있다 (Larentzaki et al., 2007). 국내 마늘 재배지에서도 파총채벌레 발생 양상은 3월 중순 에 발생하기 시작하여 5월 중하순경부터 증가하며(Park et al., 2019), 파좀나방과 (Acrolepiidae)는 3개 속(Acrolepia, Acrolepiopsis, Digivivalva)으로 약 120종이 기록되 있다(Bisby et al., 2012). 국내에는 Acrolepiopsis 속에 두 중인 파좀나방 (Acrolepiopsis sapporensis)과 마좀나방(A. nagaimo)이 분포한다(Kim et al., 2013). 파 좀나방은 대파 잎 속 내피를 섭식하다가 용화 직전에 외부로 빠져나와 용화한다 (Choi, 1997). 고자리파리의 연간 발생 및 시기는 분포 지역에 따라 상당한 차이가 있 으며 미국의 New York, 캐나다의 Quebec, 일본의 북해도 지역 등에서는 대개 5월부 터 8월까지 계속 발생하여 년 2~3세대를 경과하는 제3세대 성충의 발생은 부분적일 경우 많으며, 노르웨이같이 위도가 높은 지역에서는 연 1회 발생하기도 한다 (Armastrong. T. 1924). 위도가 높은 북반구 지역과는 달리 이스라엘에서는 주로 10월 부터 4월까지의 겨울 동안(평균기온: 18℃ 내외)에 양파를 재배하는데, 고자리파리는 이 기간 동안 계속해서 3세대를 경과하며, 동면하지 않고 여름 기간 동안 하면을 하 는데 기온이 높은 해에 하면율이 높다고 한다(Yathom, s. 1963). 파밤나방(*Spodoptera* exigua)은 고도의 광식성 해충으로 전세계의 많은 중요 작물에 피해를 입히며 기주범 위가 넓은 잡식성 해충이다(Goh et al., 1991). 1986년 전남 진도에서 피해가 확인된 이후 1988년부터 전국적으로 피해가 확산되어 밭작물 등 50여종의 작물을 가해하여 극심한 피해를 주고 있다(Park *ea al.*, 1991). 파밤나방은 유충이 줄기 속에 들어가 가해하므로 약제에 노출될 기회가 적어져 방제가 어려운 해충으로 구분하고 있다 (Park and Goh. 1992).

따라서 본 연구는 경기지역 친환경 대파 주요 해충 발생밀도와 피해양상을 파악하고 해충 종류별로 방제효과를 검정하여, 친환경 대파재배 농가에서 해충 친환경 방제에 필요한 정보를 제공하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 경기지역 대파 주요 해충발생 조사

2021년부터 2022년까지 이천시에 소재하는 친환경 대파 농장에서 파총채벌레, 파 좀나방, 파밤나방, 고자리파리 등 4종의 발생 밀도조사를 수행하였다(표 1). 노지와 온실 재배 작형에 따라 성페로몬을 이용한 끈끈이트랩을 3반복으로 설치 후 주 2회 간격으로 설치 · 수거하여 트랩에 잡힌 해충 수를 조사하였다(표 2).

나. 친환경 대파 해충 방제용 유기농업자재 선발

친환경 대파 해충 방제용 유기농업자재 선발을 위해 농가 농자재 사용현황 조사를 통해 현장에서 많이 사용하는 자재를 수집하여 경기도농업기술원 친환경미생물연구소내에서 파총채벌레, 파좀나방, 파밤나방, 고자리파리의 살충력을 실내검정을 통해확인하였다. 사전밀도는 반복당 20마리를 접종 후 시험하였으며, 각 자재를 처리 후 24시간, 48시간 이후에 살충력을 조사하였다. 실내검정 결과를 토대로 각 해충에 살충력이 있는 것으로 확인된 선발 유기농업자재를 선정하여 파총채벌레, 파좀나방, 파밤나방을 난괴법 3반복으로 수행하였으며 고자리파리는 완전임의배치법으로 실외 포트검정을 수행하였다.

다. 대파 주요 해충 방제 기술 현장 적용

현장 적용 시험은 2023년 이천시 친환경 인증농가에서 난괴법 3반복으로 수행하였다. 농가 관행을 대조구로, 처리구는 선발 유기농업자재 3종과 교호살포 처리구를 비교하였다.

丑	Ι.	이전시역	진완경	대과	수요	해숭	소사시띡	
---	----	------	-----	----	----	----	------	--

대상해충	구 분	조사지역
리츠키버키		이천시 대월면 도리리 219-8
파총채벌레	노지	이천시 호법면 매곡리 117-1
파좀나방		이천시 마장면 덕평리 592
파밤나방		이천시 대월면 도리리 219-8
고자리파리	시설	이천시 마장면 이평리 576-6
모시다다다		이천시 신둔면 증신로 386-56

표 2. 이천지역 친환경 대파 주요 해충 조사방법

대상해충	구 분	조사방법
파총채벌레	생육기	황색끈끈이트랩 평균 포획 마리수
파좀나방	생육기	페로몬트랩 평균 포획수
파밤나방	생육기	페로몬트랩 평균 포획수
고자리파리	생육기	황색끈끈이트랩 평균 포획 마리수

3. 결과 및 고찰

가. 경기지역 대파 주요 해충발생 조사(2021~2022)

친환경 대파 농장에서 파총채벌레, 파좀나방, 파밤나방, 고자리파리 등 4종의 해충류의 발생 현황을 조사하기 위하여 성페로몬 및 끈끈이 트랩을 설치하여 대파 생육시기 동안 조사한 결과는 다음과 같다.

잎에 작은 백색 점이 발생하다가 증상이 심해지면 황백색 피해를 주는 파총채벌레는 노지 재배기간에서 2회 급속히 증가하였으며 7월부터 8월 중순까지 급속히 증가하는 경향을 보였다(그림 1). 부화 유충이 파의 표피를 뚫고 들어가 표피만 남기고 엽육을 갉아먹고 잎에 불규칙한 줄무늬 또는 누런 반점 피해를 주는 파좀나방은 2021년 노지에서는 4월 말경에 발생되기 시작하여 5월부터 급증하였나 2022년에서는 뚜렷한 증가세 발생하지 않고 8월에 다시 감소하였다(그림 2). 유충이 파의 엽육을 갉아먹으며 파의 엽을 절단하는 피해를 주는 파밤나방은 2021년과 2022년 노지에서 3월부터 발생하였으며 5월 중순부터 증가하여 여름이 지나면서 급격히 증가하면서 8월 말까지 발생 밀도를 유지하였다(그림 3). 고자리파리는 대파 생육초기 시든 모양처럼 늘어져 말라죽고 생육중기에는 대파가 쓰러지는 피해를 준다. 정식시기부터 유묘에 많은 피해를 주었으며 시설에서는 5월 초부터 감소하였으나, 노지에서는 5월 중순-6월 초순경 그리고 8월 초순경에 높게 나타났다(그림 4).



4000.0 3000.0

〈노지재배〉



〈파총채벌레〉

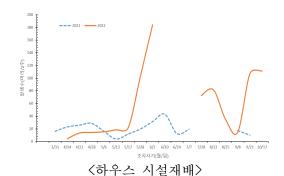


그림 1. 파총채벌레 피해 사진 및 밀도변화

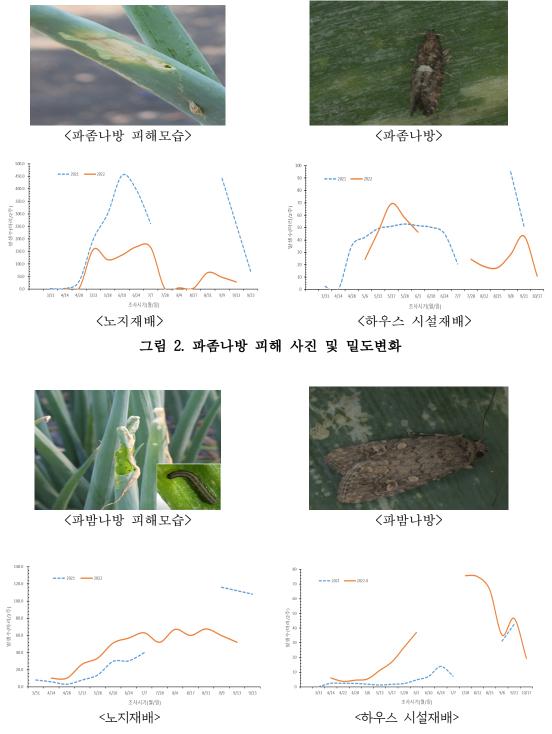
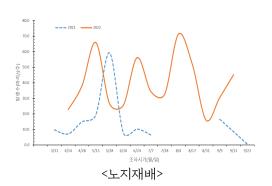


그림 3. 파밤나방 피해 사진 및 밀도변화





〈고자리파리〉



<하우스 시설재배>

그림 4. 고자리파리 피해 사진 및 밀도변화





그림 5. 친환경 대파 농장 주요 해충 발생력

나. 친환경 대파 해충 방제용 유기농업자재 선발(2021~2023)

재배 현황 조사를 통해 친환경 대파 농장에서 사용하고 있는 유기농업자재를 수집하여 대파 해충 4종을 대상으로 살충력 검정을 수행하였다. 파총채벌레 살충력 검정결과, 유기농자재 처리 24시간 후 사충률은 청충○○ 69.7%, 진○ 54.3%, 총진○ 53.2%로 대조약제인(프로○○) 29.8% 보다 높은 효과를 나타냈다. 48시간 후 사충률은 청충○○ 72.8%, 진○ 67.7%, 총진○ 61.6%로 대조약제인(프로○○) 57.4%와 대등한 효과를 보였다(표 3).

실내검정을 통해 우수자재로 선발된 진○과 청충○○는 노지 재배포장에서 7일마다 4회 처리하여 방제가를 조사한 결과, 1차 처리 시 방제가는 진○과 청충○○가 각각 42.7%, 46.2%를 나타내어 대조약제인(프로OO) 80.0% 보다 낮았고, 3차 처리 시 방제가는 진○과 청충○○가 각각 69.1%, 75.3%를 나타내어 대조약제인(프로○○) 65.9% 와 대등한 결과를 나타냈다(표 4).

並 3	파초채번레	유기노언자재변	사충률(실내검정,	부무처리법)
ᅭ ᠐.	~ 이 이 게 된 네	11/10/11/11/11/11	7 1 0 E (E 11/H 0 •	11. 1 /1 /1 H / 1

유기농업자재	사충률(%)	
π/।ठ छे^ाला	24시간	48시간
그린○○	9 ± 3	36 ± 10
진○	54 ± 13	68 ± 8
청충○○	69 ± 6	72 ± 8
총진○	53 ± 8	61 ± 11
총채○	13	17 ± 3
파총○	44 ± 23	51 ± 15
대조약제(프로○○)	29 ± 3	57 ± 15

표 4. 파총채벌레 실내검정 선발 유기농자재 포장 처리후 방제가

순번 —		방제가(%)	
표번	1차(7.28)	2차(8.4)	3차(8.11)	4차(8.18)
진()	42.7 ^b	41.5 ^b	69.1°	65.2 ^{ab}
청충○○	$46.2^{\rm b}$	50.2^{ab}	75.3°	$58.6^{\rm b}$
대조(프로〇〇)	80.0^{a}	74.3^{a}	65.9 ^a	$79.7^{\rm a}$

[%] 방제가(%) = (처리밀도-무처리밀도)/무처리밀도 \times 100

[※] 유기농자재 처리후 끈끈이 트랩 7일간 설치후 조사

파밤나방 살충력 검정 결과, 유기농자재 처리 24시간 후 사충율은 진○ 60%, 라바○ 23%, 응칠○ 27%로 대조약제인(알○오) 27%와 대등한 효과를 나타냈고, 72시간 후 사충률은 진○ 100%, 라바○ 70%로 대조약제인(알○오) 90%와 대등하였다(표 5).

선발된 유기농자재의 실외검정 결과, 처리 일주일 후 방제가는 진〇 72.0%, 라바〇 74.8%로 대조약제인(알〇오) 56.1%보다 우수한 효과를 나타냈다(표 6).

표 5. 파밤나방 유기농업자재별 사충률(실내검정, 침지법)

유기농업자재 —		사 충 률(%)	
파기 8 남자에	24시간	48시간	72시간
단디〇	3 ± 6	13 ± 6	33 ± 6
라○○	23 ± 15	40 ± 10	70 ± 10
솔빛〇	0	0	3 ± 6
어그〇	0	0	23 ± 6
응칠○	27 ± 21	37 ± 21	47 ± 21
진〇	60 ± 10	87 ± 15	100
청○	0	3 ± 6	7 ± 6
대조(알○오)	27 ± 29	63 ± 25	90 ± 17

표 6. 파밤나방 실내검정 선발 유기농자재 포장 처리후 방제가

 순번	사전밀도	眉	발생 및 피해정도(생충률)			
七世	(마리)	I	II	Ш	평균	(%)
진〇	60	3	4	2	3.0	72.0
라〇〇	60	5	1	2	2.7	74.8
(대조)알○○	60	6	3	5	4.7	56.1
무처리	60	11	8	13	10.7	

[※] 처리구당 20주 / 3반복

파좀나방 살충력 검정 결과, 유기농자재 처리 24시간 후 사충율은 라○○ 50.0%, 불○○ 43.3%로 대조약제인(알○오) 30.0% 보다 높은 효과를 나타냈고, 48시간 후 사충율은 불○○ 73.3%, 진○ 60.0%, 라○○ 53.3%로 대조약제인(알○오) 33.3%와 대등하였다(표 7). 실내검정에서 선발된 자재로 2차 처리 시 방제가는 불○○과 진○이 각각 91.8%, 88.4%를 나타내어 대조약제인(알○오) 66.6% 와 대등한 결과를 나타냈다(표 8).

표 7. 파좀나방 유기농업자재별 사충률(실내검정, 침지법)

(단위: 사충률, %)

순번	24H	48H	72H
그린〇〇	23.3	33.3	60.0 ± 21.6
라〇〇	50.0	53.3	80.0 ± 16.3
진〇	23.3	60.0	80.0 ± 0
불○○	43.3	73.3	86.7 ± 4.7
솔○○	36.7	46.7	63.3 ± 4.7
어〇〇	6.7	10.0	26.7 ± 9.4
청충○○	26.7	36.7	63.3 ± 21.6
파○탄	30.0	36.7	60.0 ± 14.1
(대조)알○○	30.0	33.3	83.3 ± 9.4
무처리	10.0	20.0	26.7 ± 4.7

[※] 사전마리 30마리

표 8. 파좀나방 실내검정 선발 유기농자재 포장 처리후 방제가

순번 -		방제가			
표현 -	I	II	Ш	평균	(%)
진〇	45	55	19	39.7	88.4
라00	74	29	34	45.7	86.7
불○○	25	24	35	28.0	91.8
(대조)알○○	76	106	161	114.3	66.6
무처리	394	362	272	342.7	

[※] 처리구당 55주 / 3반복

고자리파리 효과검정에서는 유기농자재 처리 48시간 후 사충률은 불OO 90.0%, 다 ○○○ 63.3%, 청충○○ 63.3%, 파○○ 60.0%로 대조약제인(리○○) 70.0%보다 우수 한 효과를 나타냈다(표 9). 유기농자재 처리 12일 후 사충률은 파○○ 70.0%로 대조 약제인(리○○) 43.3%보다 우수하였다(표 10).

표 9. 고자리파리 유기농업자재별 사충률(실내검정)

(단위: 사충률, %)

번호	상표명	24H	48H
1	진〇	13.3	53.3
2	땅○○○	16.7	30.0
3	쓰〇〇	3.3	6.7
4	다000	13.3	63.3
5	% ○○	10.0	30.0
6	불○○	66.7	90.0
7	청충○○	36.7	63.3
8	파〇〇	33.3	60.0
9	충○○	3.3	53.3
10	○○멸	40.0	46.7
11	대조1(리○○)	33.3	70.0
12	대조2(파 ○)	66.7	96.7
13	무처리	-	-

※ 처리당 10마리 3반복

표 10. 고자리파리 유기농업자재별 사충률(포트검정)

(단위: 사충률, %)

번호	상표명	처리후 12일
1	진〇	20.0
2	땅○○○	30.0
3	다000	40.0
4	불○○	43.3
5	청충○○	33.3
6	파〇〇	70.0
7	충○○	46.7
8	대조1(리○○)	43.3
9	대조2(파 ○)	43.3
10	무처리	6.7

※ 처리당 10마리 3반복

처리일: 7월 5일 / 조사일: 7월 19일

고자리파리 방제 효율성을 높이기 위해서 처리방법을 관주 처리에서 식재 전 모종 판 전처리로 변경하여 방제가를 조사하였고, 표 11와 같이 식재 후 고자리 피해율은 처리구가 무처리보다 1.2~3.9배의 효과가 있었으나 생육특성을 고려해야 한다(표 12).

표 11. 친환경 대파 고자리파리 정식전 유기농업자재 처리효과(실외검정)

<u></u> 번호	 상표명	피해 율 (%)				
린모	.9 9	처리구	무처리구			
1	진〇	6.3	17.0			
2	땅○○○	12.5	20.9			
3	쓰〇〇	6.8	26.7			
4	다000	16.2	27.8			
5	\$ 00	15.4	30.8			
6	불○○	12.9	34.3			
7	청충○○	9.1	25.0			
8	파〇〇	14.7	21.4			
9	충○○	14.0	24.4			
10	충○○	17.1	21.2			

[※] 파종일: 5월 9일 / 식재일(처리일): 7월 28일 / 조사일: 8월18일

표 12. 고자리파리 선발 유기농업자재 정식전 모종판 전처리에 따른 생육특성

번호	상표명	초장 (cm)	엽장 (mm)	엽폭 (mm)	엽수 (개/주)	생체중 (g)
1	진〇	58.5	45.6	12.9	4.6	102
2	땅○○○	55.2	38.2	23.4	4.4	68
3	쓰〇〇	50.7	39.3	11.9	4.3	68
4	다000	50.9	38.6	13.8	4.1	84
5	\$ 00	55.5	42.8	15.0	4.6	84
6	불○○	55.3	42.5	14.6	4.2	92
7	청충○○	58.5	42.7	15.8	4.9	93
8	파〇〇	55.2	41.6	14.0	4.2	118
9	충○○	51.2	39.4	12.0	4.2	88
10	○○멸	44.8	36.0	12.3	4.0	86

[※] 조사일: 10월 18일

[※] 식재전 모종판 전처리

[※] 식재전 모종판 전처리

다. 대파 주요 해충 방제 기술 현장적용(2023)

현장활용 방제 효율성을 높이기 위해서 2021~2022년 선발된 3종의 유기농자재를 이용하여 교호살포 방제가를 조사하였다.

앞서 선발한 3종의 유기농자재를 농가 현장적용으로 노지포장에 직접 10일 간격 3회 분무 처리한 결과, 1차 정식 무처리구 1차 191마리, 2차 526마리, 3차 253마리 대비 교호살포 처리구에서 1차 130마리, 2차 314마리, 3차 227마리로 파총채벌레에서 낮은 밀도를 나타냈다(표 13).

표 13. 파총채벌레 방제용 유기농업자재별 해충밀도(1차 정식)

(단위: 마리수 합계)

순번	상표명	4월20일 ~ 5월3일	5월3일 ~5월25일	5월15일 ~5월25일	5월25일 ~6월5일
1	진〇	64	160	480	368
2	청충○○	48	183	396	314
3	○○뚝	47	158	416	301
4	교호 살포	55	130	314	227
5	대조(농가)	78	191	526	253
	살포일	사전 밀도	1차: 5월3일	2차: 5월15일	3차: 5월 25일

※ 교호살포: ○○뚝→진○→○○뚝

표 14. 친환경대파 파총채벌레 선발유기농업자재 처리 후 생육특성(1차 정식)

번호	상표명	초장 (cm)	엽장 (mm)	엽폭 (mm)	엽수 (개/주)	수량 (kg/10a)
1	진〇	65.6	45.2	26.6	7.1	2,854
2	청충○○	64.9	43.8	21.3	6.2	1,768
3	○○뚝	67.3	46.6	24.7	6.4	2,324
4	교호 살포	67.7	46.5	25.8	7.2	2,609
대조	대조(농가)	65.6	45.8	22.8	6.4	2,112

※ 수확 조사일: 6월 12일

2차 정식 무처리구 1차 1,181마리, 2차 3,459마리, 3차 1,834마리 대비 교호살포 처리구에서 1차 827마리, 2차 1,896마리, 3차 1,059마리로 1차와 대등한 결과를 나타냈다(표 15). 또한 2차 정식 파좀나방 조사수에서 무처리 23마리 대비 교호살포 처리구에서는 0마리로 파좀나방 방제효과가 조사되었다(표 16).

표 15. 파총채벌레 방제용 유기농업자재별 해충밀도(2차 정식)

(단위: 마리수 합계)

순번	상표명	6월5일 ~ 6월8일	6월9일 ~6월15일	6월16일 ~6월27일	6월28일 ~7월6일
1	진〇	103	872	1,425	1,495
2	청충○○	48	698	1,811	1,271
3	○○뚝	63	923	1,718	1,116
4	교호 살포	56	827	1,896	1,059
5	대조(농가)	70	1,181	3,459	1,834
	살포일	사전 밀도	1차: 6월9일	2차: 6월16일	3차: 6월 28일

※ 교호살포: 청충○○→진○→청충○○

표 16. 친환경대파 파총채벌레 선발유기농업자재 처리 후 생육특성

번호	상표명	초장 (cm)	엽장 (mm)	엽폭 (mm)	엽수 (개/주)	파좀나방 (마리수/10주)
1	진〇	82.2	54.6	22.5	7.2	10
2	청충○○	82.0	58.3	21.4	7.1	21
3	○○뚝	84.7	56.3	23.9	7.9	8
4	교호 살포	79.2	52.2	21.6	6.9	0
대조	대조(농가)	86.1	59.2	20.2	6.5	23

※ 수확조사일: 7월 10일

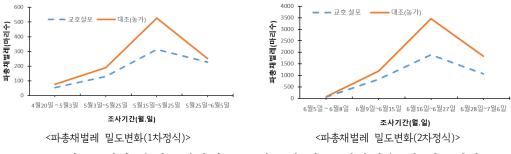


그림 6. 선발 유기농업자재 교호살포에 따른 현장적용 및 밀도변화

결과적으로 우수자재로 선발된 3종의 유기농자재를 1차 라〇〇, 진〇 그리고 라〇〇 순으로 살포시 농가 관행대비 파총체벌레 밀도가 낮았으며 2차 청충〇〇, 진〇그리고 청충〇〇 순으로 교호살포 시 1차와 대등한 결과를 나타냈다(그림 6).

4. 적 요

친환경 대파 농가에서 활용할 수 있는 주요해충 4종(파총채벌레, 파좀나방, 파밤나 방, 고자리파리)의 시기별 발생밀도를 조사하고, 효과적인 유기농업자재 성분을 선발하여 농가 현장적용 효과를 구명하기 위한 시험 결과는 다음과 같다.

- 가. 파총채벌레는 4월 말 발생하기 시작하였고 7월부터 발생 최성기를 보였다. 파좀 나방은 4월 중순경부터 발생되었고 5월부터 급증하였다. 파밤나방은 여름이 지나면서 급격히 증가하였으며, 고자리파리는 5월 중순부터 높게 나타났다.
- 나. 친환경 방제를 위한 유기농업자재 선발에서는 파총채벌레 진○ 등 2종이 방제가 58.6~65.2%, 파밤나방 라○○ 등 2종이 방제가 72.0~74.8%, 파좀나방 불○○ 등 3종이 88.4~91.8%, 고자리파리 파○○ 등 4종을 선발하였다.
- 다. 고자리파리 생육특성상 선발된 유기농업자재 관주처리가 경제적 비용 면에서 불리하여 정식 전 모종상에 전처리한 결과, 무처리 대비 전체적으로 모든 처리에서 고자리파리 피해가 감소하였으나 대파 생육특성을 고려했을 때 파〇〇 사용이 가장 적합한 것으로 판단된다.
- 라. 2021~2022년 조사된 대파 주요해충 4종의 발생소장과 선발된 유기농업자재를 종합적으로 고려하여 농가 현장적용 결과, 대조 대비 교호 살포 처리에서 파총 채벌레 발생밀도가 감소하였다.

5. 인용문헌

- Armstrong. T. 1924. Onion maggot studies in the district of Montreal. Quebec. 1923. Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario. 54:42~45
- Bisby, F., Roskov, Y., Culham, A., Orrell, T., Nicolson, D., Pagliunawan, L., Bailly, N., Appeltans, W., Kirk, P., Bourgoin, T., Baillargeon, G., Ouvrard, D., 2012. Species 2000 & ITIS catalogue of life, 2012 annual checklist. Digital resource at www.catalogueoflife. org/col/ (accessed on 13 November, 2023).
- Choi, K.R., 1997. Studies on the development of the stone leek miner, Acrolepiopsis sapporensis Matsumura (Lepidoptera: Acrolepiidae). J. Agric. Sci. Chungnam Natl. Univ. 24, 16–20.
- Goh H. G., J.D. Park, Y.M. Choi., and I.S. Park. 1991. The host plants of beet army worm, *Spodoptera exigua* (Hubner), (Lepdoptera: Noctuidae) and its occurrence. kor. J. Appl. Entomol. 30(2): 111-116.
- Hwan, H.S., Yoon, J.E. 2015. Eco-friendly organic food store type space design characterization study. korean journal of Basic Design & art. 16(5): 725~738
- Kim, M., Kim, T., Lim, J., Cho, S., 2013. New record of the leek moth, Acrolepiopsis nagaimo (Lepidoptera: Acrolepiidae) from Korea. Korean J. Appl. Entomol. 52, 1-4.
- KOSTAT. 2020. https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblI d=DT_1ET0291 &conn_path=I3 (accessed on 13 November, 2023
- Larentzaki, E., Shelton, A.M., Musser, F.R., Nault, B.A., Plate, J., 2007. Overwintering locations and hosts for onion thrips (Thysaunoptera: Thripidae) in the onion cropping ecosystem in New York. J. Econ. Entomol. 100, 1194–1200.
- Park, Y.U., Lee, J.S., Jeong, J.H., Min, J.H., Chang, W.B., Kim, G.H., 2019. Occurrence and susceptibility to several insecticides of Thrips tabaci and Acrolepiopsis sapporensis on northern-type garlic fields in Chungbuk Province. Korean J. Appl. Entomol. 58, 251–258.
- Park, J.D. and H.G. Goh, 1992. Control of Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae), using synthetic sex pheromone. I. Control by mass trapping in *Allium fistulosum* Field. Korean. J. Appl. Entomol. 31: 45-49
- Park. J.D., H.G. Goh, J.H. Lee, W.J. Kee and K.J. Kim. 1991. Fligth activity characteristics of Beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) in Southern Region of Korea. Korean. J. Appl. Entomal. 30: 124–129.
- Wolfenbarger, D., Hibbs, E.T., 1985. Onion thrips (Thrips tabaci Lind.) infesting

cabbage. J. Econ. Entomol. 78, 394-396.

Woo, K.S., Kweon, O.K., Cho, K.S., 1991. Studies on distribution, host plants and taxonomy of Korean thrips (Insecta: Thysanoptera). Seoul Nat' Univ. J. Agric. Sci. 16, 133-148

Yathom, S. 1963. Bionomics and phenology of the onion fly, *Hylemyia antiqua* Meigen, in Israel J. agric. Res. 13: 93~105.

6. 연구결과 활용제목

- O 경기지역 친환경 대파 주요 해충 발생력과 효과적인 유기농업자재 (영농활용)
- O 경기지역 대파 주요 해충 고자리파리 친환경 방제법 (영농활용)
- 경기지역 대파 주요 해충 파총채벌레 친환경 방제법 (영농활용)

7. 연구원 편성

비브리쾨쾨	구분	소속	직급	성 명		서 며	스웨어	нь	Ž	남 여년도	=
세부과제	丁世	25年	Į Į			수행업무		21	22	23	
경기지역 대파 주요 해충	책임자	친환경미생물 연구소	농업연구사	신민	민우	세부고 총된		-	0	0	
친환경 방제기술 개발	공동연구자	친환경미생물 연구소	농업연구사	장지	내은	재 배 표	관 리	-	0	0	
	"	"	"	문지	() 영	특성 2	조 사	-	0	0	
	"	"	4	남극	주희	특성	조 사	-	0	0	
	"	환경농업 연구과	"	최종	종인	연 구 /	자 문	0	-	-	
	"	친환경미생물 연구소	농업연구관	임성	성희	성 적 년	분 석	-	0	0	
	"	"	"	임갑	같	성적	분 석	-	0	0	