

# 유기농업에 필요한 친환경 민달팽이 방제제 개발

이태근\* · 양병근 · 류훈희 · 이재호 · 한혜수

흙살림 부설연구소

## 적 요

민달팽이 방제제 펠릿을 생산하기 위해 밀가루, 쌀겨,  $\text{CaCO}_3$ , 벤조산 나트륨( $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$ ),  $\text{K}_2\text{CO}_3$  등을 인산철 또는 메타알데히드에 첨가하여 제형화하였으며, 이를 혼합하는 물질로는 막걸리를 첨가하여 사용하였다. 인산철보다는 메타알데히드가 포함된 시험군에서 높은 사멸률을 보였고, 메타알데히드 시험군 중에서는 4% 시험군에서 민달팽이가 20% 정도 사멸되었으나, 6% 시험군에서는 80% 이상 사멸되었으며, 메타알데히드의 효능에 의해 나타나는 점액질 분비 현상도 나타났다. 또한 포장시험에서도 메타알데히드 6% 처리구에서 가장 낮은 식혼 수를 보였다. 따라서 메타알데히드 6%가 포함된 제제가 민달팽이 방제에 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

## I. 연구 필요성 및 목표

### 1. 연구 필요성

달팽이는 연체동물문에 속하는 동물로서 그 종류가 대단히 많다. 우리나라에도 최근 들어 작물의 시설재배 면적이 늘어남에 따라 습한 환경 유지로 달팽이류의 발생 및 피해가 크게

---

\* 연구자는 친환경농업단체 '흙살림'을 20년 째 운영해오며 토종종자와 유기농업 연구에 전념하고 있으며, 시설 채소 농가에 큰 피해를 주는 민달팽이 방제법 연구를 통해 메타알데히드 성분을 함유한 친환경 제제가 민달팽이 방제에 효과적이라는 연구결과를 도출했다.

늘어나고 있다. 달팽이는 채소류, 화훼류, 발작물 등 농작물의 잎, 줄기, 열매 등을 갉아먹어 상품가치를 떨어뜨리는 직접적인 피해와 곰팡이, 박테리아 등의 식물병원균을 옮겨 병해 발생을 증가시키는 간접적인 피해를 주고 있지만 방제가 어려운 실정이다. 즉, 달팽이는 껍질을 쓰고 있거나 체표가 두꺼운 점막으로 되어 있어 방제 약제의 침투가 어렵기 때문이다.

최근 친환경 유기농산물 및 안전한 먹거리에 대한 관심이 높아짐에 따라 친환경 농업에 대한 인식이 높아지고 있다. 특히 엽채류(상추, 배추, 들깨 등)는 생식용이므로 농약을 사용하지 않는 유기농 재배를 선호하고 있다. 이러한 조건에서 특히 유기농 시설재배 농가 및 텃밭에서 민달팽이에 의해 작물의 피해가 많이 발생되고 있어 살충제를 사용하지 않고 환경친화적인 유기농업에 필요한 친환경 민달팽이 방제제 개발이 무엇보다 필요하다.

민달팽이류는 주로 온난하고 습한 지역에서 많이 발생되고 있다. 또한 달팽이 표면의 끈끈한 점질액은 농산물의 상품가치를 저하시키기 때문에 민달팽이는 농가의 소득을 감소시키는 해충이다. 특히 민달팽이는 채소 및 화훼류 등 여러 종류의 작물에 피해를 주는 해충으로 특히 작물의 어린잎을 잘라 먹거나 신엽에 구멍을 내기도 하여 상품성을 저하시키기도 한다. 예를 들어 시설재배 상추의 경우 피해율은 10~20% 이상으로 나타났다.

민달팽이는 맑은 날보다 흐리거나 비 내리는 날에 잘 활동하며 농작물의 잎, 열매 등에 직접적, 간접적(분비물의 흔적) 피해를 준다. 채소류(상추, 배추, 양배추, 들깨 등)와 화훼류에 피해를 주는 민달팽이의 종류는 들민달팽이(*Derocers laeve muller*), 민달팽이(*Limax valentiana Ferussae*) 등을 들 수 있으며 시설 재배에서는 민달팽이와 들민달팽이에 의한 피해가 가장 크게 나타나고 있다. 들민달팽이는 몸길이가 3~4cm 정도이며 몸 전체는 검은 빛의 갈색을 띠고 있으며 민달팽이는 몸의 길이가 6cm 내외로 들민달팽이보다 크다. 달팽이는 야행성이어서 주간에는 주로 돌멩이 밑부분 어두운 곳에서 있다가 밤이 되면 활동을 시작하여 식물의 잎과 줄기를 가해하며 땅속의 어린뿌리까지도 갉아먹기도 한다. 민달팽이는 번식력이 강해 봄과 가을에 약 300여개의 알을 낳기도 하며 가을에 발생한 성충이 토양 속에서 활동하다가 봄에 다시 나와 식물에 피해를 준다.

민달팽이의 방제 방법은 물리적, 화학적 및 생물적 방제등을 들 수 있으며 달팽이 방제용 전문 약제가 개발되기 전까지는 물리적 방법으로 민달팽이를 직접 포획하여 제거할 수 있었다. 그리고 채소의 잎이나 젖은 형겅, 신문 등을 이용하여 제거하는 방법 등 주로 물리적인 방법을 이용하였다. 민달팽이류의 화학적 방제 방법으로 메치오카브(Methiocarb) 미끼제가 효과적이지만 물에 쉽게 씻겨나가는 등 재배조건에 영향을 받기도 하며 익충인 다른 동물에게도 독성을 나타내기 때문에 무농약이나 유기농산물 생산에는 사용을 금지하고 있다.

유기농 시설 재배와 노지에서 농작물에 피해를 주는 주요 달팽이류는 집이 있는 달팽이와 집이 없는 작은뾰족민달팽이, 노랑뾰족민달팽이 및 민달팽이가 있으며 작물에 가장 많은 피해를 주는 달팽이는 작은뾰족민달팽이다(사진 1).

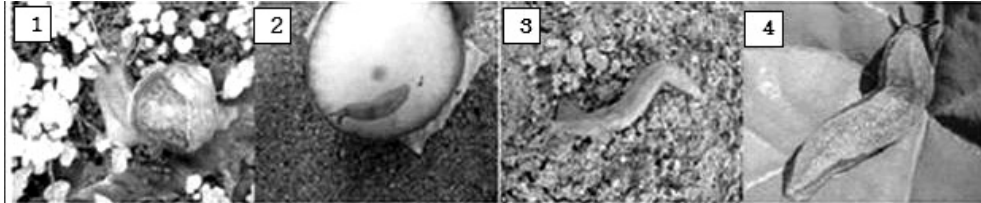


사진 1. 주요 달팽이의 종류 :

- 1) 달팽이, 2) 작은뾰족민달팽이, 3) 노랑뾰족민달팽이, 4) 민달팽이

특히 국내에서 시설재배면적의 증가로 인해 민달팽이가 각종 시설하우스 재배작물에 피해가 커져 이에 대한 방제제 연구가 진행되었지만 아직 미미한 편이다. 그리고 민달팽이 퇴치를 위해 맥주, 막걸리, 오이, 쌀겨 등을 달팽이 트랩으로 이용하여 유인하는 방법도 있지만 이들은 유인제로써의 기능만 할 뿐 민달팽이를 죽이지는 못한다. 그리고 유기농 시설 배재 농가 및 텃밭에서 민달팽이(Limax valentiama)에 의해 작물의 피해가 많이 발생되고 있어 살충제를 사용하지 않고 환경친화적인 유기농업에 필요한 친환경 민달팽이 방제제 개발이 절실히 필요하다.

## 2. 연구 목표

본 연구의 목적은 유기농 시설배재 농가 및 텃밭 (도시농업)에서 채소(상추, 배추, 들깨 등)와 화훼류 재배 시 발생하는 민달팽이의 피해를 방지하기 위하여 유기농업에 필요한 친환경적인 민달팽이 방제제를 개발하는데 있다. 특히 유기농 시설재배 농가 및 텃밭에서 민달팽이에 의해 작물의 피해가 많이 발생되고 있어 이에 필요한 친환경 민달팽이 방제제를 개발하고자 한다.

## 3. 관련 제품 및 기술 현황

현재 국내에서 시판되고 있는 달팽이 방제제들은 식물 추출물과 기타 친환경 물질로 만

들어져 있으며 목록공시에 등록된 제품들도 있다(표 1).

표 1. 국내에서 시판되고 있는 달팽이 방제제

제품명	제조사명	성분	기타
달봉이	(주)고려바이오	차나무추출물	목록공시번호: 08-유기-5-012
팽달이	(주)경농	차나무추출물	목록공시번호: 08-유기-5-240
달팽이 없는 마을	(주)비아이지	차나무추출물	목록공시번호: 09-유기-5-089
바이팽	(주)바텍	동백나무추출물	목록공시번호:10-유기-5-240
베스탑	(주)경농	고삼추출물	
페스탈	(주)비전코리아	넝추출물	
팽이제로	(주)민수바이오팜	메타알데히드 6%	
달팽이썩	(주)락희제약	메타알데히드 6%	

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

- 밀가루 : 65% (W/%)
- 쌀겨 : 18%
- 탄산칼슘 (CaCO<sub>3</sub>) : 2%
- 벤조산나트륨 (NaC<sub>7</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>) : 2%
- 인산철 (Iron phosphate) : 2%
- 탄산칼륨 (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) : 0.5%
- 메타알데히드 (Metaldehyde) : 6%
- 막걸리 : 약 65ml
- 팽이썩(주)락희제약) : 대조구
- 두줄민달팽이(*Limax marginatus*) : 국립식량과학원에서 분양 받음

## 2. 펠릿 제조 방법

민달팽이 방제제 개발을 위한 펠릿 제조방법은 밀가루, 쌀겨,  $\text{CaCO}_3$ , 벤조산 나트륨 ( $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$ ),  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 를 인산철(Iron phosphate) 혹은 메타알데히드(Metaldehyde)를 잘 혼합한 후 반죽이 가능한 양의 막걸리를 첨가하여 제조된 반죽을 그림 2와 같이 특수 기기를 이용하여 국수를 만드는 방법으로 직경 2~3mm, 길이 약 4~7mm 정도의 펠릿을 생산한 후 자연 건조시켜 실험에 사용하였다.

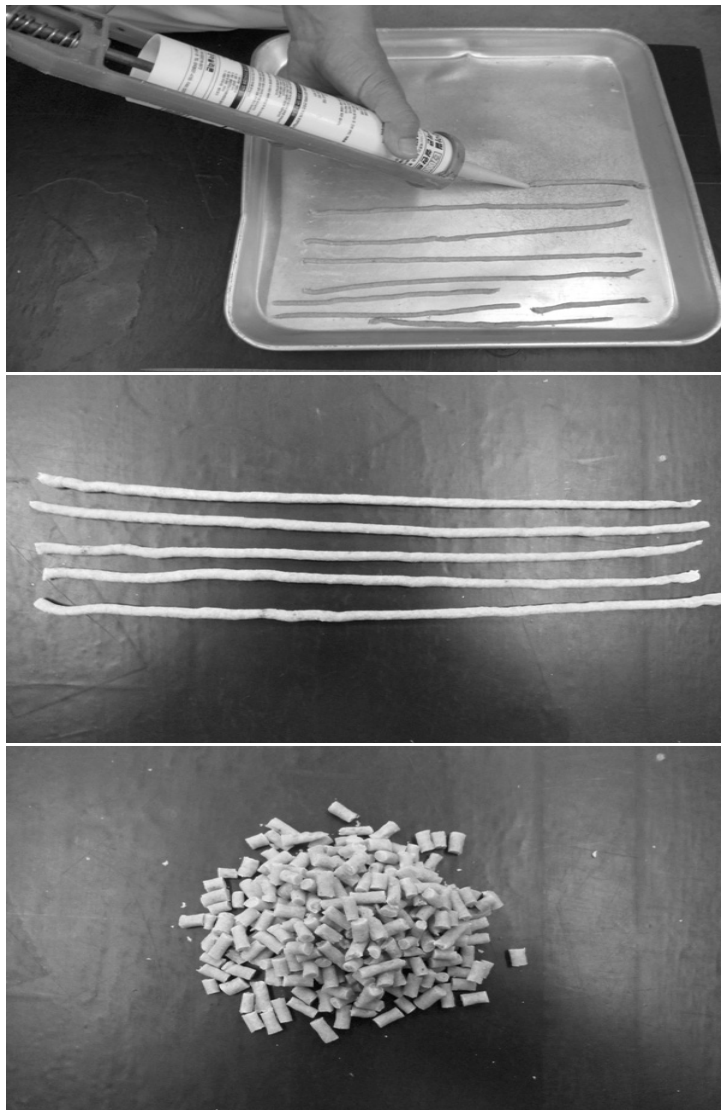


사진 2. 민달팽이 방제제 펠릿 생산 과정

### 3. 민달팽이 실험

#### 가. 인산철 및 메타알데히드 펠렛 실험

페트리디쉬(Ø 90mm) 방법을 이용하여 친환경 방제제로 활용이 가능한 자체 생산한 인산철 펠렛과 팽이썩(시중에서 제품으로 판매 되는 것)의 효과 비교 실험을 수행하였으며, 동일한 방법으로 자가 생산한 메타알데히드 펠렛을 이용하여 민달팽이 사멸 효과 실험을 수행하였다.

페트리디쉬 아래쪽에 엽채류를 깔고 그 위에 민달팽이 4~5마리 씩을 투입하여 온도 18℃~22℃ 조건을 유지하고 각 처리구 당 인산철 펠렛과 팽이썩 펠렛, 그리고 메타알데히드 펠렛을 각각 0.5g, 1.5g 투입하여 접종 한 후 매일 사멸율을 5일까지 조사하였다. 실험은 동일 조건으로 4개 페트리디쉬로 반복 수행하였다.

#### 나. 포장 실험

파종 후 40일이 경과한 상추가 식재된 각 포트에 민달팽이 10마리를 접종한 후 페트리디쉬 실험을 통하여 선발된 약제를 특성 및 사용조건에 맞게 적정량 처리하였다. 약제 처리 7일 후 사멸된 달팽이 수 및 상추 잎에 나타난 식흔 수를 조사하였으며, 각 처리구는 3반복하였다.

접종한 달팽이가 처리구에서 이탈하지 않도록 하기 위해 각 처리구는 사육 케이지 안에 넣어 실험을 진행하였다. 온도는 18℃~22℃를 유지하도록 하였다.



사진 3. 선발된 약제의 포장 실험

### Ⅲ. 연구개발 결과

#### 1. 페트리디쉬 조건에서 인산철에 의한 방제효과 비교 실험

##### 가. 1차 실험

2% 인산철 0.5g과 1.5g이 들어있는 페트리디쉬 내에서 민달팽이는 실험 시작 5일 후 인산철에 의한 효과가 거의 없었다. 표 2에서와 같이 인산철에 의한 민달팽이 사멸 효과는 잘 나타나지 않았으며, 먹이도 섭취하지 않았다. 이는 인산철에 의한 섭식저해 및 기피효과로 사료된다.

대조군(달팽이쌈) 처리구에서는 0.5g 처리구와 1.5g 처리구에서 각각 25%와 67%의 사멸율이 나타났으며, 먹이 또한 섭취하지 않았다. 그리고 일반적으로 나타나는 메타알데히드에 의한 점질액 분비 현상(화살표)을 관찰 할 수 있었다(사진 4).

표 2. 인산철 및 달팽이쌈 펠렛의 효과 비교 실험

##### - 인산철(2%) 펠렛

투입량(g/plate)	민달팽이 사멸수				
	1	2	3	4	평균(사멸수)
무처리구	0	0	0	0	0/12 (0.0%)
0.5	0	0	0	0	0/12 (0.0%)
1.5	0	0	1	0	1/12 (8.5%)

\* plate 당 3마리 접종

##### - 달팽이쌈 펠렛

투입량(g/plate)	민달팽이 사멸수				
	1	2	3	4	평균(사멸수)
무처리구	0	0	0	0	0/12 (0.0%)
0.5	0	0	0	3	3/12 (25%)
1.5	1	1	3	3	8/12 (67%)

\* plate 당 3마리 접종

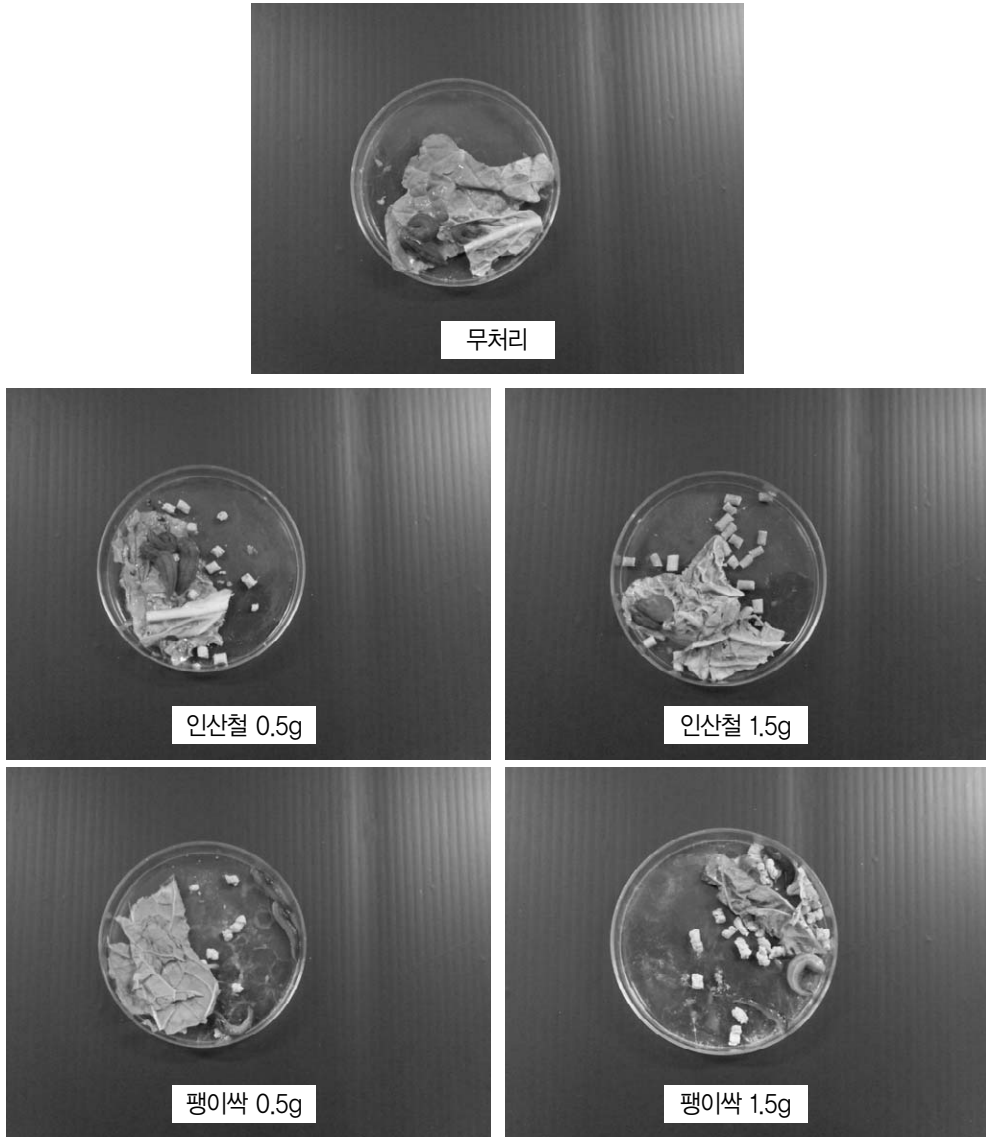


사진 4. 인산철 및 달팽이쌩 펠렛의 효과 비교 실험(1차)

### 나. 2차 실험

인산철(2%) 0.5g이 혼합된 펠렛이 들어 있는 페트리디쉬의 민달팽이는 실험 시작 후 5 일째 사멸되지 않았으며 먹이 또한 섭취하지 않았다. 그러나 투입된 인산철 펠렛을 다량 섭취하여 많은 배설물 흔적을 관찰 할 수 있었으나 사멸된 달팽이는 없었다(사진 5).

대조군인 달팽이쌩 0.5g과 1.5g의 처리구에서는 각각 60%와 70%의 민달팽이 사멸율을

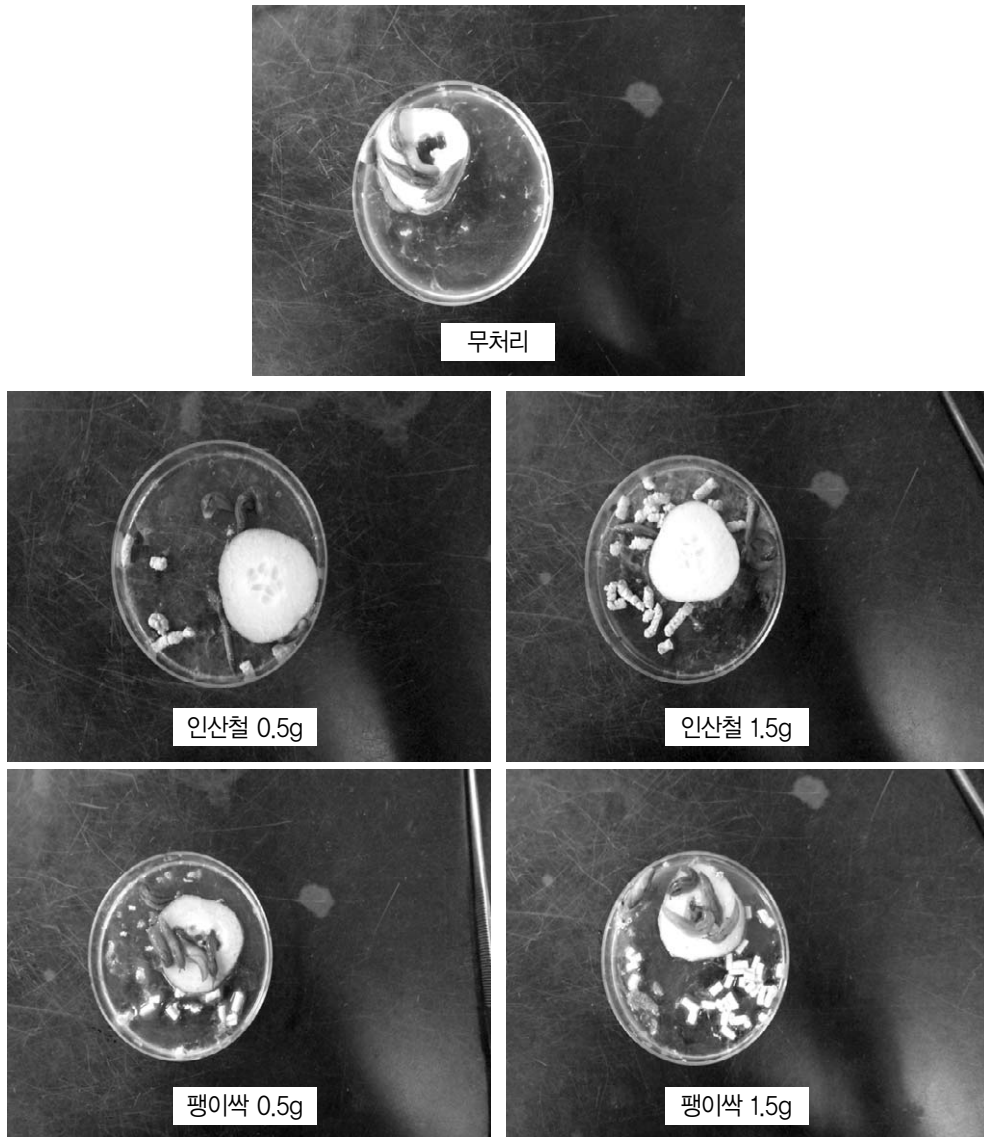


사진 5. 인산철 및 달팽이쌩 펠릿의 효과 비교 실험(2차)

나타내었다(표 3).

## 2. 페트리디쉬 조건에서 메타알데히드에 의한 방제효과 실험

### 가. 메타알데히드 4% 펠릿

메타알데히드 4%가 혼합된 펠릿 0.5g이 들어있는 페트리디쉬의 민달팽이는 실험 시작

표 3. 인산철 및 달팽이쌈 펠렛의 효과 비교 실험

## - 인산철(2%) 펠렛

투입량(g/plate)	민달팽이 사멸수				
	1	2	3	4	평균(사멸수)
무처리구	0	0	0	0	0/20 (0.0%)
0.5	0	0	0	0	0/20 (0.0%)
1.5	0	0	0	0	0/20 (0.0%)

\* plate 당 5마리 접종

## - 달팽이쌈 펠렛

투입량(g/plate)	민달팽이 사멸수				
	1	2	3	4	평균(사멸수)
무처리구	0	0	0	0	0/20 (0.0%)
0.5	4	5	3	0	12/20 (60%)
1.5	2	5	5	2	14/20 (70%)

\* plate 당 5마리 접종

후 5일 째에 20%의 사멸율을 보였다. 이는 4% 메타알데히드의 함량이 낮기 때문으로 추측된다. 그리고 먹이를 섭취하지 않은 것은 메타알데히드의 효능 중 섭식 저해 및 기피효과에 의한 것으로 사료된다. 메타알데히드 4% 펠렛 1.5g이 들어있는 페트리디쉬의 민달팽이 역시 실험 시작 5일 후 20%의 사멸율을 보였다(사진 6, 표 4).

## 나. 메타알데히드 6% 펠렛

메타알데히드 4% 효능 실험 결과를 바탕으로 메타알데히드 함량을 6%로 올려 제조된 펠렛의 효능을 실험하였다. 메타알데히드 6% 펠렛 0.5g이 들어있는 페트리디쉬의 민달팽이는 사육 5일 후 80% 이상 사멸되었으며 먹이 또한 섭취하지 않았고, 이는 메타알데히드의 효능 중 섭식 저해 및 기피효과에 의한 것으로 사료된다. 마찬가지로 메타알데히드 6% 펠렛 1.5g이 들어있는 페트리디쉬의 민달팽이 또한 5일 후 80% 이상 사멸되었다. 이는 메타알데히드의 함량이 높은 것과 상관관계가 있는 결과를 보여 주었으나, 펠렛 함량과는 관계가 없는 것으로 나타났다. 그리고 메타알데히드의 효능에 의해 나타나는 점질액 분비 현상을 관찰할 수 있었다(사진 7, 표 5).

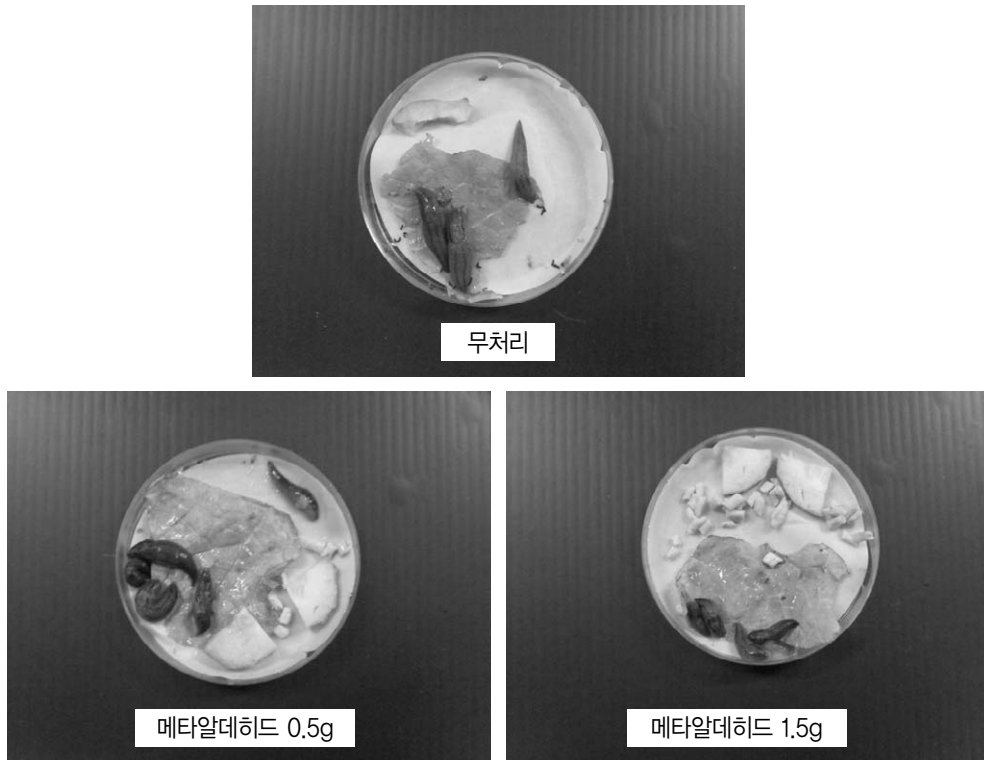


사진 6. 메타알데히드(4%)를 이용한 민달팽이 방제효과 실험

표 4. 메타알데히드(4%)를 이용한 민달팽이 방제효과 실험

투입량(g/plate)	민달팽이 사멸수				
	1	2	3	4	평균(사멸수, %)
무처리구	0	0	0	0	0/20 (0.0%)
0.5	1	1	1	1	4/20 (20%)
1.5	1	1	1	1	4/20 (20%)

\* plate 당 5마리 접종

### 3. 포장 실험

#### 가. 약제 선발 및 처리

페트리디쉬 실험에서 메타알데히드 6% 처리구에서 민달팽이가 가장 높은 사멸율을 나타내어 방제 약제로 선발하였다. 메타알데히드를 민달팽이 방제제로 친환경농업에서 사용

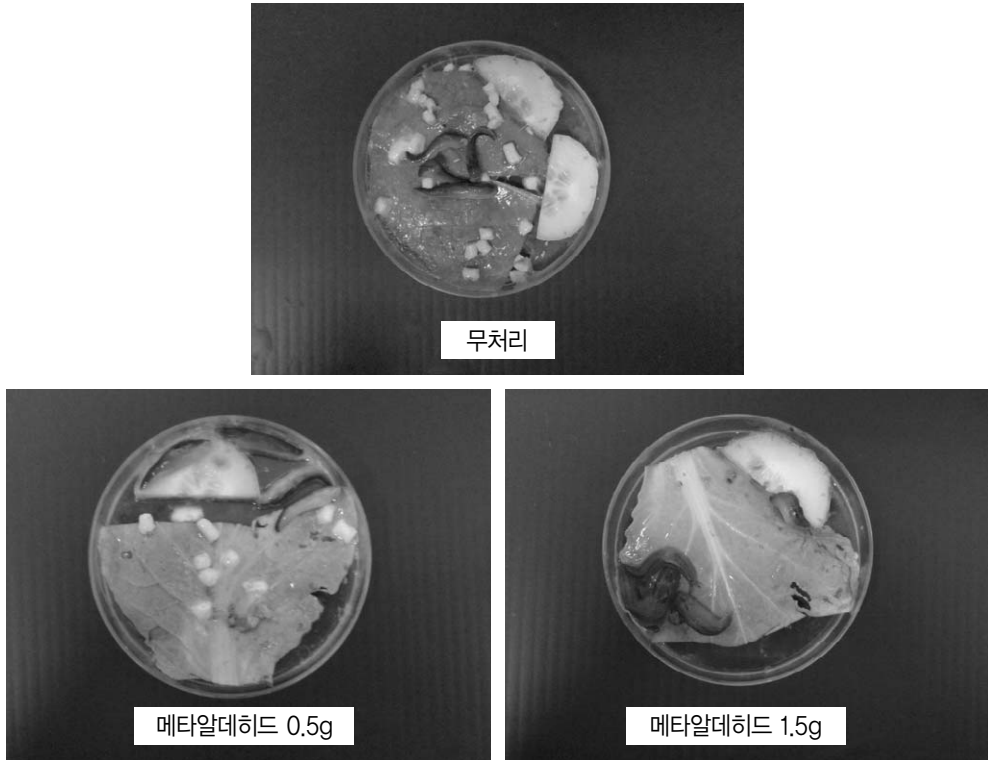


사진 7. 메타알데히드(6%)를 이용한 민달팽이 방제효과 실험

표 5. 메타알데히드(6%)를 이용한 민달팽이 방제효과 실험

투입량(g/plate)	민달팽이 사멸수				
	1	2	3	4	평균(사멸수, %)
무처리구	0	0	0	0	0/16 (0.0%)
0.5	3	3	3	4	13/16 (81%)
1.5	4	3	3	3	13/16 (81%)

\* plate 당 4마리 접종

할 경우 토양 직접 살포가 아닌 덮으로만 사용이 가능하기 때문에 일정한 용기(페트리디쉬 Ø 5cm)를 사용하여 약제를 처리하였다(사진 8).



사진 8. 상추가 식재된 포트에 약제 처리

### 나. 민달팽이 사멸율 및 식흔 수 조사

포장실험 결과 약제 처리 일주일 후 사멸된 민달팽이는 발견되지 않았다(표 6). 식흔 수에서는 처리구별 차이가 나타났다. 무처리구 대비 메타알데히드 6% 약제를 처리한 곳에서는 약 73.8%의 방제가를 나타냈으며, 달팽이쌈(대조구)을 처리한 곳에서는 약 50.0%의 방제가를 나타내었다. 실험 결과 포장에서 약제 처리 시 민달팽이에 대하여 섭식 저해 및 기피효과를 나타내는 것으로 판단된다(그림9, 10, 11, 표 7).

표 6. 민달팽이 사멸율

구 분	민달팽이 사멸율			
	1	2	3	평균(%)
Control	0	0	0	0
메타알데히드 6%	0	0	0	0
달팽이쌈(대조구)	0	0	0	0

표 7. 식흔 수

구 분	식흔수				
	1	2	3	평균(개)	방제가(%)
Control	195	151	142	162.7	-
메타알데히드 6%	49	17	62	42.7	73.8
달팽이쌈(대조구)	89	60	95	81.3	50.0

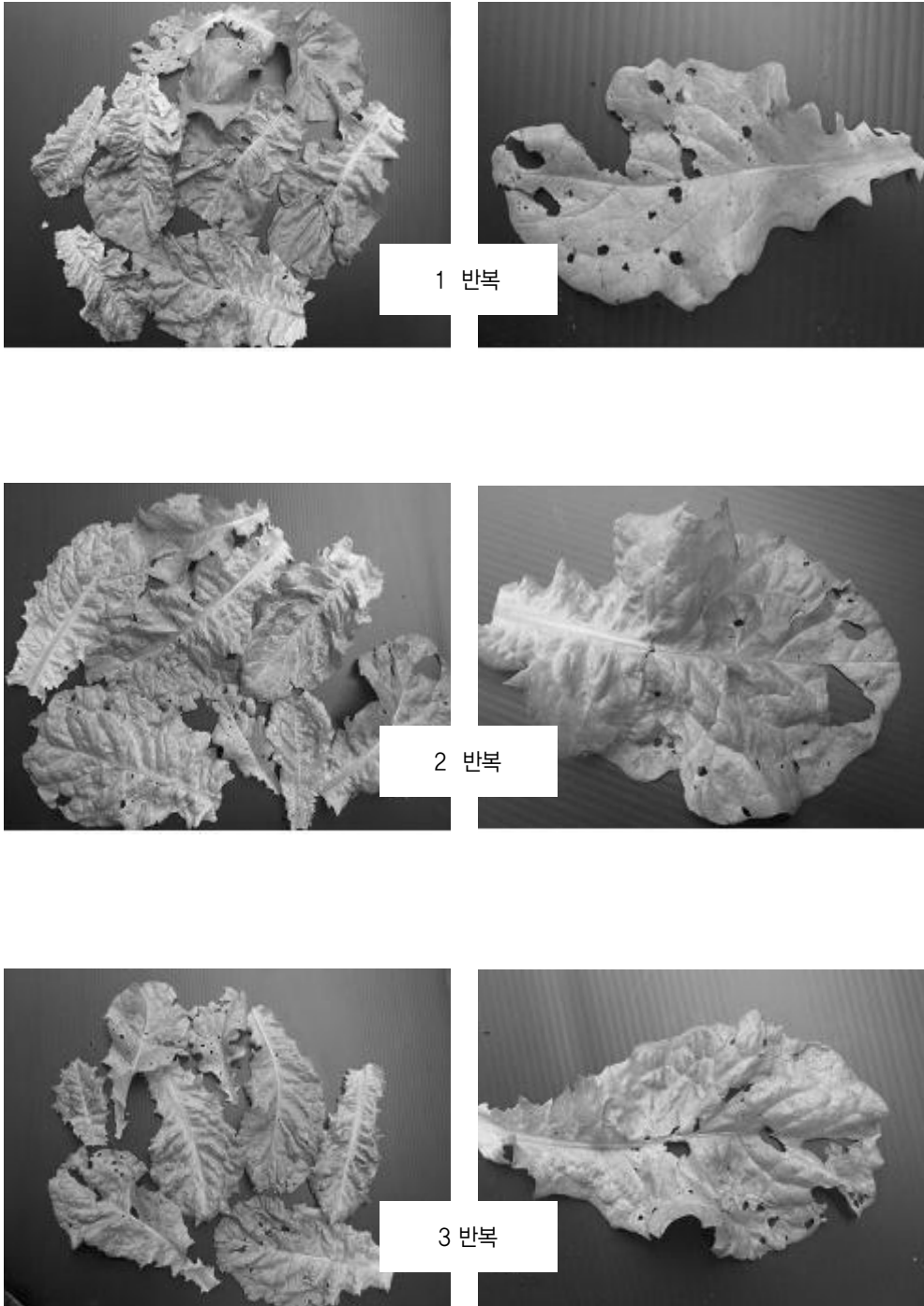


사진 9. 무처리구의 전체 엽 식흔 및 최다 식흔 엽

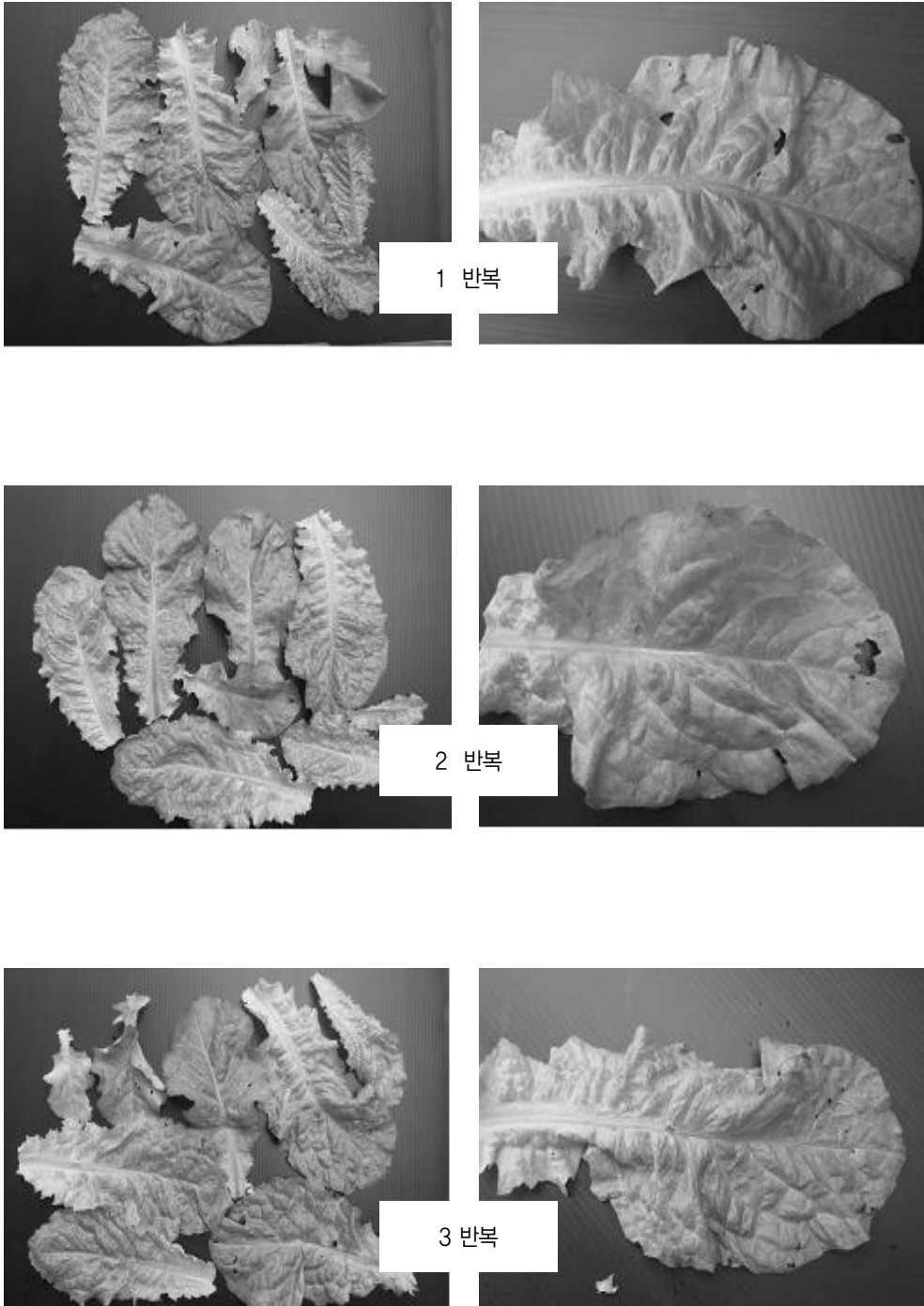


사진 10. 메타알데히드 6% 약제 처리구의 전체 엽 식흔 및 최다 식흔 엽

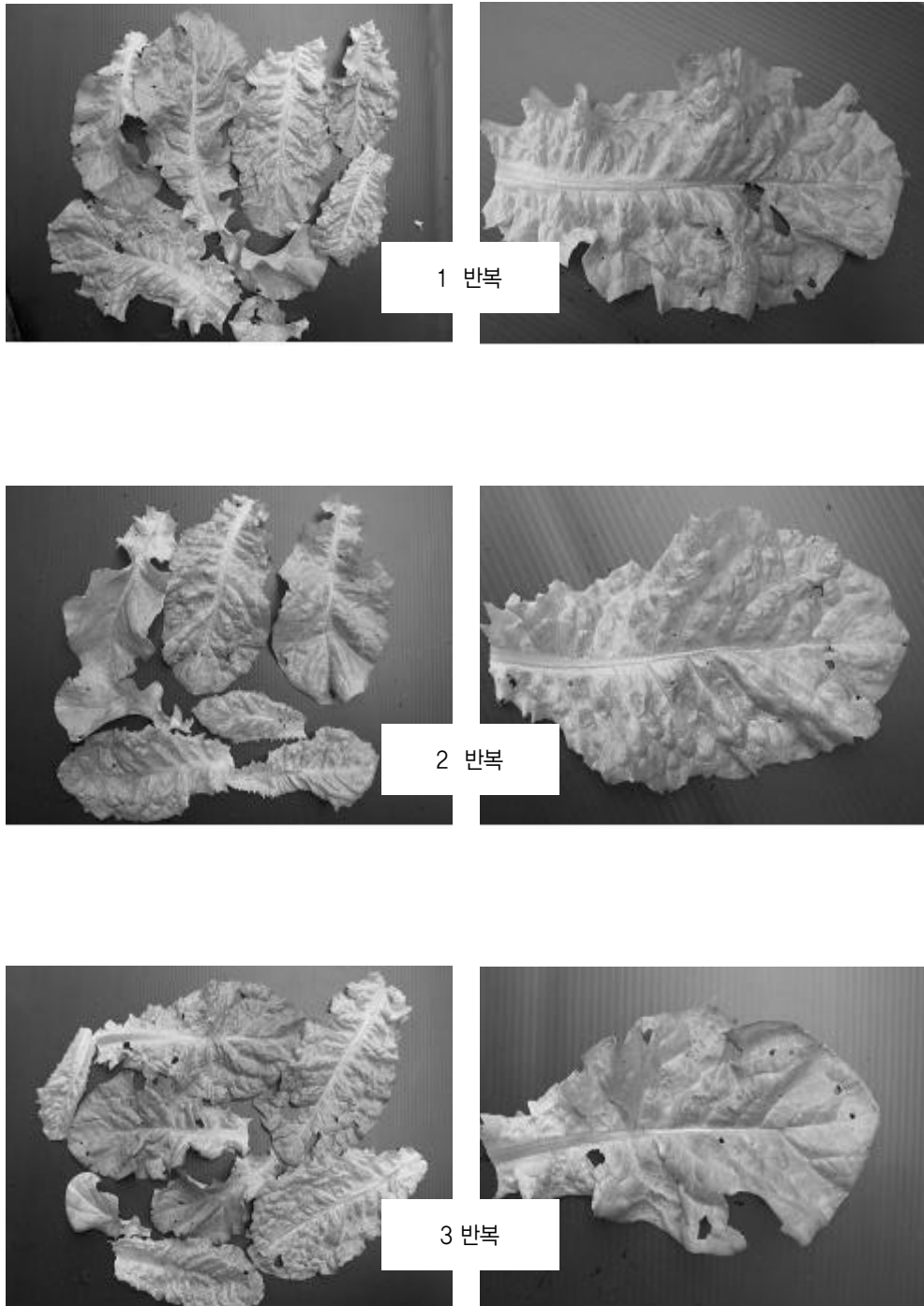


사진 11. 달팽이쌈(대조구) 약제 처리구의 전체 잎 식흔 및 최다 식흔 잎

## IV. 고찰

민달팽이 방제제 펠릿을 생산하기 위해 밀가루, 쌀겨,  $\text{CaCO}_3$ , 벤조산 나트륨 ( $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$ ),  $\text{K}_2\text{CO}_3$  등을 인산철 또는 메타알데히드(Metaldehyde)에 첨가하여 제형화하였으며 이를 혼합하는 물질로는 일반적인 물이 아닌 민달팽이가 좋아하는 막걸리를 첨가하여 제조하였고 특수 기기를 이용하여 국수 모양으로 만드는 방법으로 펠릿을 생산하여 자연 건조시켜 실험에 사용하였다.

인산철(2%) 펠릿 및 달팽이쌈(시중에서 구입한 제품)의 방제효과를 비교 분석하기 위해 페트리디쉬 ( $\varnothing$  9cm)를 활용한 실내 실험을 수행하였다. 페트리디쉬 아래 쪽에 엽채류(배추, 오이)를 깔고 그 위에 국립식량과학원에서 분양받은 두줄민달팽이(*Limax marginatus*)에 자체 생산한 인산철 펠릿 0.5g과 1.5g을 각각 투입하여 사멸되는 달팽이 수를 조사하였으며 사멸 효능 비교를 위해 달팽이쌈을 동일한 방법으로 처리하여 실험을 실시한 결과 인산철 펠릿 0.5g이 혼합된 페트리디쉬의 민달팽이는 실험 시작 후 5일 까지 사멸되지 않았으며 먹이 또한 섭취하지 않았다. 이는 투입된 인산철 펠릿을 섭취하여(배설물 흔적 관찰) 섭식 저해 및 기피 효과가 나타난 것으로 추정되지만 인산철에 의해 사멸된 달팽이는 관찰할 수 없었으며, 인산철 펠릿에 포함된 막걸리에 의해 유인된 것으로 추정된다.

대조군으로 사용한 달팽이쌈 0.5g 처리구에서 달팽이 사멸율이 최하 25%에서 최고 60%였으며, 달팽이쌈 1.5g의 처리구에서는 최하 67%에서 최고 70%의 사멸율을 보였다. 이는 달팽이쌈에 포함된 메타알데히드 (6%)에 의해 사멸된 것으로 달팽이쌈의 농도가 높을수록 사멸율이 높게 나타났으며, 인산철 처리구와 마찬가지로 섭식 저해 및 기피 효과를 관찰할 수 있었다.

페트리디쉬 조건에서 메타알데히드에 의한 방제효과를 실험하기 위해 막걸리를 혼합하여 제조한 메타알데히드 4%와 6% 펠릿을 사용하였다. 메타알데히드 4% 펠릿 0.5g은 실험 시작 후 5일째 민달팽이 사멸율이 20%였고, 펠릿 1.5g에서도 민달팽이 사멸율이 20%였다. 이는 메타알데히드의 함량이 낮기 때문으로 추측되며, 먹이 섭취를 하지 않은 것은 메타알데히드의 효능 중 섭식 저해 및 기피효과에 의한 것으로 사료된다. 그리고 메타알데

히드의 효과에 의해 나타나는 점질액 분비 현상을 관찰 할 수 있었다.

메타알데히드 6% 펠렛 0.5g이 들어있는 페트리디쉬의 민달팽이는 실험 시작 후 5일째 80% 이상 사멸되었고, 먹이는 섭취하지 않았다. 메타알데히드 6% 펠렛 1.5g이 들어있는 페트리디쉬의 민달팽이 역시 실험 시작 5일 후 80% 이상 사멸되었다. 이는 메타알데히드 함량이 4%에서 6%로 높아졌기 때문이므로 메타알데히드 함량과 상관관계가 있음을 알 수 있고, 메타알데히드 6% 펠렛 0.5g과 1.5g은 민달팽이 사멸율이 비슷하게 나타났으므로 펠렛량과는 상관관계가 없는 것으로 사료된다. 또한 메타알데히드의 효능에 의해 나타나는 점질액 분비 현상을 관찰할 수 있었다.

페트리디쉬를 이용한 실험 결과 막걸리가 혼합된 메타알데히드 6%가 민달팽이 방제에 가장 효과적인 것으로 판단되어 포장실험에 적용할 약제로 선택하였다. 선택된 약제를 일정용기(페트리디쉬 Ø 5cm)에 담아 상추가 식재된 포트에 처리를 한 후 달팽이 10마리를 접종하였다. 처리 일주일 후 사멸된 민달팽이 수 및 엽의 식흔 수를 조사한 결과 모든 처리구에서 사멸된 민달팽이는 발견되지 않았으며, 식흔 수에서는 메타알데히드 6% 약제가 가장 낮은 식흔 수를 나타내었다.

포장 실험에서 각 처리구간에 사멸된 민달팽이가 발생되지 않았지만 엽면 내 식흔 수의 차이를 보였다. 이는 포장에서 약제 처리 시 민달팽이에 대한 살충의 효과보다 섭식 저해 및 기피의 효과로 작물을 보호하는 것으로 판단된다.

## V. 기대효과

본 연구를 통해 개발된 민달팽이 퇴치제 및 입제는 농약의 사용량을 줄일 수 있기 때문에 생산비 절감 효과를 가져올 수 있으며 달팽이로 인한 상품 가치의 저하를 최소화하여 농가소득 증대에 기여할 수 있을 것이며, 특히 시설재배에서 엽채류(상추, 배추, 들깨 등) 및 과수재배(포도) 농가의 민달팽이에 의한 피해가 크므로 친환경 민달팽이 방제제를 고품질 안전 농산물 생산에 크게 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

1. 김현주, 배순도, 박성태. 2009. 천적과 기피제를 이용한 달팽이 방제. 국립식량과학원. 시험연구보고서.
2. 김현주, 배순도, 이건휘, 운영남, 박성태, 최병열, 박정규. 2009. 작은 뽕족민달팽이 (*Deroceras reticulatum*)의 발육과 수명에 미치는 온도효과. 한국응용곤충학회지. 48(9): 541~546.
3. 김현주, 배순도, 이건휘, 박성태. 2008. 작은 뽕족민달팽이 발생생태 및 관리연구. 2007년 영남농업연구소 시험연구보고서. P.416~438.
4. Speiser B. and C. Kistler. 2002. Field tests with a molluscicide containing iron phosphate. Crop protection. 21: 389~394.
5. 박노은: 달팽이 구제용 조성물 및 이의 제조 방법, 국내특허출원 10-2007-0051662, 2007
6. 비르트볼프강, 바론게르하르트, 렉크만우도, 달팽이 미끼, 국내특허출원 10-2004-7012030, 2004
7. 윤종철, 박종호, 심창기, 류경열, 지형진. 2007. 맥주와 담배 혼합액을 이용한 민달팽이 방제. Korean J. Appl. Entomol. 46(2): 325~330.

