

## 우리나라에 보고된 채소해충은 320여종



**채소는** 작물의 종류와 품종이 많고 재배양식도 어느 작물 보다도 다양화되어 있어 거의 년중 재배될 뿐만 아니라 최근에는 재배지의 단지화에 따른 계속된 연작재배로 해충의 발생 및 번식에 유리한 조건이 되어 많은 종류의 해충이 발생하여 피해를 주고 있다.

현재 우리나라에서 보고된 채소해충의 종류는 320여 종에 이르고 있다. 특히 배추 무등 십자화과 채소류의 해충만도 150여종에 이르고 있다. 해충의 발생상도 과거에는 배추흰나비, 거세미나방류나 도둑나방등의 나비나비목해충과 진딧물을 비롯한 배추벼룩잎벌레, 무테두리진딧물등이 주요 해충이어서 방제에 큰 어려움이 없었다. 그러나 최근들어 채소류가 고소득작물로 부상함에 따라 생산량증대와 품질향상을 위한 집중적인 병해충방제로 약제저항성 유발에 의한 약효저하와 천적류의 감소, 작부체계의 변천에 따른 잠재해충의 주요해충화등으로 인해 과거에는 거의 문제가 되지 않았던 목화진딧물, 복숭아혹진딧물을 비롯한 배추좁나방, 달팽이류, 파밤나방등 난방제 해충들이 신문제 해충으로 등장하여 해충방제를 더욱 어렵게 하고 있는 실정이다.

특히 채소류는 다른 작물과는 달라서 해충의 가해에 의한 수량감소는 물론 품질저하가 상품화에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 효율적인 해충방제는 더욱 절실하다 하겠다.

이런 점에서 최근 들어 문제가 되고 있는 채소류 주요해충을 중심으로 발생생태와 방제에 대해 이번호 부터 몇회에 걸쳐 알아보기로 한다.

유 재 기 농약연구소 해충방제연구실

# ① 배추좀나방

## 저항성 유발을 막아야 한다

### ‘배추좀나방’이란 해충은?

배추좀나방은 나비목 집나방과에 속하는 아주 작은 해충이다. 배추 무 양배추등 십자화과 채소에 많이 발생하며 고냉지등 일부 농가에서는 낙하산벌레로 부르기도 한다. 필리핀, 태국등 동남아 열대지방에서 부터 캐나다 북부의 고위도 지방인 아한대(亞寒帶)지방까지 광범위하게 분포되어 있는 세계적인 주요해충이다.

배추좀나방은 어린벌레(유충)가 배추, 무등 기주작물의 잎 뒷면에서 표피만 남기고 엽육을 식해하기 때문에 생육을 더디게 하고 배추등 엽채류의 상품가치를 현저하게 떨어뜨려 경제적인 피해까지 주게된다. 특히 배추유묘기에 많이 발생하면 어린잎을 갉아 먹어 엽맥만 남기기 때문에 배추의 생육을 저해하고 심하면 고사에 이르게 하는등 초기생육에 현

저한 지장을 준다.

우리나라에서 이 해충이 문제되기 시작한 것은 1980년대 이후로 초기에는 일부 도시근교의 채소재배 단지에서 발생하기 시작했다. 이 해충은 과거에는 약제방제가 잘되어 별로 문제가 되지 않았으나 최근에는 제주도의 양배추 재배지에서 부터 강원도 고냉지 채소재배 단지에 이르기까지 전국적으로 발생하고 있다. 또한 비닐하우스등 시설채소는 물론 노지재배 십자화과 채소에도 매년 다발생하여 피해를 주고 있다. 최근에 이르러서는 약제방제가 점점 어려워지고 있어 집중적으로 발생하는 지역에서는 피해가 매우 심하다.

### 발생이 늘어나는 원인은?

배추좀나방의 발생이 증가하는 주요 원인으로서는 첫째, 십자화과 주요 채소인 양배추, 배추, 무 등의 재배면적이 늘어났으며 비닐하



배추좀나방 성충

우스등 시설재배를 통한 겨울채소 재배 및 고온기에 재배할 수 있는 품종의 육성보급으로 여름채소 재배면적이 확대되는 등 채소의 연중재배가 이루어지면서 먹이 조건이 좋아졌기 때문이다.

둘째, 십자화과 채소류가 단지 화되고 연작되면서 진딧물류등 채소의 해충방제를 위한 약제의 집중살포로 배추좀나방 천적의 감소를 들 수 있으며,

셋째, 연간 발생세대수가 9~12회로 약제에 대한 저항성이 빠르게 발달되어 약제방제 효과가 떨어져 발생량이 점점 많아지기 때문이다.

그러나 우리나라에서는 배추좀나방의 발생생태 및 방제에 대한 시험연구결과가 그리 많지 않아 방제에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 그러므로 지금까지 얻어진 국내외의 연구결과를 중심으로 이

해충의 발생생태와 방제법을 소개함으로써 보다 효과적인 방제에 다소나마 도움이 되었으면 한다.

## 1. 형태 및 발생생태

### 가. 형태

성충은 몸길이가 6mm정도로 다른 나방류 해충들에 비해 작다. 앞날개는 흑회갈색 또는 담회갈색이고 날개를 접었을때 등쪽 중앙에 유황백색의 다이아몬드형의 무늬를 갖고 있다. 수컷은 이 무늬가 암컷에 비해 더 뚜렷하다.

알은 타원형이고 길이가 0.5mm로 담황색을 띠는데 배추잎을 자세히 관찰하면 육안으로 식별할 수 있다. 유충은 3회 탈피하여 4령까지 거친 뒤 번데기가 되는데 갓 깨어난 어린벌레는 담황갈색을

배추좀나방 번데기

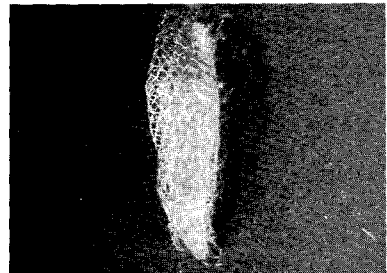


표1. 배추좀나방 월동태 조사 결과

구 분	조 사 총 태 별					월동태조사작물 (충발견작물)
	계	알	유충	번데기	성충	
채집총수(마리)	237	14	170	39	14	배추 등 4종
비 율(%)	100	6	72	16	6	(배추, 갓)

\* 조사시기 : 2월 하순    조사지역 : 경기 화성, 전남 나주, 무안

따지만 자라면서 점차 녹색으로 변하고 종령유충에 이르면 선녹색이 된다. 머리부분은 담갈색이고 몸길이가 10mm내외이다.

또한 번데기의 크기는 6mm내외로 몸색깔은 녹색 담황색 또는 흑색을 띠며 그물형상의 고치속에 들어 있다.

## 나. 발생생태

배추좀나방은 겨울(12~2월)의 월평균 기온이 0°C 이상되는 지역에서 월동하며 7°C이상의 온도에서 발육 및 성장이 가능하다. 따라서 우리나라의 남부지방에서는 월동이 가능한 것으로 조사되었다. 1989년 2월하순에 전남 나주 지방의 김장배추 잔유물과 부산 등지의 하루나등에서 유충과 성충의 각 총태가 생존하고 있는 것을 확인하였다(표1 참조).

연간 발생세대수는 따뜻한 지역인 제주도를 포함한 남부지방에서

는 연중 10~12세대, 중부이북지방은 이보다 적은 8~9회 될 것으로 추정된다. 발생량이 많은 늦봄과 초여름 사이에는 1세대가 20~25일 정도로 발육속도가 대단히 빨라 포장내에서는 알, 애벌레, 번데기, 성충이 혼서되어 발생된다.

한편, 계절적인 발생정도는 지역에 따라 다소 다르다. 따뜻한 지방에서는 봄에서 초여름까지 발생최성기를 보이고 여름에는 밀도가 현저히 줄어들어 가을까지 적게 발생하는 것이 일반적이나 해에 따라 가을에도 발생이 많은 경우가 있다. 또한 고냉지채소 재배

표2. 온도조건별 배추좀나방 총태별 기간

온도(°C)	총 태 별 기 간				
	계	알	유충	번데기	성충
15	52.6	7.5	17.9	12.7	14.5
20	33.1	4.2	10.3	7.2	11.4
25	24.2	3.4	8.1	4.8	7.9
30	17.5	2.2	6.0	4.0	5.3

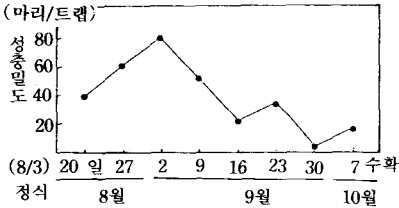


그림1. 고냉지에서 배추좀나방 성충밀도 변동(평창, 페로몬트랩 조사)

지역에서는 평야지보다 1~2개월 정도 늦은 8월하순~9월상순에 발생최성기를 보인다.

### 발생량에 미치는 환경요인

배추좀나방의 발생량에는 여러 가지 환경요인이 작용한다. 특히 강수량은 발생량에 많은 영향을 미친다. 봄과 초여름(4~6월)의 성충의 발생량은 전년도 늦가을(10~11월) 강수량의 다소에 따라 밀도가 낮고 높으며, 6월달의 유충발생밀도는 5월의 강수일수와 밀접한 관계가 있어 가뭄이 심한 해에 발생량이 현저히 많다.

또한 여름에서 가을까지(7~11월) 밀도가 낮은 원인은 6~7월의 많은 강우로 성충의 교미 및 산란 행동을 방해하고 어린 유충이 빗물에 씻겨내려가 밀도가 현저히 줄어들기 때문이다.

한편 먹이조건에 따라서도 발생 양상이 다르다. 어린 배추잎에서 사육한 개체는 결구기의 배추잎에서 사육한 것보다 성충 우화율 및 산란수가 현저히 많다(표3 참조).

따라서 배추유묘기에 발생하면 발육 및 증식이 왕성하여 초기발생 밀도가 급격히 높아질 가능성이 있다.

이처럼 앞에서 언급한 환경요인들 이외에도 기생봉, 기생균, 기생선충등의 활동이 활발한 시기에 알, 유충, 번데기의 사망률이 높아 발생밀도를 감소시키는 주요 원인으로 작용한다. 특히 온도가 높은 여름(7~8월)에 천적류의 활동이 많다.

표3. 양배추 생육단계별 배추좀나방의 발육기간 및 산란수

생육단계	유충기간 (일)	용 기 간 (일)	암성충기간 (일)	성충우화율 (%)	암성충1마리 산란수
생육전기	14.5	5.9	7.6	59.3	75.3
생육중기	14.1	5.7	7.0	60.7	107.3
생육후기	15.0	5.9	6.9	22.0	23.8

## 2. 피해양상

배추좀나방은 배추, 양배추, 무, 유채 등 십자화과 채소와 냉이같은 잡초의 잎을 가해한다. 이 해충은 크기가 작아 한마리의 식해량은 적으나 1주당 기생개체수가 많고 3~4령의 유충과 번데기의 경우에는 살충제에 대한 감수성이 크게 떨어져 살충효과가 저조하기 때문에 피해가 크게 나타나는 경우가 있다.

피해양상을 보면 알에서 갓 깨어난 어린벌레가 초기에는 엽육속으로 굴을 파고 들어가 표피만 남기고 식해하다가 자라면 잎뒷면에서 엽육을 식해하여 군데군데 허영게 된 표피를 남기거나 심하면

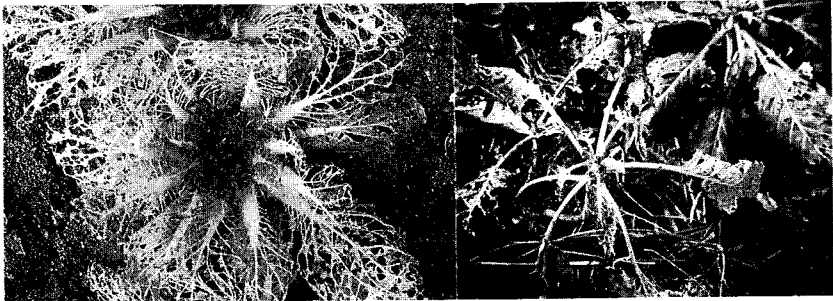
구멍을 뚫고 점차 엽맥만 남기고 잎전체를 식해하기도 한다.

양배추의 경우 유묘기에 발생이 많으면 전개전의 잎을 식해하면서 양배추의 생육을 저해시켜 고사하게 한다. 3~4령의 유충이 주당 30마리 정도 발생되었을 때는 외부잎을 심하게 식해하고 결구된 부분까지 침입하여 상품가치를 떨어뜨린다.

한편 따뜻한 지역에서는 봄에 배추정식과 동시에 월동배추 잔유물 등에 있던 성충들이 날아와 산란하여 3~4주간은 비교적 낮은 밀도가 유지되다가 2세대 성충이 출현하면서 일단의 개체군을 형성하고 수확기까지 약2개월간 3세대가 경과되며 유충발생 최성기는 성충발생최성기의 10~15일 후 쯤에 나타나 피해를 주게 된다.

배추좀나방에 의한 피해

배추 ◀▶ 개일



### 3. 방제대책

#### 가. 방제상의 문제점

배추좀나방은 남부지방에서 1년에 10~12회 발생한다. 최근에는 발생량의 증가로 피해농가가 많아지고 있다. 특히 배추류등 먹이 조건이 좋은 기주식물이 연중 재배되고 양배추등의 재배면적 증가와 잦은 약제살포로 인한 천적류의 감소 등으로 발생밀도가 점차 증가하고 있다. 방제에 있어 가장 심각하게 대두되는 문제는 약제에 대한 저항성이 빠르게 발현되어 방제효과가 떨어지는데 있다.

배추좀나방은 연간 발생세대수가 많고 채소재배단지에서는 1주간격으로 약제살포를 실시하여 한작형에 10회 내외의 방제를 함으로써 약제저항성이 쉽게 유발되고 있다. 실제로 1980년 세계 14개국에서 36약종에 대한 배추좀나방의 살충제 저항성이 보고되었다. 특히 동남아국가를 비롯한 일본등지에서는 합성 피레스로이드계 약제에 대한 저항성이 빠르게 진전되

어 이에 대한 시험연구가 활발히 이루어지고 있다.

이와같은 저항성 해충의 방제를 위하여 성충활동이 활발한 해질 무렵에 스프링클러로 물을 뿌려주는 방법, 망사등 피복재료를 이용하여 해충을 구제하는등 물리적 방제와 기생봉등 천적류를 이용하여 밀도를 줄이는 생물학적 방제, 성페르몬을 이용하여 교미교란을 시키므로써 발생밀도를 줄이는 방법과 약제방제등 여러가지 방법이 다양하게 시도되고 있으나 여기에서는 약제방제법에 대해 알아본다.

#### 나. 약제의 선택

약제에 저항성이 쉽게 발달되므로 효과적인 방제를 위해서는 약종선택이 무엇보다도 중요하다.

국내에서는 지역별로 약제의 감수성 조사와 함께 우수약제 선발 시험을 계속하고 있으며 방제방법 개선에 대한 연구가 진행되고 있다. 약제를 선택할 때에는 반드시 동일계통인 약제보다 약제의 작용특성이 다른 계통을 선택해야 하며, 동일 약종을 2~3회 이상 연용하지 말아야 한다. 예를들면 유

표4. 배추좀나방 방제약제

품 목 명 (상표)	계 통	사용적기	물20ℓ 당 사용약량	안전사용 기준	
				사용시기	사용횟수
프로치오포스유제 (토쿠치온)	유기인계	나방이나 애벌레 발생초기	20ml	수확21일전 까지	3회이내
비 티 수 화 제 (슈리사이드)	세균제	애벌레 발생초기	20gr	-	-
프 로 싱 유 제 (스미사이드)	합성피레스로이드계	나방이나 애벌레 발생초기	20ml	수확11일전 까지	2회이내
피 레 스 유 제 (립코드)	〃	나방이나 애벌레 발생초기	10ml	〃	3회이내

기인계, 피레스로이드계, 비티제를 서로 교대로 살포토록 하여야 한다. 또한 과도한 약제살포를 피하고 약제방제가 꼭 필요한 경우에만 적정약제를 사용함으로써 약제저항성 발달을 사전에 예방하고 지연시켜 방제효과를 높일 수 있도록 하여야 한다.

현재 국내에 배추좀나방 방제용 농약은 4종이 고시되어 사용되고 있다

#### 다. 약제방제시기 및 방법

배추좀나방의 유충은 발육정도에 따라 살충율의 차이가 심하게 나타난다. 특히 노숙유충과 번데기는 살충율이 크게 떨어지는 경우가 있어 방제효과가 낮아지게 된다.

한편 일반 포장에서는 유충의 각 영기와 충태가 혼서되어 발생되기 때문에 다발생시에는 7~10일 간격으로 2~3회의 약제살포를 실시해야 한다.

약제살포시 유의할 점은 어린유충은 엽육내에 잠입해 있고 3~4령 유충은 잎 뒷면에서 식해하므로 약액이 작물전체에 고루 묻도록 뿌려주어야 방제효과를 높일 수 있다.

한편 저항성이 생긴 약제는 다른 약제로 바꾸어 쓰야한다. 그러나 한번 약제에 저항성이 유발되면 오랜기간 지속되기 때문에 약제선택, 방제적기 및 방제횟수등에 세심한 주의를 기울여 저항성이 유발되지 않도록 하는 것이 가장 중요하다.