

(리) (포) (트)

# 토양 해충의 생태와 방제대책

국립농업 자재 검사소

송 승 석

토양해충은 곤충의 생태적 특성으로 구분하여 붙여진 해충군의 이름으로서 토양해충의 범위는 넓어 해충의 종류도 많고 가해작물도 대단히 많다.

토양해충의 피해는 인경과작물, 가지과작물, 십자화과작물, 두과작물 및 화분과작물 등에서 그 피해가 실로 많이 나타나고 있으나 우리나라에서는 이에 대한 조사가 부분적으로는 되어 있고 전체적으로는 되어 있지 않아 실질적인 해충의 피해 및 발생상황을 정확히 밝히기는 어렵다.

그러나 실제로 토양살충제의 사용 약량을 보면 매년 그 사용약량은 증가하고 있어 토양해충에 대한 발생은 어느정도 추정되는 바이다.

토양해충(土壤害虫)은 한문글자 그대로 흙속에서 그 생애의 일부 또는 전부를 보내면서 생활하는 곤충으로서 사람이 필요하여 재배하는 각종 식물(植物) 또는 물질(物質)을 가해하여 인간에게 물질적 또는 정신적 피해를 주는 곤충 및 기타 소동물(응애·선충)로서 사람에게 따라이에 대한 정의는 구구하다.

해충의 종류, 해충의 서식방법, 작물의 피해상태 또는 방제법에 따라 그 대상을 넓혀서 광의로 정의하는 사람도 있고 좁혀서 협의로 정의하는 사람도 있어 일정하지는 않다. 그러나 필자는 선충은 토양선충이라는 용어가 있으니 만치 선충만은 토양해충의 범주에서 제외하고 기타토양애를 포함하여 후술코자 한다.

## ① 토양해충에 관한 연구개황

우리나라에서는 고조선시대부터 여러가지 작물을 재배해 내려온 농업국가로서 토양해충도 이때부터 발생하여 피해를 주고 있으리라고 확신은 가지만 토양해충의 발생 및 피해에 관한 정확한 기록이 별로 없어 알길이 없다.

### 권업모범장에서 최초로 기록

정확한 기록으로서는 1908년부터 1916년 사이에 권업모범장에서 검정풍뎡이, 애우단풍뎡이, 벼잎벌레등에 대한 사육을 실시하여 피해식물, 경과습성, 구제방법을 조사한 것이 토양해충관점에서는 처음 연구된 사실로 기록되었으며, 1913년 1월 4일 조선총독부는 부령(府令) 제 1호로서 해충구제예방규칙(害虫驅除豫防規則)을 제정 발표하여 수도 및 과수류의 해충으로서 6대해충을 들고 있는데 그중 토양해충으로서 거세미류, 검정풍뎡이를 포함시키고 있다.

### 1914년 조선농회보에 발표

노무라는 1914년 조선농회보에서 『조선채소재배에 대하여(상하)』란 제목으로 채소를 가해하는 토양해충으로서 검정풍뎡이, 배추벼룩잎벌레

등이 대발생하고 있음을 밝히고 오이잎벌레는 전남 송정리 지방에 많이 발생하였다는 보고를 함으로서 초기의 토양해충 연구조사가 진행되고 있었다.

이때부터 1945년까지 거세미나방·검거세미나방·도둑나방·배추벼룩잎벌레·고자리파리·땅강아지·알톡톡이·풍뎡이·방아벌레·벼뿌리잎벌레 등에 대한 피해식물, 경과습성, 구제방법이 계속 알려지게 되었다.

### 경북농사에서 비산연 약제방제

1945년 이후의 연구로는 약제에 의한 방제는 1974년에 경상북도 농사시험장에서 곱뎡이유충에 대한 비산연의 방제시험이 이루어진 것이 최초의 일이었으며 국립농업자재검사소에서는 1960년대 중반부터 신규농약에 대한 검토가 집중적으로 이루어졌으며 농업기술연구소에서는 여러 토양해충에 대한 발생 및 피해에 관한 조사를 하였다.

## ② 토양해충의 종류

우리나라에 있어서 토양해충의 종수로는 상당히 많은 수가 있다.

옛날에는 주요해충이었던 것이 지금은 잠재해충이 되었고 지금의 잠재해충이던 것이 앞으로 중요한

해충이 될 수 있어 시대별로는 중요 해충이 달라야 하겠지만 지금의 기록상으로는 필자가 관찰한 중요해충의 종류를 나열한다면 표 1과 같은 것이 있다.

술할 수는 없지만 피해증상의 유형을 들어 정리해 본다면 다음과 같이 설명할 수 있다.

### ③ 토양해충의 피해상황

토양해충에 의한 피해증상은 해충의 종류가 다양함으로 일괄해서 기

첫째, 어린엽육이나 줄기의 일부 식해를 들을 수 있다.

배추벼룩잎벌레의 성충이나 알톡

〈표 1〉 우리나라에서 발생하는 주요 토양해충 및 가해작물

목 명	해 충 명	가 해 부 위
딱정벌레목	풍뎅이류 유충(굼벥이) 방아벌레류 유충(철사벌레) 배추, 벼룩잎벌레 유충·성충 오이잎벌레 유충 벼뿌리잎벌레 유충 벼물바구미 유충 벼뿌리바구미 유충	각종 농작물의 뿌리 감자, 맥류, 옥수수등의 뿌리 무우, 배추의 뿌리, 잎 호로과작물의 뿌리, 줄기 벼뿌리 벼뿌리 벼뿌리
나 비 목	거세미나방류 유충(거세미)	가지과등 각종작물의 줄기 및 뿌리
파 리 목	고자리파리 유충(고자리) 무우고자리파리 유충 아이노각다구리 유충 벼모기붙이 유충	마늘, 양파, 파의 비늘줄기 무우 및 십자화과 채소의 뿌리 벼, 밀, 보리, 담배등의 뿌리 벼의 어린눈과 뿌리
노 린 재 목	매미류 유충 뿌리진딧물류 각지벌레류	사과 및 각종 작물의 뿌리 포도, 사과의 뿌리
메 두 기 목	땅강아지	화본과등 각종 작물 줄기 및 뿌리
톡 톡 이 목	톡톡이류 유충, 성충	십자화과등 각종 작물의 어 린묘의 줄기 및 잎
기 타	뿌리응애	인경과작물의 지하경



◇ 담배·고추·감자에서 가해하던 거세미 유충

특이한 어린잎의 엽육을 식해하여 기주식물의 잎이 자라게 되면 하얀 반점이 형성되거나 잎의 구멍이 뚫어지는 피해증상이 있어 작물이 자라는데 영향을 미친다.

### 줄기등 절단으로 결주 발생

물체는 거세미유충의 피해로서 어린 줄기나 잎을 잘라내어 식해해 버림으로서 재식거리에 맞추어 재식되어 있는 작물이 결주가 되어 수량에 직접적인 큰 영향을 줄 뿐만 아니라 보식을 한다하여도 작물의 생육차가 생김으로써 수확량에 영향을 미치고 가와의 노력이 더 들게 된다.

### 뿌리 가해로 영양공급 차단

세체는 대부분의 토양해충의 전형적인 피해증상으로서 작물이 재식되었을 때 땅속에 해충이 숨어서 자라나는 어린 뿌리나 큰뿌리를 잘라 식해한다. 따라서 작물이 정상적인 영양이나 수분공급에 장애를 주거나 가해부위로부터 잡균을 침입케하여 부패시켜서 피해를 주는 증상과 지하부의 피경이나 피근등을 잘라 수확물의 양을 감소시키는 직접적인 피해를 주거나, 부분적인 가해를 함으로써 상품가치를 떨어지게 하는 피해가 있게 된다.

또한 고자리파리같은 해충의 유충은 인경부위를 식해함으로 잡균이 번식을 하여 완전히 인경에 부패케 되는 치명적인 피해를 나타내는 피해증상도 있다.

### 지하경등에 부착, 영양흡수

뱃재는 뿌리응애나 뿌리진딧물의 피해로서 지하경이나 뿌리에 기생하면서, 뿌리에서 영양분을 흡수하여 뿌리나 줄기의 활력을 잃게하거나 부패균이 해충의 흡즙구 상처를 통하여 침입해서 줄기나 뿌리부분이 부패함으로써 작물이 고사케되는 증상도 있다. 이와같은 피해증상은 대부분 초기에 일정기간 지상부가 쇠약해 지기 시작하는 것이 표면적인 증상으로서 그후 급속히 쇠약해지기 시작하여 대부분의 경우 고사하게 된다. 초기에 지상부에 증상이 나타났을시는 당연히 지하부는 가해되어 피해를 입은 상태이다.

### 4 토양해충의 방제방법

토양해충의 방제방법은 일반적인 해충의 방제방법과 같이 작물의 재배방법 해충의 종류, 해충의 가해시기 등에 따라 경종적방제(耕種的防除), 기계적방제(機械的防除), 법적방제(法的防除), 생물적방제(生物的防除), 화학적방제(化學的防除) 방

법으로 대별할 수 있다.

### 윤작·저항성 품종의 재배

첫째는 경종적방제로서 신농약이 개발되기 이전 해충방제에 이 방법을 주로 사용하였다.

작물의 재배시기를 달리하거나 돌려 짓기를 하여 해충의 피해회피를 하는 방법, 작물의 종류 및 품종을 해충의 저항성품종으로 대체하거나 육종하여 재배함으로써 효과적인 해충방제를 하는 방법으로 후자는 최근 일반해충방제에 많이 활용하고 있는 방법으로서 바람직한 방법이다.

### 소규모재배시 직접 포살해

둘째는 기계적 방제 또는 물리적 방제라고도 하는데 이 방법은 물리적 방법으로 해충의 피해로부터 보호하거나 잡아죽이는 방법으로서 소규모작물을 경작할 때에는 지금도 이 방법을 많이 활용하고 있으나 경작면적이 커짐에 따라 작업이 번거롭기도 하고 비경제적인 방법이 되겠다.

### 방제령등을 발동, 확산막아

세째는 법적 방제법으로서 해충방



← 그림 2  
거세미에 대한 담배의  
약해시험 포장에서 무  
처리구의 결구상태

제를 위하여 국가가 법령을 제정하여 해충의 방제를 하는 방법을 말한다. 국내에서 해충이 대발생되었을 때 방제령을 발동하여 해충피해가 더 확대되는 것을 막는 방법과 외국에서 발생하는 주요해충에 대하여 수입농산물에 묻어 들어오는 것을 사전에 방지하기 위하여 실시하는 식물검역방법이다.

전자는 현재 농수산부 식물방역과 주관하에 실시하고 있고 후자는 식물검역소에서 실시하고 있다.

식물검역소가 설립되기전 토양해충은 아니지만 미국흰불나방, 감자나방, 온실가루이등이 우리나라에 들어와 정착해충으로서 피해를 주고 있는 이때 식물검역소의 앞으로의 역할이 중요하다 하겠다.

### 기생봉등을 사육후 접종

넷째는 생물학적 방제로서 해충에 기생하는 각종병원균이나 기생충(기생벌, 기생파리, 기생선충, 기생성응애)을 증식해서 해충에 접종 또는 기생시킴으로써 해충의 자연적인 번식조절능력을 갖게하여 해충을 방제하는 방법으로서 우리나라에서도 성공한 예가 많이 있는 좋은 방법이다.

토양해충분야에서는 아직 이 방법이 시도된 바 없지만 앞으로는 많이 고려해야할 좋은 방법이 되겠다.

### 살충제를 사용, 적극적 방제

다섯째는 화학적 방제법으로서 해

충이 발생하기 전이나 발생하여 가해를 할 때 화학약품을 살포하여 해충을 방제하는 방법을 말한다.

세계인구가 증가함에 따라 식량이 부족하고 학문이 발전함에 따라 유기화합물의 인위적인 합성기술이 발전함으로써 해충방제를 위한 살충제가 개발되어 농약으로 사용된지가 어언 반세기가 되었다.

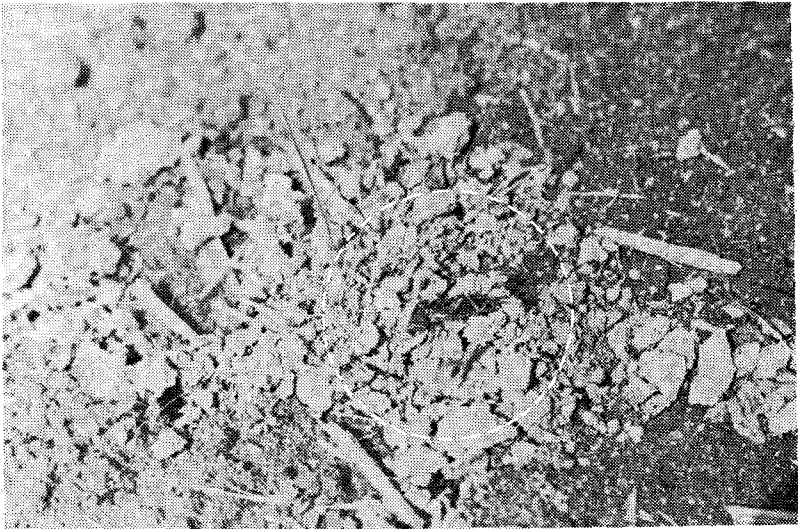
이와같이 농약을 사용해보니 효과도 좋고 생산기술이 발전하다보니 값도 싸지고 하여 최근에는 그 사용량이 급격히 증가한 추세에 있다.

반면에 농약의 사용방법을 잘 준수하지 않고 잘못 남용하게 되면 해충방제상 해결하기 힘든 문제가 돌출될 가능성이 있다.

하여간 농약을 잘 사용하면 좋은 약이 되고 효과를 크게 보지만 잘못 사용한다면 큰 화를 입게되기 때문에 농약을 취급하는 농민여러분은 농약에 대한 정확한 지식을 갖고 해충의 화학적 방제에 임해야 하겠다.

### 5 토양살충제의 사용방법

토양해충을 방제하기 위하여 약제를 사용하는 방법에는 토양해충의 가해부위 및 서식부위에 따라 지표층을 기준으로 하여 작물 및 표토에 처리하는 지상부처리방법과 토양중에 처리하는 토양혼화 처리방법 그리고 종자에 약제를 묻혀서 처리하는 종자분의 방법으로 대별할 수 있겠다.



◇ 건답직파벼에서의 땅강아지 가해상태

◇ 토양해충의 생태와 방제대책 ◇

첫째는 지표나 지상부에서 가해하는 해충을 대상으로 지상부에서 처리하는 방법으로 유·액체를 살포하는 방법과 분입제를 톱드래싱하는 방법 그리고 표토에서 3cm정도의 토양이 약액에 고루 처리될 수 있도록 관주처리하는 방법이 있겠다.

둘째는 토양중의 처리방법으로 전 재배경작토양층에 고루 묻게하는 전면혼화처리 방법과 종자나 작물이 재식되는 고랑에만 처리하는 파종구 처리방법, 작물이 정식되는 구덩이에만 처리하는 구덩이 처리법 그리고 작물이 재식되기 전에 토양속에 있는 해충을 전멸시킬 목적으로 가스화하는 약제를 토양에 주입하여 처리하는 훈증처리 방법이 있다.

셋째로는 종자나 유묘에 기생하여 옮겨 다니는 해충과 종자 발아시 해충의 피해를 방제하기 위하여 파종 직전 또는 재식 직전에 작물의 종자 및 유묘에 약제를 묻혀서 파종 또는 재식하는 분의 및 칩지방법이 있다.

그리고 해충의 생태에 따라 성충의 비배, 산란 시기에 해야 할 것 산란부화후에 어린유충의 작물가해초기를 대상으로 해야 할 것 또는 이미 토양속에서 서식하면서 토양중에서 가해하는 해충을 대상으로 할 것이 있는데 이와같은 토양해충을 대상으로 한 방제법은 해충의 종류에 따라 작기 다양하다.

토양해충은 일반적으로 방제가 대단히 어려운 해충군의 하나인데 방제가 잘 되지 않는 이유로는 크게 나누어 다음 세가지를 열거할 수 있겠다.

**발생 실태를 파악하기 어려워  
종류가 다양해 완전방제 곤란**

첫째로는 이들해충이 눈에 보이지 않는 땅속에서 서식, 가해함으로써 해충의 발생실태를 잘 파악할 수 없다는 점이다.

둘째는 토양이라는 환경매체가 있기 때문에 방제방법상의 기술적인 면에 있어서 여러가지 문제가 있다.

셋째는 토양해충의 종류가 워낙 다종 다양하여 토양해충약 이라고는 있지만 이들 해충을 일괄적으로 전부 카버할 수 있는 방제약제가 없다는 점이다.

토양해충을 방제하는데는 이상과 같이 자연적 인위적 어려움이 많이 있기 때문에 토양해충의 지식이나 살충제의 사용방법 그리고 주의사항을 유의하지 않고 사용한다면

농민들이 우발적인 약해의 피해를 면할 길이 없을 것이며, 아무리 비싼 약을 사다가 사용해도 약효는 전혀 나타나지 않고 해충에 대한 피해만을 계속 받게 될 것이다.