

線虫에 의한 피해 年16億 이상

(탐)
(조)
(등)

線虫被害現況과 방제의 중요성

경북대학교 농과대학 교수 최 영 연

선충(Nematode)이란 하등 동물군에 속하는 것으로서 가늘고 길게 생겼으며 약 2천 5백만년 전부터 지구상에 존재한 것으로 생각되어지고 있다.

선충은 바다·강·육지 식물이나 동물체내 어디서든 발견되며 지금까지 알려진 종류만도 수십만종에 이르고 있는데 이중 약 10%가 식물에 기생하는 선충으로 알려지고 있다. 식물기생선충은 식물체의 뿌리, 잎, 줄기, 열매등 식물체의 내부 및 외부에 기생하여 피해를 주는데 선충의 종류나 작물에 따라서 피해정도나 가해방법이 다르다.

약 140년전 만하더라도 농민들은 농작물이 선충으로 인하여 피해를 받고 있다는 것을 모르고 농사를 지

었었다. 그때에도 선충의 피해가 없었던 것은 아니었고 「기지현상」, 「양분결핍증」 내지는 「알 수 없는 병」 등으로 취급되어왔다. 그러나 1743년 니드함(Needham)에 의한 밀의 이삭을 가해하는 밀씨알선충(*Anguina tritici*)이 발견되고 그후 약 100년 뒤인 1855년 은실내 오이 뿌리내에 뿌리혹선충(*Meloidogyne* sp.)이 발견됨에 따라 뿌리에도 선충이 기생한다는 것이 밝혀졌다. 그후 1950년대초에 뿌리썩이선충류(*Pratylenchus* sp.)가 작물뿌리에 기생함으로써 「기지현상」이 생긴다는 것이 실험적으로 밝혀진 후 지금에 이르기까지 선충학은 급속한 발전을 하여왔다. 선충은 선충 그자체가 식물체의 즙액을 빨아 먹음으로서 식

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

물체에 주는 직접적인 피해 뿐만 아니라 병이나 바이러스의 매개 및 상호작용을 통하여 간접적인 피해도 주고 있다.

우리나라에서도 선충피해에 관한 한 예외는 아니어서 제주도의 온난지로 부터 강원도의 산간지에 이르기까지 여러종류의 작물에서 약 100여종의 식물기생 선충이 발견되었으며 그 피해 등에 관해서도 계속 연구가 되고 있다. 근대농업은 고도로 발달되어 여러가지 시설을 이용하여 한정된 면적에서 경제작물을 계속하여 재배하기 때문에 식물기생선충의 증식이나 피해가 매년 증가되고 있는 실정이다. 여기에서는 식물에 기생하는 선충중에서 우리나라에서 피해가 심한 것들을 골라 기생하는 부분에 따라 설명하고 병, 바이러스와 선충과의 관계 및 선충의 방제법등을 기술한다.

뿌리에 기생하는 선충

.....
: **콩씨스트선충**
: (Heterodera glycines)
:

콩에 기생하는 선충중에서 가장 문제가 되는 선충으로서 「대두위황병」 「기지현상」 「양분결핍증」 등으

로 불리워져 왔으며 유충이 뿌리의 성장점을 침해하여 가해하고 선충이 발육함에 따라서 선충의 몸이 점점 뿌리 밖으로 빠져나오며 처음은 백색이었다가 노숙함에 따라 점점 갈색으로 변하고 더 노숙되면 토양속으로 떨어져 나온다.

**유충이 뿌리 성장점을 加害
처음, 백색 노숙하면 갈색대**

이 씨스트내에 알이나 유충을 가지고 있으며 이 씨스트는 열이나 건조에 대단히 강하여 기주식물 없이도 20년가까이 생존이 가능하다.

이 선충은 우리나라에서는 1936년에 처음으로 발견되었는데 우리나라 전역에 걸쳐 분포되어 있으며 그 밀도도 높아서 상당한 피해가 예상된다. 이 선충에 기생당한 콩은 7-8월에 걸쳐 피해가 나타나는데 콩잎이 노랗게 마르면서 질소부족 현상과 비슷한 증상을 나타낸다.

기주식물 없이도 20년生存

그것은 콩씨스트 선충이 뿌리를 가해하여 양분을 섭취할 뿐 아니라 뿌리혹박테리아의 발육을 억제하여 콩이 질소부족현상을 일으키기 때문이다. 한상찬(1980)에 의하면 토양 100cc당 약 100개의 씨스트가 있으

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

표 1. 콩씨스트 선충의 분포 및 밀도

(1981, 영서)

지 역	시 군 수	조사지점수	검 출 율 (%)	씨스트개수 100cc/토양	예상감수율* (%)
영남지방	20	66	59.5	45	38

* 예상감수율은 한상찬(1980)에 의함

면 수량이 약 38% 감수한다고 보고 했다.

윤작으로 피해를 경감시켜

이 선충은 방제하기가 힘든 선충이나 다행히 기주범위가 적기 때문에 윤작 즉 콩외의 작물(고추, 담배 등)들을 2~3년동안 재배하고 그후 콩을 재배함으로써 콩의 피해를 줄일 수 있다. 그외의 효과적인 방제법으로는 저항성품종을 이용하는 것인데 현재 우리나라 장터 품종들은 모두 감수성이기 때문에 외국에서 개발된 저항성품종을 이용하거나 우리나라 기후에 맞는 저항성품종을 개발해야 할 것이다.

뿌리혹선충

(*Meloidogyne* sp.)

뿌리혹선충은 다른 어떤 식물기생 선충보다 전세계에 더 광범하게 분포되어 있으며 기주식물의 범위가 광범하고 식물에 직접피해를 미치는

것 외에도 간접적으로 여러병원균과의 상호작용으로 복합병을 일으키므로 식량증산에 영향을 미치는 중요한 위치를 차지하고 있다. 전세계에 약 42종의 뿌리혹선충종이 알려져 있으나 현재 우리나라에는 인코그니타혹선충, 당근혹선충등 4종의 선충이 알려져 있다.

다른 선충과 다르게 혹형성

이 선충이 뿌리에 침입하면 다른 선충과는 다르게 뿌리에 혹이 생기는데 이러한 현상은 유충이 뿌리에 침입하여 기생하면서 세포조직을 자극하여 세포가 이상발육을 하고 조직이 비대해지는데 선충이 성숙함에 따라서 점점 이 혹이 커지며 혹의 크기는 1~10mm까지 다양하고 1개의 혹내에서 여러마리의 선충이 발견되기도 한다. 이러한 선충에 의하여 만들어진 혹과 콩과 식물의 뿌리에 붙어있는 뿌리혹박테리아와는 육안으로도 구별이 가능한데 선충에 의한 혹은 뿌리 그 자체가 비대해진 것이고 뿌리혹 박테리아에 의한 혹은 뿌리의 굵기는 변화가 없고 뿌리밖에 혹이 등글게 붙어

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

있는 것이다. 선충의 기생으로 작물의 뿌리에 많은 혹이 생기게 되면 잔뿌리의 발육이 나빠지고 뿌리가 넓고 길게 펴지 못하여 양분 및 수분의 흡수가 제한되고 건조등 불량 환경일때 큰 피해를 받게 된다.

남부 시설재배지에 피해 커

뿌리혹선충은 기주범위가 아주 넓어서 감자, 오이, 가지, 고추, 인삼 등 수백종에 달하므로 윤작으로서 방제하기도 힘든 선충이며 우리나라 어느 곳에서나 발견이 되나 특히 남지, 밀양, 제주도등 남부지방의 비닐하우스 지대에서 심한 발생을 보이고 있다. 우리나라에서는 뿌리혹선충에 의하여 얼마나 수량이 감소되는지 알 수 없으나 이태리에서는 토마토, 수박인 경우 50% 감수되고, 오이는 때로는 완전히 전멸되었

표 2. 동남아 지역에 있어서 뿌리혹선충에 의한 작물별 감수율 (1979. sasser)

작 물	감수율 (%)	작 물	감수율 (%)
벼	2	배 추	16
콩	10	밀 감	4
땅 콩	15	녹 두	14
가 지	17	고구마	6
옥수수	6	토마토	24
감남콩	18	후 추	16

다고 한다. 미국 노스카로리나 지방에서 토마토 85%, 땅콩 78% 당근 50%, 감자 46%, 양파 64%, 사탕무우 20%등이 감소되었다고 한다. 1979년 Sasser이 동남아시아에 있어서 조사한 뿌리혹 선충에 의한 감소율을 보면 <표 2>와 같이 20개 작물에 평균 11%의 감소율을 나타내고 있다.

.....
뿌리썩이선충

(Pratylenchus sp.)

이 선충이 뿌리에 침입하여 기생하면 침해받은 뿌리는 처음에는 점점이 검은 반점이 생기다가 선충의 피해가 진전됨에 따라서 뿌리전체가 검게 썩게된다. 이러한 뿌리를 손으로 잡고 당기면 뿌리의 목질부는 그대로 있고 뿌리의 껍질만 빠지게되는 병징이 나타난다.

뿌리뽑으면 목질부만 빠져

담배에 기생하면 생육이 정지되고 지상부가 황색으로 변한다. 본선충은 옥수수와 땅콩을 윤작함으로 선충의 밀도를 감소시킬수 있고 또는 5년간 후작하거나 만수국(Marigold)을 재배함으로 감소시킬 수 있다.

윤작 토양소독으로 피해줄여

뿌리썩이 선충은 아주 많은 작물을 가해하며 토양의 기지현상을 일인키는 것으로 알려졌는데 우리나라에서도 딸기, 콩, 고추, 담배, 사과, 감귤, 감나무등 여러작물에서 발견되었으며 특히 삼랑진의 딸기 축성재배지대에서는 심한 피해를 주고 있는데 본인이 삼랑진에서 이선충방제를 위해 토양훈증제를 처리한 결과 딸기묘의 고사율이 60%이상 감소가 되고(6월 17일) 수량도 40%증수되었다('82 최영연, 미발표).

표 3. 딸기의 뿌리썩이 선충방제를 위한 살선충제 처리효과
(최영연, 미발표)

처 리	고사율 (%)	생체중 (g/포기)	수 량수 지 량수 (kg/10a) (%)
무 처 리	80.3	79.3	2543 100
Telone	52.0	138.5	3201 126
Dowfume	17.6	215.3	3518 138

벼뿌리선충

(*Hirschmanniella imamuri*)

벼뿌리 선충은 벼의 뿌리를 침해하고 벼뿌리 내에서 증식 발육하면 서 벼에 피해를 주는 선충으로서 우

리나라 전국 어느 곳에서나 발견이 되며 그 밀도도 매우 높아서 상당한 피해가 예상된다. 우리나라의 경우 이선충을 100마리이상 접종한 구는 무접종구에 비하여 20%이상 감수하였다(74, 농기연).

그외 외부기생 선충류

나선선충류, 외측선충류, 환선충류, 초선충류, 밀감선충 등이 뿌리에 기생하여 피해를 주고 있다.

줄기에 기생하는 선충

마늘줄기선충

(*Ditylenchus dipsaci*)

전국적으로 양파 마늘을 재배하는 곳에는 모두 분포하며 마늘이나 양파에 기생할 경우는 지상부가 꼬이게 되며 구근이 제대로 형성되지 않는다. 튜립이나 히아신스등 구근에도 기생하며 구근류에 갈색윤부병(輪腐病)을 일으킨다. 감자에 기생할 경우 감자썩이선충과는 달리 겉껍질을 상하지 않고 내부를 부패시킨다.

전국적으로 분포하며 加害 감자서는 50% 이상 減收대

그리고 담배에 기생한 경우에는 줄기가 부러지는 증상을 일으킨다. 마늘에 기생하는 마늘구근선충을 방제하기 위해서는 물리적인 방제법으로서 뜨거운 물에 마늘을 담그는데 49°C에 20분, 혹은 25°C에 2시간 담그었다가 그후 49°C에 처리하면 더효과가 좋다. 그러나 정확한 온도와 시간을 맞추기가 곤란하다. 이 선충이 마늘이나 감자에 기생할 경우 마늘에서는 10~30%의 감수를 가져오고 감자에 있어서는 50% 이상의 감수를 가져온다.

감자썩이선충

(*Ditylenchus destructor*)

세계적으로 감자에 주요기생선충으로 우리나라에서는 1972년 김포인삼재배지에서 처음으로 발견되었는데 그후 안성, 소사, 금산, 풍기, 용인등의 인삼재배지 및 금릉, 예천, 명주, 정선 등의 감자 재배지에서도 발견되었다. 본 선충이 감자에 기생할 경우 곁껍질을 스폰지 모양으로 썩게 만드므로 쉽게 구별을 할 수 있다. 감자썩이선충에 기생당한

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

감자는 포장에서 10~20%의 감수를 가져오며 이러한 감자의 녹말함량은 정상감자에 비해서 약 50% 감소한다.

감자 곁껍질 모양 스폰지化 표면에 소석회 묻혀서 방제

저장중에도 선충에 의해 계속적인 피해를 받음으로서 저장중에 10~20%의 감소를 가져오는데 저장중의 감소를 막기 위해서는 소석회를 감자표면에 톤당 24kg을 묻혀서 저장하는데 이 방법은 그냥 저장한 것이 20%이상 손실을 가져오는 것에 비해서 0.2~0.5% 밖에 손실되지 않는다.

소나무선충

(*Bursaphelenchus lignicolus*)

아직까지 우리나라에서 발견되지 않았으나 일본에서는 소나무에 극심한 피해를 주고 있는 선충이다. 곤충이 매개하며 선충은 소나무의 송진구멍에 기생하여 피해를 주는데 소나무가 갑자기 빨갱게 말라죽는다.

잎에 기생하는 선충

딸기잎선충

(Aphelenchoides fragariae)

金海딸기 재배지에 큰 피해

이 선충은 딸기잎이나 생장점을 가해하는데 잎이 작아지고 비틀리거나 쪼글쪼글해지며 생장점이 비틀리고 생장이 중지되기도 하는데 전국 딸기재배에 분포하여 특히 김해딸기 재배지에서 피해가 심하게 나타났다. 이 선충이 감염된 포기는 이른 봄에 생육이 아주 불량해져서 춘위축(春萎縮, Spring dwarf) 현상을 일으키며 심할경우 40~75%의 감수를 가져온다.

국화잎선충

(Aphelenchoides ritzemabosi)

枯死葉, 줄기에 그대로 있어

이 선충이 국화잎에 기생하면 국화잎이 엷맥을 따라 황색으로 변하였다가 갈색으로 변하여 죽으며 밑에서 부터 위로 올라가며 잎이 죽고 이 선충의 피해로 인하여 죽은 잎은 딸라도 떨어지지 않고 줄기에 붙어

있게 된다. 이선충은 세계적으로 국화에 중요한 선충으로서 우리나라에서는 진양, 마산, 대구, 진주등의 국화재배지에서 피해가 심하게 나타나고 있다.

벼이삭선충

(Aphelenchoides besseyi)

이 선충은 벼줄기내의 생장점을 가해하다가 벼가 출수하면 이삭내로 침입하여 다음해 전염원이 된다. 증상은 생육이 저하되고 이삭길이가 짧아진다. 그외 영의 크기나 길이도 작고 짧아지는데 이러한 현상은 벼이삭 끝부분이 더 심하다.

생육저하 및 이삭길이짧아져

선충에 침해된 벼씨는 작고 불임(不稔)이 심하며 검은 변색부분이 생긴다. 또 이선충의 증상은 영양생장기인 6월중하순에 잎에 잘 나타나는데 잎의 끝 2~5cm 부분이 하얗게 마르고 꼬이는데 그후 갈색으로 변하여 갈라지게 된다. 이선충은 일 반계 품종에서 피해가 심하게 나타나며 대만, 필리핀, 인도등지에서 벼의 중요 선충으로 알려지고 있으며 감수성품종에 있어서는 17~54%의

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

감수를 가져온다. 또 이선충이 딸기에 감염되었을때는 하위축(夏萎縮) 현상을 일으키기도 한다.

종자에 기생하는 선충

밀 씨알 선충
(*Anguina tritici*)

밀의 이삭이 밀 씨알선충에 기생당하면 이삭의 길이가 짧아지고 이삭이 수확말기까지 푸른채 남아있게 된다.

이삭이 수확때까지 푸르러

선충에 의한 혹은 밀알보다 가늘고 작으며 검어서 밀과 구별이 되고 그러므로 굵은 채로 쳐서 위해 남은 밀을 파종 함으로서 선충의 방제가 가능하다.

버섯에 기생하는 선충

버섯에 기생하는 선충에 대해서 많이 알려지지는 않았으나 일선충류(*Aphelenchoides composticola*)와 줄기선충류(*Ditylenchus myceliophagus*)가 버섯을 가해하는 것으로 알려져 있다.

이 선충들이 기생하면 버섯의 균

사가 떨어 나가지 못하며 버섯의 생육이 중지된다. 그의 *Aphelenchus avenae*와 부식선충류(*Rhabditis*)도 버섯을 가해하는 것으로 알려지고 있으며 이 선충들을 방제하기 위하여 1%의 뜨거운 포르말린을 쓰기도 한다.

선충방제의 중요성

선충은 선충의 머리부분에 가지고 있는 침으로서 식물체의 조직을 뚫고 세포내의 즙액을 빨아 먹는데 이러한 선충으로 인한 피해는 선충이 눈으로 볼 수 없을 만큼 매우 작기 때문에 알 수 없는 수량 감소가 이 선충으로 인하여 일어나고 있다.

1970년 미국 선충학회의 보고로는 미국내 농작물의 선충으로 인한 피해는 과일 12%, 식용작물 6%, 채소류 11%, 원예작물 10%가 된다고 보고 했으며 전체 1년에 약 16억달러에 이른다고 했고 선충의 방제에 신경을 쓰지 않는 개발 도상국들에 있어서는 그 피해가 더 심할 것이라고 보고 했다. 다음 (표 4)는 미국 선충학회의 보고서 중에서 우리나라에 많이 재배되는 작물들의 선충으로 인한 감수율을 발췌한 것이다.

이러한 선충으로 인한 피해는 살선충제가 개발되어 토양에 처리됨으로서 획기적인 증수효과가 인정되기

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

표 4. 주요 농작물의 선충으로 인한 감수율

(1970. 미국선충학회)

작 물	감 수 율 (%)	작 물	감 수 율 (%)	작 물	감 수 율 (%)
식용및공예작물		채 소 류		과 일 류	
콩	10	꽃 콩	20	굴	15
땅 콩	10	당 근	20	포 도	15
감 자	10	오 이	20	복 충 아	15
고 구 마	10	고 추	15	딸 기	10
벼	6	토 마 토	15	대 추	10
보 리	6	배 추	10	사 과	10
밀	5	양 파	2	배	5
옥 수	5	양 배	2	살 구	5
담 배	5	마 늘	1	수 박	5
목 화	5				

전까지는 별로 알려지지 않았다.

표 5. 살선충제 처리에 의한 증수효과 (외지에서 인용)

살선충제 개발, 획기적增收

살선충제 처리에 의한 작물의 수량 증대는 담배에 있어서 혼증제 Telone 을 헥타당 100ℓ 썼더니 무처리에 비하여 무려 580%의 증수가 인정된 적도 있다.

다음(표 5)는 몇가지 작물의 살 선충제 처리에 의한 증수효과를 보여 준다. 이러한 살선충제는 진흙땅 보다는 모래땅이 방제효과가 높고 또 온도가 25°C 이상일 때 약효가 잘 나타난다.

최근에는 이러한 토양혼증제 외에도 침투성 살충제로서 잎에 약을 치

작물	처 리	수량지수 (%)	방제선충
벼	무처리	100	위축선충
	D-D	140	및
	Dowfume	269	벼뿌리선충
목화	무처리	100	Rotylen chulus reniformis
	D-D	145	
콩	무처리	100	콩씨스트 선충
	D-D	328	
	Dowfume	322	
	Nemagon	304	
	Telone	346	
	Methyl Bromide	354	
담배	무처리	100	뿌리혹 선충
	Telone	580	

면 그 약성분이 뿌리로 이행되어 뿌리에 기생하는 선충을 죽일수 있는 농약이 개발되었으며 또 선충을 죽이지 않고 선충의 행동만 억제시켜 작물의 피해를 막는 선충 행동억제제(Nemastats)도 개발 되고 있다.

약제처리의 선충의 방제법은 윤작 재배시기 조절, 물리적방제, 천적이용, 저항성품종 이용 등 여러가지 방법이 있는데 이들중 실용가능하고 중요한 윤작, 토양개량 및 종합방제법에 관해서 기술하겠다.

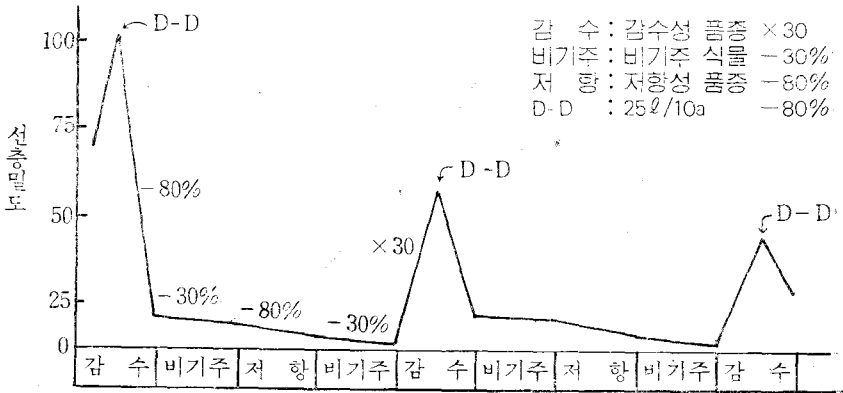
윤작 선충은 작물을 심지 않거나, 기주 식물이 없으면(기주가 안되는 작물을 심음) 그 밀도가 급격히 감소하여 수량에 영향을 미치지 않을만큼 밀도가 떨어진다. 그러나 그 결점은 포장에다 아무것도 심지 않을 때에는 바람, 비 등에 의하여 토양의 유실이 생기기 쉽고, 활나물(crotalaria), 만수국 등을 심으면 아무것도 심지 않았을 때보다도 더 선충의 밀도가 떨어지나 이러한 작물은 경제적 가치가 적기 때문에 윤작 작부체계에 넣기가 힘이 든다. 또 기주범위가 넓은 선충은 윤작으로도 방제하기 어렵다. 윤작은 기생선충의 종류와 재배작물 상품가치등을 신중히 고려하여야 하며 윤작체계에 저항성품종을 이용한다면 상품가치도 있고 선충의 밀도도 저하시킬수 있을 것이다.

토양개량 퇴비를 토양에 주면 선충의 피해를 줄일 수 있는데 그 이유는 퇴비의 공급으로 인하여 토양에 많은 부식이 공급되어 식물뿌리의 발육이 왕성해지며 선충과의 양분경합이 줄어들고 또 유기물이 분해될 때에 나오는 유기산이 선충을 죽이기도 하고 퇴비내에 있는 많은 미생물(세균, 곰팡이, 응애) 등이 선충에 기생하거나 선충을 잡아먹기 때문이다.

종합방제법 살충제의 처리로 인한 생태계의 파괴나 저항성 품종에 기생할 수 있는 새로운 선충의 계통(race) 출현 등으로 인하여 요사이 종합 방제법에 관한 많은 연구가 되고 있다. 1975년 노렌(Nollen)에 의한 감자 씨스트선충 방제를 위한 종합방제법의 이론은 다음 <그림 1>과 같다. 이 방법은 감수성 품종(X30)을 재배하여 선충의 밀도가 급격히 증가되면 살선충제(D-D)를 처리하여 선충의 밀도를 낮추는 동시에(-80%) 비기주 식물(-30%)과 저항성품종(-80%)을 번갈아 심어서 선충의 밀도가 아주 낮아졌을때 상품가치가 높은 감수성 품종을 심음으로서 경제적 손실도 줄이고 선충의 방제도 가능한 방법으로서 제시되었다.

선충은 선충의 직접적인 피해뿐 아니라 식물에 기생하는 곰팡이, 세

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □



(그림 1) 감자 씨스트 선충방제를 위한 종합방제 체계(1975, Nollen)

균 및 바이러스를 매개하거나 더 심하게 발병하도록 유도함으로써 그 방제의 중요성이 한층 더 절실해 지는데 식물기생병균과 선충과의 상호관계는 다음 (표 6)과 같다.

저항성 품종의 저항성과파괴

선충은 이러한 병균의 매개 및 복합작용의에도 병원균에 저항성인 품종의 저항성을 파괴시키기도 하는데 담배세균성마름병 (*Pseudomonas solanasearum*)에 저항성품종인 "Dixie Bright 101"이 뿌리혹선충(*M. incognita*)에 감염되니까 이 품종이 세균성마름병에 감수성으로 되었는데 반대로 뿌리에 상처를 두고 병균을 접촉시킨 것은 병의 발생이 없었다. 또 감자에 감자썩이선충(*Ditylenchus destructor*)이 감염되면 선충이 분비

표 6. 선충과 식물병원균과의상호작용 (1972, Decker)

선 충	작 물	병 명
뿌리혹선충	담 배	역명 세균성마름병
	토마토	풋마름병 시들음병
	목 화 콩	시들음병 입 고 병
	고 추	역 명
뿌리썩이선충	가지·수 선화·담 근, 토마 토, 밀	뿌리썩음병 입고병
	나 선 선충	토마토
줄기 선충	양 파	회색썩음병
	감 자	역 병
잎 선 충	딸 기	양배추병
위 축 선충	담 배	시들음병
밀시알선충	밀	yellow slime

하는 효소가 감자녹말의 가수분해를 촉진시켜 감자가 역병(Phytophthora infestans)에 잘 걸리게 만든다. 또 마늘 줄기선충(Ditylenchus dipsaci)이 양파를 가해하면 양파가 회색썩음병이 잘 걸리게 되는데 선충기생 양파에서 분비된 물과 보통물을 양파 주고 각각에 회색썩음병균을 접종하였더니 깨끗한 물을 준 것은 30%가 병에 걸리고 선충기생 양파에서 분비된 물을 준 것은 100%가 병에 걸렸다. 이러한 선충과 병원균과의 관계는 서로 단독으로 있을 때보다 훨씬 더 식물에 심각한 피해를 끼치는 수도 있는데 콩의 발아에 미치는 모잘록병균(Rhizoctonia solani)과 뿌리혹선충과의 관계를 보면 다음(표 7)과 같다.

표 7. 콩의 발아에 미치는 뿌리혹선충(meloidogyne sp.)과 모잘록병(Rhizoctonia solani)의 관계(1959. Taylor & Wyllie)

처 리	발 아 율 (%)
무처리	100
M.javanica	98
M.hapla	93
모잘록병균	50
M.javanica+모잘록병	17
M.hapla+모잘록병	2

바이러스를 매개하기도 해 창선충목(Dorylaimida)에 속하는

검선충류(Xiphinema SPP.), 침선충류(Longidorus SPP.), 궁침선충류(Trichodorus SPP.)들은 식물에 기생하기도 하지만 식물기생선충류(Tylenchida)와는 달리 바이러스를 매개할 수 있다. 이러한 선충에 의해서 매개되는 바이러스는 다음(표 8)과 같은데 이들 선충은 침으로서 뿌리끝의 연한 조직을 식해하여 바이러스를 획득하고 이를 다른 식물에 옮긴다. 바이러스는 선충체내에서 증식은 하지 않으나 일단 보독선충은 재흡즙을 하지 않아도 8개월까지 매개가 가능하다. 포도나무등에 있어서 바이러스 매개선충을 없애려면 기주식물의 뿌리를 모두 뽑아내

표 8. 선충이 매개하는 바이러스 종류

선 충	작 물	매개바이러스
검선충류 (Xiphinema)	포 도	fan leaf Virus. yellow mosaic V. Vein-bordering V.
	말 기	yellow dwarf V. latent ring spot V.
	카네이션	ring spot V.
	담 배 벗 나 무	" leaf roll V.
침선충류 (Longidorus)	나무딸기	ring spot V.
	카네이션	ring spot V.
궁침선충류 Trichodorus	토 마 토	black ring V. rattle V.
	담 배 완 두	Earlybrowning V.

□ 선충의 피해 현황과 방제 중요성 □

서 없애고 5년이상 윤작을 해야되며 그의 D-D등 토양훈증제를 사용하기도 한다.

外来유입 선충에도 주의를

선충에 관한 지식은 현시점에 있어서 작물등 특히 꿀 담배, 고추 오이 인삼등 집약재배, 고소득작물들의 안전 다수확재배를 위한 필수요건 중의 하나이며 최근의 급격한 인구 증가로 식량의 무기화 추세마저 대두됨에 따라서 이러한 식량작물의 안전다수확을 위해서도 선충의 방제에 관한 지식이 시급히 요구된다. 우리나라에도 세계적으로 농업상 중요시되는 식물기생성 선충류의 대부분이 검출되고 있으므로 선충방제에 보다 노력을 기울여야 되겠으며 지금까지 우리는 눈에 보이는 피해증

상이 뚜렷한 지상부의 피해만 보고 병해충을 방제하는 방법을 지양하고 눈에 보이지 않는 토양속의 선충 및 병해방제에 주력하여 획기적인 수량증대를 얻도록 노력해야 할 것이며 또 손쉬운 살선충제등 약제처리에만 의존하지 말고 저항성품종 육성등 종합방제체계를 확립하여야 할 것이다. 미국이나 유럽에서 문제시 되고 있는 감자씨스트선충이나 일본에서 문제시 되고 있는 소나무선충은 언제든지 우리나라에 침입해올 가능성이 매우 높으므로 철저한 식물방역이 요청된다.

끝으로 이러한 기회를 준 농약공업협회에 사의를 표하며 짧은 지면이나마 농민들이나 흥미가 있는 분들에게 참고가 되었으면 한다.

