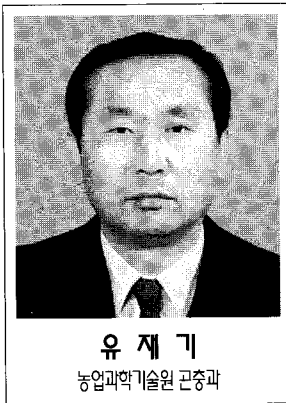


# 식물기생선충 · 뿌리응애

식물뿌리있어야 성장 · 번식가능  
온도 높을수록 특별 발육기간 짧아져



유재기  
농업과학기술원 곤충과

### 3. 식물기생 선충

#### ○ 발생생태 〈뿌리혹선충〉

알에서 4번 탈피한 후 어린벌레가 되는데 서양배 모양으로 몸통 전체가 뿌리혹속에 들어 있다. 암컷 어른벌레는 수백 개의 알을 알주머니 속에 낳는다. 알은 온도와 수분만 적당하면 휴면하지 않고 4~5일만에 알 껍질 속에서 제1기 어린벌레가 생성되어 한번 탈피한다. 탈피한 어린벌레는 구침을 이용하여 알 껍질을 깨고 밖으로 나온다.

이렇게 나온 부화유충을 2기 어린벌레라 하고 2기 어린벌레는 토양공극 사이를 이동하다가 적합한 기주를 만나게 되면 뿌리의 선단부 쪽으로 이동한 후 구침으로 뿌리선단부의 세포벽을 뚫고 침입한다.

정착한 어린벌레는 구침을 통하여 특수한 생리활성물질을 방출하여 머리 주변에 10여 개의 거대세포를 형성한다. 양분이 뿌리에 형성된 거대세포 쪽으로 집중적으로 이동하여 식물자체는 영양실조에 이르게 되고 흑이 형성된 뿌리는 양수분의 흡수능력이 떨어진다. 거대세포 주변의 세포수가 증가하면서 뿌리에 흑이 형성되어 가며 흑속의 어린벌레는 급속하게 비대하고 3회 탈피후 어른벌레가 된다. 적합한 조건에서는 침입후 5주 이내에 일세대를 마친다.

#### 〈뿌리썩이선충〉

뿌리혹선충과 다르게 암컷의 모양이 전형적인 선충모양이며 암수 모두 실같이 생겼다. 식물 뿌리가 없으면 성장과 번식이 절대 불가능한 이동성 내부기생선충이다. 기주식물이 있으면 뿌리

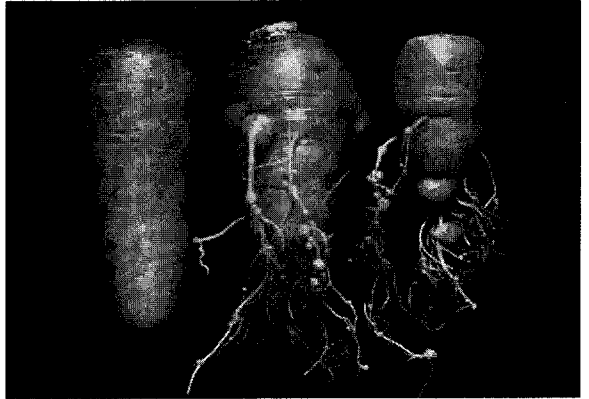
의 선단부로 침입하여 피층부의 조직속을 이동하면서 가해한다. 밀도가 높을 때는 뿌리밖으로 나와서 신선한 조직으로 다시 들어가 영양분을 섭취한다.

이 부류에 속하는 선충은 알을 제외한 2기의 어린벌레에서 어른벌레까지 모두 기주로의 침입 및 탈출이 가능하다. 일세대 소요기간은 약 6~8주간이다. 교미가 끝난 암컷 어른벌레는 하루에 알을 1~2개씩 낳는데 총 30여 개의 알을 식물조직 속에 낳으며 토양속에는 낳지 않는다. 일년생 작물에서도 수세대가 증식되며 잔뿌리에서도 어린벌레와 어른벌레가 동시에 관찰된다. 피해가 심한 뿌리에는 잔뿌리 1g에 수천 마리의 선충이 검출되기도 한다.

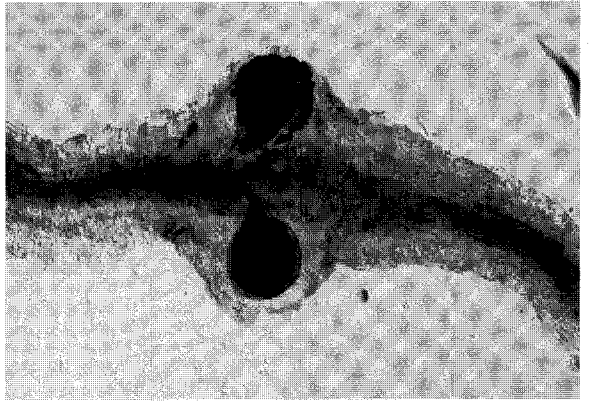
### ○ 피해양상

식물에 기생하는 선충은 작물의 뿌리에 혹을 형성하거나 뿌리의 피사를 조장시켜 작물 지상부의 생육을 저해하거나 고사시킴으로서 작물에 피해를 준다. 식물을 가해하는 대부분의 기생선충은 그 크기가 너무 작아 육안 관찰이 불가능하며 피해증상은 생육지연, 위조, 미량요소 결핍증과 비슷하게 나타난다. 영년생 작물의 경우에는 경제년수의 단

뿌리혹선충에 의한 피해 (당근)



뿌리에 기생하고 있는 뿌리혹선충



축과 같은 형태로 나타나기 때문에 확실히 선충에 의한 피해라고 단정할 수 없다. 그러나 토양병원균과 상호작용으로 토양병의 발생을 조장, 심화시키기 때문에 그 피해는 실제 예상외로 크다.

뿌리혹선충은 국내에 4종이 분포하고 있다. 그중 고구마뿌리혹선충과 당근뿌리혹선충이 큰 피해를 주고 있다. 시설재배에서는 고구마뿌리혹선충이, 노지에서는 당근뿌리혹선충이 피해를 주고 있다. 피해정도는 제주도,

경남 및 전남의 시설재배지역 순이며 뿌리를 이용하는 약용작물 포장에서도 큰 문제가 되고 있다. 뿌리혹선충에 의해 가장 피해를 크게 받는 작물은 박과작물이다.

뿌리썩이선충은 주로 화훼재배단지에서 큰 피해를 주고 있다. 뿌리썩이선충에 의해 피해를 받는 작물의 지상부는 시들음병 증상을 보이고, 뿌리는 흙갈색의 반점을 보인다. 뿌리를 잡아 당기면 주심만 남고 외피가 쉽게

**방제기술**    주요 토양해충의 발생생태와 방제대책(下)



뿌리썩이선충  
집중수준별  
생육차이  
(거베라)

벗겨지는 특징이 있고 뿌리에 혹을 형성하지 않아 병으로 오인되기 쉽다. 뿌리썩이선충은 총 9종이 국내에 분포하고 있는데 모두 다 식물에 큰 피해를 주고 있다. 피해를 받은 뿌리는 처음에는 황갈색의 작은 반점이 부분적으로 생기며 점차 갈변되어 썩으면서 뿌리전체로 확대되고 결국에는 잔뿌리가 없어지게 된다. 근채류에는 뿌리가 자라지 못하고 기형으로 되며 표피가 거칠어져 상품 가치가 전혀 없게 된다.

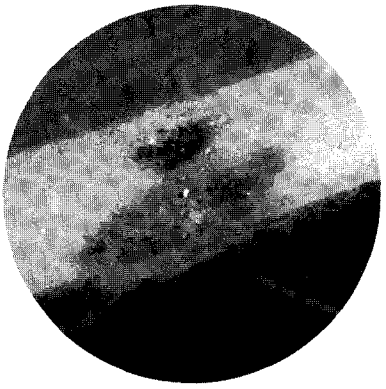
○ 방제대책  
〈화학적 방제〉

살선충제를 토양에 처리하면 선충을 직접 죽이기도 한다. 하지만 일반적으로 부화저해, 이동이나 침입저해, 발육이나 번식억제 등 선충의 정상적인 기생활동을 여러 단계에서 저해시킴으로

서 밀도 억제효과를 뚜렷이 볼 수 있다.

〈유기물 시용〉

현재 선충방제에 주류를 이루고 있는 살선충제는 간편하고 효과가 좋으나 토양처리후 선충의 밀도 회복이 급격하게 빨라지는 단점이 있다. 이것의 보완책으로 유기물의 시용이 문제에 대한 한 가지 해결책이 될 수 있다. 시용된 유기물은 식물양분의 보급원, 토양의 물리화학적 개선, 토양미



뿌리썩이선충에 피해받은 거베라 뿌리

생물상과 그 활성의 유지증진 등의 효과가 있다. 방제적인 측면에서도 선충의 이동저해, 선충 천적미생물 및 비기생선충의 증식, 분해산물의 살선충 효과, 작물의 선충저항성 향상, 생육촉진 및 피해를 경감시킴으로써 방제 효과를 볼 수 있다.

〈조기파종 및 정식〉

뿌리혹선충은 노지에서 지온이 낮을 때는 조금씩 부화가 진행되다가 지온이 올라가면 집중적으로 일어난다.

따라서 생육초기 뿌리와 선충의 접촉기회를 감소시키기 위해서는 조기 파종 및 정식하는 것이 바람직하다.

〈외부로부터 유입차단〉

선충의 피해는 지상부 병과 달라서 포장전면에 돌연 발생하는 경우가 드물다. 다른 지역에서 유입된 경우도 처음에는 포장일부에 국한되지만 점차 퍼져나가서 포장 전체가 오염된다. 오염된 포장에서 사용한 농기구는 깨끗하게 씻은 후 사용하고 묘종은 철저하게 소독한 후 이식하도록 한다.

〈태양열 소독〉

시설재배에서는 여름철 작물재배가 불가능할 때에 태양열로 소독하면 방제효과가 매우 높다.

구체적인 방법으로 7~8월 경 300평당 벧짚을 1톤 가량 잘게 잘라서 넣고 석회질소를 100~150kg 사용한 후 같이엮으며 침수시킨 후 비닐을 밀폐하여 30일간 두면 된다. 또한 살선충제를 포장전면에 처리한 후 하우스를 밀폐하고 바닥에 비닐을 피복하여 1개월간 두어도 효과가 매우 높다.

#### 〈답전유회환〉

밭에 기생하는 뿌리혹선충은 침수상태에서 장기간 생존이 불가능하기 때문에 답전유회환이 가능한 포장에서는 뿌리혹선충의 밀도가 높지 않기 때문에 선충방제방법으로 권장할 만 하다. 답전유회환지에 선충 피해가 나타나는 경우는 묘종상태에서 선충이 감염된 것이라 생각된다. 그러나 일반 밭포장에서의 일시적인 침수는 논처럼 높은 효과가 나타나지 않으므로 태양열 소독과 병행하는 것이 바람직하다.

## 4. 뿌리응애

### ○ 발생생태

진응애상과의 가루응애과에 속하는 좁쌀모양의 아주 작은 응애로 어른벌레는 유백색의 타원형이다. 어린응애는 다리가 3쌍이

지만 약충부터는 4쌍이 된다. 정상적인 발육시에는 알→어린응애→제1약비→제2약비→성충 순의 발육단계를 거치지만 생육에 불리한 환경에 처하게 되면 제2약비에 해당하는 하면상태로 되어 정상 활동을 하지 못한다. 각 태별 발육기간은 온도조건에 따라 크게 달라지는데 온도가 높을수록 짧아지며 26℃에서 성충의 수명과 산란기간이 길고 산란수도 2배이상 높았다.

### ○ 피해양상

뿌리응애의 기주식물은 14과 28종으로 그 범위가 매우 넓다. 특히 마늘, 파, 연교 등의 인경채 소류와 백합, 아이리스 등의 구근화훼류에 발생 및 피해가 많다. 또한 부식질이 많은 토양, 사질토양, 연작지, 시설재배단지 등에 집중적으로 발생한다.

최근 제주도와 고흥 등 남부지방에서 발생 및 피해가 급증하고 있어 새로운 문제해충으로 관심의 대상이 되고 있다. 피해를 받은 식물체는 잎끝이 말라죽거나 잎색이 퇴색하는 증상이 나타나 생육장해를 일으키며 피해가 심할 경우 식물 전체가 말라 죽기도 한다. 그러나 이 해충에 의한 피해가 잘 알려져 있지 않고 땅

속에서 지하부를 가해하기 때문에 초기에 발견하기가 그리 쉽지 않다.

또한 이 응애에 감염된 마늘, 연교, 백합 등은 수확후 저장중에 구근을 가해하여 각종 부패균의 증식으로 구근이 썩거나 전체가 소실되기도 한다.

### ○ 방제대책

3단계로 나누어 할 수 있다. 가장 기본적인 방제는 종구처리라 할 수 있는데 마늘이나 백합 등의 작물은 대부분 종구에 의해 전파되므로 파종전 침투력이 강한 유기인계 농약의 종구 침지처리로 효율적인 방제를 할 수 있다.

2단계로서는 종구소독을 못했거나 장기간의 연작지 포장등에서는 작물의 생육기중에 밀도가 급격히 증가될 수 있으며 이때 포장에 약제처리를 해야한다. 이 경우 효율적인 방제를 위해서는 희석제인 적용약제를 선정하여 희석액을 10a(300평)에 1,000 l 정도로 충분히 살포해서 약액이 땅속으로 스며들도록 관주처리해야한다. **농약정보**