선충이란 어떤 동물인가? 1

한 상 찬
안동대학교 농생물학과 조교수

현미경을 통해야 겨우 볼수 있는 작은 선충이 어떤 작물에 어떻게 피해를 주는지, 그리고 그 대책은 무엇인지 앞으로 몇회동안 자세히 알아봅니다. 우선 이번호에는 '선충은 어떤 동물인가?'에 대해서 알아보고 다음호부터 작물별로 나누어 연재할 계획입니다. 〈편집자주〉

선충은 흥미있고 주의해야 할 동물이지만 일반적으로 무시하거나 염두에 두지 않는다. 왜냐하면 선충은 사람이나 동물의 피부 속과 토양 중에 숨어있기 때문이다. 선충은 사람에서는 가려운 증상을 나타냄으로써, 식물에서는 생육불량과 고사를 일으켜야만 비로소 그 존재를 알게 된다.

선충은 그 크기가 아주 작고 반투명체이므로 확대경이나 현미경을 이용해야만 볼 수 있다. 선충에 의한 사람, 동물, 식물의 피해액은 연 수억 달러 이상이라고 한다(미국). 이러한 이유 때문에 선충의 존재 유무를 아는 것은 대단히 중요하다. 이글은 식물에 해를 주는 선충의 발생과 습성에 관하여 개략적으로 설명함으로써 선충의 발생과 피해, 방제법을 알게하여 영농에 보탬이 되고자 한다.

현미경으로 겨우 보이는 미소동물 뱀장어, 실지렁이와 생김새 비슷 생육부진 초래 수량감소 원인

선충은 어떻게 생겼나?

선충은 뱀장어 또는 실지렁이 모양의 동물이지만 지렁이와는 동물 분류상 관계가 없다. 대부분의 선충은 그 크기가 0.5mm - 5.0mm 이지만 동물에 기생하는 것은 상당히 크다(10cm 이상). 뿌리썩이선충 약 8,000마리를 엄지 손가락 손톱에 올려 놓으면 겹치지 않을 정도로 그 크기가 작다(그림 1).

그림1. 식물기생선충의 모양

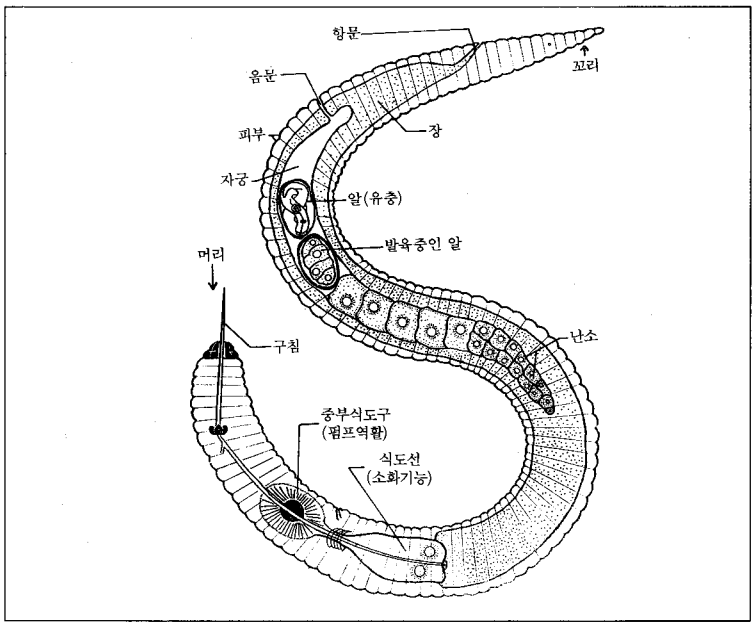
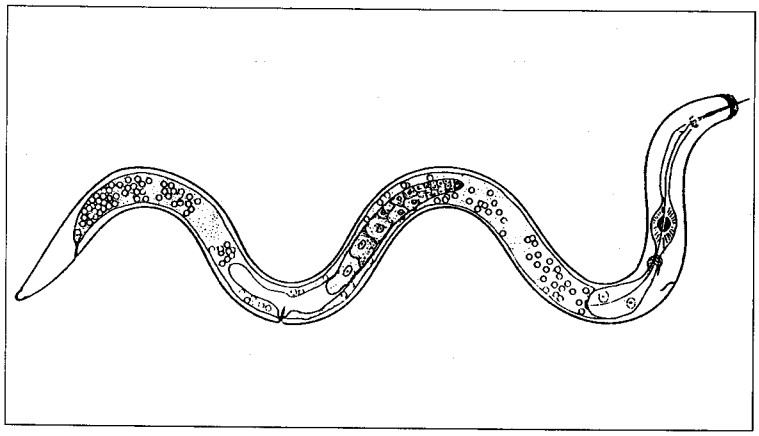


그림2. 선충의 움직이는 모양



선충은 어디서 사나?

선충은 전세계의 어느 구석에서도 발견된다. 즉 높은 산 꼭대기나 깊은 골짜기, 사막이나 습지에도 선충은 살고 있다. 선충은 북극해의 얼음 속에서도 수없이 많이 검출되며 Yellow Stone 온천 속에서도 생활하고 있다.코끼리, 모기, 고래와 피라미의 몸 속에도 한 종 또는 여러 종류의 선충이 기생하고 있다. 또다른 선충의 몸 속에서 사는 것도 있다.

선충은 어떻게 움직이나?

선충은 지렛대로 들어올리는 것처럼 몸을 아래 위로 움직여 토양 내에서 이동하는데 마치 뱀이 모래밭을 기어가는 것과 비슷하다(그림 2).

선충의 먹이 섭취는 ?

식물에 기생하는 선충은 구침이라고 부르는 소형 피하 주사침 같은 구기(口器)를 가진다(그림 3). 선충은 이 구침으로 식물의 세포벽을 뚫고 세포 내용물을 빨아먹는다. 음식물(세포내용물)의 흡수는 선충 식도 내의 중부 식도구(근육)의 수축에 의하여 이루어진다(그림 1 근육질의 중부식도구). 식물에 기생하는(먹는) 대부분의 선충은 뿌리 바깥쪽 토양 중에 살면서 구침으로 뿌리를 찌른다(외부 기생선충). 이들 외부 기생 선충들을 새로운 서식처로 이동하기 쉽도록 몸

구침이라 부르는 주사침같은 구기로 식물세포벽 뚫고 내용물 흡수 기주 속에 살거나 뿌리 근처에서 서식

이 뱀장어 모양이며 일반적으로 긴 구침을 가지고 있으므로 음식물을 섭취하기에 가장 알맞은 구침을 집어넣을 수 있게 된다(그림 4 주름선충, 창선충). 몇 종류의 선충은 기주 식물체 속에 몸 전체를 완전히 파묻고 살거나 또는 몸의 일부만 묻고 지낸다(내부 기생종). 내부 기생선충은 대개 짧은 구침을 가지고 있으며 암컷의 몸은 부풀러서 방추형 내지 공 모양으로 된다. 몸이 부풀은 암컷은 움직일 수 없게 되어 죽을 때까지 한 곳에서 음식물을 빨아먹는다(그림 4 뿌리혹선충).

기주식물에 미치는 영향

①선충의 침입 또는 섭식부위는 썩음 증상, 변색, 기형이 되거나 어떤 경우에는 완전히 파괴되기도 한다.
②선충의 공격을 받은 식물은 활력이 떨어진다(싱싱하지 못하다).
③과실의 크기나 질이 떨어지고 채소의 수량이 감소한다.
④선충은 생육 부진을 초래하여 결국은 식물을 죽인다.
⑤선충의 구침을 찌른 부위는 세균, 곰팡이등 침입 통로가 되어 병발생을 조장하게 된다.

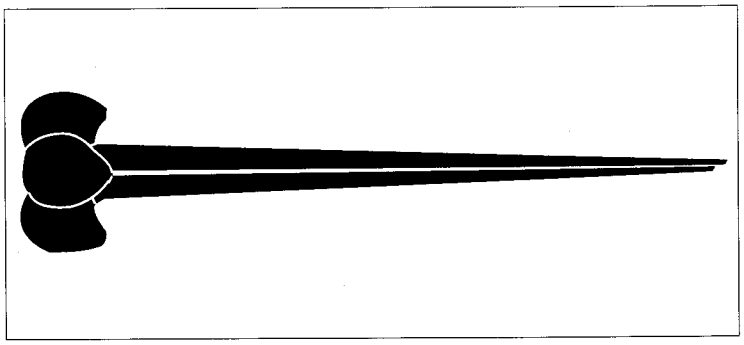
기주범위는 단순한가?

그렇지 않다. 몇종의 선충은 2-3 종의 식물만 공격하지만 (예를들면 감귤선충은 감귤류만 가해, 콩씨스트선충은 콩, 팥 등 콩류만 가해) 뿌리혹선충이나 줄기선충등은 많은 종류의 식물을 가해한다.

선충의 생활사는?

옥수수에서의 뿌리썩이선충을 예로 들어 설명한다.
①암컷 성충은 옥수수 뿌리의 조직 내에 산란한다.
②생육기가 끝나면 옥수수(지상부와 뿌리)는 죽으나 죽은 백리내의 알은 생존하다.
③겨울이 지나고 봄이 오면 옥수수를 파종하게 되는데 이때 선충알이 있는 죽은(썩은) 뿌

그림3. 주사침 모양의 구침
(중부식도구의 수축작용에 의하여 조직을 뚫고 음식물 섭취)



리 위에 씨가 뿌려진다.
④토양수가 새로 파종하여 발아 전 옥수수 뿌리로부터의 분비물을 휴면중인 선충알로 운반하는데 그 자극으로 인하여 알이 부화한다.
⑤부화된 유충은 옥수수 뿌리로 이동하여 뿌리에 침입하고 영양분을 섭취하여 자라서 성충이 된다.
⑥새로이 성충이 된 선충은 좀 더 많은 알을 낳는다. 이와같은 것을 옥수수가 익기전에 여러 세대 반복하게되며 그렇게 되면 옥수수는 쇠약하여진다. 따라서 작물 잔해를 제거하는 것은 조명나방등 해충의 밀도 감소 뿐만 아니라 백리썩이선충의 밀도 억제를 위해서도 좋다.

선충의 증식은?

선충 종류에 따라 암컷 성충은 기주식물 뿌리속 또는 토양중에 수십 내지 수백개의 알을 낳는다. 선충의 알은 좋지 않은 환경 조건에서도 알속에 들어있는 어린 유충을 보호하기 위하여 단단한 알껍질을 갖고 있다. 휴경상태나 비기주 작물만 있을 때는 알상태로 몇년 동안이라도 부화하지 않고 휴식 상태로 있다가 좋아하는 기주식물이 심겨지면 부화되어 새로운 선충의 밀도가 형성된다. 기주식물을 연작하면 비록 환경조건이 나쁠지라고 산란수가 늘어 선충밀도가 높게 형성되고 광범위하게 퍼져나간다.

선충 피해부위는 병균침입 통로역할 뿌리속 · 토양등에 수십 수백개 산란 연작하면 밀도높아져 작물 잔해 제거해야

기주에 어떻게 해를 미치나?

식물의 잔뿌리 주변에는 수많은 식물 기생선충이 서식하고 있는데 이들이 구침을 뿌리 조직에 찌르고 계속해서 영양물질을 섭취한다. 또 성충은 같은 종류가 많이 묶여서, 아니면 여러 종류가 협력해서 흡즙하므로 식물의 영양물질이 고갈된다. 그러므로 식물체는 점차 쇠약하여지는 반면에 선충은 살이 찌고 더 이상 불어나지 못할 최고 밀도까지 증가하게 된다.

선충의 전파방법은?

①선충은 교통 시설 즉 기차, 비행기, 자동차와 배에 실려서 먼 곳으로 이동된다. 우리가 객토나 복토를 위한 토양이나 묘목, 종자를 옮길 때 또는 자동차 농기구에 달라붙은 흙을 통해서도 옮겨진다(이러한 것을 막기 위하여 식물검역활동이 이루어지고 있다).
②폭풍에 의하여 토양 중에 있는 선충알과 씨트화된 선충이 먼 곳으로 이동되기도 한다(예:콩씨트선충).
③선충은 물을 따라 이동(벼잎선충, 벼뿌리선충 등)하며 비가 많이 내려서 물이 범람하거나 물에 씻긴 흙을 따라 새로운 곳으로 이동한다.
④동물과 곤충도 선충을 새로운 곳으로 옮겨주는 역할을 한다(예로서 구아노에 의한 감자씨스트선충과 솔수염하늘소에 의한 소나무재선충의 이동).

모든 종류의 선충이 해로운가?

그렇지 않다.
①어떤 선충은 토양 속에서 농작물에 해를 주는 선충이나 응애류 또는 곤충을 먹고 사는 것도 있다(포식성 선충).
②또 어떤 것은 식물에 해로운 세균과 곰팡이를 대단히 많이 먹는다(식균성선충).

선충조사를 위한 시료채취

채취부위와 흙의 양 : 농작물의 잔뿌리가 가장 많이 분포된 곳 즉, 1년생 작물이면 작물

바로 옆의 10-20cm 깊이, 과수 같으면 재배 년수에 따라 주간에서 50-100cm 떨어진 곳의 10-30cm 깊이에서 한 점당 흙을 500ml 정도 취한다.

채취할 뿌리의 양 : 영년생 식물(과수 관목 등)과 같이 대형인 것은 10g정도, 1년생 작물은 뿌리 전체를 취한다.

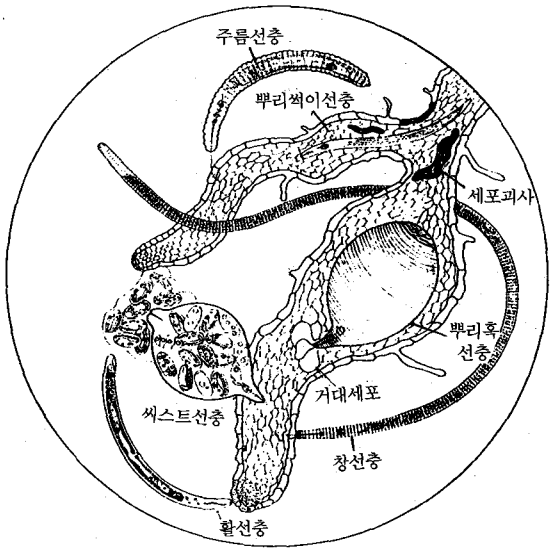
채취 용기 : 비닐 봉투가 가장 좋고 유리 그릇도 사용할 수 있는데 시료 채취 후에는 반드시 봉해야 된다. 그렇지 않으면 시료가 말라서 많은 선충이 죽게 된다.

시료채취의 예

① 집안 정원의 잔디가 군데군데 갈색으로 변한 곳이 나타나면 선충에 의한 피해로 추정하고 3-4 점의 시료를 채취한다. 1점은 갈색으로 변하였거나 죽은 부위에서, 1점은 건전 부위에서, 그리고 건전부위와 피해부위 경계에서 1-2 점을 10-20cm 깊이에서 채취한다.

② 사과 등 과수의 생육 상태가 좋지 못할경우 선충의 유무를 조사할 때는 나무당 한 점의 시료를 취하는데 수간으로부터 50-100cm 거리의 4방향에서 세근과 토양을 채집한다.

그림4. 식물기생선충의 서식위치



식물잔뿌리 주변에 살면서 떼지어 흡즙 영양물질 고갈시켜 폭풍등도 선충전파 포식성 · 식균성 선충은 천적

생육이 좋지 않은 나무와 건전한 것을 각 2점 이상씩 조사하는 것이 좋다.

③ 장미원 등 화훼류의 생육이나 활력이 떨어지는 식물체를 완전히 뽑아서 잔뿌리와 잔뿌리 주변의 토양을 500ml 정도 취하여 뿌리와 토양 중의 선충을 조사한다. 이와 같이 채집한 시료는 채취 즉시 전문가에게 의뢰하여야 한다. 참고로 몇개 전문기관을 소개하면 표와 같다. 농약정보

농업기술연구소 곤충과	경기도 수원시 권선구 서둔동 250 (441-707)	(0331) 292-6215
원예시험장 화훼과	경기도 수원시 장안구 이목동 475 (440-310)	(0331) 41-5931
경북대학교 농생물학과	대구직할시 북구 산격동 1370(702-701)	(053) 950-5701
경상대학교 농생물학과	경남 진주시 가좌동 900 (660-701)	(0591) 751-5439
안동대학교 농생물학과	경북 안동시 송천동 388(760-749)	(0571) 50-5211
경북농촌진흥원 식물환경과	대구직할시 북구 동호동 200 (702-320)	(053) 30-0634