

장마기 탄저병에 특히 주의

◎ 인삼 묘포의 병해와 방제대책 ◎

한국인삼연구소 경작시험장

책임연구원 오 승 환

인삼은 씨를 파종하여 17~18개월만에 묘삼을 캐서 옮겨 재배하는 것이 보통이므로 일반작물에 비하여 묘포기간이 긴 작물중에 하나이다. 그런데 묘포 종류에 따라 다소 차이는 있지만 우리나라 인삼묘포의 평균성묘율(파종개체수에 대한 사용가능묘삼 생산본수비)이 50%도 미치지 못하고 있는 실정인데 이는 묘포기간이 길기 때문에 여러가지 병 또는 해충의 피해를 받을 기회가 많기 때문일 것이다. 특히 인삼묘는 해가림을 하여 기르기 때문에 연약하게 자라므로 각종 병균의 침해를 받기 쉬울 뿐만 아니라 물을 자주 주게 됨으로 상면과 토양중에 수분이 충분하여 곰팡이에 의한 병발생이 쉽다.

인삼묘포에서 발생하는 병중에 하나는 모잘록병(立枯病)인데 싹이 나기 시작하면서부터 제일 먼저 발생하는 것은 “라이족토니아”(Rhizoctonia solani)에 의해서 일어나며 일명 “번대”라고도 알려져 있다. 다른 균에 의한 모잘록증상은 “피지움”(Pythium)이나 역병균(돌림병균)(Phytophthora cactorum)에 의해서 발생하는데 물에 데쳐놓은 것과 같이 썩으며 시커멓게 변하고 말라 죽는다.

장마기엔 탄저병 특히 주의

이 병균들은 조균류에 속하는 곰팡이로서 분류학적으로 근연의 것으로서 피해증상도 비슷하여 농가에서는 “습부” 또는 “수부”라고 구분하고 있다. 날씨가 더워지기 시작하는 5월 하순부터 반양직이나 토직묘포에서 줄기가 활같이 휘면서 시들고 뿌리 끝에서부터 썩으며 시들어죽는 것이 있는데 이를 “낮번대”라고

하며 *Fusarium solani*라는 곰팡이에 의해서 생긴다. 6월중순이후 장마기가 되면 잎이나 줄기에 탄저병이 발생하는데 특히 장마기간 동안 그 피해가 심하여 인삼묘포 농사의 성패를 좌우하는 가장 피해가 큰 병이다. 묘포에서 발생하는 병의 병원별, 묘포유형별로 구분하여 보면(표1) 토직묘포에서 입고성모질록병이 15%로서 양직묘포보다 많으며 가장 발병율이 높은 것은 탄저

표 1. 묘포병의 병원별 묘포 유형별 발생율(%)

구 분	<i>R. Solani</i>	<i>F. Solani</i>	<i>Pythium</i>	<i>Colletotrichum</i>	기 타	계
양 직	0.4	0.7	0.7	—	—	1.8
토 직	3.5	7.0	4.6	—	—	15.1
전체(평균)	1.6	2.2	3.2	51.2	0.3	58.5
분포비(%)	2.7	5.5	3.8	87.0	1.0	100.0

한국인삼연초연구소, 병해충 방제연구. (1984), (양직 8, 토직 5 개소)

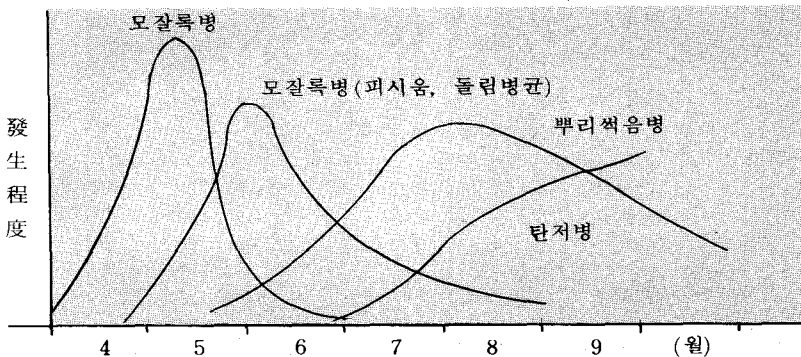


그림 1. 人蔘苗圃病害 發生消長 (한국인삼연초연구소 1983.)

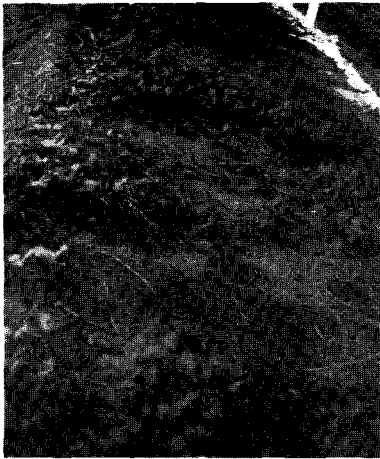


사진 1. 라이족토니아 모잘록병 피해 묘포에 무더기 무더기로 발생하여 빈자리가 생긴다.

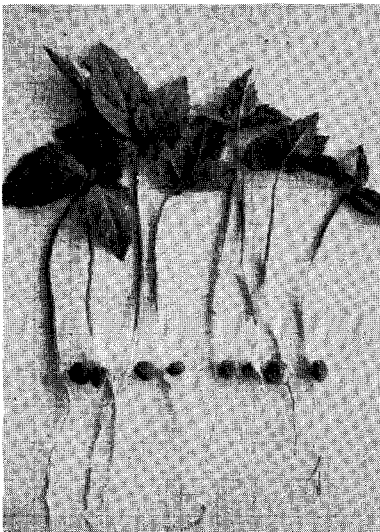


사진 2. 파종깊이와 라이족토니아 모잘록병 발병과의 관계

左 : 얇게 심어 건전한 모습
 右 : 깊게 심어 병에 걸린 모습

병으로 51.2%나 되었다. 묘포 병중에서 구성비로 보면 탄저병이 87.0%로 가장 높고 입고성 모잘록병은 12%밖에 되지 않았다. 따라서 인삼묘포의 병방제에 가장 중요한 것은 6월이후에 발생하는 탄저병을 효율적으로 방제하는 것이라고 하겠다. 인삼묘포에서 발생하는 중요한 병들의 시기별 발생소장을 보면 그림 1과 같으며 이들 병의 특징과 방제대책을 하나씩 살펴보기로 하겠다.

1. 모잘록병 (立枯病)

종자 깊게 심을수록 발병 많아

“번대병”, “모조리병”이라고도 불리어지고 있는데 4월에 싹이 나면서부터 발생하기 시작하여 인삼묘의 줄기가 굳어지기 전에 갑자기 퍼지므로 묘포에서 무더기로 발생하여 빈자리가 생긴다(사진 1). 종자를 깊게 심을수록 이병이 많이 생기며(사진 2) 산성토양이나 질소질이 많은 묘포에서 피해가 심하고 밀식을 할수록 피해가 크다. 이 병균은 발아전입고나 발아후 입고를 일으키는데 산지묘포의 발아율이 평균 80% 내외인 것은 그 일부가



사진 3. 라이족토티아(Rhizoctonia)에 의한 모잘록병 피해 모습

발아전 입고때문이라고 생각되며 싹이 난 후에는 땅가 줄기가 잘록해지고 갈색으로 변하며 줄기가 꺾어지며 말라 죽는다. (사진 2)

연백색 부분 병원균 침투 쉬워

인삼의 줄기는 땅속에 묻혀있는 부분은 연백색이고 땅위의 부분은 자색을 띠는 것이 보통인데 줄기가 연백색인 부분의 표면에는 자색을 띤 줄기표면보다 큐티클(cuticle) 층의 두께가 얇아서(표 2) 이 병균의 침입이 쉬워

표 2. 줄기의 부위별 큐티클층 발달정도 비교

(한국인삼연초연구소 1984)

줄기 부위	큐티클층(μm) ¹⁾
지하부위(연백화부위)	8.36 \pm 7.65
지상부위	42.82 \pm 17.12

1) 모잘록병 발생시기(5월상순)에 Iodine-Potassium iodine H₂SO₄ 법으로 염색.

진다고 생각된다. 그런데 종자를 깊이 심으면 심을수록 땅속 줄기가 길어져서 병균의 침입장소가 많아지므로 이 병이 많이

걸린다고 할 수 있는데(그림 2) 발병한 곳에서(전염원) 가까울수록 접촉기회가 커지므로 밀식을 하게 되면 이 병의 피해가 커진다. 이 병은 *Rhizoctonia solani*라고 하는 곰팡이에 의해서 발생하는데 인삼에서 분리한 것은 균사융합형(Anastomosis group)이 AG-2에 속하는 것이 대부분으로 70% 이상이었다. 이 균은 무우·배추에 갈록병을 일으킨다.

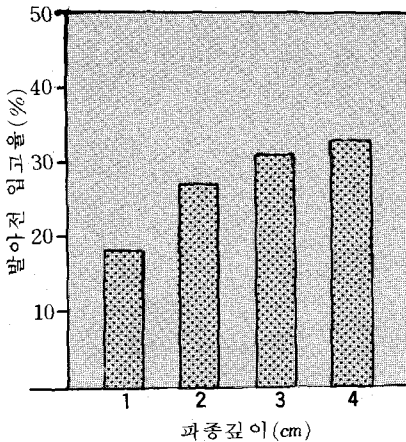


그림 2. 과중깊이와 발아전 입고율의 관계(포인트)
(한국인삼연초연구소, 1984)

방제법 : 종자는 필수 있는대로 알게 과중하고 질소질이 많지않게 해야 하며 밀파를 피하여 통풍과 적당한 광선을 받도록 하

여 튼튼한 묘를 키워야 한다.

상면이 습하면 발병이 심하므로 과습하지 않도록 하여 예방에 치중해야 된다. 이 병은 4월 중순부터 5월에 이르기까지 제일 피해가 심하므로 짝이나오기 시작하여 덮어준 이영을 걷고나면 바로 살균제를 토양에 관주해 주는것이 이 병의 방제비결이라고 하겠다. 약효기간에 따라서 라이조렉스같은 것은 1회, 기타 카보람이나 펜시쿠론, 바리신 등은 1주일 간격으로 2~3회 관주해야 된다. 카보람은 약해가 있으므로 사용약량과 희석배수를 꼭 지켜야 되며, 관주할 때는 상술한 살균제 모두 칸당(1.6m²) 2ℓ씩 주면 된다. 과거에 사용했던 피씨엔비(PCNB)는 약효기간이 길지만 인체에 해로운 분해물질이 생성되는 것으로 알려져 있으므로 인삼에는 사용금지 된 농약이기 때문에 절대로 사용해서는 안된다. 그리고 이 병은 토직에서 더 많이 발생하고 무우·배추에 병을 일으키므로 무우·배추 뒷그루로 인삼묘포를 설치하는 것은 좋지 않으며 양식묘포에서 이 병 발생이 적으니 인삼묘포는 가능하면 양직으로 하는 것이 좋을 것이다.



사진 4. 역병(돌림병)에 걸린 묘포의 피해모습



사진 5. 피지움(Pythium)에 의한 모잘록병.
습한경우 흰곰팡이가 거미줄 처럼된다. (흰점선안)

2. Pythium과 Phytophthora에 의한 모잘록병

이들 곰팡이에 의해서 발생하는 모잘록병은 땅속에 묻혀있는 줄기와 뿌리가 접해있는 부분에서부터 아래로 퍼져서 줄기나잎은 물에 데쳐놓는 것 처럼 보이고 시커멓게 변하며 말라 죽고 (사진4) 습한 경우에는 병반 주변에 거미줄처럼 흰곰팡이가 피기도 하며(사진 5) 뿌리는 썩어 없어진다. 농가에서는 이를 “습

부” 또는 “수부”라고 하여 Rhizoctonia에 의해서 발생하는 모잘록병과 구분하기도 한다.

물준후 갑자기 만연되기도

인삼묘포에는 보통 물을 주어야 하기 때문에 물준 후에 갑자기 퍼져서 큰 피해를 보는 경우가 많다. 인삼에 병을 일으키는 Pythium은 *P. ultimum* 및 *P. irregulare* 외에도 몇가지가 조사보고 되었으며 역병균(돌림병)은 *Phytophthora cactorum*이다. 이들 곰팡이는 모두 수생균에 가까운 것으로 과습한 경우에 생기며 5~6월에 주로 피해가 심하고 그 이후에는 잘 발생되지 않는다. 특히 역병은 30°C 이상이면(표 3) 자라지 못하므로 7~8월 이후에는 발생하지 않는 것이 보통이다.

表 3. 疫病發生에 미치는 溫度影響

溫 度 (°C)	發 病 率 (%)
15	0.0
20	57.0 ± 12.0
25	66.7 ± 17.3
30	0.0

(한국인삼연구소, 1982)

방제법 : Pythium균은 다범성으로 여러가지 작물에 피해를 주

며 물에서도 전염될 수 있으므로 오염되지 않은 깨끗한 물로 관수를 하는것이 좋다. 이들 병균은 물이 차있는 상태에서 발생이 많기 때문에 관수 후에 물이 잘 빠지도록 묘포에는 모래가 있는 흙이 좋다.

관수때 살균제도 함께 관수

그리고 5 월이후 관수시에는 물을 준 후 살균제를 관주하여 병이 발생했더라도 더 퍼지지 않도록 해야한다. 살균제의 약효 지속 기간에 따라서 메타실같은 것은 1 회, 기타는 7~10일 간격으로 2~3회 관주해야 할 것이다. 메타실은 약해의 염려가 있으므로 반드시 사용하는 약량과 희석배수를 지켜야 한다.

Pythium만을 방제할 경우는 Hymexazol이나 Propamocarb 등도 효과적이다. 이 두 약제는 모두 1,000배액으로 사용하면 된다.

3. Fusarium에 의한 뿌리 썩음병

양직묘포에서는 이 병의 피해가 문제가 되지 않으나 반양직 또는 토직묘포의 경우에는 피해

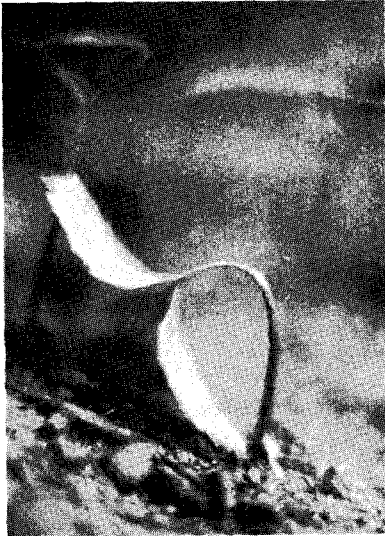


사진 6. 뿌리 썩음병에 걸려 줄기가 활같이 휘어있는 모습

가 심할 때가 많으며 특히 양직인 경우에도 인삼을 심었던 밭에 이어짓기를 하면 이 병으로 인삼묘포를 망치는 수가 많다. 이 병은 5 월말부터 날씨가 더워지기 시작하면 발생하는데 보통 그 피해는 10% 이하이다.

줄기가 활같이 휘며 枯死

이 병에 걸린 묘삼은 뿌리끝에서부터 썩기 시작하는데 줄기의 끝부분이 가늘어지고 줄기는 활같이 휘면서 시들어 죽는다. (사진 6) 때로는 잎이 갈색 또는 적갈색으로 변하기도 하며 뿌



사진 7. 뿌리 썩음병에 걸린 묘삼의 모습

리의 색깔도 적갈색으로 변하며 썩는 때가 많은데(사진 7) 이어짓기를 한 경우에는 특히 그렇다. 이 병은 무더기 무더기 발생하는 경우는 적으며 밭 전체에 흩어져서 발생하는 것이 보통이므로 “날번대”라고도 불리어지고 있다. 이 병에 걸린 뿌리에서는 Pythium 균도 함께 분리되는 경우가 많으므로 두병균의 특성으로 미루어 볼 때 이들 두가지 병에 의한 복합감염에 의해서 발생되는 것으로 생각된다.

이 병은 6 월부터 7~8월 고온기에 이르기까지 오랫동안 밭

생하며 서서히 죽어 없어지므로 토직이나 반양직묘포에서는 이 병 방제에 유의해야 할 것이다.

방제법: 양직묘포에서는 발생이 극히 적으므로 될 수 있는대로 인삼묘포는 양직으로 하는 것이 이 병의 피해를 줄일 수 있으며 묘포의 배수가 불량하여 너무 습하거나 너무 건조하여 실뿌리가 말라죽지 않도록 해주어야 할 것이다.

양직묘포에 관수를 주의해야

이 병이 발생하는 시기에는 하이멕사졸(hymexazol)과 베노밀(benomyl)을 각각 1,000배가 되게 물에 타서 뿌리끝까지 약액이 스며들도록 충분히 관수를 해주어야 하며 묘포칸당(1.6㎡) 2ℓ씩 주면 될 것이다. 이 병이 발생하는 시기에 1~2회 처리하면 병이 더 발생하지 않는다.

4. 탄저병

묘포에서 탄저병은 6월 이후부터 발생하기 시작하여 특히 7~8월 장마 때에 그 피해가 가장 심하다. 묘포에서 발생하는 병해 중에서 발생율이 가장 커서 50% 이상인 경우가 많으며 장마 때 이 병을 제대로 방제하지 못하면 인삼묘포 농사를 망치는 경우가 많다. 이 병이 90% 이상 발생했던 묘포에서는 줄기와 잎이 일찍 죽어 없어지기 때문에 뿌리가 크지 못하여 좋은 묘삼을 생산할 수 없다(표 4).

특히 장마기때 피해가 심해

감삼이라고 하면 좋은 묘삼을 말하는데 750g 당 800개 이내의 묘삼으로 묘삼의 길이가 15cm 이상인 것을 뜻하며 좋은 묘삼을 심어야 인삼농사를 잘 지을

표 4. 탄저병에 의한 묘삼의 피해정도

(한국인삼연초연구원, 1984)

발병정도1)	근 장(cm)	근 중(g)	750g 당 개체수
90% 이상	11.6 ± 1.13	0.43 ± 0.12	1,744
5% 이하	14.5 ± 0.96	0.85 ± 0.15	882
감삼 ²⁾	15cm 이상	0.9 이상	800 이내

1) 경기, 포천, 양직 4개소씩 조사

2) 표준인삼 경작법 기준

수 있다. 탄저병은 *Colletotrichum panacicola*라고 하는 곰팡이에 의해서 발생하는데 묘판의 앞뒷쪽인 햇빛을 많이 받는 곳에서부터 발생하기 시작하여 묘판 전체로 퍼지게 되는데(사진 8) 탄저병균의 포자는 끈적 끈적한 물질에 싸여있기 때문에 바람에 의해서는 전파가 잘 되지 않으며 빗물에 튀겨서 옮겨진다.

빗물에 의해서 전염 잘됨

따라서 해가림이 허술하여 빗물이 많이 새거나 상면에 비가 많이 드리치면 이 병이 많이 발생하여 6 월이전까지 잘 가꿔놓은 인삼묘포가 장마후에 빈터로 변하는 경우를 많이 볼 수 있다. 인삼탄저병균은 광선을 많이 받으면 포자형성도 많을 뿐만 아니라 발병이 많아짐은 물론 포자가 발아하는 데는 물기가 있어야 하기 때문에 빗물이 새는 곳이나 비바람이 들이치는 상면의 앞뒷쪽에 탄저병이 많이 발생하는 것이다. 이 병이 걸리면 줄기와 잎은 갈색 또는 흑갈색으로 변하여 말라 죽으며 뿌리는 남아 있지만 자라질 못하여 쓸모없는 묘삼이 된다. 앞에는 원형의 작은 갈색반점이 생기고 병반주위는 황갈색으로 되며 병반이 커짐에

따라 주위는 농갈색내지 흑갈색으로 변하고 병반중심부는 엷은 갈색으로 되어 눈동자 모양의 병반을 형성하며(사진 9) 물기가 많으면 수침상으로 되어 시커맴게 변하면서 잎·줄기 전체가 말라 죽는다. 또 다른 병징은 흑색의 원형반병이 생기고 중심부는 회흑색, 주위는 흑색 내지 흑갈색의 병반이 생기며 윤문을 형성하기도 한다(사진 10).

방제법: 장마철에 주로 피해를 심하며 해가림이 허술하여 빗물이 새는 곳에 많이 발생하게 되기 때문에 장마전에 해가림이 허술한 곳은 보수를 하여야 하며 묘포의 해가림에는 비닐을 넣어서 비가 새지 않도록 해주는 것이 좋다.

해가림의 높이나 각도가 맞지 않아서 햇빛이 상면으로 많이 들거나 비가 들이치지 않도록 해야 될 것이다. 장마가 시작되기 전인 6 월부터는 탄저병을 예방하기 위하여 살균제에 전착제를 넣어서 비가 안오면 15일 간격, 비가 오면 10일간격으로 살포한다.

장마기가 지나서도 병이 발생하지 않으면 보르도액으로 대체해서 예방을 해도 좋지만 비올 때는 보르도액을 쓰는 것은 약해의 염려가 있으니 조심해야

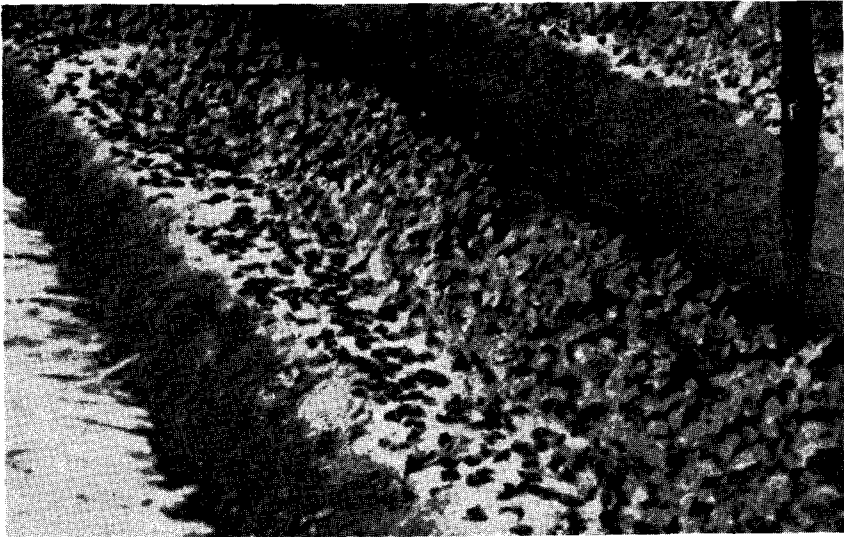


사진 8. 탄저병에 걸린 묘포의 피해모습



사진 9. 탄저병에 걸린 인삼묘의 모습

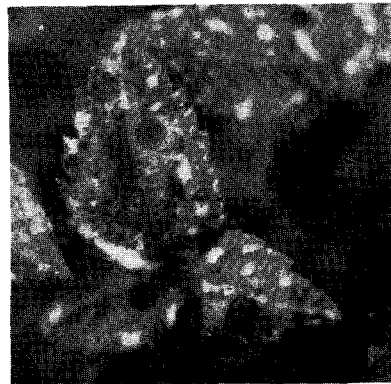


사진 10. 인삼탄저병의 병반모습
될 것이다.

〈편집자註 : 본문에 설명된 약제를
사용하실 때는 필자와 상의하여 사
용토록 하십시오〉