

인삼밭 연작장해

친환경 태양열 소독으로 줄여요.

태양열소독은 지온상승, 토양 환원 상태유지, 미생물 다양성 증가 효과.

투명비닐 덮기 전 수단그라스나 옥수수에 쌀겨를 섞어 소독하면 효과 더 상승

이성우 국립원예특작과학원 인삼과 043-871-5605

인삼은 토양 전염성인 뿌리썩음병의 피해 때문에 연작장해 발생이 심한 작물입니다. 보통 수확 후 10년 이상이 경과 되어야 다시 재배(再作)가 가능합니다. 인삼의 연작장해로 처음 재배하는 토양을 찾아가는 이동 경작이 늘어나면서 임차료, 교통비 등 인삼 재배농가의 제반 관리 비용이 늘어나고 있습니다. 따라서 연작장해를 줄여 주고 친환경 인삼을 생산하기 위해 화학 훈증제를 대체하는 친환경적인 소독 방법의 개발이 필요했습니다. 뿌리썩음병원균은 일반 약제방제보다 지온을 높여줄 때 효과적으로 방제할 수 있습니다. 여름철 고온기에 녹비작물을 토양에 환원하고 투명비닐을 덮어서 태양열 소독을 하는 방법 (bio-solarization)은 지온상승(태양열 + 발효열), 토양 환원 상태유지(산소 소비, 이산화탄소 방출), 미생물 다양성 증가 등으로 토양 소독 효과가 높았습니다.



기존 소독 방법을 대체할 태양열 소독



- 그동안 인삼의 연작장해를 줄이기 위한 여러 가지 방법들이 시도되어 왔습니다. 일반적으로 벼를 4~5년 재배한 다음 4년근 인삼을 재배하는 방법을 써왔습니다. 그러나 5년생부터는 뿌리썩음 병원균의 밀도가 급격히 증가하는 문제가 발생하였습니다.
- 또한 벼를 재배하면 담수 효과로 인해 뿌리썩음 병원균의 밀도가 크게 낮아지고, 생육 억제물질이 배출되어 다시 재배(再作)가 가능하나 병원균이 완전히 사멸되지 않는다는 단점이 있습니다.
- 화학 훈증제인 다조맷(Dazomet)으로 토양을 소독하는 방법은 가스 확산이 잘 되는 모래참흙에 적합합니다. 그리고 처리 시 지온이 높고 토양 수분이 적절할 때 가스 발생이 많아 훈증 효과가 높습니다. 하지만 이러한 조건을 맞추지 못하면 실패할 확률이 높고, 훈증 소독 후 토양 이화학성과 미생물상을 복원하기 위한 별도의 예정지 관리 기간도 필요합니다. 이에 비해 태양열 소독은 비교적 처리 작업이 간단하고 훈증 소독제 처리를 생략할 수도 있어 토양 소독 방법으로 적용성이 높습니다.



지온 상승을 돕는 여름철 투명비닐 덮기



태양열 소독 미처리구 인삼



태양열 소독 처리구 인삼

《4년근 인삼 태양열 소독 효과》

- 여름철 투명비닐을 덮으면 태양열의 투입으로 지온을 상승시켜 토양 병원균의 멸균이 가능하고, 훈증제를 쓰지 않으므로 친환경적이고 경제적으로 토양을 소독할 수 있습니다.
- 여름철에 비닐 덮기만 해도 지온이 상승하여 살균 효과는 있으나 유기물을 투입하여 덮어주면 효과가 더욱 좋아집니다. 비닐을 덮기 전에 수단그라스 등 녹비작물을 재배하여 토양에 환원하고 추가로 볏짚, 쌀겨를 넣어 주거나 요소, 석회질소 등을 섞어주면 유기물이 부숙될 때 나오는 열에 의해 지온이 더욱 상승하여 살균 효과가 높아집니다.
- 또한, 유기물이 분해될 때 산소가 소모되고 이산화탄소가 생성되어 토양이 환원 상태로 되돌아가면 대부분 호기성 곰팡이인 토양 병원균이 더 빨리 사멸됩니다.



유기물 투입으로 소독 효과 상승



《여름철 수단그라스 토양 환원》

- 5월 상순에 수단그라스를 10a당 5~6kg 파종하여 재배한 다음 7월 하순경 이삭이 나오는 출수기에 트랙터 로터리로 토양에 혼입해주고 투명비닐을 덮어줍니다. 이때 수단그라스의 지상부 생체중은 5~8톤/10a 생산됩니다.
- 수단그라스 외에 옥수수, 수수 등을 녹비작물로 재배해도 좋습니다. 그중 가능하면 종자 구하기가 쉽고 재배가 편리하며 생체량이 많은 작목을 선택합니다.
- 비닐을 덮기 전 추가로 유기물을 넣어 줄 때는 유박이나 쌀겨를 0.3~0.5톤/10a 정도 사용하면 살균 효과가 더 좋아집니다.



작업 효율을 높이는 비닐 피복 시기



봄철 호밀 토양 환원



여름철 투명비닐 피복

- 태양열 소독은 여름철에 해야 지온 상승이 높아 살균 효과가 좋습니다. 여름철에는 기온이 높아서 실제 비닐덮기 작업에 애로가 많습니다. 따라서 작업하기 쉬운 봄철에 비닐덮기 작업을 하여 8월 하순까지 유지하면 여름철 피복 작업을 피할 수 있습니다.
- 봄철에는 보통 5월 상순에 피복 작업을 하는데, 전년도 10월에 호밀을 10a당 13kg 정도 파종하여 재배한 다음 토양에 환원해주면 좋습니다.
- 호밀은 생체량이 적기 때문에 추가로 볏짚(0.5톤/10a 내외), 우분(3톤/10a 내외), 계분(0.5톤/10a 내외)을 넣어 주고 비닐을 피복 하면 토양 속에서 암모니아 가스 발생이 많아져 뿌리썩음 병원균 살균 효과가 높아집니다.