

길항균을 이용한 상추 균핵병의 환경친화적 생물방제

이 상 업 농업연구사
농업과학기술원 식물병리과

상추 균핵병은 주로 10월 하순부터 4월 말까지 저온기에 발생하는 상추재배농가에서 가장 큰 피해를 주는 토양전염성 병해이다. 병 발생은 잎과 밑둥에서부터 엷은 갈색으로 변하며 썩어 올라간다. 감염 부위에는 흰 균사가 자라고, 진전되면 쥐똥 같은 흑색의 부정형의 큰 균핵이나 구형 또는 부정형의 작은 균핵이 형성된다.

심한 경우에는 속잎까지 썩으면서 병든 부위가 물러지고, 식물체가 포기째로 죽는다. 이 균핵병균은 *Sclerotinia sclerotiorum*과 *S. minor*으로 균핵, 자낭반, 자낭과 자낭포자를 형성한다. 균핵은 흑색으로 부정형이며, 이 병원균의 균사생육 온도범위는 1~30℃이고, 생육적온은 20~22℃이다.

*Sclerotinia sclerotiorum*는 전세계적으로 408종의 식물체에 발생하고 우리나라에서는 56종의 식물에 균핵병을 발생시키는 기주 다범성 병해이다. 상추의 균핵병을 방제하는 방법은 베노밀수화제 등이 등록되어 사용하고 있으나 친환경적 재배단지에서는 농약의 잔류우려로 약제를 사용할 수 없어 유용미생물을 이용한 안전한 상추생산을 위하여 환경친화적인 생물적 방제법으로 길항균 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*) M27균주를 사용하였다.

바실러스 서브틸리스 M27균주의 특성

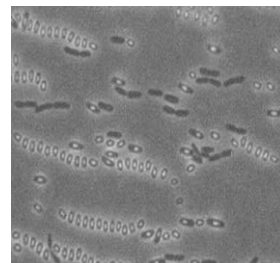
바실러스 서브틸리스 M27균주는 세균으로서 내

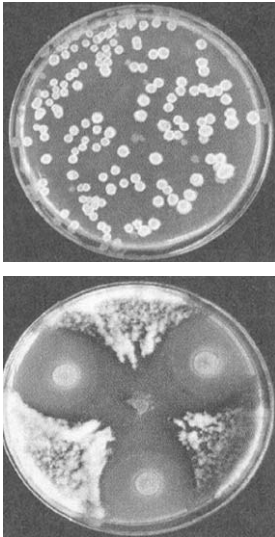
생포자를 가지고 있어서 환경일 좋지 않으면 휴면을 하고, 환경이 좋으면 발아하여 병원균의 생육을 억제시킨다. 이 길항세균은 14.9~50℃ 범위에서 생육이 가능하며 26~29℃에서 가장 잘 자란다. 균핵병균(*Sclerotinia sclerotiorum*과 *S. minor*)에 대하여 균사 성장과 균핵 형성, 균핵 발아를 억제하여 전염원의 밀도를 감소시켰다. <표1>

<표1> 길항균 바실러스 서브틸리스 M27균주처리에 의한 균핵병균의 균사생장과 균핵발아 억제효과

균핵병균	처리내용	균사생장 억제 (mm)	균핵 발아 억제율(%)	
			균사발아자	낭반형성
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	길항균 처리	19.8	70.0	100.0
	무 처리	-	0	0
<i>S. minor</i>	길항균 처리	22.0	40.0	96.0
	무 처리	-	0	0

또한 이 두 균핵병균 외에 흑생썩음균핵병균, 잘록병균, 젓빛곰팡이병균, 시들음병 등에 대하여도 병원균의 생육을 억제한다.





〈그림1〉 바실러스 서브틸리스 M27의 내생포자, 코로나와 균핵병균의 균사생장 억제



▲ 무 처리

〈그림2〉 바실러스 서브틸리스 M27의 상추 아주심기 직후 관주처리와 무처리에서 균핵병 발생

바실러스 서브틸리스 M27균주 상추 균핵병 방제효과

양평의 친환경 상추시설재배 포장에서 바실러스 서브틸리스 M27균주를 상추 포기당 육묘 중 트레이 포트에 관주처리(2ml/포기), 아주심기 전 토양표면 분무처리, 직후 관주처리와 발병초기에 100ml씩 한 번 관주 처리(토양에 처리)한 결과, 균핵병 발생이 육묘 중 트레이포트에 관주처리는 40.4%, 3월 15일에 상추 아주심기 직후에 관주처리는 71.0%, 아주심기 전 토양표면에 분무한 처리는 31.9%, 발병 초 처리구는 54.2%, 육묘기 포트처리+발병 초 처리는 66.7% 방제하였다.

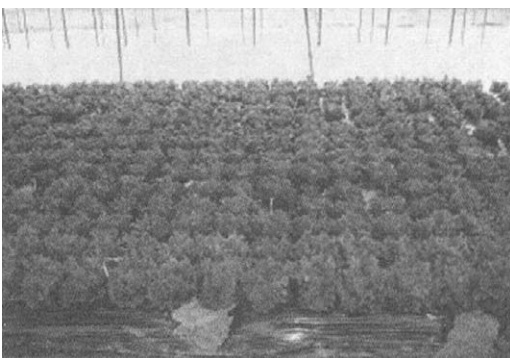
그러므로 상추를 아주심기한 직후 바실러스 서브틸리스 M27을 관주하는 방법이 가장 효과적이었으며, 이는 길항미생물을 균핵병 발병 전에 예방차원에서 미리 처리하는 것이 뿌리 주변의 통양에 길항미생물이 점유하고 있어 병원균의 침입을 막을 수 있을 것으로 생각된다.

방제효과 증진방법

길항균을 이용한 생물적 방제의 효과를 증진시키

〈표2〉 바실러스 서브틸리스 M27균주의 처리별 균핵병 발생억제 효과(양평)

처리내용	처리량	방제효과(%)
아주심기 전 포트관주 처리	2ml/포기	40.4
아주심기 후 관주 처리	100ml/포기	71.0
아주심기 전 토양표면 분무 처리	100ml/포기	31.9
발병 초 토양관주 처리	100ml/포기	54.2
아주심기 전 포트 관주 + 발병 초 관주 처리	2ml/포기 + 100ml/포기	66.7
무 처리	-	-



▲ 아주심기 직후 관주처리

기 위하여 재배적 방제법과 더불어 사용하면 더욱 효과적으로 친환경적으로 병의 방생을 억제할 수 있다. 무엇보다도 건전한 재배토양에서 건강한 작물 재배와 외부에서 균핵병균의 유입을 막는 포장위생 관리가 가장 중요하다.

균핵병과 같은 토양전염성 병해는 초기발견과 사전에 병해진단이 어렵고, 외부증상이 나타나서 방제를 할 경우에도 치료보다는 주변식물체에 감염을 방지하는 것이 급선무이다. 균핵병은 완전방제가 어려운 병해로 다음과 같은 재배적인 완전방제가 어려운 병해로 다음과 같은 재배적인 관리와 병행하여 균핵병의 발생을 최소화하여 재배자와 소비자가 바라는 안전하고 고품질 농산물을 생산할 수 있다.

- 상추를 아주심기 직후 포기의 토양에 관주 처리하여 균핵병 발생을 미리 예방하거나, 병 발생 초기에 즉시 길항균을 관주하여 병 발생을

억제시킨다.

- 질소질 비료를 많이 주어 식물이 웃자라면 많이 발생하므로 적당하게 비료를 준다.
- 저온 다습한 조건에서 주로 발생하므로 시설하우스를 가온해서 방치하거나 과잉관수를 하지 않도록 포장관리를 한다.
- 상추를 재배하지 않는 여름철에 태양열소독이나 담수(물가두기)처리를 하여 균핵을 부패시켜 토양 속 전염원인 균핵의 밀도를 줄인다.
- 병에 걸린 잎이나 제거한 상추 잎은 고랑에 버리지 말고 태워버린다.
- 이어짓기를 피해야 하며, 3~5년간 벼를 재배하면 피해를 줄일 수 있다. ㉟

〈출처 : 농촌진흥청 농업기술 2월〉

연회비 미납 회원분들께 알립니다~!

농업기술회보 연회원 여러분!
 더욱 발전하는 회보를 위하여 회비 납부를 부탁드립니다.
 1년 구독 기간이 완료 되신 회원분들은 아래의 계좌로 송금을 부탁드립니다.

농협 067-01-224657 예금주 : (사)전국농업기술자협회
 우체국 012211-01-000320 예금주 : (사)전국농업기술자협회
 제일은행 327-20-016036 예금주 : (사)전국농업기술자협회
 (송금 후 성명, 전화번호를 본회로 알려주시기 바랍니다.)

※『농업기술회보』 구독 1년이 지난 연회원 일 경우, 연회비 : 10,000원
 평생구독을 원하실 경우, 평생회원비 : 100,000원