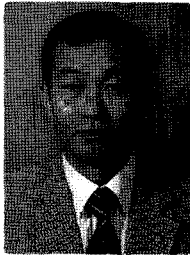


배추과채소 뿌리혹병의 발생특성 및 방제 대책



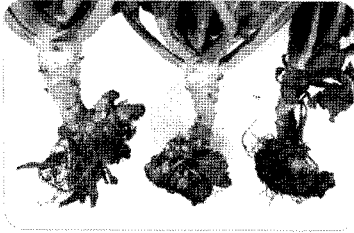
김 완 규_ 국립농업과학원 농업미생물팀장

뿌리혹병은 최근에 배추과채소의 전 재배지역에서 산발적으로 심하게 발생하고 있다. 시설재배 포장이나 노지재배 포장에서 한 번 발생하면 방제가 매우 어려울 뿐만 아니라 짧은 기간에 주변의 포장까지 전염되어 집단재배지역의 배추과채소 안정생산에 큰 타격을 주고 있다. 뿌리혹병의 발생을 예방하고 방제하기 위해서는 이 병의 발생 특성을 이해하고, 효율적인 방제방법에 따라 미리 적절한 조치를 취해야만 한다.

병 증상

우리나라에서 뿌리혹병의 발생이 보고된 배추과채소는 모두 7종으로 배추, 양배추, 무, 순무, 갓, 케일, 청경채이다. 감염된 그루의 지상부는 건전한 그루에 비해 생육이 부진하고, 병이 진전됨에 따라 점점 시드는 증상이 심해진다. 생육초기에 감염된 그루는 잎이 전체적으로 푸른 상태로 시들으며, 생육중기 이후에 감염된 그루는 주로 아래쪽의 잎만 시드는 증상을 나타내기도 한다. 병든 식물체의 지상부가 시드는 증상은 작물의 종류, 병원균의 감염 정도, 기상조건 및 생육단계에 따라 심하거나 약하게 나타난다. 병든 식물체의 뿌리는 비정상적으로 비대되고, 뿌리에는 작거나 큰 부정형의 혹이 여러 개 형성되며, 형성된 혹의 모양은 식물체의 생육단계 및 감염 정도에 따라 다르게 나타난다. 작물의 생육후기에 이르러 혹의 상처부위로 다른 병원 균류나 세균이 침입하게 되면 뿌리가 변색되어 썩는다.

■ 병 증상 및 병원균 사진



▲ 양배추



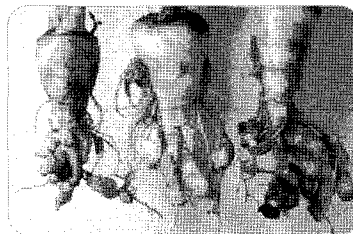
▲ 배추



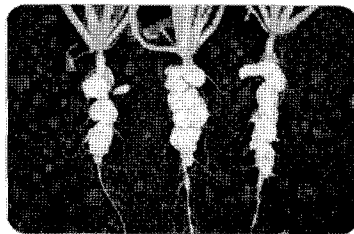
▲ 케일



▲ 무



▲ 순무



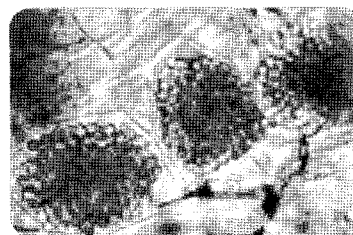
▲ 갯



▲ 청경채



▲ 뿌리혹병 발생 배추포장



▲ 배추뿌리 세포내 병원균의 휴면포자

병원균 (*Plasmodiophora brassicae* Woron)

원생동물계의 뿌리혹균문에 속하는 절대기생균으로서 휴면포자, 변형체, 유주자를 형성한다. 휴면포자는 구형으로 직경이 2.2~3.8 μ m이고, 발아하여 일차유주자를 형성한다. 일차유주자는 2개의 편모를 가지고 있으며, 뿌리털에 침입하여 변형체가 되고, 이 변형체는 식물세포 내에서 분화되어 유주자낭을 형성한다. 유주자낭 안에서는 4~8개의 이차유주자가

형성된다. 이차유주자들은 2개의 편모를 가지고 있으며, 구형으로 직경이 2.5~3.5 μ m이다.

이차유주자는 식물체의 표피층을 침입하여 변형체를 형성하거나, 일부는 서로 융합하여 접합자를 형성한 다음 식물체를 침입하여 변형체를 형성하기도 한다. 식물체 내에서 형성된 이들 변형체는 증식하여 흑을 유발시키고, 성숙 후 분열하여 많은 휴면포자를 형성한다. 이 균에는 배추과채소의 품종에 대한 병원성이 다른 여러 종류의 병원형이 존재한다. 이 균의 발육온도 범위는 9~30 $^{\circ}$ C이고, 발육 최적온도는 20~24 $^{\circ}$ C이다.

발병생태

토양 중에 존재하는 병원균의 휴면포자는 수 년간 생존할 수 있으며, 빗물, 관개수, 흙, 바람, 동물, 농기구 등에 의해서 전파된다. 토양습도 80% 이상의 과습한 포장에서 발병하기 쉽고, 기온이 20~25 $^{\circ}$ C이고, 토양산도가 6.0이하의 산성토양에서 병 발생이 심해진다. 보통 토양산도가 7.2이상 되거나 토양수분이 45% 이하인 포장에서는 잘 발병되지 않는다.

이 병은 많은 배추과채소에서 발생하는데, 시설재배 포장에서는 생육초기부터 후기까지 늘 발생하고, 노지재배 포장에서는 7~10월에 생육 초기부터 후기까지 계속적으로 발생한다.

방제방법

- ▲ 병이 발생한 포장은 배추과채소 이외의 비기주작물과 돌려짓기를 한다.
- ▲ 건전한 상토를 사용하거나 묘상의 상토를 소독후 육묘한다.
- ▲ 묘상 및 포장에 석회를 사용하여 토양산도를 7.0 이상으로 높인다.
- ▲ 정식 2주 이내에는 질소 및 인산비료를 사용하지 않도록 한다.
- ▲ 재배포장의 토양습도가 높지 않도록 배수를 철저히 한다.
- ▲ 병든 그루의 뿌리는 일찍 뽑아내어 불에 태워버린다.
- ▲ 수확 후 병든 그루의 뿌리가 남아 있지 않도록 제거하여 불에 태워버린다.
- ▲ 병이 발생한 포장에서 사용한 기계 및 기구는 비눗물 등의 세척제로 잘 씻은 후 사용한다.
- ▲ 병이 발생한 포장에서 다른 재배포장으로 토양이 유입되지 않도록 주의한다.
- ▲ 발병 상습지에는 병에 잘 걸리지 않는 저항성 품종을 선택하여 재배한다.
- ▲ 병든 식물체를 가축에게 먹인 후, 그 가축의 배설물로 퇴비를 만들어 사용하면 병이

전염되므로 가축에게 병든 식물체를 주지 않도록 한다.

- ▲ 병이 발생한 포장에 다시 배추과채소를 재배할 때는 정식전 혹은 정식시에 적용약제를 토양에 혼화처리 하거나 관주처리 혹은 뿌리침지 처리를 실시한다. 방제약제로는 배추에만 20종이 등록되어 있다. ㉔

■ 배추의 뿌리혹병 방제 약제

일반명	제형	처리시기	처리방법	사용량
다조멧	입제	정식 4주전	토양혼화	30kg/10a
디메토르프 · 피라클로스트로빈	입상수화제	정식전	뿌리침지	40g/물 20ℓ
			토양관주	13g/물 20ℓ (150mℓ/주)
사이아조파미드	액상수화제	정식전	뿌리침지	50mℓ/물 20ℓ
			토양관주	20mℓ/물 20ℓ (200mℓ/주)
아미셀브롬	분제	정식전	토양혼화	20kg/10a
	수화제	정식전	뿌리침지	50g/물 20ℓ
			토양관주	20g/물 20ℓ (200mℓ/주)
	액상수화제	정식전	뿌리침지	50mℓ/물 20ℓ
토양관주			20mℓ/물 20ℓ (200mℓ/주)	
에타복삼	액상수화제	정식시	토양관주	20mℓ/물 20ℓ (200mℓ/주)
	분제	정식전	토양혼화	30kg/10a
카벤다짐 · 크레속시메틸	수화제	정식전	토양관주	13g/물 20ℓ (150mℓ/주)
클로로탈로닐 · 피리메타닐	액상수화제	정식전	뿌리침지	40mℓ/물 20ℓ
		정식당일	토양관주	40mℓ/물 20ℓ (150mℓ/주)
클로로탈로닐	분제	정식전	토양혼화	30kg/10a
트리플록시스트로빈	액상수화제	정식당일	토양관주	8mℓ/물 20ℓ (150mℓ/주)
플루셀파마이드 · 플루톨라닐	분제	정식전	토양혼화	20kg/10a
	액상수화제	정식전	토양혼화	600mℓ/물 20ℓ (150ℓ /10a)
		입제	정식전	토양혼화
플루아지남	분제	정식전	토양혼화	40kg/10a
	수화제	정식전	토양분무 혼화처리	100g/물 20ℓ
	액상수화제	정식전	토양분무	100mℓ/물 20ℓ (100mℓ/m ²)
	입제	정식전	토양혼화	30kg/10a
피라클로스트로빈	입상수화제	정식전	토양관주	10g/물 20ℓ (200mℓ/주)
		정식전	뿌리침지	40g/물 20ℓ