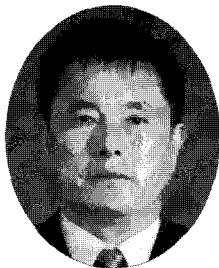


‘무사마귀병 방제’ 어떻게 할 것인가?

사전방제가 중요 이병 잔재물 가능한 소각해야

배추 전 재배지역서 발생, 뿌리에 크고 작은 혹 생겨 시들어 죽어
경종적 방제 · 포장위생 · 약제방제 통해 사전에 예방해야



김명환
전남농업기술원 기술보급과

1. 서언

우리나라의 노지채소 재배면적은 2003년 현재 25만ha이며, 그 중 엽근채류 재배면적이 11만ha 정도로 약 44%를 차지하고 있다. 배추, 양배추, 무 등에서 문제시 되는 무사마귀병은 1928년에 우리나라에서 처음 발생이 보고 되었다. 그 증상은 십자화과 채소의 뿌리에 크고 작은 여러개의 혹이 생기고 잎이 작아지면서 점점 시들어 죽게되는 병으로 일명 뿌리 혹병이라고도 부른다.

이 병이 크게 문제시 되는 때는 1980년 전북 장수에서와 1985년 경기 이천에서 많이 발생하면서부터이다. 그 후 1993년부터 전국적으로 확산되었고 1997년에는 경기도 연천지역에 집중호우가 내려 논밭이 침수되어 인근 배추밭이 모두 오염된 후 무사마귀병이 집단적으로 발생하였다. 1999년에는 5개도 25개 시군에서 모두 700ha가 발생하였고 해마다 발생지역이 확산되고 면적도 계속 늘어나는 추세에 있다. 특히 이 병은 경기, 강원 의 고랭지 재배 배추 및 무에 급격히 번져서 이 지역 배추 생산의 가장 큰 문제점으로 등장하였으며 지금은 고랭지 뿐만 아니



배추·무에 감염된 무사마귀병

라 평지에 까지 발생하여 충남 당진, 아산, 전남 해남, 진도 등 배추를 재배하는 곳이면 어디서든지 발생을 볼 수 있는 일반적인 병이 되었다.

2. 병원균의 생리, 생태학적 특성

병원균은 *Plasmidiosphora brassicae*라는 끈적균(곰팡이)의 일종으로 토양에서 십수년간 살 수 있는 토양 서식균이다. 토양에서는 주로 기주식물인 배추, 무의 이병조직에서 휴면포자의 형태로 월동하여 토양에서 잔존하며 토양내 온도와 수분이 적합하면 발아하여 운동성이 있는 유주자를 토양에 방출하게 된다. 이 유주자들은 토양내 수분을 따라 이동하여 배추, 무 뿌리의 뿌리털을 침입하게 되며 침입한 조직에서 증식하여 크고 작은 여러개의 뿌리털을 만들게 된다. 뿌리혹은 나중에 토양중에서 부패하여 조직에 들어있던 휴면포자가 또다시 토양에 유출하게 되어 생활환을 반복한다.

병원균의 발생 최적온도는 20~25℃이며 최적 토양수분 함량은 최대 용수량의 80% 수준이다. 토양 pH는 병원균의 발아에 직접적인 영향을 미치는 중요요인으로 pH 4.6~6.5의 산성토양에서 발생이 많고 pH가 7.1 이상

인 토양에서는 병원 휴면포자의 발아가 억제되어 발병하지 않는다. 가을보다는 봄재배에서 일반적으로 많이 발생하며 모래가 많이 섞인 사질토보다는 부식질이나 점토함량이 많은 곳에서 발생이 심하다. 무사마귀병의 월동체인 휴면포자는 주위 환경에 대해 견디는 힘이 매우 높아 여간 해서는 잘 죽지 않으며 배추, 무를 연작하는 고랭지밭에서는 해마다 병원균이 그 밭에 누적하게 되어 병발생이 점점 심해지는 양상을 보이고 있다. 무사마귀병은 배추, 무, 양배추, 갓, 케일, 순무 등의 십자화과 채소만을 침해하여 병을 일으키며 타작물에서는 병 발생이 없다.

표 1. 온도별 뿌리혹 형성 소요일수

온도	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
소요일수	28일	23일	17일	21일	28일

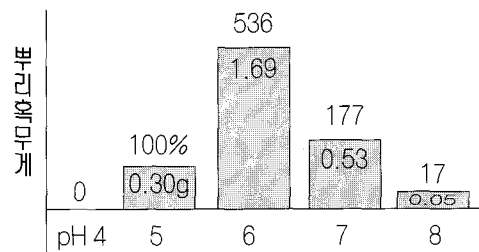


그림 1. 토양산도별 뿌리혹 무게

3. 병환(病環)

가. 1차 전염원

밭 주변에서 서식하는 십자화과 잡초식물(냉이류)이 기주식물로 기록되어 있으나 그것보다는 무, 배추, 양배추 등의 재배작물에 형성된 뿌리혹이 토양 속에 방치되어 휴면포자가 토양 속에 누출, 월동한 후 1차전염원이 된다. 휴면포자는 토양 속에서 수년간 생존할 수 있으므로 한번 무사마귀병에 걸린 포장은 수년간 십자화과 작물을 재배하기 어렵다.

나. 전파

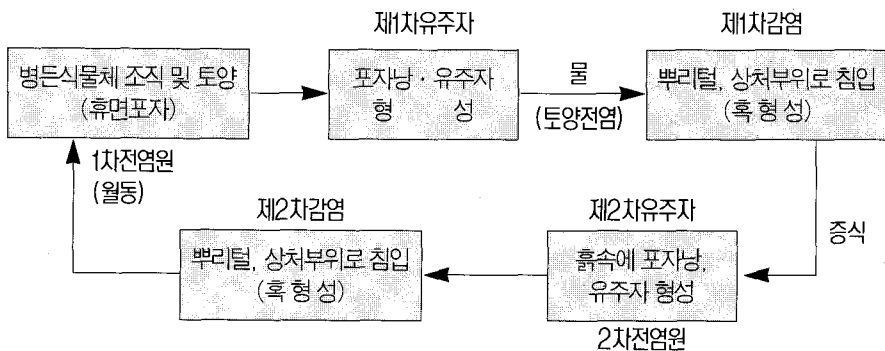
전파 방법은 여러 가지를 들 수 있으나 가장 중요한 것은 물에 의한 전파이다. 홍수로 인한 토사의 유출은 단 시일 내에 많은 면적을 이병 시킬 수 있다. 그밖에도 중요한 전파의 방법을 열거하면 다음과 같다.

- 농기구나 농기구에 묻은 흙의 이동에 의해서 전파된다.
- 이병토를 사용한 육묘시 묘의 이동에 의해서 먼 거리까지 전파된다.
- 배추를 운반하는 차량에 묻은 흙이나 쓰레기에 의해서 전파될 수 있다.

- 바람에 의한 사토의 이동이 이 병원균을 전파시킬 수 있다.
- 방목하는 동물의 이동이나 야생동물들에 의하여 전파된다.
- 관개수나 사람의 이동에 의하여 전파될 수 있다.

다. 침입과 감염

흙 속에서 휴면포자가 발아하여 한 개의 유주자(1차유주자)를 형성하고, 기주의 뿌리털에 접촉하면 운동을 맺고, 뿌리털 속에 침입하여 변형체가 된다. 며칠 후 변형체는 여러 개의 핵을 가진 유주자낭이 되고 유주자낭은 4~8개의 2차유주자를 형성한다. 유주자는 기주세포 벽이 붕괴된 균열을 통해 밖으로 흘러나오기도 한다. 2개의 제2차 유주자가 합체하여 원형질 융합이 일어나면 제2차 유주자는 기주의 뿌리 피층으로 침입하여 제2차 감염을 일으킨다. 피층안에서 감염된 변형체가 증식함에 따라 기주의 세포는 비대하게 되고 혹을 형성한다. 이 경우 변형체는 2차 변형체로서 뿌리털 안의 제1차 변형체와는 구별되며, 감수분열 후 개개로 분화되어 많은 휴면포자를 형성하게 된다.



‘무사마귀병 방제’ 어떻게 할 것인가?

라. 발병

뿌리털에 발생하며 병에 걸린 기주식물은 생장이 점차 쇠퇴하여 왜소해진다. 또 잎이 시들고 심하면 황변된다. 잔뿌리털에 침입하여 발병하므로 뿌리털이 적어 수분과 양분의 흡수기능이 급격히 저하된다. 가물고 일조가 강한 낮에는 계속적인 위조증상이 나타난다. 병든 포기를 뽑아보면 크고 작은 여러 개의 혹들이 형성되어 있는 것을 볼 수 있으며 건전한 뿌리의 10~20배에 달하는 것도 있다.

형성된 혹의 세포들은 정상적인 세포들보다 많은 영양분을 소모할 뿐만 아니라 식물 지하부 뿌리전체의 영양분과 물의 이동을 간섭한다. 무사마귀 혹은 급속하게 성장하고 커지기 때문에 혹 조직의 피층부분에 코르크층을 만들지 못한다. 그러므로 혹은 쉽게 터지고 갈라져서 토양 속에서 쉽게 부패된다. 기주에 따라 혹이 형성되는 부위가 다른 것으로 알려져 있으나 품종에 따라 다소 차이가 있어 정확하게 구별되는 것은 아니다.

4. 방제방법

가. 경종적 방제법

- 토양에서 병원균의 생존기간이 6~7년 정도이므로 십자화가 채소가 아닌 감자, 상추, 마늘, 양파, 가지 등을 최소한 6년 이상 윤작하면 효과가 있다.
- 건전상태에서 콧트육묘한 후 정식하면 초기감염 및 근권토양 오염을 회피할 수 있다.
- 이랑을 높게하여 발생주로부터 형성된 유주자의 2차 수매전염을 가급적 피한다.

- 토양내의 유기질함량을 늘리고 토양의 물 빠짐을 양호하게 해주면 병원균의 증식 및 전파가 억제된다.
- 포장관찰을 통해 이병주를 조기에 제거하여 2차 감염후 휴면포자 형성을 억제시킨다.
- 토양산도를 pH 7.5 이상으로 교정하여 휴면포자 증식 및 발아를 억제한다.
- 발병된 토양에서 사용한 농기구나 신발은 물이나 차아염소산소다 용액 등으로 잘 세척한 다음 사용토록 한다.

나. 포장위생

- 이병된 잔재물을 토양에 묻는 것보다는 가능한 소각처리 한다.
- 포장내에 냉이 등의 십자화과 잡초를 철저히 제거하고 비기주 작물로 윤작한다.

다. 약제방제

현재까지 무사마귀병 방제 약제로 고시된 농약은 후루아지남 분제(후론사이드)와 후루설파마이드 분제(혹안나)가 있는데 이들을 정식 전 토양처리하면 재배 배추 중 75~86%의 상품화가 가능하다.

표 2. 약제 방제효과

구 분	혹안나	혹안나+설회 200kg/10a	후론사이드	후론사이드+설회 200kg/10a
방제개(%)	64	74	74	80
상품화율(%)	75	85	84	86

· 약제 사용방법

혹안나 분제는 10a당 20kg을, 후론사이드 분제는 10a당 40kg을 정식 전 토양에 잘 섞이도록 처리한다. **농약정보**