



십자화과 채소 주요 병해

■ 농업과학기술원 작물보호부 식물병리과

■ 바이러스병

무, 배추 등의 십자화과 채소에 발생하는 바이러스는 CMV와 TuMV로 주로 잎에 모자이크 증상을 일으킨다. 식물체는 가끔 기형이 되거나 심하게 위축되기도 하는데 바이러스의 종류에 따라 병 증상이 다르게 나타나기도 하지만, 병 증상으로 바이러스를 구분하기는 어렵다. 무 모자이크병은 CMV와 TuMV에 의해 발생되며 배추 모자이크병은 CMV와 RMV 및 TuMV 등 3종에 의해 발생된다.

CMV는 토마토, 가지, 고추, 오이, 참외, 멜론, 상추 등 기주 범위가 매우 넓고 80종 이상의 진딧물에 의해 쉽게 전염되며, TuMV 역시 많은 기주를 침해하는데 좁액전염이 잘 되고 복숭아 흑진딧물에 의해서 전염되기도 한다. RMV는 전국적으로 분포하며 배추에서만 병을 일으키는 것으로 알려져 있다. 바이러스병에 대한 방제약제는 없으며 저항성 품종도 거의 없다. 따라서 바이러스를 전파하는 진딧물을 조기에 잘 방제하고 병든 포기를 빨리 제거하는 것이 병의 전파를 막는 요건이다.

■ 세균병

십자화과 채소에 발생하는 주요 세균병해는 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*에 의한 무름병과 *Xanthomonas campestris*에 의한 검은썩음병과 *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*에 의한 세균검은무늬병 등이다. 무름병은 무, 배추, 양배추, 당근, 파, 양파, 고추, 토마토, 셀러리, 파슬리 등에 발생하는데 노지에서는 7~9월에 발생이 많으며 저장 중에도 발생한다. 주로 뿌리와 잎자루에 발생하는데 처음에는 근두부에 회백색 수침상병무늬가 나타나고 진전되면 조직이 담갈색으로 물러 썩으며 심한 악취를 풍기는 것이 특징이다. 무름병은 기주식물의 상처를 통해서 침입하는데 고자리파리 등의 파리목 곤충의 번데기속에서 월동한 후 유충이 기주를 가해함과 동시에 침입하기도 한다. 식물체에 상처가 생기지 않도록 하고 고자리파리 등 토양서식 유해 미소 곤충을 없애야 한다. 검은썩음병은 무, 배추, 양배추에 주로 발생하는데 9월 이후 수확기에 발생된다. 잎, 잎자루, 뿌리에 발생하는데 배추잎에는 가장자리부

터 엽맥을 따라 암갈색 혹은 검은색의 부정형 병반이 형성되고 병반 주위는 황색을 띠면서 차차 안쪽으로 확대, V자 모양의 병반을 형성한다. 심하게 병든 잎은 흑갈색으로 변해 말라 죽는다. 병든 무 뿌리의 도관은 검게 변해 썩으며 뿌리가 자라면서 속은 흑갈색으로 비어있다.

배추무름병 방제 전문농약으로는 농용신(수), 바리다마이신에이(수용), 스트렙토마이신·클로로타로닐(수), 스트렙토마이신황산염·옥시테트라사이클린(수), 옥소리닉에시드(수) 등이 있다. 이들 농약은 병 발생 전이나 초기에 살포하지 않으면 방제효과를 거두기가 어렵다. 대부분의 병원세균은 토양에서 병든 식물체와 함께 월동하므로 병든 식물체는 제거하여 불에 태우고 깨끗한 상태로 육묘하여야 한다. 저장고는 깨끗이 청소하고 황산구리 등으로 소독하면 효과적이다. 식물체에 상처가 생길 경우 세균의 침입을 용이하게 하므로 상처가 나지 않도록 주의해야 하며 무름병의 경우에는 고자리파리 등의 유충 피해를 입지 않도록 해야한다. 검은썩음병, 세균성반점병, 궤양병 등은 종자에 의해서 전염되므로 건전 종자를 선발하는 것이 무엇보다 중요하며 종자소독을 위해서 55℃에서 25분간 열탕 침지를 하는 것이 좋다.

■ 점균병

무와 배추의 잎에 까만 준 구형의 병원균 포자낭이 형성되고 진전되면 잎 전체가 파리똥 모양의 까만 점으로 뒤덮인다. 포자낭은 식물체에 살짝 부착되어 있어 손으로 문지르면 잘 떨어지고, 식물체 뿐만 아니라 주의의 토양과 퇴비 등 어디에나 붙어 있다. 병원균은 *Physarum sp.*로 원생동물계의 변형균문에 속하며 포자낭과 변형체를 형성한다. 흔히 발생하여 피해를 주는

중요병해는 아니지만 간혹 돈분 등 축분을 사용한 청결하지 않은 시설내에서 발생한다.

■ 뿌리혹병(무사마귀병)

최근에 십자화와 채소에 피해가 가장 큰 병해는 뿌리혹병이다. 이 병원균은 거의 모든 십자화과 작물을 침해하는데 1990년대 이후 전국적으로 피해가 급격히 확산되고 있는 배추재배의 가장 큰 장애요인이다. 이 병은 경기북부와 강원도의 고랭지 배추에서 많이 발생되고 있으나, 최근에는 전남 해남 등지의 겨울배추 재배에도 발생되고 있으며, 포장 발병율이 80% 이상으로 수확을 하지 못하는 경우도 많다. 병든 포기는 생육이 부진하고 푸른 상태로 시드는데 뿌리에 혹이 생기므로 일부 농가에서는 뿌리혹 선충으로 오인하기도 한다. 과습하고 배수가 잘되지 않는 포장과 토양산도가 6.0 이하인 산성토양에서 발생이 많다.

병원균은 *Plasmodiophora brassicae*로 국내에는 총 16 생리분화형 중 14 생리형이 분포하는 것으로 조사되었으며 해남지역에서 가장 많은 13개 생리형이 분포하는 것으로 나타났다. 병원균은 지표면에 가장 많이 분포하며 지하 40cm까지 존재하는 것으로 나타났다. 뿌리혹병은 주로 포장 정식기에 감염되며 감염 후 약 20일 정도의 잠복기를 거친 다음 뿌리표면에 작은 돌기를 형성하는데, 25일 후에는 염주알 모양의 혹이 형성되고, 30일 후부터 혹이 비대되면서 식물체는 시들음 증상을 나타낸다. 정식 40일 후부터는 혹이 부패하기 시작하고 심하게 시들며, 50일 후에는 뿌리가 완전히 부패되면서 식물체는 말라죽는다. 휴면포자의 발아적온은 28℃였으며, 열에 강하여 60℃에서 60분간 처리시에도 사멸율은 66.5% 밖에 되지 않았고 뿌리혹을 9

일간 담수 했을 때 사멸율은 약 60%였다. 윤작 작물로는 저항성 무와 대파를 재배하였을 때 배추 연작포장에 비해 평균 50% 이상의 방제가를 나타내었다. 배추뿌리혹병은 후루설파마이드 분제를 토양훈화 처리하여 토양중의 전염원 밀도를 낮추고, 육묘상을 후루아지남 수화제에 침치하고 포장에 정식 할 경우 방제효과가 가장 우수하였으며, 다조메 토양훈증제 처리도 높은 방제효과를 나타내었다. 태양열 소독은 하우스 재배에서 높은 방제효과를 나타내었으며 타 약제와 함께 처리할 경우에 상승효과가 있었다. 하지만, 노지에서는 태양열 소독효과가 거의 나타나지 않았다. 석회처리에 의한 병 방제효과는 다소 인정되었으나 처리 연도에 따라 차이가 있었으며 석회 과다 시용으로 인한 붕소 결핍 등 생리장애가 발생되기도 하였다.

■ 흰녹가루병

무에 발생이 많다. 주로 잎에 나타나며 간혹 줄기와 꽃자루에도 나타난다. 처음에는 잎의 뒷면에 흰색의 작은 병반이 나타나고 점차 진전되면 표피가 갈라지면서 kdis 포자덩어리가 형성된다. 잎 앞면에는 뚜렷하지 않은 황갈색의 병반으로 나타난다. 병원균은 노균병균의 일종인 *Albugo candida*로 크로미스터계(Chromista)의 난균문(Oomycetes)에 속하며 포자낭, 난포자, 유주자를 형성한다.

■ 노균병

저온다습할 때 주로 아랫잎부터 발생하는데 잎의 앞면에는 연한 황색의 부정형 병반이 형성되고 뒷면에는 하얀 곰팡이가 이슬처럼 보인다. 잎 뒷면에 형성된 곰팡이가 이슬처럼 보이기 때문에 노균병(露菌病)으로 불린다. 묘기에 발생

하면 잎은 쉽게 떨어지고 묘 전체가 죽는다. 생육 후기에 감염된 잎은 떨어지지 않고 작은 병반들이 합쳐져 잎 전체가 황록색 혹은 황갈색으로 변하며 말라죽는다.

병원균은 *Peronospora brassicae*로 흰녹가루병과 같이 크로미스터계의 난균문에 속하는 절대기생균으로 인공배양이 되지 않고 살아있는 기주식물에만 기생한다. 묘상에서 발생하면 피해가 아주 크지만 생육기에는 별 문제가 되지 않다가 생육후기에 저온다습하면 하엽부터 발생한다. 병원균은 병든 식물체의 조직 속에서 난포자 상태로 월동하고 이듬해에 다시 발아하여 기주를 침입한 다음 잎 윗면에서 다량의 포자낭을 형성하여 공기중으로 쉽게 전파된다. 수분과 온도가 병원균 증식과 전반 및 침입에 가장 중요한 영향을 미치는데 저온다습한 환경에서는 3~4시간 안에 포자가 발아하여 식물체를 침입하고 4~5일 내에 2차로 새로운 작물을 침해한다. 밤 온도가 8~16℃, 낮 온도는 24℃이하에서 최적 발병조건이 된다. 또한, 오전 10시까지 잎에 이슬이 맺혀 있는 기간이 3~4일 지속되면 심하게 발생된다. **농약정보**

