

자칫 망심은 실농(失農) 초래

김장 무우·배추의 병충해 방제요령

영남대학교 농축산대학 교수
농학박사

정 희 돈

무우, 배추는 우리나라의 4대 채소에 속하는 작물로 재배면적과 생산량이 날로 늘어가고 있으며 품종과 재배법의 발달로 연중재배가 이루어지고 있는데 가을 무우 배추는 다행히 일반 과채류에 비해서 치명적인 병충해가 비교적 적다고 할 수 있다. 그러나 몇년전의 바이러스병과 같이 전국적으로 큰 피해를 가져오는 경우도 있고 지역에 따라 무름병 또는 뿌리혹병의 극심한 병해를 입는 경우가 많다. 최근에는 많은 내병성 품종들이 육성되고 있는 것을 보면 병충해에 의한 타격이 심하다는 것을 짐작할 수 있는데 반드시 그렇지는 않지만 품질과 내병성과는 부(負)의 상관에 있는 것 같이 보인다. 지금은 재배하지 않지만 청방(靑邦) 배추가 그렇고 내병성 품종

들이 우수한 품질을 자랑하지는 않고 있는 것을 보아도 알 수 있다. 특히 본 란에서 농약의 사용에 대해서는 반드시 전문 농약상에 가서 품종과 사용법을 정확히 알고 설명서를 확인하여 주기를 바라는 의미에서 상세한 설명은 생략하는데 토양 살균제 사용은 반드시 깊은 주의를 하여야 한다.

병害의 종류와 방제법

연부병(軟腐病)

[병징 및 전염경로] 배추 재배에 있어 바이러스병과 함께 가장 무서운 병으로 일명 무름병이라고도 한다. 생육초기보다 수확기 가까이 되어서 많이 발생하는데 처음에 지면 가까

이 뿌리부분과 잎줄기(葉柄) 사이에서 발생하는것이 많으며 잎줄기가 무름병에 걸리면 뜨거운 물에 데친 것처럼 조직이 어늘 어늘하게 되면서 퍼지기 시작하여 포기 전체가 썩기 시작하는데 고약한 냄새가 난다.

수송, 저장중에도 쉽게 발병 가을에 高温 지속되면 주의

이병은 포장에서 뿐만 아니라 수송 또는 저장중에도 발생이 매우 심하다. 연부병은 노균병과는 달리 30°C 이상의 고온에서 발생이 심하므로 가을에 이상 고온이 계속될 경우에 특히 주의를 요한다.

[방제법] 고온 다습 조건에서 발



◇ 수확기 가까이 되어서 연부병(무름병)에 걸려서 썩고 있는 배추의 모습.

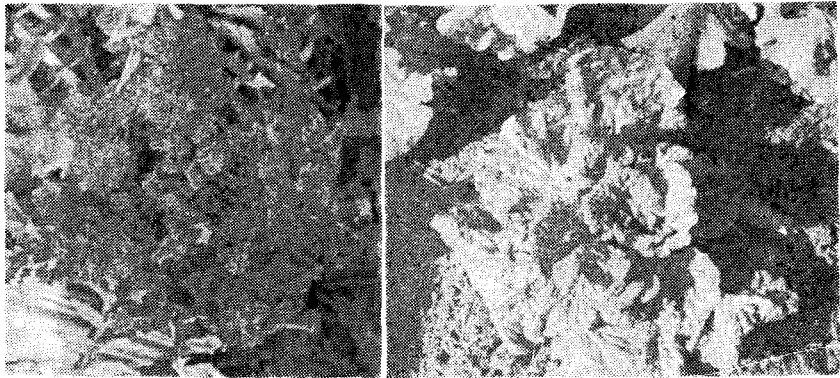
병이 심하므로 배수가 양호한 곳에 재배하는 것이 좋고 그렇지 못하면 이랑을 높여서 배수가 좋도록 하여야 한다. 토양속에서 잠복기간이 길므로 연작을 피하는 것이 바람직하며 내병성 품종을 선택하도록 한다. 특히 질소비료의 지나친 사용은 삼가하고 석회를 충분히 사용토록 한다. 토양에 석회 농도가 0ppm일 경우 94% 이상의 발병이 있었으나 120ppm일 때는 겨우 6.2%의 발병만이 보였다는 보고도 있다. 약제로는 농용신수화제(부라마이신, 아그랩토) 800배(물 1말에 25g)액 또는 유기폰수화제(요네폰)을 7일간격으로 500배(물 1말에 40g)액을 약액이 흐르지 않을 정도로 발병 초기에 살포한다.

바이러스 병

[병징 및 전염경로] 모자이크병 또는 오갈병이라고도 부르는데 발병 초기에는 잎에 황백색의 무늬가 나타나다가 차차 커져서 모자이크 현상이 나타난다. 이것이 심하게 되면 잎이 주글주글하게 되고 잎의 신장이 중지된다.

감염되면 < 배추=결구정지
무우=비대안돼

특히 생육 초기에 발병하면 거의



◇ 무우(左), 배추(右)가 바이러스에 감염된 모습. 잎이 매우 찌그러지고 생육이 정지된다.

생장을 못하게 되는데 배추는 결구가 안되고 무우도 뿌리의 비대를 기대할 수 없다. 무우는 바이러스병에 감염되면 더욱 뚜렷한 담황색의 모자이크 증상을 볼 수 있고 가는 주름이 생기던가 잎이 매우 적어지며 소엽편(小葉片)의 생장이 매우 불량하고 배추보다 심한 위축증이 나타난다. 바이러스 병의 발생은 전염이 아주 빠르므로 이 병에 의하여 실농(失農)하는 경우가 허다하고 몇년전에는 전국적으로 크게 문제된 적도 있다.

전염력 강해 失農 경우 허다

가을 무우·배추의 과중시기가 8월 중순을 전후하여 이루어지므로 특히 주의할 요하게 되는데 그것은 이 병의 매개 곤충이 진딧물이기 때문이다. 주로 복숭아혹진딧물과

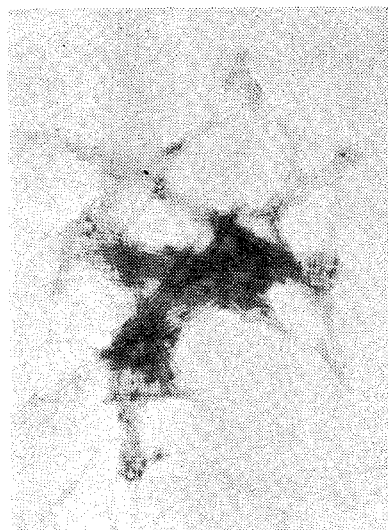
무우진딧물등에 의하여 매개되는데 바이러스 종류는 순무우모자이크바이러스(Turnip Mosaic Virus, TuMV), 오이모자이크바이러스(Cucumber Mosaic Virus, CMV) 꽃양배추모자이크바이러스(Cauliflower Mosaic Virus CAMV) 무우혹바이러스(Radish Enation Virus, REV) 등으로 알려져 있는데 TuMV가 가장 많고 다음이 CMV라고 한다.

진딧물의 吸汁으로 감염전파

진딧물이 주둥이의 침으로 바이러스에 감염된 식물체 조직의 즙액을 빨아먹고 다시 다른 건전 식물체의 조직을 흡즙(吸汁)할때 바이러스를 전염케 하는 것이다. 식물체에 들어온 바이러스 병원체는 10일 정도의 잠복기가 지나면 발병한다. 그러므로 바이러스의 감염은 진딧물의 활동과

밀접한 상관 관계가 있는 것은 널리 알려진 사실이다.

[방제법] 바이러스 병의 방제는 그 첫째 과제가 진딧물의 퇴치에 있다. 가을 무우 배추는 비교적 피해가 적지만 봄 여름 재배에는 바이러스 감염 때문에 재배가 불가능할 경우가 많다. 특히 8~9월의 기온이



◇ 무우, 배추등의 모자이크 병을 일으키게 하는 순무모자이크 바이러스 (Turnip Mosaic Virus, TuMV). 약 7,200배로 확대한 것인데 입자의 길이는 약 780nm정도이다.

고온이고 건조할 경우 진딧물의 발생이 심하다.

9월기온 높으면 진딧물 많아

그래서 진딧물이 날라오는것을 방제하는것이 가장 중요한 작업인데

물리적인 방법으로 망사를 씌우던가 무우 배추의 골 사이에 키가 큰 작물을 간작으로 재식하는 방법, 파종기를 다소 늦게 하던가 풋트육묘를 하여 어린 묘를 집약적으로 보호하는 방법등이 있다.

銀白色기피현상 이용하기도

그리고 최근에는 진딧물이 은백색(銀白色)을 기피하는것을 이용하여 은색 포리에틸렌 필름(silver poly-film)으로 멀칭하는 방법도 유효하다고 한다. 그러나 가장 효과적인 것은 항상 무우·배추의 잎 뒷면을 잘 관찰하여 진딧물이 부착하고 있는가를 조사하여 발견 즉시 약제를 살포하여 방제하는 방법이다. 진딧물 방제는 모노포액제(아조드린, 뉴바크론)·피리모수화제·마라톤유제(마라치온)·지오메유제·아시트수화제(오트란)·디설펜입제(다이저스톤)·바미드액제(킬발)·헬테노유제·디메토유제(로고·록손)·파프유제(엘산·씨디알)·가보치수화제(트리치온)·프로펜유제(세레크론)·아시트입제(오트란)·메소밀분제·아조포유제(호스타치온) 등을 살포하면 되는데 잎을 먹는 채소이므로 약제 살포시에는 반드시 안전사용기준을 확인해야 한다. 그리고 또 한가지 방법은 바이러스에 강한 내병성 품종을 선택하여 재배하는것도 안전

한 방법이다.

노균병(露菌病)

[병징 및 전염경로] 배추의 늙은 아랫잎부터 발생하는데 처음에는 담황색의 반점이 불규칙적인 모양으로 나타난다. 초기에 잎의 뒷면을 보면 더러운 백색 곰팡이를 관찰할 수 있다. 오이의 경우는 엽맥(葉脈)을 따라 뚜렷한 각(角)을 이루는것이 특징이나 배추는 다각형을 이루기는하나 각이 명백하지는 않다. 이러한 병반이 차츰 커져서 잎을 말라 죽게 하고 차츰 위로 전파한다.

십자화과에 널리 발생하며 비교적 저온에서 발병쉬워

이 병은 십자화과 채소에 널리 발생하는 병으로 조균류에 속하는 일종의 곰팡이인데 균사가 식물체의 잎 또는 뿌리에서 월동한 후 다시 분생 포자를 발생케 한다. 이들 포자는 수분이 적당한 곳에서 균사를 발달시켜서 기공으로 들어간다. 그래서 조직을 파괴시키게 되는데 이 균의 발육 최적 온도는 10°C 전후로 비교적 저온에서 발생하기 쉽다. 그러므로 배추 재배에서는 생육 초기보다는 생육 후기에 발생이 심하고 특히 다습한 조건에서 발병이 많다.

[방제법] 이 병이 많이 발생하는 곳에서는 재배를 피하고 배수가 좋고 토질이 비옥한곳에 재배하는 것이 좋다. 퇴비와 인산 및 가리의 시용을 충분히 하여야 한다. 약제는 예방 또는 발병초기에 지네브수화제, 메타실수화제(리도밀) 만코지수화제(다이센엠 45) 등의 살포가 유효하다.

뿌리혹병(根瘤病)

[병징 및 전염경로] 발병초기에 지상부의 잎에는 하등의 발병 증세를 볼 수 없으나 잎의 생장이 점점 약해지는데 하다가 맑은 날에 식물체가 갑자기 시들어 잎이 축 늘어진다. 몇번 이런 증상을 반복하다 결국 죽게 되는데 배추를 뽑아보면 뿌리에 여러개의 혹이 발생되어 있다가 잔뿌리가 전연없이 뿌리가 공 또는 탁구공 모양으로 비대하여 이상 성장한것을 볼 수 있다.

뿌리가 공형태로 이상비대

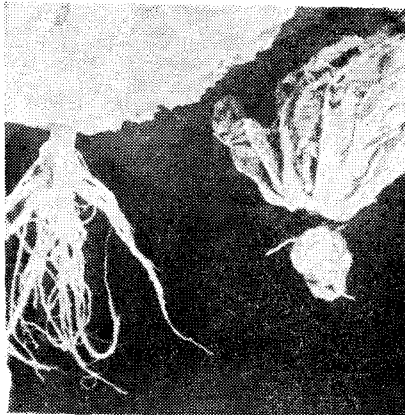
이 병의 병원균은 균사가 없는 아메바 모습을 나타내는데 이 균은 토양속에 오랫동안 생존하면서 십자화과의 대부분 식물에 피해를 준다. 이 뿌리혹 병원균은 배추의 새뿌리 또는 근모에 침입하여 세포속에서

증식한다. 마치 콩의 뿌리에 근류균이 침입하여 뿌리혹을 만드는 것과 같은 방법으로 세포의 이상 증식을 가져와서 뿌리 혹을 만든다.

산성토양에서 발병 쉬워

이 병원균은 물에 의해서 전염이 촉진되기도 하는데 생육적온은 20°C 전후로 알려져 있다. 그런데 특히 산성 토양에서 발병이 잘 일어나므로 우리나라에서 발병율이 높다. 어떤 경우는 잘 자라든 배추 발 전체가 갑자기 잎이 축 늘어지는 현상을 나타내는데 이것은 뿌리 혹 병균에 의한 것이라는 것을 늦게야 알게 되는 경우가 많다.

[방제법] 한번 이병이 발생한 지역은 상당기간 재배를 피한다. 토양



◇ 배추의 뿌리혹병에 걸린 모습(右), 마치 흙으로 뭉쳐놓은 것 같으며 잎이 시들어 있는 것을 볼 수 있다. 왼쪽 것은 건전한 배추의 뿌리.

의 산도를 측정하여 석회를 시용하므로서 pH를 적어도 7.2이상 또는 알칼리 상태로 교정하면 발병이 없다. 토양 습도가 높지 않도록하고 배수를 잘한다. 배추의 경우 육묘할 때는 상토를 증기, 포르마린, 클로로피크린, 갠탄 등으로 철저한 소독을 하면 좋다. 토양 소독제의 사용은 약제의 설명서를 잘읽고 사용하여야 한다.

흰무늬병(白斑病)

[병징 및 전염경로] 배추의 아랫잎부터 발병하는데 완전히 진행된 병반은 회백색 또는 황백색으로 변하여 누렇게 말라 죽게되므로 흰무늬병이라고도 한다.

분생포자, 공기에 의해 전염

이 병은 불완전 균류에 속하는 곰팡이의 일종인데 분생포자가 공기에 의해서 전염된다. 늦가을에 비가 많이 온 해에 발생이 심하다.

[방제법] 이 병은 토양에서 월동하므로 발생이 심한 곳은 연작을 피하고 충분한 시비를 해야하는데 특히 인산과 가리의 시비를 많이 해야 한다. 배추는 가리질 비료를 다른 작물에 비하여 많이 요구한다. 약제 살포는 암밭액제 1,500배액 등의 약

제로 앞 뒷면에 잘문도록 살포한다.

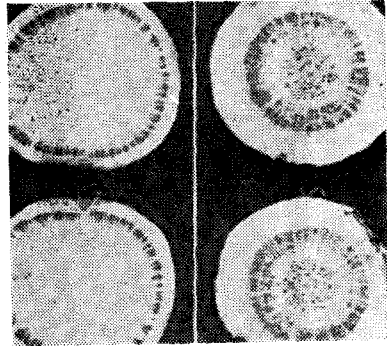
위황병(萎黃病)

[병징 및 전염경로] 무우 뿌리의 중심에 있는 도관 부위가 둥근 모양으로 갈색내지는 흑갈색으로 변하고 이것이 지상부로 이동하여 주맥이 갈 변하다가 차차 전체잎이 누렇게 시들어 버리는데 일종의 후사리움속의 균에 의하여 발병된다. 전 생육기를 통하여 발생하는데 외관으로는 매우 건전한 모양으로 생장하다가 위황병이 감염하게 되면 서서히 생육이 나빠지다가 나중에는 속잎 한 두개만 서있고 나머지 잎은 시들어 땅위에 축 쳐져서 다시 일어나지 못한다.

외관상 발견 매우 어려우나 속잎만 남고 남은잎 시들어

이러한 현상은 병원균이 뿌리에 침입하여 도관을 파괴하기 때문인데 토양과 종자 전염을 동시에 한다고 한다. 17°C이하 또는 31°C이상에서는 발병을 하지 않으므로 생육 초기 또는 후기에는 비교적 발생이 적다. 그리고 사질토, 화산회토 및 적토의 밭에 발생이 심하다.

[방제법] 건전종자를 선택하여야 하고 토양 소독을 철저히 하여야 한



◇ 위황병에 걸린 무우 뿌리를 절단해본 단면. 도관부위가 환상으로 검게 보이는데(左) 때로는 이런 증상이 속으로 들어가서 나타날 때도 있다(右). (79, 木會)

다. 무우의 경우는 이식이 안되므로 본포의 넓은 면적에 토양 소독을 하기란 매우 어려우므로 발병 상습지는 재배를 피하는 것이 좋다. 한번 발생하면 방제책이 거의 없고 발견체가 전염되는 경우도 많다. 토양 소독제는 다조메분제(밧사미드), 켈탄분제(오소싸이드) 싸이론훈증제 등이 있다.

흑부병(黑腐病)

[병징 및 전염경로] 검은빛씩음병이라고도 하는데 주로 십자화과 작물의 뿌리와 잎에 발병하나 특히 무우의 뿌리에 심하게 발생하는 병으로 뿌리의 도관부가 흑변현상을 일

으키고 심하면 뿌리 속이 검게 썩는다. 그리고 더욱 진행되면 엽맥에 검은 반점이 나타나서 점점 확대된다.

무우뿌리에 심하게 발병 잎자루등 상처 통해 전염

종자에 부착되어 식물체에 감염시켜서 토양속에 남게 된다. 잎의 기공을 통하여 침입하기도 하나 잎자루 뿌리등의 상처 부위를 통하여 전염한다.

[방제법] 십자화과 작물의 연작지에 재배하는것을 피한다. 너무 일찍 파종하면 피해가 심하므로 다소 늦게 파종하는 것을 권장한다. 토양소독을 철저히하여 선충등의 가해곤충을 박멸하면 피해를 막을 수 있다. 토양해충 약제로는 지오리क्स분제(마리кс), 아시트분제(오트란), 록심분제(보라톤), 메소밀분제, 그로포분제(더스반), 아시트입제(오트란), 파라치온입제, 에토프입제(모캡), 그로빈분제, 다이포입제등이 있는데 파종전에 살포하면 땅속에 살고 있는 각종 해충을 구제할 수 있다.

해충의 종류와 방제법

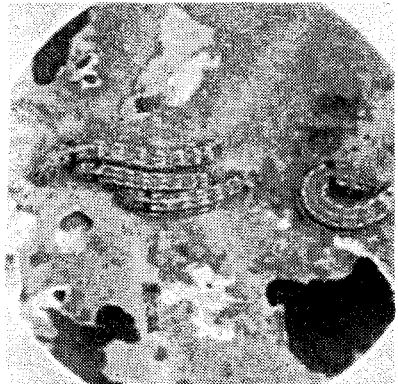
도둑 나방(도둑 벌레)

[생태 및 특징] 부화된 유충은 담록색인데 주기적으로 대 발생을 하

며 잡식성으로 식성이 매우 좋다. 한번 발생하면 순식간에 작물을 즐기만 남기고 전부 먹어버린다. 1년에 4~5월과 8~9월에 걸쳐 2회 발생하는데 가을 김장 무우 배추는 2회에 발생한 유충에 의해서 피해를 입는다. 성충은 해질무렵부터 발생하기 시작하여 오전 7시경에 알을 낳고 낮에는 늪은 잎 사이에 숨는다.

食性좋아 발생하면 폐농

알을 잎 뒷면에 낳는데 부화 유충은 한쪽 표피만 남기고 연육(葉肉)을 먹기 때문에 투명하게 보이나 2령기 부터는 표피도 남기지 않고 모두 먹어 치우는데 3령기부터는 주야를 가리지 않고 가해하다가 4령기에 들어가면 낮에는 흙속에 들어가 숨어 있다가 밤에만 나와서 먹는데 이때가 구제하기에 매우 어렵다. 그래



◇ 야도충의 4령기유충(79, 澤木)

서 야도충(夜盜虫)이란 이름이 붙었다.

[방제법] 유충을 포살하면 매우 효과적이다. 약제는 살충제를 적량 살포한다.

거세미 나방

[생태 및 특징] 1년에 6~7월과 8~9월에 걸쳐 2~3회 발생하는데 3~4령기의 유충으로 월동한 것이 어린 묘의 줄기 부분(땅가까이 배축(軸胚)부분)을 잘라서 넘어지게 하는 치명적인 피해를 가하고는 땅속으로 숨어 버린다. 알은 밤에 채소의 줄기와 잎에 1~2개씩 낳으며 수백개를 산란한다.

어린줄기 잘라 수확불능초래

극히 잡식성으로 3령기까지의 유충은 낮에도 지상부를 가해하지만 4령기부터는 야행성이 되어 낮에는 땅속에 숨고 밤에만 나와서 가해하는데 노숙 유충의 피해가 크다.

[방제법] 피해주의 가까이 땅속에 숨어있는 유충을 잡아 죽인다. 토양 살충제 및 일반살충제를 사용한다.

배추청벌레 (배추흰나비)

[생태 및 특징] 배추, 양배추, 무



◇ 배추흰나비유충 : 어린에벌레는 포피만 남기고 잎살만 가해하나 커짐에 따라 구멍을 내며 줄기만 남기고 모두 먹어버린다.

우 등의 십자화과 작물의 입을 갇아 먹는데 주로 유충때 피해가 크다.

아침 일찍 살펴야 발견 쉬워

푸른빛을 띤 유충은 잎색과 거의 같아서 구별하기가 어려운데 아침 일찍 배추 밭에 가 보면 새로 갇아 먹은 자국이나 배설물을 보고 쉽게 구별할 수 있다.

[방제법] 테라빈분제(가도나) 포스트수화제(이미단) 감배유제(독사펜) 포스트분제(이미단) 프로싱유제(스미사이딘) 다수진분제(다이아톤) 그로메유제(렐단) 나크분제(세빈)다수진유제(다이아톤) 파프분제(엘산·씨더알) 테라빈수화제(가도나) 그로포수화제(더스반) 디디브이피유제(에카록스유제) 피리포유제(아테릭)

피레스유제(립코드) 그로빈분제·아시트수화제(오토란) 살포가 유효한데 유충은 손으로 포살하는것이 매우 효과적일 때도 있다.

진 딿 물

[생태 및 특징] 몇가지 종류의 진딿물이 무우, 배추에 기생하는데 그 생태형이 비슷하므로 함께 살펴보기로 한다. 진딿물은 1년에 10여회 걸쳐 발생하며 월동알에서 부화한 유충이 어린가지의 잎에 물려와서 가해하는데 잎의 뒷면에 대량으로 번식하여 주둥이에 붙어있는 긴 침으로 식물체의 즙액을 빨아 먹는다.

몸에 부화한 간모(幹母)는 단위생

식을 하는데 무신태생자충(無翅胎生子虫)을 태생(胎生)하면 새끼들은 어린 나무가지 또는 새잎에 기생하여 잎을 우글쭈글하게 한다. 5월경이 되면 날개가 있는 진딿물(有翅虫)이 생겨 여름기주(夏奇主)로 옮겨 산다. 여름기주에서 몇 세대 번식하다가 늦가을이 되면 유시충이 생겨 다시 겨울기주(冬奇主)로 이동해서 산다. 여기서 산란 성충과 숫컷이 생겨 교미한 후에 암컷이 겨울눈 부근에 알을 낳는다. 진딿물이 바이러스 전염을 주로 하는데 이 유시충의 역할이 크다. 진딿물 방제약은 바이러스 방제에 참고하기 바란다.

