

시설채소의 재배현황과 병해충방제 대책을 알아본다



하우스작물 병해발생이 늘고있다

무리한 작형, 연작 피하고
온·습도 관리등 종합대책 강구돼야

차 광 홍 전남농촌진흥원 시험국

최근 소득작물로 재배면적이 늘고있는 시설하우스의 채소재배는 시설의 대형화와 고정화로 인한 연작장해와 주년재배에 의한 포장환경의 오염, 시설내의 고온다습, 무리한 약제살포 등으로 노지재배에서는 별로 문제가 되지않던 병들이 하우스내의 온도보존을 위한 2중, 3중의 밀폐로인한 높은 습도 때문에 거의 모든 작물에서 잿빛곰팡이병, 균핵병등이 발생되고 있다. 또한 연작으로 인한 토양전염성 병균의 밀도가 높아져서 역병, 풋마름병, 덩굴마름병등이 발생될 뿐아니라 지력증진을 위한 미숙 유기물이나 생육촉진을 위한 제4종 복합비료, 생장조절제등의 남용으로 전에는 없었던 새로운 장해가 증가되고 있어 이에 대한 방제대책의 일환으로 주산단지를 이루고 있는 농가의 병해충 발생및 토양환경등을 중심으로 문제점을 분석하고 대책을 소개하기로 한다.

1. 시설채소 병해충발생의 특징

시설채소의 문제점을 파악키 위해서 '87~'89년에 시설재배 농가 또는 지도소에서 본원 병리곤충연구실에 임상진단을 의뢰한 건수를 장해 원인별로 분석한 결과, 총54건중 74%가 기생성인 병충해에 의한 것이었으며 비기생성인 것으로는(16%) 약해, 생장조절제의 해, 가스장해, 기상, 비료등에 의한 것으로 전에는 없었던 새로운 장해가 발생되고 있어 생리장해에 의한 것인지 기생성 병해인지 원인불명의 것이 많은 것이 최근의 특징이었다(표1). 또한 시설채소

의 병해충 발생상황을 주산단지 5개시군의 5개농가 포장에서 조사한 결과 방제가 어려운 병해충으로는 오이류에서는 노균병, 덩굴마름병, 세균성점무늬병, 검은별무늬병, 탄저병등이었으며 토마토는 역병, 풋마름병, 모자이크병, 딸기는 시들음병, 선충, 응애등이었다(표2).

이들 병해의 특징은 토양 전염성병이거나 세균성병으로 품목고시된 약제가 없거나 약효가 떨어지는 것들 이어서 방제의 어려움이 있었다.

연작으로 토양전염성병 발생 많아

시설 하우스내의 기상환경과 병충해 발생 상태를 보기 위하여

표1. 사례별로 본 시설하우스 장해 ('87~88 전남)

사 례 별	작 목	증 상	원 인	장 소
(A) 비료	딸 기 (턴 널)	잎 고사	?	'87.5. 나주, 문평
(B) 필름에 의한 배추이상	배 추	속이비고, 잎끝고사	일조부족 미량요소결핍	'88.3. 나주, 삼포
(C) 비료	오 이 (반축성)	엽소현상	유묘 과다 경엽 살포	'88.5. 승주, 별량
토 마 토 이상증상	토 마 토 (반축성)	조부과	저온 일조부족	'88.4. 여천, 돌산
(D) 생장조절제	오 이 (축 성)	위축, 얼룩과	유묘과다살포	'88.12. 광산구

표2. 방제가 어려운 시설채소의 병해충 ('89 전남)

작 목 별	방제가 어려운 병해충	비 고
오 이	*노균병, °덩굴마름병, *°검은별무늬병 *°세균성점무늬병, *잿빛곰팡이병	승주, 광양, 구례
메 론	덩굴마름병, *검은별무늬병, 탄저병	화순
토마토	*역병, °풋마름병, °모자이크병, 잎곰팡이병	담양
딸 기	°시들음병 (위황병), *선충(명칭이), 응애	보성, 담양

*현지포장에서 발생이 확인됨 °품목고시된 약제 없음

보온 형태별로 온습도 변화를 조사한 결과, 상온에서는 병원균이 활동하는 15°C이상 기온이 5월3반순 부터였으나 시설내에서는 3월2반순이었다. 또한 수막 하우스에서는 3월4반순 이전까지는 무가온하우스보다 온도가 높아 병원균 활동에 유리한 조건이었다. 또 습도는 병원균 침입에 유리한 80% 이상의 조건이 무가온 하우스에서 많아 하우스 내 습도를 낮추지 않는한 방제는 쉽지 않을 것으로 생각된다. 이상의 결과로 나타난 시설채소의 병해충 방제상의 문제점은 다음과 같다.

① 시설의 대형화, 고정화에 의한 연작으로 토양의 이화학적 성질이 극히 불량해지고 토양전염성 병균의 밀도가 높아져 생리장해나 토양전염성 병해가 발

생하기 쉽다.

② 재배시기가 년중 계속되므로 한 여름철에도 재배되는 등 작물의 생리를 무시한 재배가 이루어져 생리장해나 병해가 발생되기 쉬워지고 있다.

③ 무가온하우스나 난방을 하지않고 저온하에서 관리하는 하우스의 증가로 시설내의 야간 상대습도가 높아져 생리장해나 호습성(好濕性)병해가 발생되기 쉽다.

④ 병해방제를 위한 농약이 환경보전, 식품위생 차원에서 사용이 규제되거나 제한되고 있으며 효과있는 약제도 연용에 의해서 약효가 낮아지는 경향이 다.

⑤ 연작장해 방지나 지력증진을 위해서 쓰는 미숙 유기물이나 제4종 복합비료, 생장조절제등

의 남용으로 전에는 없었던 새로운 장애가 발생되고 있어 생리장애에 의한 것인지 기생성 병해인지 원인 불명의 것이 많은 것이 최근의 특징이다.

2. 시설채소의 토양환경

시설채소 단지내의 시비량과 토양의 물리화학적성을 조사하기 위하여 6개주산 단지에서 28개소의 토양시료를 채취하여 조사분석한 결과 추천시비량에 비하여 농가 시용량은 질소56%, 인산58%, 가리28%를 증시하고 있어 과다한 시비로 인한 염류 집적의 장애나, 병해충의 저항성 발달로 인한 농약 살포횟수의 과다가 원인이 되지않나 생각되었다. 토양분석 결과 부족성분은

고토와 석회였고 과다성분은 인산과 가리및 유기물이었으며 특히 인산과다시 식물체내 철의 불용화로 인한 철의 부족 현상과 시비질소와 지력질소의 무기화와 휘산및 용탈을 촉진시킬 우려가 있었다.

특히 염류농도는 적정치(2,000ppm이하) 보다 높아 피해가 우려되는 곳이 6개소나 되어 대책이 요망되었으며 유기물 함량은 높으나 대부분 사양토 지대로서 C·E·C도 적정치 보다 낮았다(표3).

3. 시설채소의 장애대책

병해방제 대책은 첫째로 병해가 발생하기 좋은 조건을 회피해서 재배하는 것으로 예를들면

표3. 하우스토양의 토양분석치 ('89. 전남)

항목 구분	고 토 (me/100g)	석 회 (me/100g)	고토/가리	인 산 (ppm)	가 리 (me/100g)	유기물 (%)	pH (1:5)	염류농도 (ppm)	C.E.C (me/100g)
적정치	1.0	8.0	2.0	200	0.3~0.6	3.0	6.5	2,000이하	15이하
분석치	0.84	3.12	1.1	575	1.06	4.0	5.9	1,465 (206-3712)	7.9
비 고	부 족	극히부족	극히부족	극히과다	극히과다	많음	낮음	6개소 2,000 ppm 이상	낮음

무리한 작형이나 재배로 인한 저온다습, 저항성이 약한 품종 재배, 지력이 낮은 토양에서의 연작등 병해발생을 조장하는 조건을 회피하는 것이다.

둘째로는 병해가 발생한 경우에는 한가지 방법만으로는 방제가 곤란하므로 시설내 온습도의 적정한 관리, 경종적 방제 및 약제방제등 종합적인 방제 대책을 강구하지 않으면 안된다. 약제 방제에만 의존하게 되면 농사를 짓는 사람이나 먹는 사람 모두의 안전성을 크게 해치게 되기 때문이다.

가. 공기 전염성 병해

공기전염성 병해의 발생은 기온 및 습도에 의해서 좌우되는데 겨울철에 토마토, 가지, 피망, 오이등 고온 작물을 재배하면 어떻게 해서든지 시설의 구조는 겨울철의 보온을 위해 밀폐 또는 2중 커튼을 하고 관수나 농약살포에 의해서 습도가 높아지며 야간의 온도 저하로 포화 습도가 되어 오이, 토마토의 잎에 물방울이 생기는 경우가 많다. 다습을 좋아하는 토마토 역병, 오이

세균성점무늬병, 노균병등은 이러한 다습조건이 6시간이상 계속되면 발병에 이르게 되므로 이들 병해의 발생을 억제하기 위해서는,

① 천창의 개폐, 측면개폐, 환풍기에 의한 강제환기, 난방기에 의한 가온등으로 하우스내 가습이 되지 않도록 해야한다 (표4.5).

② 하우스에 발생하는 병해는 경종적인 방제만으로는 불충분하며 어느정도는 약제를 사용해야 한다. 약제 살포시기는 발생 후에는 충분한 약제 살포를 해도 효과가 적으므로 발병전의 예방 살포를 중요시 해야한다. 발병 후에는 가급적 빨리 살포약량을 충분히 해서 줄기나 잎에 약액이 흘러내리게 살포하며 사용하는 약제도 성질이 다른 약제를 돌려가며 사용해야 한다.

나. 토양전염성 병해

시설재배는 특정 작물과 품종에 한정해서 재배되는 경향이 많으며 더우기 과도한 연작과 시설이 한곳에 고정 설치되어 이동되지 않기 때문에 토양전염

표4. 오이 세균성 점무늬병의 발생과 하우스내 제습처리효과 ('82 UMEKAWA)

처 리 구	병 업 율	발병지수	병 번 형
제습처리 하우스	56.5*	0.5	엽면부의 미세소반점
무처리 하우스	96.3	1.8	엽전체의 대형병반

표5. 환풍기설치 하우스의 노균병 발생상황(하우스방향은 남북임) ('89 전남)

남쪽문에서 거리 구분	9m	18	27	36	45	54	63	72	81	89
	환 풍 기	29.4%	19.2	7.3	7.1	7.6	4.8	0.9	0	0
천 창	35.2	41.3	39.6	20.2	7.9	6.0	5.6	1.7	0	0

*400평당 환풍기 1대(1일전기요금 200원), 9m간격 천창설치

성 병해가 문제된다. 그러므로 토양전염성 병해를 방제하기 위해서는 될 수 있는 대로,

- ① 다른 채소나 작물에 의한 둘러짓기가 가장 바람직하다.
- ② 시비도 화학비료 보다는 유기물 시용에 의해서 지력을 높여 작물을 건전하게 키워서 병원균에 대한 저항력을 붙여주는 것이 중요하다.
- ③ 병원균은 피해식물의 찌꺼기(殘渣)나 토양중에 남아서 다음 작물의 전염원이 되므로 시설내에 피해식물의 찌꺼기가 남지 않도록포장 청결에 유의한다.
- ④ 또 토양 병해는 지상부 병해와는 달라서 발병후에는 치료

방법이 없기 때문에 될 수 있는 대로 저항성 품종을 재배하거나 과채류(수박, 오이, 참외, 가지)에서는 저항성 대목을 이용한 접목재배를 이용한다.

- ⑤ 토양병해 가운데에는 종자 전염하는 것이 있는데 약제에 의한 침지 또는 분의소독을 하며 묘상은 가급적 인공상토를 쓰거나 토양소독하며 하우스내의 토양도 토양병해에 의한 피해가 있을 경우 토양소독을 해야한다.

다. 바이러스, 마이코플라스마에 의한 병해

바이러스(Virus)병으로는 오

이의 CMV, WMV, CGMMV, 토마토의 CMV, TMV등이 있다. 마이코플라스마(MLO)에 의한 병으로는 상치 위황병(倭黃病)의 피해가 심한 경향이다. 바이러스병은 발병후에는 치료방법이 없기 때문에 바이러스에 감염되지 않도록 하기 위해서 먼저 바이러스 전염방법을 숙지해서 전염을 회피하거나 차단해야 한다(표6). 즉, 접촉전염성 바이러스인 TMV, CGMMV는 바이러스의 병원성이 강해서 접촉에 의해서 전염되므로 묘의 이식, 접목과 정식후의 재배관리 작업에 이르기까지 감염되지 않도록 주의해야 한다. 또한 충매전염성 바이러스병은 진딧물등 매개곤충을 구제하는 것이 중요하며 종자전염의 경우는 제3인산소다 10배액에 20분간 처리하는 것이

좋다.

라. 토양비료 대책

시설재배에서는 시비량이 적기 때문에 오는 양분결핍 보다는 과다시비에 의한 염류장해가 더 많으므로 심기전에 반드시 C.E. C나 pH등을 측정해서 시비설계하는 것이 좋으며 염류장해대책으로는,

① 경도를 깊게하고 유기물을 증시해서 비료가 지나는 힘과 완충능력을 높인다.

② 토양소독을 겸해서 시설내에 담수처리 하여 축적된 염류를 제염시킨다.

③ 가능하다면 벼과작물을 여름철 휴한기에 단기간 재배해서 앞그루 작물의 과잉 염류를 흡수시킨다.

표6. 채소 주요 바이러스병 전염방법

구분	전염방법				전염원식물	바이러스형
	진딧물	종자	토양	즙액		
CMV	+	-	-	+	담배, 오이, 토마토, 고추등	구상
WMV	+	-	-	+	오이과, 잠두, 완두등	사상
CGMMV	-	+	+	+	오이과	간상
TMV	-	+	+	+	담배, 고추	간상

+ : 전염가능 - : 전염불가