

시설재배채소의 생리장애와 대책 (1)

[원인과 증상]

건국대학교 농과대학

교수 백 수 봉

곰팡이류나 세균에 의해서 일어나는 병해는 농약의 발달에 의해서 그 방제대책이 급속하게 진전되어 시설재배 특유의 병해도 점점 해결하게끔 되었다.

그러나 생리장애는 그 원인이 아주 복잡하기 때문에 생각하지도 않던 큰 피해를 받아서 수확이 전혀 없는 상태로 되는 경우가 있다. 따라서 충분한 대책을 세울 수 없는 원인 불명의 장애가 많다. 예컨대 보통 전국적으로 발생하는 條腐病이나 피망고추의 黃化落葉症 등은 이미 문제시되고 있는 실정으로 피해를 완전히 근절하기는 대단히 어렵다.

또한 작부 면적이 많은 시설재배 딸기의 奇形果도 그 하나로 시설재배하는 딸기는 처음부터 특성재배나 억제재배의 경우처럼 저온기에 재배할 경우는 흔히 약간은 생리장애를 일으키기 쉽다. 딸기에 있어서는 최근 蜜蜂을 사용해서 奇形果의 발생율을 저하시키는 경우가 발표되므로서 奇形果 대책에 이용되고 있다.

이처럼 시설재배는 불량환경하에서 재배하는 경우가 많기 때문에 흔히 생리장애를 이르기 쉽다. 따라서 시설재배에서 문제점으로 되는 사항은 생리적인 장애가 대단히 많다는 것을 염두에 둘 필요가 있다.

또한 시설재배에서는 재배체계의

확립과 함께 생리장해에 대한 대책도 수립하는 것이 중요한 업무인 것이다.

1. 생리장해의 원인

최근의 시설재배에 있어서는 이전과 비교해서 여러 가지 생리장해가 발생하여 문제시되고 있다.

그 원인은 여러가지로 생각되지만 주된 원인을 보면 다음과 같은 이유를 들 수 있다.

연작으로 병원균 밀도 높아

첫째 시설이 점차 대형화되어 있다. 얼마 전만 해도 간이하우스처럼 한번 재배가 끝나면 비닐을 제거해서 비를 맞게 하든지 또는 철거해서 이동하든지 하였는데 지금은 固定化하고 있기 때문에 동일장소에서 連作이 행해져서 그 결과로 토양전염성 병원균의 밀도를 증가시키는 것은 물론 鹽類가 집적되어 농도장해를 일으키게 된다.

둘째 作型이 周年化하고 무더운 여름에도 재배가 행해지고 혹은 작물의 생리를 무시한 재배도 행해지기 때문에 생리장해가 발생하기 쉽게 된다.

적정 유기물의 不施用

셋째 지력유지와 연작장해 회피를 위하여 토양중에 많은 유기물의 투입이 필요하나 이제까지 사용해 온 벧짚이나 보리짚의 퇴비제조가 점점 어렵게 되어 있다. 그 이유는 인건비도 문제가 되지만 人力을 얻기 힘들므로 간단한 산업폐기물이나 계분을 사용해서 미숙하거나 有害成分이 함유되어 있는 것을 사용하기 때문이다.

無加溫 · 저온관리시설 증가

넷째 無加溫의 하우스와 난방을 하여도 저온으로 관리하는 시설이 증가하고 있기 때문이다.

이상의 원인은 單一은 아니고 몇 개로 서로 합쳐서 일어나는 예가 많다. 그리고 이전에는 없었던 새로운 장해가 복잡한 機構에 의해서 발생하여 그중에서는 생리장해인지 혹은 병해인지 원인불명의 것이 많은 것이 오늘의 특징이다.

작물이 순조롭게 생육하지 못하거나, 경엽은 생육하여도 과실이 작파하지 못하거나, 작파해도 형상이나 품질의 상품성 저하를 가져 오거나 수확을 하지 못하게 되는 경우가 있다.

이 원인은 해충이나 선충류의 피해에 의한 것, 균류나 바이러스의 기생에 의한 병해나 생리장해가

◇ 시설재배 채소의 생리장애와 대책 ◇

있다.

채소류에서 생리장애를 일으키는 원인은 뿌리썩음, 지상부의 생육이 나쁘게 하는 토양환경 및 비료 조건의 불량, 지상부에 크게 영향을 주는 기상환경의 불량, 接枝木에 의한 장애 등으로 나누게 된다.

이들 여러가지 원인은 실제로 크게 영향을 주어 흔히 장애를 크게 하는 경우가 많다. 또한 장애에는 주로 莖葉이나 根都에 발생하여 장애가 심하게 되면 꽃이나 과실에도 미치는 것과 꽃이나 과실에만 나타나는 것도 있다.

주된 생리장애를 원인별로 표시하면 다음과 같다.

(1) 토양환경 및 시비의 부적당

① 산성 토양의 경우

생육불량, 인산, 칼슘의 흡수불량 토마토의 尻腐病, 세러리의 黑色心腐 등의 원인이 된다.

② 토양수분 부족의 경우

생육불량, 오이의 曲果, 토마토의 裂果의 원인, 토마토의 尻腐病, 세러리의 黑色心腐病, 각종 채소의 봉소결핍의 유발원인으로 된다.

③ 過濕과 토양산소가 부족한 경우

생육불량, 根腐病, 토마토의 條腐病 등의 유발 원인으로 된다.

④ 多肥와 염류가 집적한 경우

〈다비〉 질소 過多는 토마토의 亂形果, 空洞果, 光曲果, 尻腐果, 條腐果, 異常莖, 피망고추의 小形果, 오이의 苦味果, 참외의 心腐病, 딸기의 鷄冠果, 상치의 葉燒, 세러리의 黑色心腐病 등의 원인이 된다.

〈토양용액의 삼투압이 큰 경우〉

생육불량 根腐, 黃變이 현저한 때는 고사한다. 특히 오이, 딸기는 약하다.

⑤ 다량요소 과부족의 경우

〈질소〉 과잉으로 되면 도장되고 칼슘이나 칼륨의 흡수가 억제된다. 암모니아태질소는 특히 생육은 나쁘게 한다. 가지는 질소 과잉에 강하고 오이는 질소 과잉에 약하다. 질소가 결핍하면 생육이 불량하게 되고 오이는 曲果의 원인이 된다.

〈인산〉 결핍의 해는 어린 식물에 특히 현저하다. 수박, 호박, 가지는 결핍에 둔감하지만 오이, 강남콩, 상치, 토마토는 민감하다.

〈칼륨〉 과잉이 되면 마그네슘이나 칼슘의 흡수가 억제된다. 칼륨이 결핍이 되면 생육이 나쁘며 토마토에서는 과실이 물렁해지고 착색이 불량하게 된다. 오이에서는 果梗이 가늘어져서 果形불량하게 된다. 葉卷炭疽病도 칼륨 결핍이 하나의 원인이란 생각된다. 오이, 강남콩은 칼륨 결핍의 영향이 큰 작물이다.

〈칼슘〉 과잉이 되면 붕소, 망간

의 용해도가 감소되며 이들의 결핍 증 원인이 된다. 부족하면 토마토, 피망고추의 尻腐病, 참외의 心腐病, 세러리의 黑色心腐病의 원인이 된다.

〈마그네슘〉 토마토나 오이에서 결핍되기 쉽다. 메론에서 결핍하면 葉枯의 한 원인이 된다.

⑥ 미량요소 과부족의 경우

〈붕소〉 과잉의 해는 오이나 토마토에서 현저하다. 결핍증은 토마토 이외에 각종의 채소에서 보이는데 새로운 눈이나 뿌리의 발육이 나쁘게 된다. 현저한 결핍에서는 토마토 과실의 외측에 코르크질이 생기는 원인이 된다.

〈망간〉 과잉증은 산성토양이나 고온에서 소독한 토양에서 보이며 가지, 피망고추의 落葉症원인이 된다.

〈모리브덴〉 결핍하면 생육이 불량하게 된다.

⑦ 각종 가스의 경우

〈암모니아가스〉 딸기는 약하다.

〈아초산가스〉 가지가 약하다.

〈비닐제품에서의 가스〉 DIBP, T PP는 가스를 휘산하여 작물에 해를 주는 성질이 크다.

(2) 기상환경 불량

① 고온 장애의 경우

〈花器의 장애〉 不稔에 의한 落花 受精불량에 의한 不整形果……石가

지, 딸기의 奇形果, 토마토의 先曲果나 空洞果.

〈칼슘의 흡수와 이행의 불량〉 토마토의 尻腐病과 세러리의 黑色心腐病의 원인.

② 저온장애의 경우

〈생육불량〉 각종 채소의 양수분 흡수, 대사가능 저하에 의한 생육불량, 網토마토의 원인

〈花器 과실의 해〉 受精불량에 의한 가지·피망고추의 落花, 가지·피망고추의 小型奇形果, 딸기의 先頭果, 오목과, 이상양분 집적과 저온해에 의한 토마토의 亂形果의 원인

③ 동해의 경우

기온이 빙점 이하로 내려가서 식물체가 얼어서 세포 원형질 내에 얼음이 형성되는 기계적 장애의 원인.

④ 일조부족의 경우

〈생육불량, 동화작용의 감소〉 토마토의 條腐病의 원인.

〈花器의 발육장애〉 화분, 자방의 불충실에 의한 토마토, 가지, 메론 등의 落花, 오이의 曲果, 토마토의 先曲果 발생의 원인

⑤ 공기조성 異常의 경우

탄산가스 부족에 의한 생육의 저하, 유해가스의 원인.

(3) 약 해

① 살균제, 살충제 해의 경우

불도액에서 구리이온의 해, 기타

◇ 시설재배 채소의 생리장해와 대책 ◇

농도가 높으면 花器에 해가 많이 생긴다. 오이과 채소보다 가지과 채소의 경우가 강하다.

② 호르몬 과잉 해의 경우

호르몬제의 농도가 높거나, 처리 후 고온이 되거나 살포 회수가 많은 경우는 약해가 나타난다. 토마토의 空洞果나 先曲果의 원인, 호르몬형 製造劑의 해.

(4) 接木 장애

〈불완전활착의 해〉 참외의 心腐病, 수박의 心腐病, 수박 참외의 萎縮病, 수박의 급성萎凋病 등의 발생 원인

2. 생리장해의 대책

겨울 건조기만을 고려하면 곤란

생리장해의 방지대책은 각각의 원인에 응해서 강구되어야 한다. 그밖에 토양환경 불량에 의한 장애를 방지하기 위해서는 온실이나 하우스를 세울 때 토질, 배수 등의 환경조건이 좋은 장소를 택한다. 특히 논을 이용하는 시기는 겨울 건조기안의 환경으로 판단하는 것은 위험하므로 이식 전후의 주위 환경을 충분히 고려한 뒤에 설정 장소를 결정하는 것

이 중요하다.

토양산소의 교정, 부족성분의 보급, 시비 등은 토양검정에 의해서 합리적으로 행할 뿐만 아니라 연작을 행하는 시설에서도 그 필요성이 높다.

여유있는 온도환경에서 재배

토양수분은 작물, 생육기간, 시비량의 다소 등을 고려해서 합리적으로 실시해야 된다. 기상환경의 불량에 대해서는 특히 저온으로 지나친 일조 부족의 거울에 주의가 필요하다. 그러기 위해서는 난방설비를 완비하여 생육 온도의 限界에 맞는 위치에서 재배하는 것이 아니고 여유가 있는 온도환경에서 재배하여 품질 향상과 다수확을 올리게끔 한다.

또한 과거에 벼의 병해 방제에 살포한 약제가 버짐에 부착된 것을 채소류의 상토용으로 사용하거나 메론의 상토용으로 사용한 경우 약해가 채소에 발생하여 문제가 된 예도 있으므로 주의가 필요하다.

(1) 지상부 장애

① 지온관리

적당한 지온을 갖도록 관리하는 것이 중요하다. 고온이 되면 뿌리의 호흡이 왕성해져서 뿌리는 산소가

부족하여 장애를 일으키게 된다. 또 지온이 되며 양분과 수분이 흡수되지 않게 된다. 때로는 인산과 초산 배질소는 각각 13°C, 10°C 이하가 되며 흡수가 현저히 불량하게 된다

고온→뿌리에 산소부족 } 초래
저온→양수분 흡수저하 }

흔히 育苗시에 地溫이 낮게 되면 토마토의 잎에 안토시안이 나타나고 잎이 담록색으로 되어 생육이 지연 되는데 이것은 인산이 흡수되지 않으므로 인산결핍이 일어나게 된다. 적당한 지온을 유지하려면 電熱線으로 加溫하든지 멀칭을 하든지 할 필요가 있다.

② 토양관리

습해와 通氣불량에 의한 생육장애를 막자면 작물 뿌리의 생리활성이 활발하도록 토양의 물리성을 좋게 하는 것이 중요하다.

심경으로 충분한 유기물투입

특히 根群이 넓은 경우에는 호흡이 왕성하므로 통기성이 좋은 것이 필요하므로 배수불량의 시설 내에서는 암거를 시설할 필요가 있다. 深耕을 해서 유기물을 넣고 높은 이랑을 하지만 물이 이랑의 중앙부까지 쓰며드는 상태는 좋지 않다.

③ 비배관리

시설재배에서는 시비량이 적어 일어나는 양분결핍보다는 많은 施肥에 의한 염류집적의 해가 현저히 많다. 작물 재배전에 반드시 E.C와 pH를 측정해서 시비계획을 세울 필요가 있다.

① <경토를 깊게하여 유기물을 투입한다.>

유기물은 토양에 주는 데 따라 비료를 보지하는 능력과 시비에 의한 토양酸度の 변화를 적게 하는 완충능력을 증가시킨다. 특히 축산 폐기물을 많이 사용하면 칼륨과 석회함량이 높아지며 임산폐기물은 경우에 따라 나트륨과 염소의 함량이 높아져서 염류 장애와 양분의 불균등에 의한 要素 결핍의 발생을 초래하기 때문에 주의를 요한다.

② <토양소독을 하고 겸해서 시설에 湛水하여 除鹽하는 것이 중요하다>

여름의 휴한기에 담수하는 데 따라 지온을 높이고 또한 還元상태로 해서 殺菌함과 동시에 염류를 녹여서 제염하게 한다. 담수한 물은 흘러보내지 않으면 안된다.

③ <벼과작물을 단기적으로 심도록 한다.>

여름의 휴한기에 양분흡수량이 많은 수수와 옥수수를 단기간 재배해서 前作까지의 과잉 염류를 흡수시

킨다.

④ 관수 관리

관수는 적당히 하는 것이 좋다. 작물의 생육상태에 맞도록 시설내의 습도를 유지하는 것이 중요하다.

관수가 지나치면 습해를 받게 되고 너무 건조하면 토마토는 배꼽썩음병과 그물토마토가 많이 발생하므로 주의하지 않으면 안된다. 더욱 전자는 강한 광선하에 후자는 약한 광선하에서 조장된다.

(2) 지상부 장애

① 온도, 습도 관리

작물의 생육에 알맞는 온도, 습도 조건이 되도록 관리해야 된다.

낮에는 지표면 관수피하도록

유리온실에서는 건조하기 쉬우므로 관수를 하던지 가습기를 사용해서 적당한 습도를 갖도록 한다. 습도를 내리기 위해서는 난방을 하는 것이 가장 간단하다. 난방이 없는 경우는 배수를 양호하게 하고 낮에는 환기하고 멀칭하고 지표면에 관수를 피하도록 한다. 또한 멀칭 밑에서 點摘관수를 실시해서 지표면에서의 증발을 막는 것도 중요하다.

② 광선관리

일조가 지나치게 강하면 작물 잎

이 타는 생육 장애가 생기므로 검은 한냉사나 가리소(발대) 등으로 遮光한다.

차광資材는 실내에 내장하기 보다 는 외장을 하는 편이 感光과 동시에 온도도 내리는데 효과가 크다. 일조가 약한 경우는 光合成이 충분히 되지 못하고 낙화됨과 동시에 토마토는 空洞果나 條腐果가 생기고 오이는 曲果 등이 많이 발생한다.

小植하여 受光상태 좋도록

따라서 될 수 있는 한 작물이 빛이 닿도록 소식하고 또 이랑을 높게 하여 잎을 크게 하지않도록 물관리를 하는 것이 중요하다.

이중턱널, 카텐 등의 保溫資材는 日出 후 즉시 열어두고 日沒 직전에 닫아서 될 수 있는 한 작물이 햇빛을 받는 시간을 길게 하는 것이 좋으나 이것은 온도관리와 관계되므로 무가온시설에는 곤란하다.

이상과 같은 방법으로 생리장애를 막을 수 없는 시설에서는 作期를 늦추어 일조가 적은 시기를 피하든가 혹은 빛을 그다지 필요로 하지 않는 작물로 바꿀 필요가 있다. 자외선이 강할 때는 작물의 생육이 억제되어 節間이 짧고 草長이 짧아지나 부족하면 안토시안의 色素가 나타나 불량하게 된다. <계속>