

생육적온에 못미치면 미량요소 결핍증상 발생

고려대학교 원예학과
교수 박 권 우

억 제 재 배 의 정의

노지보다 늦게 수확하는 방식

억제재배의 제문제에 대해 논의하기 위해 앞서 먼저 억제재배의 뜻과 대상작물등에 대하여 간단히 살펴본다면 대체적인 재배상의 문제점을 쉽게 파악할 수 있으리라 생각된다.

억제 재배란 작물이 노지에서 정상적인 시기에 수확되는 때를 지나서 수확하는 재배법으로서 우리나라의 경우는 년말 이내에 작황이 끝나는 작부체계이다. 통상적으로 년초(2월 부터)에 수

확되는 것은 억제보다는 축성재배 쪽에서 다룬다.

오이, 고추등 호온성작물 대상

억제재배의 대상작물은 봄가을에 재배되는 엽근채류(葉根菜類)가 아니고 비교적 고온을 요구하는 호온성작물(好溫性作物)로서 재배에 알맞은 온도범위가 25℃ 내외인 과채류(果菜類)이다. 우리나라에서 억제 재배가 많이 이루어지는 작물로서는 오이, 고추, 토마토가 대표적인데 앞서 언급한 바와 같이 온도요구도의 차이 때문에 알맞은 온도관리와 제반 재배적조치가 따

르게 된다.

이와같은 재배 및 생리적인 문제점은 다음 <표 1>의 작부체계에서 보는 바와 같이 육묘기의 고온, 수확기의 저온이라는 기후상의 문제점이 가장 크게 대두 되는데 이들 요인이 식물의 생육, 수량과 품질에 미치는 영

향과 대책을 살펴보기로 한다.

대표품종은 필자가 각 회사의 상보(商報)와 전화 문의로 작성한 것인데 억제오이는 낙합(落合) 계통의 잡종이, 억제 토마토는 축성재배용이 그리고 억제고추는 저온착과성과 바이러스에 강한 것이 좋다.

<표 1> 주요 과채류의 시설내 억제재배의 작부체계

작 물	피종기	정식기	수확기	대 표 품 종*
오 이	7월하~	8월하~	9월~	녹풍(서울), 장일반백(홍농), 장일입추(홍농), 청장마디(중앙)
	8월상순	9월상순	10월	
고 추	7월중	9월	11월~	가람뽕고추(중앙), 청홍(서울)
			1월	
토마토	7월초	8월초	10월초~	영광(홍농), 월광(서울)
			11월	

* () 내는 종묘회사명

문 제 점 과 대책

육묘 초기의 고온과 수확기의 저온으로 인하여, 과채류의 억제재배를 실시코자 하는 농가는 다음과 같은 점에 유의하여 대책을 세워야 한다.

(1) 억제재배 가능지역의 선정

먼저 생각해야 할 점은 현재 재배하고자 하는 지역이 억제재배를 할 경우 가을과 초겨울의 난방을 얼마동안 해야하며 난방에도 불구하고 수지가 맞는 영

농이 되는나 하는 점이다. 이는 소비지까지의 거리나 단위농협에서의 공동출하 가능성을 같이 고려하여야 하는 점에서 가장 큰 문제가 된다.

난방비, 공동출하가능성 검토

지금까지 억제 재배는 난방비, 공동출하 가능성 그리고 소비지까지의 거리등을 감안해서 남부 해안지역에서 많이 이루어졌다. 물론 소비지까지의 거리는 멀지만 단위농협의 공동출하등이 고속도로 등의 활용으로 원활히

이루어졌기 때문이다.

처음 억제재배를 하고자 하는 농가는, 아무 지역에서나 재배를 시작하면, 오이 한상자, 토마토 한 상자를 농가 단위로 출하하기는 곤란하므로 출하에 대해 꼭 고려를 해야 하리라 본다. 근래 서울 근교에서 억제재배를 시도하는 농가가 몇몇 있는데 이는 다소 모험이라고 생각된다. 왜냐하면 도지료와 난방비가 생산비의 대부분을 차지하며 불충분한 난방은 기형과(果)의 증가를 가져오기 때문이다. 그러므로 농가의 경제력, 거리, 출하의 문제 등 제반사항의 고려를 통해 억제재배를 할 필요가 있다.

(2) 억제용 품종의 선택

알맞은 장소에서 억제 재배의 작목이 선택되면 품종선택에 주의한다.

억제용 품종은 육묘기의 고온과 병·충해에 견딜성이 강하고 바이러스에 내성(耐性)이 있으며 저온기에 착과나 착색이 양호한 품종이 좋다.

국내품종도 영농에 지장없어

국내에서는 아직까지 완벽한 억제재배용 품종의 육종이 미흡한 점이 없지 않으나 <표1>에

서 제시한 품종들을 선택 하여 재배하면 영농에 전혀 무리는 없다고 본다.

일부 농가에서는 외국산 종자를 선호하는 경향이 없지 않는데 국내 육성종도 관리만 잘하면 전혀 생산과 품질이 뒤지지 않는다는 점을 명심해야 한다.

(3) 여름철 육묘

억제재배용 과채류는 무더위가 시작되는 7월에 파종 하게 된다. 따라서 이 시기의 알맞은 육묘가 억제 재배농사의 성공여부를 좌우하므로 육묘요령을 살펴보기로 한다.

먼저 고추, 오이의 종자소독을 실시한다. 종자소독약으로는 베노람수화제(벤레이트티)와 지오람수화제(호마이)가 많이 이용된다. 베노람수화제(벤레이트티)는 고추, 오이의 종자를 물 20ℓ(1말)에 100g을 섞어 씨앗 20ℓ당 회석액 20ℓ의 비율로 종자를 1시간 담궜다가 그늘에서 말려 당일 파종한다. 약제를 그냥 분의 소독할 경우, 씨앗 1kg당 약제 4g을 잘 섞어준다. 이 처리는 오이나 고추의 탄저병, 오이류의 덩굴쪄김병(만할병)에 효과가 있다.

지오람수화제(호마이)는 종자

1kg 당 약제 4g을 섞어 분의하거나 물 20ℓ에 약제 100g을 섞어 약액과 종자를 1 : 1이 되게 소독한다.

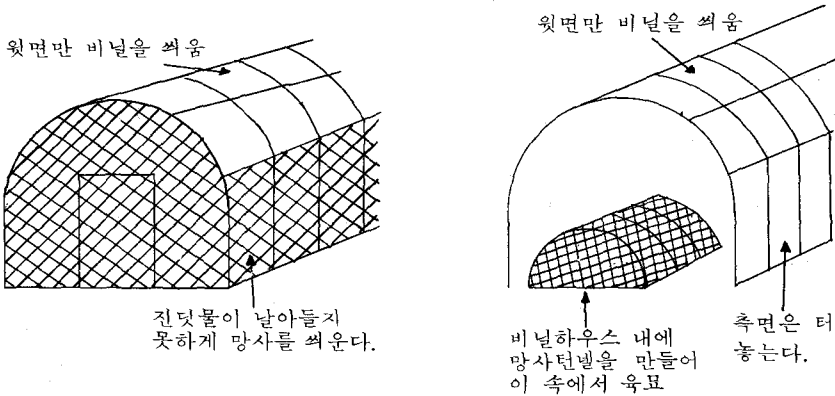
종자·상토는 반드시 소독 실시

소독된 종자는 미리 준비된 포트(Pot)에 파종 하는데 상토는 80°C에서 1시간 정도 소토(燒土)를 실시한 것을 사용한다. 포트는 직경 10~12cm를 사용하는

데 상토를 만들때는 잘 썩은 퇴비, 용성인비, 규산질 비료, 석회등을 섞어준다. 근래 제오라이트등을 많이 사용하는데 충분한 액비를 뿌려 초기에 미량요소 흡착에 따른 결핍증이 나타나지 않게 한다.

진딧물 막아 바이러스병 예방

육묘시에 가장 중요한 것은 바이러스의 감염을 막는 것이다.



〈그림 1〉 바이러스병 방제를 위한 억제재배용 묘의 육묘용 비닐하우스

그러기 위해서는 〈그림 1〉에서와 같이 억제재배용 묘의 육묘를 위한 온실을 만들어야 한다.

비닐하우스의 측벽을 망사로 막아 진딧물의 방제를 피하며 윗쪽은 장마철의 과습을 막기

위해 비닐을 쳐준다. 만일 측벽쪽에 망사를 씌우기가 곤란할 경우는 윗천장부분만 비닐을 치고 망사터널을 하우스 내에 만들어 육묘해도 된다. 그러나 중요한 것은 망사를 쳐서 육묘하며 묘

가 비를 맞지 않게 한다.

망사를 씌웠어도 진뎃물의 피해를 입을 우려가 많으니 육묘 초기부터 1주일에 1회 정도 진뎃물약을 잎에 골고루 뿌려준다.

육묘시에 중요한 것은 온도관리이다. 측벽이 망사로 트여 있어도 한낮에는 온도가 높게 올라가므로 육묘용 온실은 공기가 비교적 이동이 잘 되는 곳을 택해야 한다. 바람이 센곳이나 태풍 등의 위험이 있는 곳은 윗면만 비닐을 씌운 하우스 내에 망사터널을 하는 것이 유리하다.

이와같은 육묘를 실시하면 바이러스의 육묘기 오염과 과습의 피해를 막을 수 있다.

(4) 정식후의 관리

정식은 보통 9월초나 8월말에 실시하는데 이때 남해안지방이나 내륙지방은 태풍의 피해를 많이 입게 된다. 그러므로 비닐을 덮는 시기등을 고려해야 하는데 일단 윗면이 씌워진 하우스에 정식하며 측면은 열어놓은 상태가 좋다. 태풍의 위험이 있으면 측면의 비닐을 내려 놓을 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

장마·태풍시 배수에 특히 유의

특히 눈에 오이를 심는 경우

주위 눈에 물빠기가 이루어지지 않은 눈이 있거나 뒷쪽에 물이 넘칠 우려가 있는 곳은 배수로를 만들어 배수를 철저히 실시해야 한다.

9월 중순이후가 되면서 야간의 온도가 낮아지면 측벽의 비닐을 내려서 보온을 함과 아울러 낮에는 덥게 되므로 환기를 잘 해야 한다.

수온 높여서 관수해 주도록

관수를 할 때는 알맞은 수온을 유지하도록 유념해야 한다. 왜냐하면 고추, 토마토, 오이같은 호온성작물은 뿌리의 신장과 양분의 흡수에 알맞은 땅의 온도가 30℃ 전후이기 때문이다. 축성재배 때도 마찬가지로 억제재배시에도 이런 점을 감안하여 관수하는 수온(水溫)은 최저 15℃를 유지하며 가능하면 20℃ 정도가 알맞다. 그러나 약 12~13℃ 되는 지하수를 직접 뽑아내어 관수할 경우는 지하수를 저장탱크에 채워 수온을 올린 다음 관수하는 것도 한가지 방법이다. 수온에 신경을 쓰는 시기는 10월 중순 이후이다. 이 때부터는 야간 온도가 낮으므로 너무 찬 물(12℃ 이하)을 관수하지 않도록 하며, 비닐호스에 작은

구멍(1mm이하)을 뚫어 낮은 압력으로 관수하는 것이 좋다. 근래 비닐멀칭을 하기전에 과채류 모종을 2줄로 심우 가운데 이랑에 유공(有孔) 관개호스를 설치하고 그 위에 비닐을 덮는 방법을 많이 이용한다.

저온 상승과 과채류의 착과를 증진시키기 위해서는 억제 재배에서도 충분한 퇴비(2~3 ton/10a)를 사용하는 것이 바람직하다.

기온을 조절할 때에는 고추나 오이 모두 야간의 최저 온도가 10℃ 이하로 내려가지 않게 관리하는 것이 중요하다. 이상과 같이 온도관리를 하지 않으면 저온에 따른 생리장해가 나타나는데 이에 대해 자세히 알아 보기로 한다.

(5) 억제재배시의 저온장해

앞서 온도관리에 대해 언급했는데, 저온이 되면 과채류뿐 아

니라 다른 채소도 세포의 활성이 떨어져 양분의 흡수나 이동이 원만하지 못해 저온의 해를 입게 된다. 저온의 피해 정도가 확실히 식물체에 나타나면 이를 저온장해라 부르지만 저온으로 보이지 않는 약간의 생리작용에 영향을 받으면 「저온스트레스」라 부른다.

15℃이하부터 생육에 지장초래

이처럼 저온이 되면 오이의 생장점은 생장을 멈춰 순댓음 현상이 일어나며 토마토는 마디의 생장이 나쁘고 착색등이 불량해진다. 약간의 보이지 않는 저온스트레스도 수확기 까지 기간이 길어지며 전반적인 외적및 내적 품질이 떨어진다. 일반적으로 오이, 고추, 토마토 등은 12~15℃ 이하의 온도가 되면 스트레스를 받고 10℃ 이하가 되면 천천히 생육장해 현상이 나타나며 그 진전은 8℃ 이하이면 더욱

〈표 2〉 시설내 작물의 저온해

작 물	증 상
각 종 작 물	양분흡수, 대사저하에 따른 생육불량
오 이	과실이 짧아짐. 성장점 생육정지
고 추	꽃이 떨어짐. 소형과의 발생
토 마 토	난형과(亂型果), 착색지연
딸 기	끝이 뾰족해짐(先尖果)
무 우, 배 추	장기저온은 추대가 됨

심하다.

대표적인 저온 장애로 토마토는 모양이 이상하게 되는 난형과(亂型果), 오이는 양·수분의 흡수가 나빠져 단형과(短型果)가 형성된다. 고추에는 낙화현상(落花現狀)이 나타나 수량이 급속히 감소한다. 특히 수확기에 가까운 토마토는 적색소(리코펜)의 형성이 나빠서 외적인 품질이 아주 나빠진다.

참고로 시설내의 작물에 있어 저온해를 보면 <표 2>와 같다.

저온시 미량원소 결핍증상 발현

근래 하우스의 억제 오이에서 엽맥간이 약간 노란색을 띄어 마그네슘의 결핍 증상을 나타내면서 망간은 과잉흡수되는 경우가 저온이 지속될 때 나타나는데 이는 저온에 따른 미량 원소의 흡수불균형과 이에 따라 잎에 있어 분포가 고르지 못함으로 인한 결과이다. 그 이외 저온에 의한 양분 흡수가 저하되면 요소(1%)의 엽면살포나 하이포넥스 등의 엽면살포를 실시하면 효과적이다.

결국 저온의 해는 적극적인 난방을 통해 억제할 수 있는데 가온(加溫)에 따른 가스 장애도 유념해야 한다. 즉, 유류(油類)

의 연소에 따라 아황산가스(SO₂)나 연탄난방에서 새어나오는 일산화탄소(CO)는 극히 미량이라도 작물의 생육을 억제시키는데 결정적인 역할을 하기 때문이다. 그러므로 저온에 대처해서 난방을 실시하는 10월부터는 이런 점에 각별히 유의해야 한다.

지금까지 알려진 바로는 충분한 석회시용은 식물체가 공해물질에 대해 내성(耐性)이 증가된다고 알려져 있는데 토양에 알맞은 석회를 사용하는 것은 토양산도의 교정이라는 입장을 떠나 꼭 시용해야 한다.

(6) 억제재배시 수확과 출하

10월이 지나 11월에 접어들면 남부 지방도 추워지며, 난방에도 불구하고 여름부터 고온에서 자란 식물은 노화(老化)현상이 나타나 토마토의 경우 착색이 잘 이루어지지 않는다. 그럴 경우에는 토마토를 수확해서 포장하기 전에 따뜻한 온돌방에 비닐을 덮어 추가로 익히는 추숙작업(追熟作業)을 해서 출하하는 것이 좋다. 이 경우는 온도를 30~35℃ 정도 유지하면 된다.

출하시 얼지않도록 보온에 유의

그외 고추나 오이, 토마토 모

두 저장 온도가 호온성 작물이므로 매우 높아 8~10°C 정도이다. 그러므로 출하 도중에 얼지 않게 상자 내피물이나 포장용지 등에 각별히 신경을 쓰는 것이 중요하다.

수확시는 고추나 오이가 길이 생장을 하지 않을 것으로 보이는 것은 작지만 빨리 수확하여 다음 과실이 충실히 자라도록 하는 것이 중요하다. 이와 같은 과실은 어린과실 끝의 꽃이 갈색으로 변했는데도 짧고 굵으며 색깔이 녹색으로 진한 단형과(短型果)의 특징을 나타내므로 수확기에 선별해 빨리 수확한다. 토마토에서도 모양이 기형인 것은 빨리 제거해야 저온기에 수채(樹體)에 부담을 덜어 고품질의 토마토를 수확할 수 있다.

지금까지 과채류인 오이, 고추,

토마토의 억제재배에 있어서의 문제점을 중요한 것을 위주로 제시하고 대책을 설명했다.

억제재배에 있어서 어려움은 초기에는 고온이다가 수확기가면서 저온이 되므로 각종 저온장해현상이 심화되는데 있으며, 이 점에 대한 대책과 육묘시의 병충해 방제가 농사의 성공을 가름하는 길이 된다.

부연하건데 병충해의 방제는 조기방제를 위주로 하며 수확기에는 농약을 사용하는데 있어 분해기간을 고려해서 수확하는 것이 중요한데, 특히 억제재배 기간은 저온기이므로 분해속도가 늦어 수확기 일주일전에는 농약을 뿌리지 않는 방향으로 해야 한다고 본다.

깊이는 없으나 고품질 다수확 과채류 억제 영농에 도움이 됐으면 한다.

