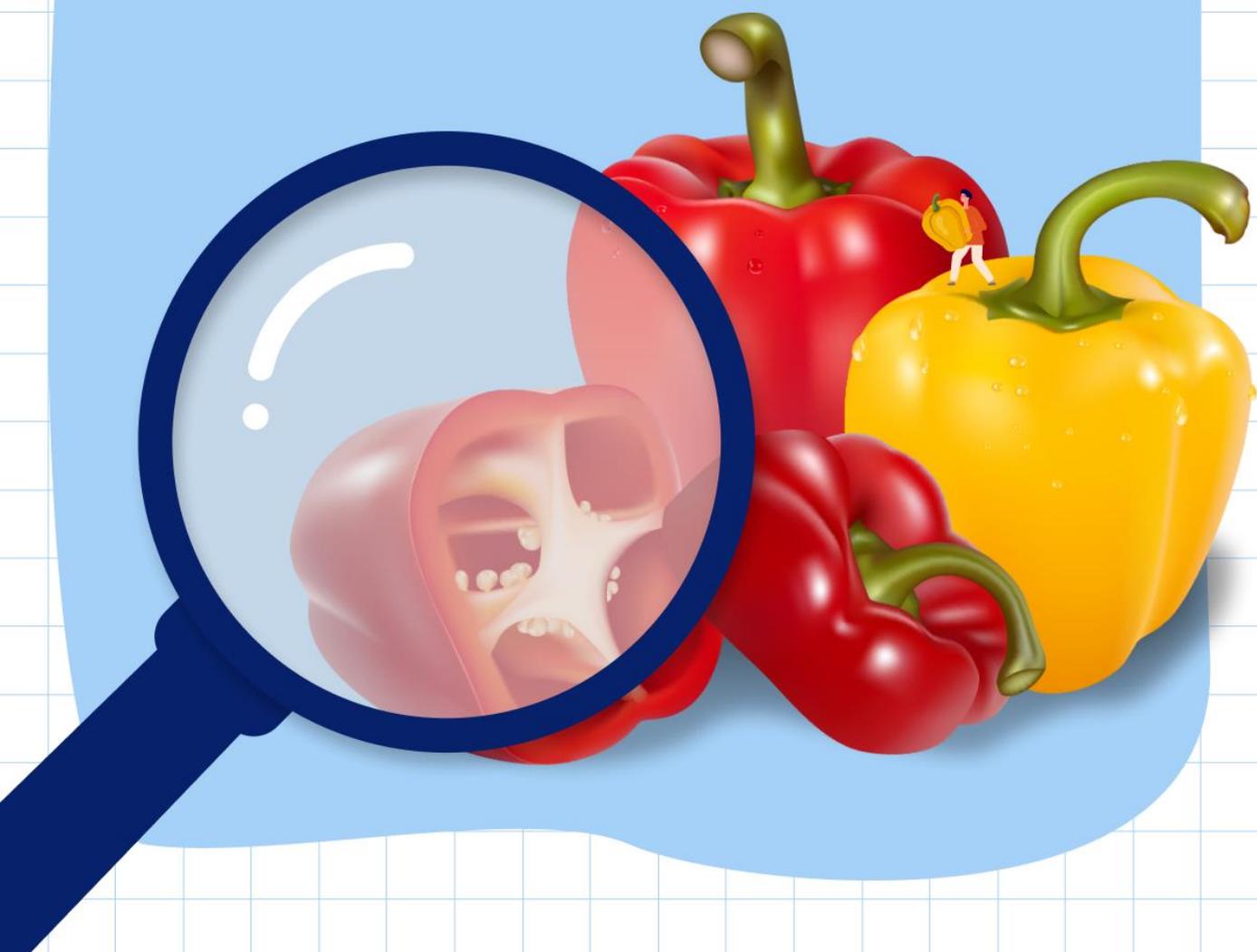
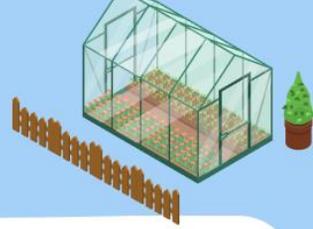

스마트팜 빅데이터 활용을 위한

작물 재배 가이드

11월 파프리카



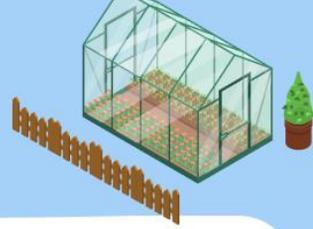


Ⅰ 초세

- 파프리카의 평균 경경은 약 7~10mm
2그룹 초록과 + 녹숙과 단계, 3그룹 50% 진행 중
- 2그룹과 3그룹의 개화, 착과, 과 비대, 수확 등 일련의 과정이 빠르게 진행된다면 초세는 더욱 약해지는 경향으로 변화할 수 있으므로 초세 유지를 위해 생육속도 조절이 필요함.
- 외기온이 갑자기 낮아져서 온실 내부 온도가 출렁였고, 생육 적은 보다 조금 낮게 관리되었음
- 24시간 평균온도가 17~19℃ 내외로 낮게 관리됨에 따라 초세가 유지될 수 있음
- 착과와 착색을 위해 하루동안 변온관리 실시를 권장함
- 초세 유지를 위해 작물하중 관리에 집중해야 함. 약한 작물은 적절한 적과 실시 권장

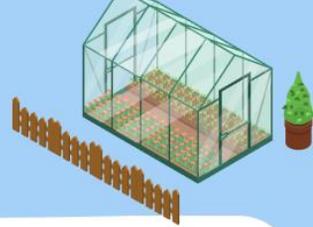
Ⅰ 생육속도

- 저온 약 광기에는 적정 엽면적 유지를 위해 적절한 적엽 작업을 실시하는 것이 작물의 생육과 세력 밸런스에 유리함
- 11월 ~ 2월까지 낮은 온도와 부족한 광량으로 작물의 생육 속도가 느려짐. 따라서 이 시기는 느려진 생육 속도와 작물 하중의 밸런스가 매우 중요한 때로 난방 비용이 다소 부담스럽기는 하지만 최저 온도를 17℃ 이상으로 관리할 필요 있음
- 생육 속도와 작물 하중의 적절한 밸런스를 위해 주간 환기 온도를 상향조정하고, 야간 난방 온도를 17℃ 이상으로 하여, 24시간 평균온도를 18~19℃가 되도록 하는 온도관리가 필요함



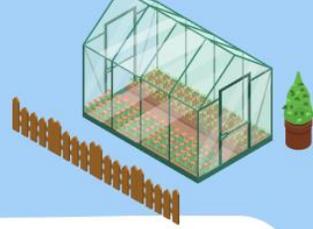
I 성장상

- 대부분의 과채류와 마찬가지로 파프리카 또한 동절기에 영양생장으로 치우치는 경향이 있는데, 영양생장 쪽으로 조금 치우친 상태에서 겨울을 지나는 것이 작물의 초세 유지와 초봄 생육에는 유리하게 작용할 수 있음
- 외기 온도가 주간에도 영하의 기온으로 추운 날에는 온실 내부에서 양쪽 측면과 북쪽 면의 온도가 외기의 영향으로 크게 받음. 따라서 온실 내부의 수평 온도 균일도가 낮아지므로 측면과 북쪽 면에 위치한 작물은 큰 주야간 온도 편차 때문에 생식생장으로 치우쳐 생육하고 있는 양상을 보이기도 함.
- 온실의 수평 온도 편차로 인해 작물의 위치에 따라 초세와 성장상의 차이가 커지는 경향을 보이므로 측면과 북쪽 면에 위치한 작물은 좀 더 높은 강도의 적과 및 적화를 실시하여 작물이 영양생장으로 과도하게 치우치는 것을 예방하는 것을 권장함



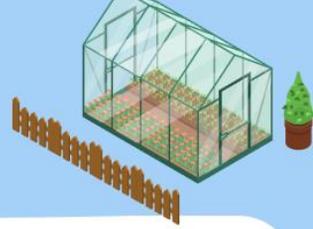
I 광

- 순간 광량 380~650W, 누적 광량 458~1320J
- 낮은 광도와 부족한 광량으로 불량한 광환경이 지속되는 기간이나, 2022년 동월 대비 순간 광량도 약 50~70W 정도 높으며, 누적 광량도 200J 정도 더 많음
- 그러나 순간 광량과 누적 광량이 작년대비 양호하므로
- 온실에 적절한 가온이 병행되면 작물의 생육이 개선될 것으로 예상됨
- 파프리카의 경우, 광환경은 화소질과 과비대에 큰 영향을 주므로 2그룹과 3그룹의 생산량 및 품질에 유리한 광환경 관리가 필요함. 겨울철에는 고압 나트륨램프를 이용한 보광이 매우 유리함
- 다만 보광설비가 없는 농가에서는 약광기 전에 피복재를 세척하고, 노후 피복재(필름)를 교체하고, 산란필름 사용, 차광제 제거 등 광환경 개선 노력을 할 수 있음



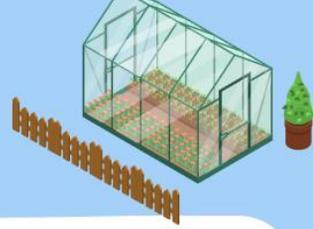
I 온도

- 11월 온실의 24시간 평균온도 약 17~21°C
- 지역 간 다소 차이가 있으나, 지난 한달간 최고 외부온도는 29°C, 최저온도는 -4°C로 온도 편차가 약 35°C로 매우 크고, 겨울이 깊어질수록 한파로 농장의 경영성 악화가 큰 문제가 될 것으로 예상됨
- 혹한기에 중소형 농장의 경우, 자본력이 약하고, 난방비 등의 경영비는 크게 상승하며, 국내 경기가 어려워 농산물 가격이나 소비량이 크게 감소하여 큰 어려움이 예상됨
- 따라서 주간에 온실로 유입된 열에너지를 최대한 활용하는 시설 및 설비 운영을 권장함
- 11월 ~ 2월까지의 낮은 온도와 부족한 광량으로 작물의 생육속도가 느려짐. 따라서 이 시기는 느려진 생육속도와 작물하중의 밸런스가 매우 중요한 때로 난방비용이 다소 부담스럽기는 하지만 최저온도를 17°C 이상으로 관리할 필요 있음
- 생육속도와 작물하중의 적절한 밸런스를 위해 주간 환기온도를 상향조정하고, 야간 난방온도를 17°C 이상으로 하여, 24시간 평균온도를 18~19°C가 되도록 하는 온도관리가 필요함
- 일중 변온 관리 전략
 환기온도 : 주간 오전 17~19°C / 주간 오후 23~27°C / 초저녁 19°C / 야간 18°C.
 주간 오전은 순간 광량에 따라 추가 변온(+1°C) / 주간 오후는 누적 광량에 따라 추가 전은 순간 광량에 따라 추가 변온(+1°C) / 주간 오후는 누적 광량에 따라 추가 변온(+2°C) / 야간은 누적 광량에 따라 추가 변온(+2°C)
 난방온도 : 주간 19°C / 야간 17°C. 야간은 누적 광량에 따라 추가 변온(+2°C)
- 작물에 결로가 발생하지 않도록 온실 최저온도는 결로온도 보다 높도록 적절한 난방기 가동을 실시해야 함
- 난방(알루미늄) 스크린의 사용시간대는 일몰 전 1시간 ~ 일출 후 30분으로 하고, 산란(울트라) 스크린의 사용 시간대는 일몰 전 2시간 ~ 일출 후 2시간 외기온도가 15도 이하로 내려가면 사용함
- 스크린을 사용하면서 환기창을 최소로 활용하여 작물에 결로가 발생하지 않도록 관리하는 것을 권장함



I 습도

- 상대습도 41.9~100%/day, 절대습도 6.6~19.2g/kg
- 오전에 흐리거나 안개 등으로 순간 광량이 부족하여도 온실의 온도가 18℃ 이상이 되면 환기를 시작하여 온실내 습도 관리를 해주어야 함
하루 중 상대습도 편차가 매우 크고, 야간 상대습도가 90% 이상으로 매우 높음. 주야간 상대습도 편차가 크면 활물기생 하는 곰팡이 병이 발생하기 쉬우며, 곰팡이 병 발생 시 확산이 매우 빠르게 진행됨. 따라서 하루 중 상대습도 편차가 크지 않도록, 특히 환기창 개폐 전후, 야간에 상대습도의 급격한 변화가 생기지 않도록 산란 스크린과 급액을 적절히 조절해야 함
- 야간습도가 90% 이상으로 높으면 일출 후에도 작물에 결로가 발생할 가능성이 많고, 작물에 생긴 결로는 생산물의 품질 저하 뿐만 아니라 작물에 직접적인 물리적인 피해와 생리장애 및 곰팡이 병 발생의 원인이 됨. 따라서 일출 전에 조조가온을 실시하고, 일출 후 빨리 환기하여 작물에 결로가 발생하지 않도록 해야 함
- 주간 절대습도는 8g/kg 이하가 되면 강제환기를 멈추고, 환기창 개방도 최소화하고, 산란 스크린을 닫아서 절대습도가 8g/kg 이상이 되도록 습도 관리를 해야 함
- 파프리카는 타작물에 비해 환경 변화에 대한 완충능력이 부족하고, 예민한 작물이므로 하루 중 환경 변화, 특히 온습도의 변화 폭이 크면 작물 스트레스가 가중되어 작물은 초세가 약해지고 강한 생식생장으로 치우칠 수 있으므로 환경 변화 폭이 크지 않도록 관리하는 것이 중요함

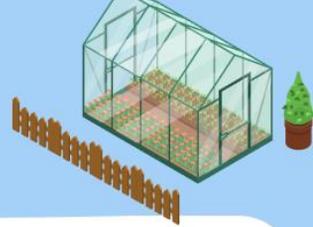


■ 이산화탄소

- 160~630ppm
- 액화 탄산의 가격이 매우 고가이며, 공급 또한 원활하지 않아서 농가가 탄산시비를 하는데 경제적인 부담이 가중되고 있음
- 액화 탄산의 공급에 차질과 가격 인상으로 연소형 탄소 공급기를 설치, 운영하는 농가가 증가하고 있음
- 연소형 탄소 공급기의 작동 시 발생하는 열 에너지를 이용할 수 있다는 장점이 있으나 야간에 탄소공급기를 사용할 경우에 야간 이산화탄소 농도가 심하게 높아져 잎에 액포가 생기는 생리장애가 발생할 수 있음. 다만 플라스틱 온실은 상대적으로 온실밀폐도가 낮아서 탄소노동 과잉에 의한 생리장애 발생위험은 그리 높지는 않을 것으로 예상됨
- 에너지원이 석탄이나 석유인 연소형 탄소공급기를 사용할 때에는 불완전연소로 인한 유해가스 발생에 대해 매우 유의해야 함. 온실은 다습한 환경으로 연소형 설비의 불완전연소 발생위험이 늘 존재함. 따라서 탄소 공급기의 송풍구 앞에 흰색 천을 설치하여 이산화황의 발생이 없는지 확인하여 불완전연소 여부를 확인하여야 하며, 사용 후에는 충분히 환기하여 가스피해가 발생하지 않도록 철저한 주의가 필요함
- 외기온이 낮아져서 환기율이 10% 이하로 낮아지면 가성비 높은 탄산시비가 가능한 시기
- 탄산시비는 환기율과 목표하는 이산화탄소 농도, 탄산 소비량과 작물의 가격을 비교해서 가격경쟁력이 있을 때 실시할 것을 권함
- 탄산시비 전략 : 환기율 15% 이하, 일출 ~ 일출 4시간 후(11시)

■ 공기유동

- 상하부 유동팬 모두 사용하는 것을 권장함
- 작동시간 : 5분 작동 10분 휴식
- 야간 절대습도가 20g/kg 이상이 되면 강제환기(배기팬과 유동팬 작동)를 실시함(수평 스크린은 닫고 배기팬 작동)

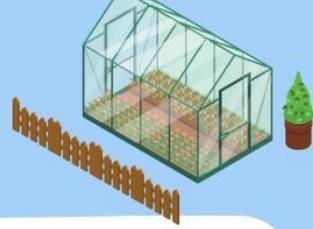


I 양분

- 공급 EC 3.2~3.5, pH 6.0
- 엽면적이 증가하고, 2~3그룹이 개화, 착과, 과 비대하면서 양분이 많이 필요한 시기. 따라서 공급 EC를 0.2 상향 조정하여 공급할 것을 권함
- 델타 EC가 1.5를 넘지 않도록, 근권부 EC가 5.0을 넘지 않도록 배액률, 첫 배액 시각 등을 조절하는 것 필요
- 꽃색이나 꽃 모양, 꽃의 크기 등 화소질을 양호하게 관리하고 싶으면 인산칼륨 1~2kg을 농축배양액 B탱크에 추가해 줄 것을 권장함
- 양액기에 세팅한 EC값과 드리퍼나 점적관에서 실제로 나오는 EC값이 동일한지에 대해 확인할 것을 권함

I 수분

- 급액 스케줄 : 주간 평균 누적 광량이 1000J 이하로 약광기가 되었음
- 약광기에 필요한 급액량은 주당 약 670~750ml/day·plant를 공급하는 것이 적당함. 따라서 1회 급액량 115~135ml/주(4분), 급액 횟수 4~5회/day(오전 3회, 오후 2회), 급액 시간대 09:30~14:30
- 코이어배지 함수율은 포화 시 배지 무게 대비 80% 내외에서 관리하는 것을 권장함
- ΔWC 가 5~8% 범위 관리를 권장함



Ⅰ 농작업

- 초세가 약한 개체는 강한 적과 및 적화를 권장함
- 1월 하순 이후 늘어날 광량을 대비하여 적엽은 소극적으로 진행

Ⅰ 병충해

- 흰가루병 방제
- 총채벌레는 오후에 방제, 담배가루이는 오전에 방제
- 주기적인 청벌레 방제도 필요함
- 세균이나 곰팡이병 발생시 방제는 과산화수소수계(후와산) 소독약을 1000ppm 농도로 희석하여 살포하는 것을 추천함
- 또한 근권부 세균병 방제를 위해 프리엔이나 후와산 등의 소독약을 관주하는 것을 권장함