

스마트팜 빅데이터 활용을 위한

작물 재배 가이드

12월 「딸기」



01. 딸기의 작물 생육 관리 가이드

Ⅰ 초세

- 크라운 경경은 평균 20~38mm, 개체간 크라운 경경의 차이가 큼. 2022~23 작기 딸기 생육이 대체로 고르지 않고, 작황이 좋지 않은 것으로 판단됨
- 24시간 평균온도가 하강함에 따라 초세는 강하게 유지되고 있으나, 근권온도가 낮게 관리되어 작물의 양수분흡수 불량으로 수확속도가 느려져서 작물의 초세가 약해질 수 있음
- 초세 변화가 크지 않게 관리하는 것을 권장함

Ⅰ 생육속도

- 동절기 평균 엽수(엽병) 5~8개가 적정
- 신엽 출현 속도 0.5개/week
- 기온이 낮아져 신초 출현속도, 생육속도, 수확속도 모두 매우 느리게 진행됨. 정식이 늦은 농가에서는 주간에 온도를 최대한 가두고, 야간에 난방을 실시하여 24시간 평균온도를 18℃ 이상으로 유지하여 생육속도 관리가 필요함
- 저온약광기에는 적정 엽면적 유지를 위해 적절한 적엽작업을 실시하는 것이 작물의 생육과 세력 밸런스에 유리함
- 2월 이전까지는 낮은 온도와 부족한 광량으로 작물의 생육속도가 매우 느려짐. 따라서 이 시기는 느려진 생육속도와 작물하중의 밸런스가 매우 중요한 때로 난방비용이 다소 부담스럽기는 하지만 최저온도를 12℃ 이상으로 관리할 필요 있음
- 생육속도와 작물하중의 적절한 밸런스를 위해 주간 환기온도를 상향조정하고, 야간 난방온도를 12℃ 이상으로 하여, 24시간 평균온도를 15℃ 이상은 유지되도록 하는 온도관리가 필요함

Ⅰ 생장상

- 적정 엽병길이는 약 15~18cm 정도.
- 주야간 온도차가 커지면서 작물이 생식생장쪽으로 편중되면서 엽병길이와 화경길이가 줄어듦, 굽어지는 경향이 나타남

01. 딸기의 작물 생육 관리 가이드

Ⅰ 생장상

- 외기온도나 주간에도 영하의 기온으로 추운 날이 많음. 온실내부에서 양쪽 측면과 북쪽면의 온도가 상대적으로 낮아서 측면과 북쪽면에 위치한 작물은 큰 주야간 온도편차로 생식생장으로 치우쳐 생육하고 있는 양상을 보임. 이로 인해 초세도 차이가 커지는 경향을 보이므로 측면과 북쪽면에 위치한 작물은 좀더 높은 강도의 적과 및 적화가 필요함

02. 딸기의 작물 환경 관리 가이드

I 광

- 순간광량 380~650W, 누적광량 458~1320J
- 월 평균 순간광량이 450~500W 정도. 동절기 광환경이 좋으면, 기온이 매우 낮음
- 연중 가장 낮은 광도와 부족한 광량으로 불량한 광환경이 지속되는 기간이나, 2022년 동월 대비 순간광량도 약 50~70W 정도 높으며, 누적광량도 200J 정도 더 많음
- 그러나 순간광량과 누적광량이 작년대비 양호함에도 불구하고 외기온이 매우 낮아서 온실에 적절한 가온이 병행되지 않으면 작물의 생육은 개선되지 않음
- 광환경은 화소질과 과비대에 큰 영향을 주는데, 딸기 1~3화방이 함께 진행되는 경우에는 광량부족으로 인해 화소질이 불량할 수 있으며, 소과발생이 많아지므로 적절한 적화 및 적과가 필요함
- 겨울철에는 광과 열을 모두 이용할 수 있는 고압나트륨램프를 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

- 12월 1~2주차 온실의 24시간 평균온도 13.8~15.2℃
- 동절기 광환경이 좋으면, 기온이 매우 낮음. 2017년과 유사하게 광량이 전년 대비 늘어났지만 외기온이 7~9℃ 낮음
- 2월 이전까지는 낮은 온도와 부족한 광량으로 작물의 생육속도가 매우 느려짐. 따라서 이 시기는 느려진 생육속도와 작물하중의 밸런스가 매우 중요한 때로 난방비용이 다소 부담스럽기는 하지만 최저온도를 12℃ 이상으로 관리할 필요 있음
- 생육속도와 작물하중의 적절한 밸런스를 위해 주간 환기온도를 상향조정하고, 야간 난방온도를 12℃ 이상으로 하여, 24시간 평균온도를 15℃ 이상은 유지되도록 하는 온도관리가 필요함

02. 딸기의 작물 환경 관리 가이드

I 온도

- 일중 변온관리 전략

환기온도 : 주간 오전 17℃ / 주간 오후 22~25℃ / 초저녁 15.5℃ / 야간 16℃.
주간 오전은 순간광량에 따라 추가 변온(+1℃) / 주간 오후는 누적광량에 따라
추가 변온(+1℃) / 야간은 누적광량에 따라 추가 변온(+2℃)

난방온도 : 주간 16℃ / 야간 12℃. 야간은 누적광량에 따라 추가 변온(+3℃)

- 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
- 하루 중 상대습도 편차가 매우 크고, 야간 상대습도가 90% 이상으로 매우 높음. 주야간 상대습도 편차가 크면 활물기생하는 곰팡이병이 발생하기 쉬우며, 곰팡이병 발생시 확산이 매우 빠르게 진행됨. 따라서 하루 중 상대습도 편차가 크지 않도록, 특히 환기창 개폐 전후, 야간에 상대습도의 급격한 변화가 생기지 않도록 산란스크린과 급액을 적절히 조절해야 함
- 야간습도가 90% 이상으로 높으면 일출 전후에 작물에 결로가 발생할 가능성이 많고, 작물에 생긴 결로는 작물에 물리적인 피해, 생리장해 및 곰팡이병 발생의 원인이 됨. 따라서 일출 전에 조조가온을 실시하고, 일출 후 빨리 환기하여 작물에 결로가 발생하지 않도록 해야 함
- 절대습도가 10g/kg 이하일 때, 작물이 건조로 인한 수분스트레스를 받을 수 있으므로 절대습도가 10g/kg 이하가 되면 강제환기를 멈추고, 환기창 개방도 최소화하고, 산란스크린을 닫아서 절대습도가 10g/kg 이상이 되도록 습도관리를 해야 함

02. 딸기의 작물 환경 관리 가이드

I 습도

- 절대습도가 높은 날 일출 전후에 작물에 일액이 발생할 수 있음. 일액은 근압이 과하면 잎 끝에서 액상으로 물이 나오는 증상으로 작물에 좋은 현상은 아니므로 일액발생이 잦지 않도록 습도관리와 급액관리, 함수율관리를 해야 함
- 딸기는 작물체가 왜소하여 온습도 환경변화에 대한 완충능력이 부족하므로 하루 중 환경변화, 특히 온습도의 변화폭이 크면 작물 스트레스가 가중되어 작물은 초세가 약해지고 강한 생식생장으로 치우칠 수 있음

I 이산화탄소

- 160~630ppm
- 액화탄산의 가격이 매우 고가이며, 공급 또한 원활하지 않아서 농가가 탄산시비를 하는데 어려움이 큼
- 액화탄산의 공급에 차질과 가격 인상으로 연소형 탄소공급기를 설치, 운영하는 농가가 작년부터 크게 증가하였음.
- 연소형 탄소공급기의 작동시 발생하는 열 에너지를 이용할 수 있다는 장점이 있으나 야간에 탄소공급기를 사용할 경우에 야간 이산화탄소 농도가 심하게 높아져 잎에 액포가 생기는 생리장해가 발생할 수 있음. 다만 플라스틱온실은 상대적으로 온실밀폐도가 낮아서 탄소노동 과잉에 의한 생리장해 발생위험은 그리 높지 않을 것으로 예상됨
- 에너지 원이 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 시기가 되었음.
- 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)

02. 딸기의 작물 환경 관리 가이드

I 공기유동

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

03. 딸기의 작물 양수분 관리 가이드

I 양분

- 공급 EC 1.6, pH 5.8
- 엽면적이 증가하고, 1화방이 개화하면서 양분이 많이 필요한 시기로 진입하였음. 따라서 공급 EC를 0.2 상향 조정하여 공급할 것을 권함
- 일반적으로 겨울철에는 공급 EC를 상향 조정하여 과일의 품질 유지를 위한 선제 조치를 하는 것을 권장함
- 꽃색이나 꽃모양, 꽃의 크기 등 화소질을 양호하게 관리하고 싶으면 인산칼륨 1~2kg을 농축배양액 B탱크에 추가해 줄 것을 권장함
- 양액기에 셋팅한 EC값과 드리퍼나 점적관에서 실제로 나오는 EC값이 동일한지에 대해 확인할 것을 권함. 종종 셋팅값보다 높게 공급되어 팁번이 발생하는 경우가 있음

I 수분

- 급액스케줄 : 주간 평균 누적광량 870~920J
- 약광기에 딸기 성목에 필요한 급액량은 주당 약 520~550ml/day·plant를 공급하는 것이 적당함. 따라서 1회 급액량 120ml/주(4분), 급액횟수 4~5회/day(오전 3회, 오후 2회), 급액시간대 09:30~14:30
- 코이어배지 함수율은 포화시 배지무게 대비 80% 내외에서 관리하는 것을 권장함 (입상암면배지의 경우 50~60% 범위 권장)
- △WC가 5~8% 범위 관리를 권장함

04. 딸기의 작물 기타 가이드

Ⅰ 농작업

- 약한 화방은 화방째 제거하거나, 적화하여 에너지 부족을 미리 보완해 줌
- 노엽은 제거하되 개체당 엽병이 최소 5개 이상이 되도록 관리
- 약광기에는 엽병걸이 유인줄을 설치해 주어 개화 및 착과한 화방에 수광량이 충분하도록 관리해 주는 것을 권장함
- 초세가 약한 개체는 강한 적과 및 적화를 권장함
- 1월 하순 이후 늘어날 광량을 대비하여 적엽은 하지 않음

Ⅰ 병충해

- 응애약 방제 실시
- 진딧물 예방
- 세균이나 곰팡이병 발생시 방제는 과산화수소수계(후와산) 소독약을 1000ppm 농도로 희석하여 살포하는 것을 추천함