

7. 설비 청소와 점검

학습 목표: 디스크 필터·혼합탱크·센서·거터의 관리 주기와 작업 순서를 알고, 배수 12 unit 규칙 등 각 단계의 이유를 설명할 수 있다.

7-1 양액 원액 A·B·C·D와 거터별 관수량

양액은 4개 원액통에서 혼합탱크로 자동 도장되어 만들어집니다.

원액	주성분	역할
A액	질산칼슘	EC 상향 (칼슘·질소 공급)
B액	인산칼륨(MKP)·질산칼륨·미량원소·황산마그네슘	EC 상향 (인·칼륨·마그네슘·미량원소 공급)
C액	질산	pH 하향 (강산)
D액	수산화칼륨	pH 상향 (강알칼리)

A액의 칼슘은 B액의 인산·황산 성분과 진한 상태에서 만나면 즉시 물에 녹지 않는 앙금이 됩니다. 그래서 A·B는 반드시 따로 제조·보관하고, 혼합탱크에서 물로 충분히 희석될 때만 만나게 합니다.

양액은 왜 2주마다 교체할까요?

양액은 순환하며 재사용됩니다. 뿌리는 필요한 성분만 골라 먹기 때문에, 시간이 지나면 EC 숫자는 같아도 칼륨·칼슘 등 성분 비율이 처음 설계값에서 벗어납니다(이온 불균형). 그래서 2주에 1회 탱크를 비우고 새 양액으로 채웁니다.

거터별 관수량 조절

거터별 관수량은 유입 밸브 개방 정도로 정합니다. 많이 열수록 유량이 늘고, 조금 열수록 줄어듭니다.

7-2 디스크 필터 관리

디스크 필터는 흠이 파인 원형 디스크(링)를 여러 장 겹쳐 압착한 필터입니다. 흠과 흠 사이의 아주 작은 틈으로 물이 지나가며 이물질이 걸러집니다. 원수가 디스크 바깥에서 안쪽으로 통과해 중심축으로 빠져나가는 구조입니다.

- 기본: 주 1~2회 분해 세척
- 즉시 세척: 관수 라인의 수압이 눈에 띄게 떨어지거나 말단 구역 유량이 줄었을 때

세척 절차

단계	작업 내용
1. 라인 차단	필터 앞·뒤 밸브를 모두 잠가 양액 유입을 막습니다.
2. 하우징 분리	필터 케이스 덮개를 돌려 열고 원통형 필터 뭉치를 꺼냅니다.
3. 디스크 해체·세정	상단 캡을 풀어 적색 디스크 링을 날장으로 분리하고, 세척조에서 흐르는 물로 틈새의 찌꺼기를 씻어 냅니다.
4. 결함·복구	링을 원래 순서대로 끼워 하우징에 넣고, 잠갔던 앞·뒤 밸브를 열어 누수가 없는지 확인합니다.

△ 주의 필터가 막히면 펌프에 부하가 걸리고 말단 거터부터 양액이 부족해집니다. 같은 랙 안에서도 위치에 따라 생육 차이가 생깁니다.

7-3 혼합탱크 청소 10단계

혼합탱크 내부에는 시간이 지나면서 물때·스케일·유기물 잔여물이 쌓입니다. 정기 청소는 수질 안정성과 센서 정확도를 지키는 데 필수입니다. 순서를 바꾸면 센서 오작동이나 물 넘침이 생기므로 아래 순서를 그대로 따릅니다.

단계	작업 내용
1. 사전 준비	대시보드(스케줄러)에서 수위 자동, 양액 자동 제어, 혼합액 공급 세 기능을 OFF 합니다.
2. 센서 꺼내기	EC (충격·건조 주의), pH (전극부 손상 주의), 수온(케이블 꼬임 주의) 센서를 모두 꺼내 안전한 곳에 둡니다.
3. 배수 및 세척	혼합탱크와 폐수통 사이 밸브를 열어 배수 → 공급 펌프가 헛돌기 시작하면 밸브 잠금 → 남은 물은 양수기로 배출 → 측면·바닥 물때를 부드러운 도구로 닦기(오염이 심하면 락스 세척 후 1~2회 행궁) → 두 탱크 모두 동일하게 진행 → 센서 원위치
4. 급수 & 배수	재배 중인 unit 의 배수 밸브를 열어 배수하면서 혼합탱크에 새 물을 급수합니다. 배수는 한 번에 최대 12 unit 씩, 배수량이 줄면 12 unit 씩 추가합니다.
5. 배수 완료 확인	재배 중인 모든 unit 의 배수 밸브가 닫혔는지 육안으로 확인합니다.
6. EC & pH 자동화(1차)	만수위에 도달하면 대시보드에서 EC & pH 자동화 START , 목표 수질까지 대기합니다.
7. 혼합액 공급	대시보드에서 혼합액 공급 ON .
8. 재급수	탱크 수위가 내려가면 수위 자동 START 로 설정 수위까지 채웁니다.
9. EC & pH 자동화(2차)	재급수 후 자동화를 다시 START 하고 목표 수질까지 대기합니다.

단계	작업 내용
10. 원상 복구	밸브가 회수 상태(닫힘)인지 확인하고, 스케줄러에서 평상시 자동화 스케줄을 복구합니다.

왜 한 번에 12 unit일까요?

작업 편의를 위한 권장치가 아니라 폐수통 펌프의 배수 능력에 맞춘 상한입니다. 더 많이 열면 유입량이 펌프 능력을 넘어 폐수통이 넘칩니다.

△ 주의 자동화가 켜진 채 청소하면 센서 오류·오작동이 생깁니다. 금속 수세미나 날카로운 도구는 탱크 내벽을 손상시키므로 사용하지 않습니다.

7-4 센서 세척과 보정

센서 표면에 이물질이 붙거나 영점이 틀어지면 EC·pH 측정값이 실제와 달라지고, 자동 도징이 그 틀린 값을 기준으로 원액을 넣게 됩니다. 보정(캘리브레이션)은 저울 영점을 맞추듯 센서 값을 표준액에 맞추는 작업입니다.

- 센서 세척: 주 1회 (보정 전후에도 반드시 세척)
- 캘리브레이션: 월 1회

1단계 · 세척 및 건조

1. 센서를 맑은 물 또는 정제수가 담긴 비커에 넣고 가볍게 흔들어 이물질을 떼어 냅니다.
2. 깨끗한 천이나 전용 티슈로 끝부분(글라스 밸브)을 감싸 쥐듯 닦아 수분을 말립니다.

△ 주의 센싱 부위를 문지르면 스크래치가 생깁니다. 감싸 쥐듯 부드럽게 닦으십시오.

2단계 · pH 센서 보정 (2 Point 방식)

단계	표준액	조작	완료 신호	확인 범위
1차	pH 4.0	변환기 버튼 짧게 → 녹색 등, 길게 누름	녹색 깜빡임 약 20초 후 황색	3.87 ~ 4.13
2차	pH 9.18	씻고 건조 → 버튼 짧게 → 적색 등, 길게 누름	적색 깜빡임 후 황색 고정	9.06 ~ 9.30

3단계 · EC 센서 보정

1. EC 표준액(1.413 mS/cm)에 EC 센서와 수온 센서를 함께 담급니다.
2. 대시보드에서 현재 수온에 맞는 기준 EC 값을 표에서 찾아 대조합니다. 예) 수온 18°C → 기준 1.22 mS/cm
3. EC 변환기 버튼을 3초간 길게 눌러 녹색 깜빡임 후 황색 점등이 되면 완료입니다. 대시보드 수치 1.11 ~ 1.33을 확인합니다.

왜 수온 센서를 함께 담글까요?

EC는 같은 양액이라도 온도가 오르면 높게 읽힙니다. 수온 센서가 함께 있어야 온도 보정이 적용되어 오차가 생기지 않습니다.

△ 주의 변환기 모듈을 교체할 때는 작업 전에 반드시 전원을 차단하십시오.

7-5 거더 청소

작기 종료 후 거더 라인에 남은 뿌리 잔사·녹조·오수를 제거해 병해를 차단하고, 다음 작기를 위한 깨끗한 뿌리 환경을 만듭니다.

단계	작업 내용
1. 관수 라인 제어	거더 전면 유입 밸브를 잠그고, 후면 폐수 배출 밸브를 열어 물을 빼냅니다. 대시보드에서 혼합액 스케줄을 OFF 합니다.
2. 포트 분리·뿌리 제거	포트를 눌러 빼고 거더 상판 덮개를 엽니다. 스펀지와 뿌리를 걷어내 물기를 짰 뒤 폐기물 통에 버립니다.
3. 워터블록(PE 폼) 밀기	폼을 거더 폭에 맞춰 바닥에 밀착시키고 배수구 방향으로 천천히 밀니다. 끝에 도달하면 밀려온 찌꺼기를 손으로 먼저 건져냅니다.
4. 마감·재가동	물기와 녹조를 마른걸레로 닦고 덮개를 닫습니다. 끝단 검은색 여과 스펀지를 세척해 끼우고, 후면 밸브 잠금 → 전면 밸브 개방 → 혼합액 스케줄 ON.

△ 주의 워터블록을 너무 빠르게 밀면 오수가 거더 밖으로 넘칩니다. 속도를 조절하며 진행하십시오.

7-6 설비 정기 점검 체크리스트

점검 항목	주기	확인 여부
디스크 필터 분해 세척	주 1~2회	☐ 완료 / ☐ 미완료
EC·pH·수온 센서 세척	주 1회	☐ 완료 / ☐ 미완료
pH·EC 센서 캘리브레이션	월 1회	☐ 완료 / ☐ 미완료
양액 교체(배액) 및 혼합탱크 청소	2주 1회	☐ 완료 / ☐ 미완료
탱크 청소 전 자동화 3종 OFF, 청소 후 스케줄 복구	청소 시	☐ 완료 / ☐ 미완료
배수 한 번에 최대 12 unit, 완료 후 배수 밸브 닫힘 확인	배수 시	☐ 완료 / ☐ 미완료
거터 청소 및 끝단 여과 스펀지 세척	작기 종료 시	☐ 완료 / ☐ 미완료
점검 결과를 재배 일지에 기록	매 점검	☐ 완료 / ☐ 미완료

단원 마무리 확인 문제

Q1. A액과 B액에 들어 있는 주성분을 쓰고, 두 액을 섞으면 안 되는 이유를 설명하십시오.

Q2. EC 숫자가 정상인데도 양액을 2주마다 교체하는 이유를 설명하십시오.

Q3. 혼합탱크 청소 전에 대시보드에서 OFF 해야 할 기능 세 가지를 쓰십시오.

Q4. 배수를 한 번에 최대 12 unit으로 제한하는 이유는 무엇입니까?

Q5. EC 센서를 보정할 때 수온 센서를 함께 담그는 이유를 설명하십시오.