농촌진흥청 보도자료 대체불가 대한민국

보도 시점 2026. 7. 7.(화) 11:00 / 7. 8.(수) 조간 배포 2026. 7. 7.(화) 09:00

# 여름철 상추 '순수 수경재배' 때 양액 이온 균형 관리 중요

- 양액 재이용 과정에서 이온 축적·불균형으로 수량 감소 우려

- 전기전도도(EC)·수소이온농도(pH), 수시 점검

- 질소·칼륨 등 개별 이온 부족하면, 일정 작기 후 보충

'순수 수경'은 토양이나 인공 배지 없이 양분을 녹인 물(양액)만으로 작물을 키우는 재배 방식이다. 작물 뿌리에 양액을 직접 공급해 물과 양분을 세밀하게 관리할 수 있어 농가의 관심이 커지고 있다.

농촌진흥청(청장 이승돈)은 순수 수경 중에서도 양액을 다시 활용하는 박막경*과 분무경 재배 방식**은 여름철 상추 재배 시 이온 불균형이 생기지 않도록 세심하게 살펴야 한다고 강조했다.

* 박막경(NFT)은 작물 뿌리 아래로 양액을 1~2mm 정도로 얇게 흘려보내는 방식
** 분무경(aeroponics)은 뿌리에 양액을 안개처럼 분무하는 방식

일부 상추 재배 농가에서는 양액을 2작기 이상 연속해서 사용하면서, 재사용 양액과 새로운 양액을 전기전도도(EC) 농도만 맞춘 뒤 섞어 쓰고 있다. 그러나 이 과정에서 양액 속 이온 균형이 무너지면 작물 생육이 나빠질 수 있다. 실제로 여름철 품질 저하로 생산량의 50% 이상을 폐기한 농가 사례도 있었다.

농촌진흥청은 이러한 원인을 밝히기 위해 상추 순수 수경재배지를 대상으로 5~8월 실험을 진행했다.

그 결과, 5~6월 1작기에는 수량과 품질이 양호했지만, 6~8월 2작기 이상 양액을 재사용했을 때는 수량이 50%가량 떨어진 것으로 나타났다.

이는 양액을 오래 재사용하는 과정에서 이온 불균형이 심해졌기 때문이다. 작물 흡수가 빠른 질산태질소($NO_3$), 칼륨(K) 이온은 상대적으로 줄어든 반면, 이동성이 낮은 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 황(S)은 지속해서 축적됐다. 재사용 양액 내 이온 불균형은 6~8월 특히 더 심했다.

양액 속 이온 균형이 무너지면 잎채소는 잎끝마름(tipburn)이 생길 수 있다. 따라서 고품질 상추를 안정적으로 생산하려면 전기전도도(EC) 농도만 맞춰 관리하지 말고, 개별 업체나 유관 기관에 의뢰해 각각의 이온 수치가 균형 있게 유지되는지를 확인해야 한다.

즉, 상추 생육 상태와 함께 순환 양액 분석 결과를 함께 점검하고 질산태질소·칼륨 등 이온이 부족하거나, 불균형이 확인되면 사용 중인 양액조성표를 기준으로 부족분을 보충해 수량과 품질이 떨어지지 않도록 관리해야 한다. 국립원예특작과학원에서 제공하는 상추 표준 양액 조성 기준을 참고하는 것도 좋다.

농촌진흥청 국립원예특작과학원 시설원예연구소 유인호 소장은 “물과 비료를 아낄 수 있는 순수 수경 재배 기술이 농가에 안정적으로 정착하도록 고온기 양액의 이온 균형 관리 기술 개발과 지원에 힘쓰겠다.”라고 말했다.

붙임 1. 순수 수경 재배기술(박막경, 분무경)과 관리 방법
붙임 2. 순환양액 재사용 시 상추 생육특성과 무기성분 변화
붙임 3. 주요 잎채소의 작물별 양액 조성


| 담당 부서 | 국립원예특작과학원<br>시설원예연구소 | 책임자 | 소 장 | 유인호 (055-580-5501) |
|---|---|---|---|---|
| | | 담당자 | 연구사 | 남주희 (055-580-5536) |



농촌진흥청에서 연구·개발한 농업의 모든 것 농사로

대한민국 정책브리핑

대체불가 대한민국

OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

# 붙임 1 순수 수경 재배기술(박막경, 분무경)과 관리방법

## 박막경(NFT; Nutrient Flim Technique)

○ 설명: 경사진 채널에 1~2mm 두께의 얇은 양액을 작물 뿌리에 소량씩 흘려보내는 방식

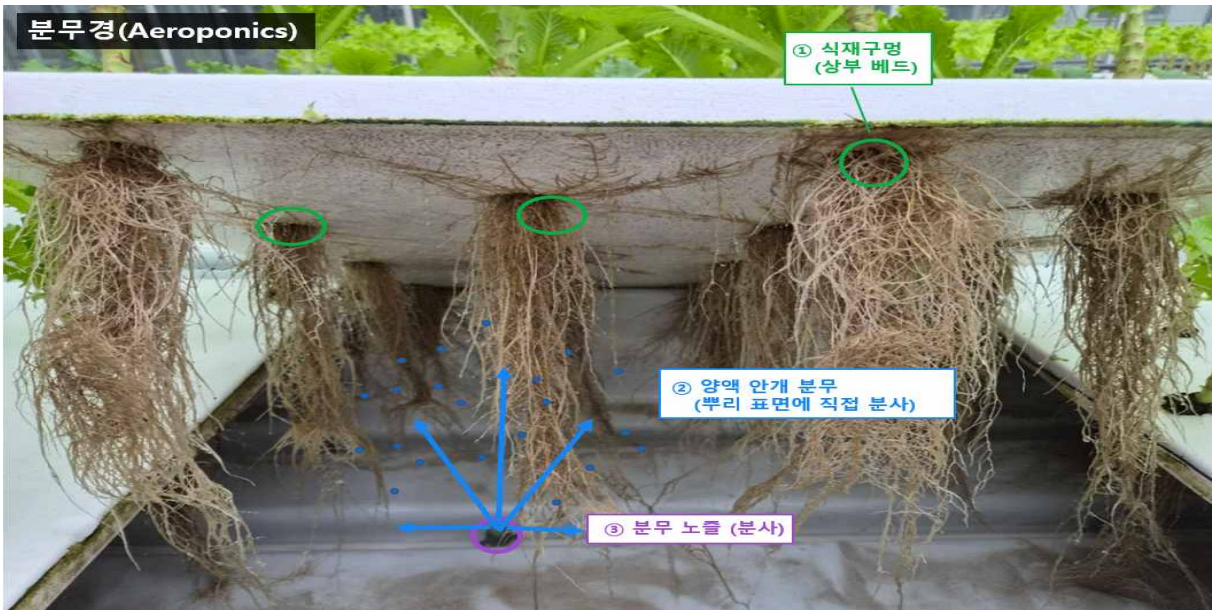
○ 특징: 뿌리 일부는 공중에 노출되고 나머지는 흐르는 양액에 닿아 공중산소와 수중산소를 모두 이용

○ 관리방법

· 채널 내 양액이 적어 양액 온도가 시설 기온 영향을 크게 받으므로 양액 온도나 시설 내 온도 관리 필요

· 양액 전기전도도(EC, dS/m)·pH 정기 점검, 정전 시 뿌리 피해가 크므로 순환펌프 작동 상태 점검

## 분무경(Aeroponics)




○ 설명: 밀폐된 베드 안 양액을 작물 뿌리에 직접적으로 분무하는 방식

○ 특징: 뿌리를 베드 내 공중에 노출시킨 뒤 양액을 분무하여 산소 공급을 원활하게 이용

○ 관리방법

· 분무 노즐이 막히거나 베드 누수를 주기적으로 점검하며, 미세 입자 분무 상태 유지

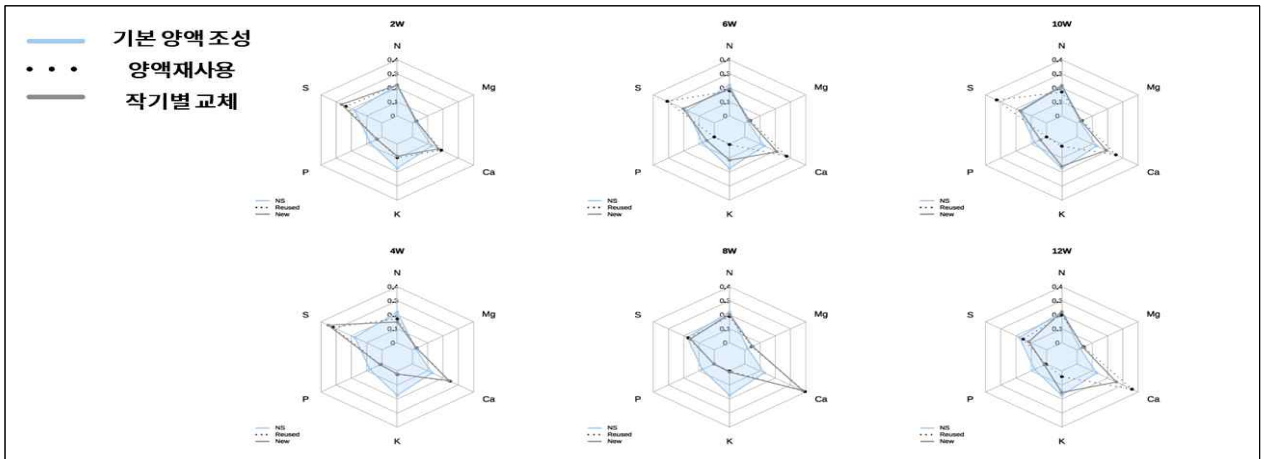
· 정전이나 급액펌프 고장으로 양액이 공급되지 않아 단시간 내 뿌리가 건조될 수 있으므로 작동 상태 점검

# 붙임 2 순환양액 재사용 시 상추 생육특성과 무기성분 변화

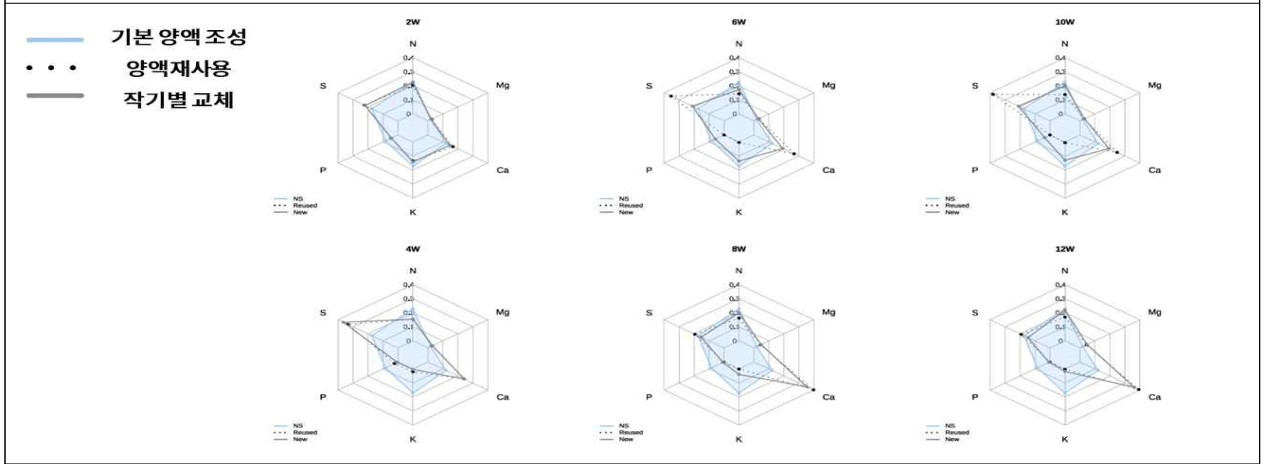
표. 카이피라 재배방식과 재배환경이 생육과 수량에 미치는 영향(1차 대비, 2 · 3차 감소율)

| 카이피라 | 엽수 (잎수) | | 엽면적(잎면적) (㎠) | | 생체중(무게) (g) | | 건물중 (마른 것 무게)(g) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [재배방식] | *** | | ** | | *** | | *** | |
| 박막경 | 7.3±4.3 | a | 39.8±3.0 | b | 49.1±1.9 | b | 41.6±4.6 | b |
| 분무경 | -6.8±3.4 | b | 41.6±3.9 | b | 51.7±1.7 | b | 40.5±3.9 | b |
| 배지경 | 17.9±5.0 | a | 57.5±2.0 | a | 68.0±1.7 | a | 59.6±0.6 | a |
| [재배환경] | *** | | ns | | * | | * | |
| 2차(6-7월) | -1.5±3.8 | b | 44.9±3.4 | - | 53.8±3.0 | a | 51.5±3.0 | a |
| 3차(7-8월) | 13.8±4.4 | a | 47.8±3.9 | - | 59.0±3.3 | a | 42.9±4.6 | a |
| [재배방식]×[재배환경] | ns | | ns | | ns | | ns | |

○ '카이피라' 에서 1작기 대비 수량 감소율은 순수 수경재배방식에서 박막경 49.1%·분무경 51.7%으로 확인되었으며, 생체중 감소는 늦여름(3작기)에 더 컸으며, 재배방식 간 우열은 작기와 무관하게 일정했음




<재배시기별 박막경 방식 내 무기성분 변화>




<재배시기별 분무경 방식 내 무기성분 변화>

그림. 순수 수경재배 방식별 무기이온 특성 변화

# 붙임 3 주요 잎채소의 작물별 양액 조성

<표 2-8-10> 주요 엽채류의 작물별 양액 조성 예

| 대상 작물 | 비료성분 농도 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $KNO_3$ | $NH_4H_2PO_4$ | $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ | $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ | $NH_4NO_3$ |
| 상추 | 505 | 136.8 | 354 | 185 | |
| 쑥갓 | 581 | 190.4 | 590 | 185 | 120 |
| 엔디브 | 707 | 190.4 | 661 | 344 | 56 |
| 치커리 | 581 | 190.4 | 590 | 185 | 120 |

<주요 잎채소(엽채류) 작목별 양액 조성 예>