

수돗물을 용수로 사용한 결구상추의 수경육묘시 배양액내 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 에 관한 연구

김주희·김혜진·김영식
상명여자대학교 산업대학 원예학과

Study on $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ in nutrient solution using tap water
for water supply during hydroponic raising of crisp lettuce

Kim, Ju-Hee·Kim, Hye-Jin · Kim, Young-Shik

Dept. of Horticulture, Sangmyung Women's Univ., Chonan 330-180, Korea

1. 실험 목적

양액재배시 배양액의 pH는 중요한 재배인자이며, 이는 용수의 성질에 따라 큰 영향을 받는다. 용수로는 지하수를 많이 사용하나, 수돗물을 사용하는 경우도 흔히 있다. 수돗물은 pH가 7.5 정도로, pH가 낮은 용수를 사용할 경우와 같은 조성의 배양액을 조제하면 배양액의 pH가 높아 생육에 나쁜 영향을 미친다. 따라서, 용수의 성질에 따라 배양액의 조성을 달리하여 pH를 적정수준으로 유지하는 것이 중요하다.

본 연구는 결구상추의 수경육묘시 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 조성을 달리하여 배양액의 pH를 조절하기 위하여 행하였다.

2. 재료 및 방법

본 실험은 상명여자대학교 유리온실에서 수행하였으며, 공시작물은 결구상추 (*Lactuca sativa* var. *capitata*)인 'Sacrament'(Takii 종묘)를 사용하였다. 종자는 하루동안 물에 침지하였다가, 1995년 2월 28일에 폴리우레탄 스폰지(3cm×3cm×3cm)에 파종하였다. 3월 7일 육묘상에 이식하고, 1/2배 Yamazaki 상추용 배양액을 스폰지가 1/3정도 잠기도록 넣어주고 순환시켰다. 3월 21일에 실험베드에 옮기고, 1/2배 Yamazaki 상추용 배양액을 공급하였다. 재배방식은 담액순환식이었으며, 베드는 스티로폼제로, 폭 3cm, 가로 240cm, 세로 20cm, 높이 10cm였다. 근액 간격은 없었으며, 배양액은 계속적으로 순환시켰다. 처리는 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 를 1/4 me/L(Yamazaki 상추용 배양액의 1/2농도), 3me/L, 6me/L로 하되 공급방식에 대한 실험을 병행하였으며, 처리당 42개체를 사용 하였다. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 이외의 비료는 Yamazaki 상추용 배양액의 1/2농도로 고정하였다.

모든 실험은 순환계를 처리 배양액으로 2회 세척한 다음에 시작하였다. 배양액을 공급한 후에는 자동계측시스템을 이용하여 pH와 EC를 조사하였다. 1차 실험은 본업이 3월 27일 17시에서 39시간동안 수행하였으며, 실험개시시 시작배양액은 Yamazaki 상추용 배양액의 1/2농도($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 1/4 me/L)로 처리당 40ℓ씩 공급하고, 추가배양액은 처리당 각각 0.25, 3, 6 me/l의 $\text{NH}_4\text{-N}$ 를 20ℓ씩 넣어주었다. 2차 실험은 1차 실험과 동일한 방식으로, 3월29일 16시부터 47시간동안 수행하였다. 3차 실험은 3월 31일 12시부터 4월 7일까지 진행되었으며, 시작배양액부터 0.25, 3, 6 me/l의 $\text{NH}_4\text{-N}$ 를 40ℓ씩 넣어주었고, 추가배양액도 같은 농도로 하여 20ℓ씩 넣어주었다.

3. 결과 및 고찰

1차 실험과 2차 실험에서 시작배양액($\text{NH}_4\text{-N}$ 1/4 me/L)을 공급하였을 때의 pH와 EC는 7.2-7.6 및 0.7-0.8의 범위에서 일정한 경향을 보였다. 처리별로 추가배양액을 공급한 후 pH는 1/4 처리구의 경우 7정도, 3 처리구 6.5, 6 처리구 6.4정도로, 처리구를 막론하고 일정한 값을 유지하였다. 추가배양액을 공급한 후 EC는 1/4 처리구의 경우 0.7-0.8정도로 일정하게 유지된 반면, 3 처리구에서는 0.7에서 0.9정도로 계속 증가하는 경향을 보였다. 6 처리구도 0.8정도에서 1정도로 증가하는 경향을 보였다. 추가배양액을 공급하였을 때 pH와 EC가 급격하게 저하되었다가 원래 상태로 돌아갔는데, 그 이유는 용수와 배양액 공급의 미묘한 차이 및 탱크 내에서의 분포 때문인 것으로 추정된다.

3차 실험에서 pH는 1/4 처리구에서 6.7-7.4 사이에서 일정한 반면, 3 처리구와 6 처리구에서는 6-6.5에서부터 5-5.5까지 서서히 감소하는 경향을 보였다. EC는 1/4 처리구에서 0.6-0.8 사이에서 일정한 반면, 3 처리구와 6 처리구에서는 서서히 증가하는 경향을 보였다. pH와 EC는 24시간 주기로 환경의 영향을 받았다. pH는 온도와 광도가 높은 낮에 높았고 EC는 부의 상관을 보였는데, 둘 다 하루에 0.4 정도의 폭으로 진동하였다. 이는 온도와 광도가 높아짐에 따라 배양액내의 이온보다는 물을 많이 흡수하고, 온도와 광도가 낮아짐에 따라 상대적으로 물 흡수가 적어진 결과로 해석할 수 있다.

이상의 결과로 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 를 이용하여 수돗물을 용수로 사용한 배양액의 pH를 조절할 경우, 시작배양액부터 농도를 높이는 것보다는 추가배양액에서의 농도를 높여서 공급하는 것이 pH와 EC가 안정되고, 이 경우 전체 배양액내의 NH_4 의 양은 70 me 이하(시작배양액 10me/40L + 추가배양액 60me/20L)로 하는 것이 안전한 것으로 나타났다. 70me 이하에 관한 실험에 의해 보다 엄밀한 조절이 가능할 것으로 사료된다. 본 실험에서 pH와 EC의 일중 변화가 0.4 정도로 나타났는데, 이는 수동 측정시 주의해야 할 사항을 시사한다.

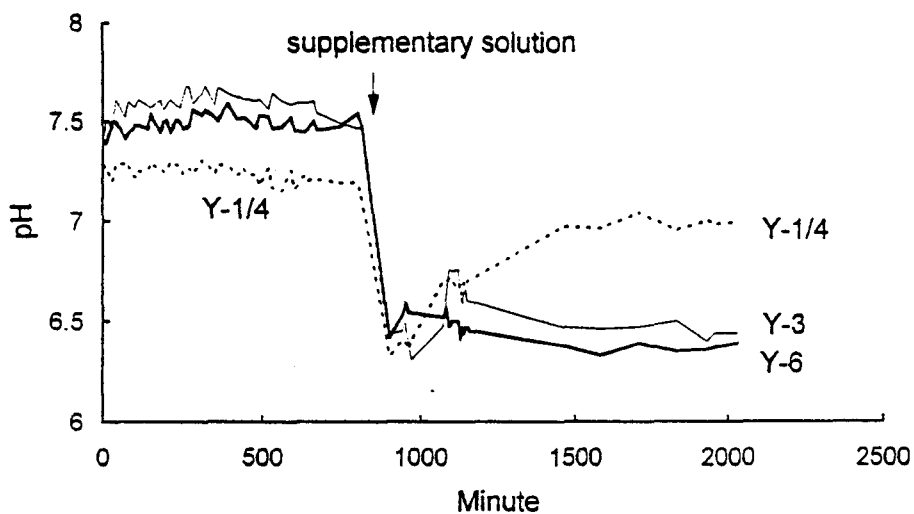


Fig. 1. pH transition of nutrient solution in 1st experiment, in which the concentration of $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ is same in starter solution but 1/4, 3, 6 me/L in supplementary solution.

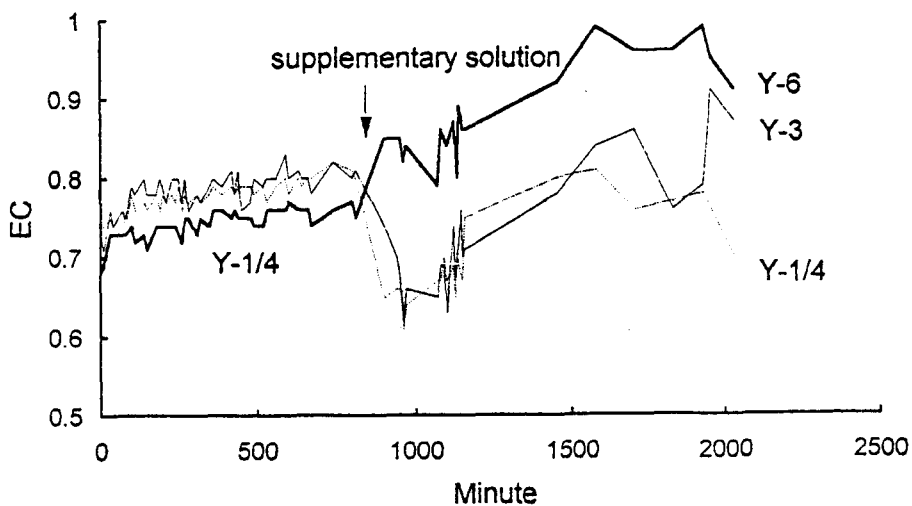


Fig. 2. EC transition of nutrient solution in 1st experiment, in which the concentration of $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ is same in starter solution but 1/4, 3, 6 me/L in supplementary solution.

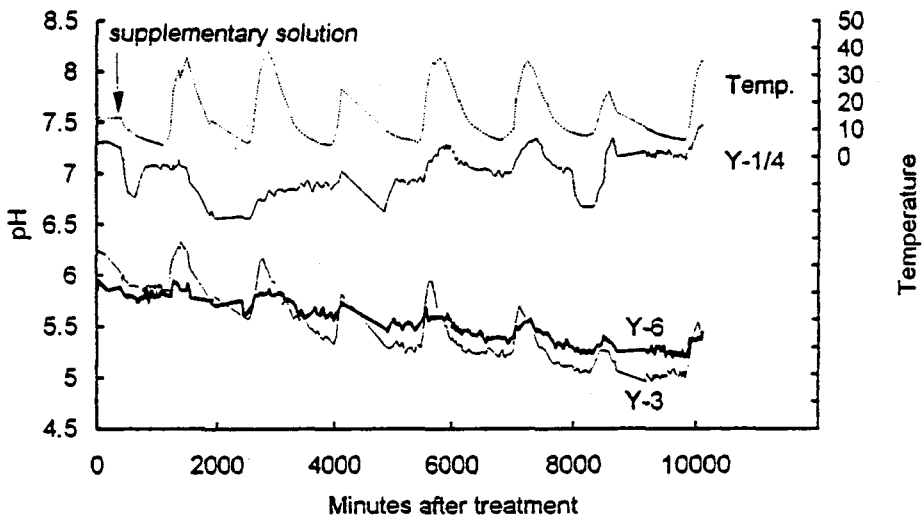


Fig. 3. pH transition of nutrient solution in 3rd experiment, in which the concentration of $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ is 1/4, 3, 6 me/L in both of starter and supplementary solution.

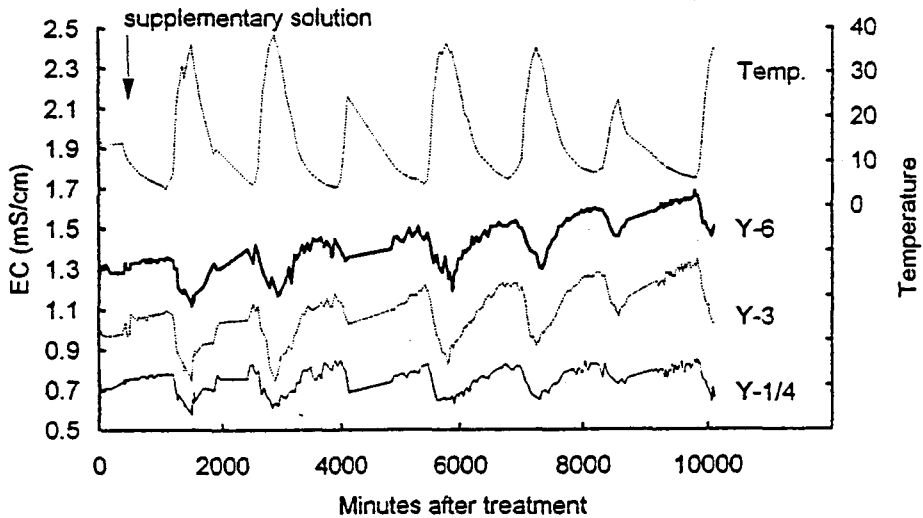


Fig. 4. EC transition of nutrient solution in 3rd experiment, in which the concentration of $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ is 1/4, 3, 6 me/L in both of starter and supplementary solution.