

# 상추 수경재배시 생리적 산알칼리를 이용한 배양액 pH의 자동 조절

Automatic pH control of nutrient solution by  
physiological fertilizers in lettuce hydroponics

상명대학교 원예과학과 김혜진 · 김영식

Kim, Hye-Jin · Kim, Young-Shik

Dept. of Horticultural Science, Sangmyung Univ., Chonan 330-180,  
Korea

**[실험목적]** 수경재배에서 요구되는 최적의 배양액 pH는 5.5-6.5 이고, pH를 최적의 상태로 조절해 주는 방법으로 비료의 흡수생리를 이용하는 방법과 화학적인 산알칼리 용액을 이용하여 조절해 주는 방법이 있다. 이러한 pH 조절은 자동적으로 행해야 효과가 크며 본 실험은 흡수생리적인 면에서 산 혹은 알칼리 비료를 화학적인 산 알칼리와 비교하여 pH 조절효과의 차이를 보고자 하며 생육 제어시스템 중 pH의 자동계측 및 제어를 통해서 지속적인 pH의 안정적인 수준을 유지하면서 상품성과 품질이 우수한 작물을 생산하고자 이 실험을 수행하였다.

**[재료 및 방법]** 결구상추(*Lactuca sativa* var. capitata)인 'Sacrament'(Takii 종묘)로, 96년 1월 23일에 파종하였으며, 96년 2월 2일에 육묘베드에 이식하고 기준배양액으로 야마자키 상추용 배양액을 사용하여 1/2농도로 하여 공급한 후 순환시켰다. 96년 2월 22일에 실험베드로 이식한 후부터 배양액의 농도를 3단계로 분리하여 3일간격으로 점차 농도를 높여 주었다. 실험처리는 산과 알칼리를 이용하여 배양액의 pH를 맞추기 위해 산용액으로는  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 를 사용하였으며 알칼리용액으로는  $\text{NaNO}_3$ 를 사용하였다. 처리구는  $\text{H}_2\text{SO}_4$  처리,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 와  $\text{NaNO}_3$  처리, 용수의 pH를 6.0으로 미리 조정해준 처리, 용수를 그대로 사용한 처리 등 4처리구로 하였다. 실험기간동안 본 실험실에서 제작한 자동계측시스템으로 pH의 조절을 자동적으로 제어할 수 있게 하였다. pH의 값은 6.5-5.5 사이에서 안정적인 값을 가질수 있게 정량펌프를 이용하여 시간마다 일정하게 정해진 양이 들어갈수 있도록 제어해 주었다. 결구무게, 결구폭, 지상부중 등을 재었다. 배양액 분석방법으로는 Ion meter법과 흡광도를 이용한 Spectrophotometer법을 이용하였다.

**[결과 및 고찰]** 전반적으로  $H_2SO_4$  처리와  $NH_4H_2PO_4$ ,  $NaNO_3$  처리로 pH를 5.5-6.5의 수준으로 조절할 수 있었다. pH를  $H_2SO_4$ 으로 조절한 처리구에서는 안정적인 값을 유지하였으며,  $NH_4H_2PO_4$ ,  $NaNO_3$ 로 조절한 처리구의 경우는 거의 5.5-6.5의 수준이지만  $NH_4H_2PO_4$ 가 투입 되면 상당히 빠르게 pH가 떨어지는 것을 볼 수 있다(Fig. 1) 용수의 pH를 조절한 처리구와 조절하지 않은 처리구의 차이를 보면  $H_2SO_4$ 으로 pH를 6.0으로 맞춰준 처리구의 경우 비료와 섞어 베드에 넣어주었을 때는 맞춰준 pH가 식물체와 반응하여 6.0의 수준을 유지하지 못하고 계속적으로 높아지는 경향을 보였다(Fig. 1). 용수의 pH를 맞추지 않고 처리한 것은 pH가 8.4까지도 올라갔다. 배양액 분석결과는 질소원과 황산을 이용하여 pH를 조절한 처리구에서 다른 처리구들과 비교하여 Ca를 제외하고는 이온의 양이 월등히 많았다(Fig. 2). 이것은  $NH_4H_2PO_4$ 나  $NaNO_3$  그리고  $H_2SO_4$ 가 다른 이온들의 흡수를 저해한 것으로 보인다. 수확 후의 각 처리의 상품성을 비교하기 위해서 결구무게, 결구폭, 지상부중을 조사하였는데 결구무게는 질소원으로 처리한 것이 가장 무거웠으며, 결구폭은 유의성이 없었다. 지상부중에 있어서도 질소원으로 처리해준 것이 가장 무거웠다. 질소원과 황산은 유의성이 없었다(Tab. 1). 이상의 결과로 식물이 생육하는 동안에는 화학적 산알칼리로 조절해주고 수확 며칠전부터 비료로 조절해 줌으로써 pH를 전 생육기간에 걸쳐 안정적인 수준을 유지함과 동시에 상품성에 있어서도 향상을 도모할 수 있으리라 보여지고 이를 위한 연구가 행해져야 할 것으로 본다.

Table 1. Fresh weight and head width of lettuce.

	Treatment			
	NHO <sup>z</sup>	HS	CONTROL	PRE-CON
Head FW (g)	1003 a <sup>y</sup>	931 a	813 b	921 ab
Shoot FW (g)	1330 a	1264 a	1127 b	1238 a
Head width (cm)	15.43	15.93	15.43	14.80

<sup>z</sup> In NHO pH was controlled by  $NH_4H_2PO_4$  and  $NaNO_3$ . In HS pH was controlled by  $H_2SO_4$ . In CONTROL pH was not controlled. In PRE-CON pH was controlled to pH 6.0 before supply.

<sup>y</sup> Mean separation within row by Tukey test, 5% level.

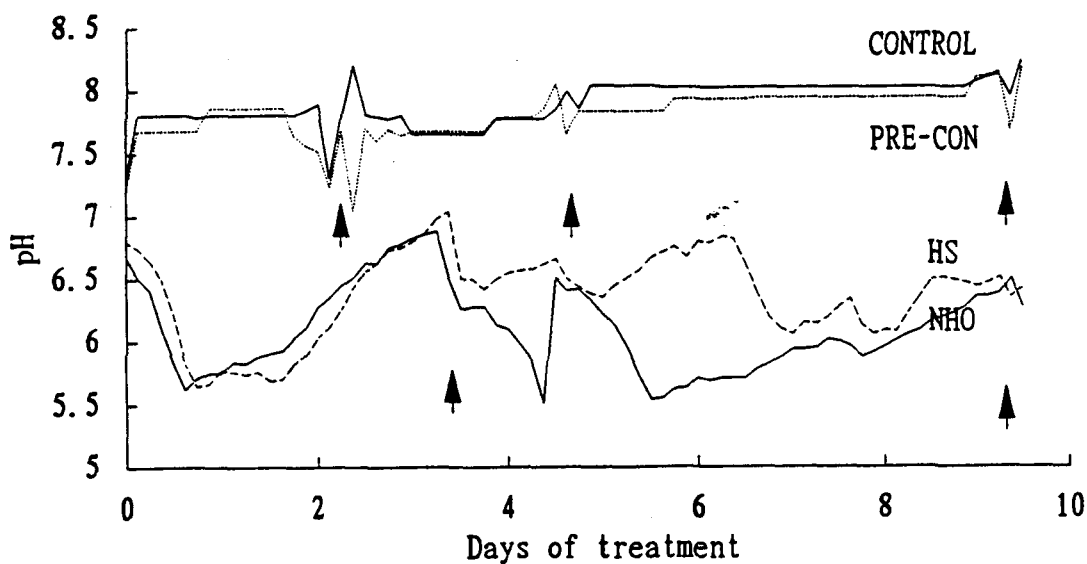


Fig. 1. Change of pH in nutrient solution. The pH of nutrient solution was controlled by  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  and  $\text{NaNO}_3$  (NHO),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (HS) CONTROL: pH was not controlled PRE-CON: Nutrient solution was precontrolled to pH 6.0 before supply and was not controlled during cultivation.

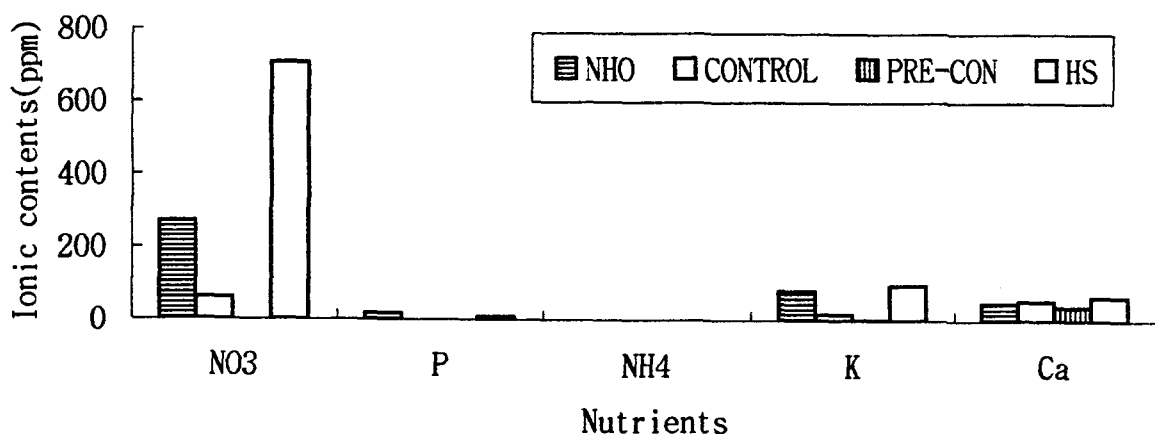


Fig. 2. Ionic contents in nutrient solution which was controlled by  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  and  $\text{NaNO}_3$  (NHO),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (HS) CONTROL: pH was not controlled PRE-CON: Nutrient solution was precontrolled to pH 6.0 before supply and was not controlled during cultivation.