

양액중의 Ca^{2+} 농도와 종류가 토마토 유묘의 생육에 미치는 영향

중앙대학교 원예육종학과 김종기, 박유미*, 박성호.

Effect of Ca^{2+} Concentration and Ca^{2+} Salts of Nutrient Solution on Growth of Young Tomato Seedlings

Chung Ang Univ. Dept. of Hort. & Breeding.

Kim, Jongkee, Park, Youmi,* and Park, Sunghyo.

1. 연구목적

과실의 연화는 주로 조직의 세포벽의 구조적 붕괴에 기인하며 이 중 Pectin의 분해와 밀접한 관련이 있다고 한다. 과실의 세포벽에는 다량의 Ca^{2+} 이 존재하면서 세포벽의 구조를 지지하는데 중요한 역할을 하고있다. 양액 재배시에는 배양액의 농도가 높을수록 Ca^{2+} 흡수이동이 억제되어 토마토식물체의 Ca^{2+} 함량은 감소하는 것으로 보고되었다. 본실험은 Ca^{2+} 을 이용한 토마토과실의 품질향상을 위한 연구의 기초자료를 얻고자 토마토 유식물체에 Ca^{2+} 농도별, 종류별 처리를 통하여 토마토 육묘중 Ca^{2+} 및 다른 양이온의 흡수 유형을 알아보하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

공시품종은 "세계"이며 암면 plug에 파종하여 발아시킨후 Hoagland & Aron의 1/3 배액으로 25℃의 배양실에서 육묘하였고 본엽이 5장 전개되면서부터 온실에서 Hoagland & Aron 1/2 배액으로 Ca^{2+} 의 농도는 4, 8, 16meq/l로, Ca^{2+} 의 종류는 $Ca(NO_3)_2$, Ca-EDTA, $Ca(NO_3)_2 + Na_2S_2O_5$ (이후 Ca-TS로 함), 8meq/l로 처리하여 6L용 plastic용기(30cm×40cm×10cm)에 16주씩, 각 처리당 4반복 하였다. 양액은 1주일 마다 완전히 교환하면서 식물체의 잎과 줄기를 채취하여 동결 건조시킨 후 desiccator에 보관하였다. "세계", "서광", "강육", "모모타로", "Rutgers"를 공시하여 Hoagland & Aron 1/2배로 3주간 육묘하면서 Ca^{2+} 및 양이온 흡수특성을 알아보았다. 그 외 양액교환 및 유식물체 채취, 건조방법은 동일하였다. 매일 EC, pH를 조사하였고 1주일 간격으로 채취한 유묘의 생체중과 건물중을 조사하였다. 건조된 시료는 HNO_3 과 H_2O_2 를 이용한 습식분해 후 원자흡광분석기(Model, Hitachi 6100)를 이용 Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} 의 함량을 조사, 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

모든 처리구에서 양액의 EC는 3~4일 증가되다 처음 수준으로 감소되었다.(Fig.1) 양액의 pH는 16Ca구와 Ca-TS구는 증가하였고 8Ca구, 4Ca구, Ca-EDTA구는 감소하다가 회복되었다.(Fig.2) 토마토 육묘 중 양액 중의 Ca^{2+} 농도를 달리 하여 처리한 결과 생체중 및 건물중에 별다른 차이는 나타나지 않았다.(Fig.3) 그러나 Ca 염의 종류에서는 Ca-EDTA, Ca-TS구는 $Ca(NO_3)_2$ 단독 처리구에 비해 유묘 생장이 현저하게 억제되었다. 유묘의 Ca^{2+} 함량은 처리농도가 높을수록 증가하였고 생육이 진전됨에 따라 8Ca구는 Ca^{2+} 함량이 증가하였고 4Ca구는 감소하였다. 한편 Ca-EDTA와 Ca-TS처리구에서는 생육기간이 경과함에 따라 유묘의 Ca^{2+} 함량이 감소하였다(Fig.4). 그 외 Ca-EDTA와 Ca-TS 처리구의 K^+ 함량은 $Ca(NO_3)_2$ 처리보다 낮았고 Mg^{2+} 함량은 4Ca 처리구에서 상당히 높았으나 유묘의 생육중 함량은 모든 처리에서 변화가 없었다.

생육중 유묘의 Ca^{2+} 함량은 대체로 증가하였고, 품종간에는 "세계"의 함량이 가장 높았다(Fig.5). 그 외 K^+ 의 함량은 생육이 진전되는 동안 증가하는 경향을 보였고 Mg^{2+} 의 함량은 별 차이가 없었으며 품종별 차이도 없었다.

Treatment	Concentration (meq/l)					Salt added
	N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
A	15	3	6	16	4	5mM Ca(NO ₃) ₂ + 3mM CaCl ₂
B	15	3	6	8	4	4mM Ca(NO ₃) ₂
C	15	3	6	4	4	2mM Ca(NO ₃) ₂ + 4mM NaNO ₃
D	15	3	6	8	4	4mM Ca-EDTA + 8mM NaNO ₃
E	15	3	6	8	4	4mM Ca(NO ₃) ₂ + 8mM Na ₂ S ₂ O ₃

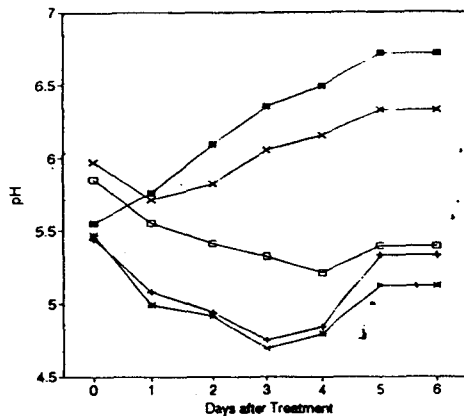
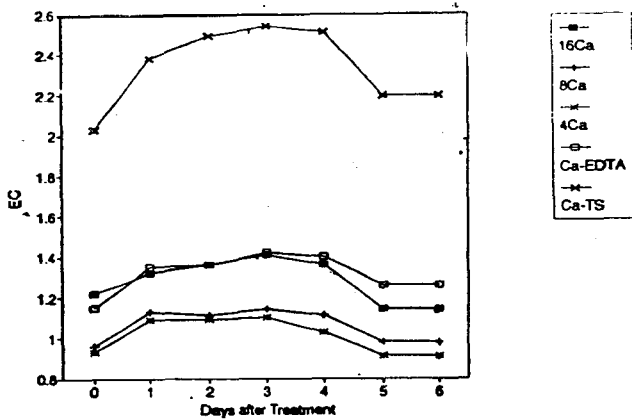


Fig. 1. Change in electric conductivity(EC) of the nutrient solutions during the growth of young tomato plants.

Fig. 2. Change in pH of the nutrient solutions during the growth of young tomato plants.

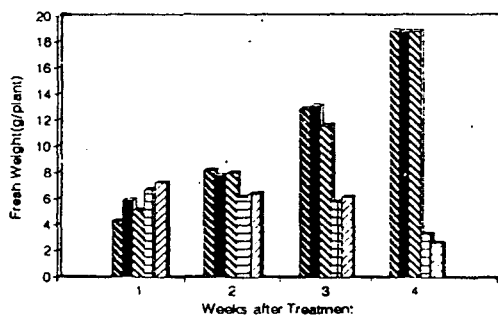
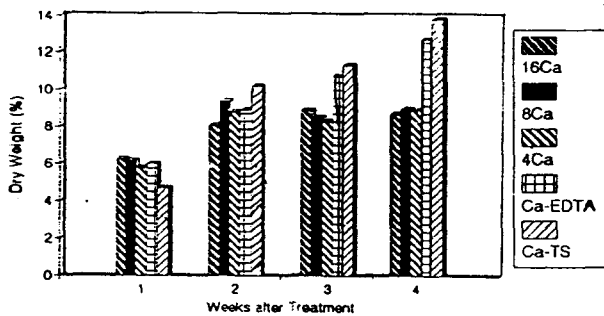


Fig. 3. Effect of calcium concentration in the nutrient solution on the growth of young tomato plants.

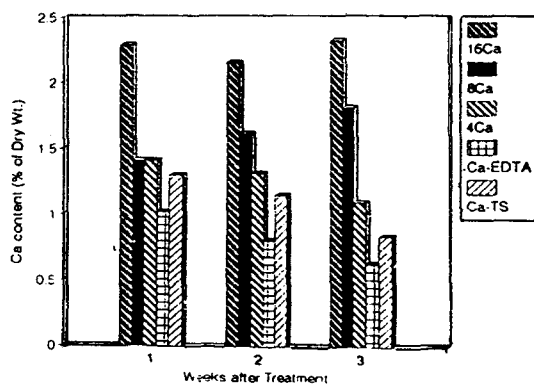
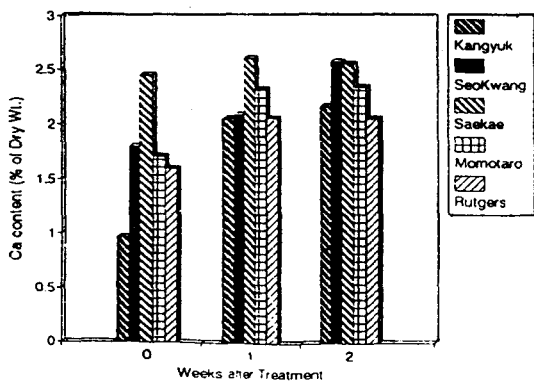


Fig. 5. Ca²⁺ content in young tomato plants from hydroponically

Fig. 4. Effect of calcium concentration and calcium salts on cation composition of young tomato plants from hydroponically