

# 양액중의 $Ca^{2+}$ 농도가 토마토 과실 $Ca^{2+}$ 흡수에 미치는 영향

중앙대학교 원예육종학과 김종기, 박성호\*, 박유미

## Effect of $Ca^{2+}$ Concentration of Nutrient Solution on $Ca^{2+}$ Uptake of Tomato Fruit.

Chung Ang Univ. Dept. of Hort. & Breeding.  
Kim, Jongkee, Park, Sunghyo,\* and Park, Youmi.

### 1. 연구목적

토마토과실은 ripening도중에 연화가 되며 수확후 유통이나 저장중에 물리적인 상처, 부패때문에 연화가 심화되어 많은 손실을 가져온다. 연화란 세포벽의 구조적 붕괴에 기인하며 이중 pectin의 분해와 밀접한 관계가 있다고 한다. Pectin에는 세포내 Ca함량의 대부분이 존재하며 Ca은 세포벽의 구조를 지지하는데 중요한 역할을 한다고 알려져 있다. 따라서 작물재배시 Ca이온을 효과적으로 사용, 과실내의 Ca함량이 증가된다면 조직의 경도가 향상되어 과실의 저장력뿐만 아니라 모식물체에서 보다 더 숙성된 과실을 수확, 유통 할수있다. 그러므로 본 연구에서는 토마토 양액재배시 Ca의 농도를 달리 했을때 생육중인 토마토과실의 Ca흡수유형과 수확후 과실경도에 미치는 영향을 규명하고자 실시하였다.

### 2. 재료 및 방법

공시재료로는 '세계'를 사용하였으며 재배는 담액수경으로 하였으며 제1화방 개화 1주일후 Ca농도를 8, 16meq로 조정하고 16meq인경우는 질산태질소와 암모늄태질소의 비율은 14:1 (16Ca-N)과 15:0(16Ca-A)으로 조성하였다. (Table 2). 수정 후 20일, 25일, 30일, 35일된 과실을 수확하여 과실의 경도(Compressibility)를 측정하였으며 색도는 Color difference meter를 이용하여 측정한 후 그중 적색도를 나타내는 'a'값을 취했으며 원소분석은 수확한 과실을 표피와 태좌부를 제거하고 등결건조시킨후, 습식분해하였으며 K, Ca, Mg는원자흡광분석기를 이용하여 정량하였고, N은 Kjeldahl법으로, P는 ammonium molybdate법으로 정량하였다.

### 3. 결과 및 고찰

모든 원소의 함량은 Ca 8당량을 처리한 것에서 비교적 높았으며, 고농도 Ca(16당량)을 처리한것에서는 16Ca-A가 생육초기에는 Ca 8당량과 차이가 있기는 하지만 생육후기에 원소들의 함량이 Ca 8당량 처리한 것과 비슷한 함량을 가지며, 16Ca-N에서는 생육기간중 계속 낮은 원소함량을 보인다(Fig.1). 과실내 Ca의 함량은 모든 처리에서 생육일수가 오래될수록 증가하였고 생육후기에 16Ca-N의 Ca함량이 조금 낮았다. (Fig.2). 화방위치에 따른 Ca함량은 2화방에서는 15Ca-N처리에서 다소 높으며 8Ca처리와 유사하게 화방의 위치가 높을수록 함량이 떨어진다. 하지만 16Ca-A처리구에서는 화방의 위치가 높아질수록 오히려 소량 증가하였다. (Fig.3) 수확된 과실경도는 과실의 적색도와 반비례하였고 초기에는 16Ca-A처리구의 과실의 경도가 높지만 후기로 갈수록 처리간의 차이가 없었다. (Fig.4).

Treatment	Concentration(meq/L)					N-form	Salt added
	N	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>		
T1	15	3	6	8	4	1 NH <sub>4</sub> + 14 NO <sub>3</sub>	
T2	15	3	6	16	4	1 NH <sub>4</sub> + 14 NO <sub>3</sub>	CaCl <sub>2</sub>
T3	15	3	6	16	4	15 NO <sub>3</sub>	CaCl <sub>2</sub>

Salts used for nutrient solution: Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 4H<sub>2</sub>O, KNO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>.

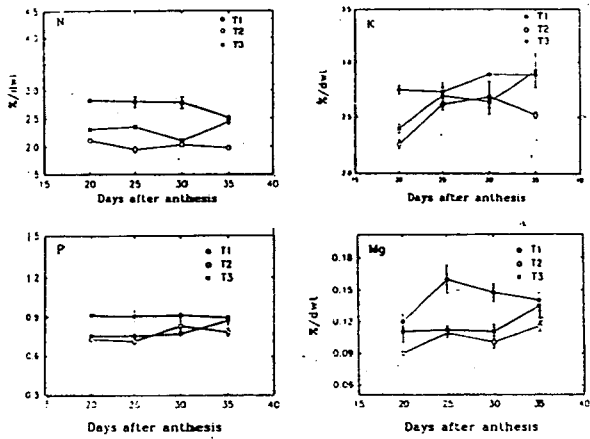


Fig. 1. Change in N,P,K,Mg of Tomato fruit grown hydroponically with different amount of Ca application.

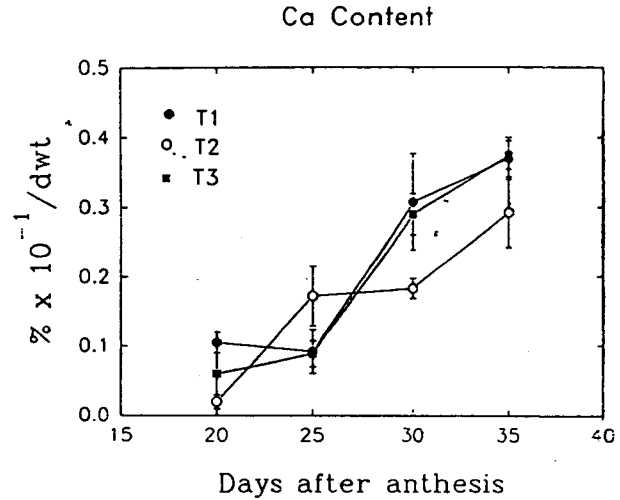


Fig. 2. Change in calcium content of tomato fruit grown hydroponically with different amount of calcium application.

### Ca Content

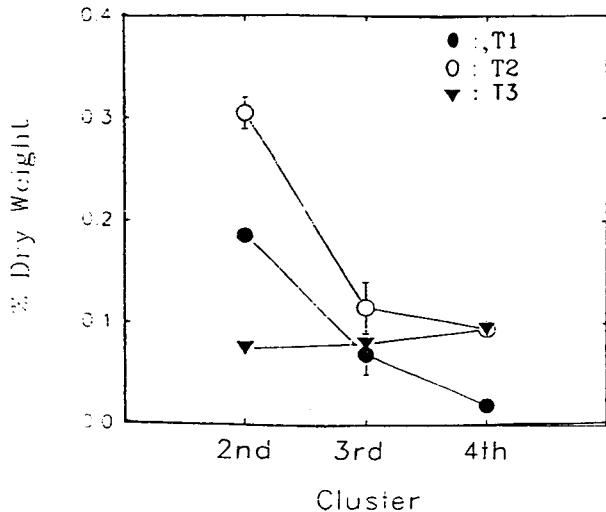


Fig. 3. Calcium content of the fruit from three different clusters of tomato plant.

### COLOR AND FIRMNESS

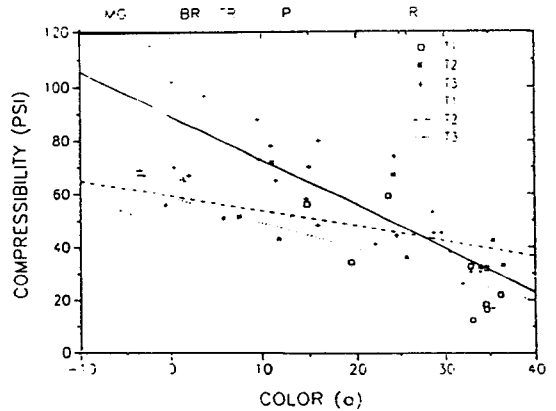


Fig. 4. Relationship between red color development and firmness of the fruit grown hydroponically with different amount of calcium supply. Fruit with various ripening stages on the plant were harvested at the same time. MG: mature green. BR: breaker (red pigment appears at blossom end less than 10% of fruit surface). TR: turning (10 to 30% of pigment development). P: pink (pink color appears more than half of fruit surface). R: red (red pigment developed entire surface of the fruit)