

## 양액재배 농가의 원수 수질 조사<sup>1)</sup>

배종향 · 조영렬 · 이용범  
서울시립대학교 문리과대학 환경원예학과

### Field Survey for Well Water Quality in Hydroponic Farms

Bae, Jong-Hyang · Cho, Young-Ryul · Lee, Yong-Beom  
Dept. of Env. Hort. Seoul City Univ., Seoul 130-743

#### Summary

This survey has been conducted, mostly in inorganic ions, to get some basic data for the culture solution composition, analyzing water quality of some hydroponic farms.

pH range was shown from 5.95 to 7.61 and the average of 6.75. Relatively wide range of EC, from 0.07 to 0.97 mS/cm and the average of 0.35 mS/cm were obtained. 19.5 percent of farms investigated showed over 0.5 mS/cm of EC, which means more careful culture solution composition and its management are needed in these farms. Na concentration ranged from 5.0 to 41.4 ppm and Cl concentration ranged from 10 to 99 ppm were shown and their average were 20.38 ppm and 35.16 ppm, respectively. Higher Na concentration compared to standard of 11.5 ppm was shown in 75% of farms and Higher Cl concentration compared to standard of 35.5 ppm was shown in 33.3% of farms. These concentration were considered rather high, which can cause salt accumulation in substrate mats. Ca and Mg concentrations were ranged from 1.60 to 131 ppm and 0.96 to 34.1 ppm, respectively. Average concentrations were 26.11 ppm in Ca and 8.10 ppm in Mg. In case of HCO<sub>3</sub>, 24 to 295 ppm of concentration range and average of 63.13 ppm were obtained. Fe range was 0.01 to 0.87 ppm and its average was 0.14 ppm. This results showed that Fe elimination was necessary in well water.

키 워 드 : 양액재배, 수질, 고행배지경, 무기이온

Key words : hydroponics, water quality, substrate culture, mineral nutrient

#### 서 언

우리 나라 양액재배는 1954년부터 중앙농업기술원에서 양액재배에 대한 연구가 시작되었으나 실질적인 경영규모의 양액재배가 시작된 것은

1980년대이고, 면적이 급속히 확대되기 시작한 것은 1990년부터라 할 수 있다. 1994년 양액재배면적은 59.5ha로 최근 급격한 증가가 이루어져 보편적인 재배기술로 정착되고 가고 있으며 앞으로 그 면적은 급속도로 늘어날 전망이다. 양액재배가 성

<sup>1)</sup> 본 연구는 1994년도 농촌진흥청 농업특정연구 개발과제로 수행되었음.

립되려면 몇 가지 요건들이 갖추어져야 하는데 그 중 용수의 수질상태는 매우 중요하다. 용수로써 사용되는 물은 주로 지하수, 하천수, 수돗물, 빗물 등인데 우리 나라는 대부분 지하수를 이용하고 있다<sup>6, 8)</sup>.

양액재배에 이용되는 용수는 순수한 물이 이상적이지만 가능한 용수중 무기성분 농도가 낮은 것이 좋다. 그러나 지하수의 경우는 Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, HCO<sub>3</sub> 등이 많을 수 있고 해안에 가까운 곳에서는 Na나 Cl이 많이 함유되어 있는 경우가 많다. 간혹 지역에 따라 Cd, Pb, Co, Cr, Ni, As과 같은 중금속이 함유되면 작물에 대한 장해뿐 아니라 생산물이 중금속에 오염될 수 있으므로 이들 이온이 함유되지 않아야 한다. 또한 식물의 필수원소라도 무기이온 함량의 허용농도는 재배대상작물이나 양액재배방법에 따라 사용할 수 있는 폭에 차이가 있다<sup>9)</sup>. 국내의 양액재배면적은 최근 들어 급격한 증가 일로에 있는 반면 양액재배 농가는 이러한 근본적인 문제를 검토하지 않고 배양액을 조성하여 작물을 재배하고 있는 관계로 양액재배 중에 각종 생리장해가 나타나고 있어 작물재배에 많은 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 조사는 양액재배 36개 농가의 원수를 채취하여 무기이온을 중심으로한 수질상태를 분석하여 배양액 조성과 양액재배 전용 복합비료 개발에 필요한 기초자료를 얻기 위하여 수행되었다.

## 재료 및 방법

원수는 경기도 26개소, 경남 3개소, 경북 1개소, 충북 1개소, 전북 2개소, 전남 2개소, 강원도 1개소의 양액재배 농가에서 1994년 3월부터 1995년 3월까지 지하 관정에서 5~10분 정도 퍼낸 후 채취하여 사용하였다. 분석 및 측정방법으로 pH는 pH meter(TOA, HM-20E), 전기전도도는 EC meter(TOA, CM-20E)를 이용하여 측정하였다. HCO<sub>3</sub>은 bicarbonate법으로, Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B는 수질오염, 폐기물공정시험방법<sup>10)</sup> 및 APHA<sup>11)</sup>의 방법에 준하여 전 처리한 후 원자흡광분석기를 이용하여 분석하였으며, SO<sub>4</sub>는 BaCl<sub>2</sub>에 의한 비탁법, Cl은 치오시안산 제2수는 법으로 분석, 정량하였다.

## 결과 및 고찰

양액재배에 이용되는 원수의 수질 분석 결과에서 농가의 pH 수준은 5.95~7.61까지 분포하여 평균 6.75를 나타냈으며 분포도에 있어서는 6.0~7.0 범위가 58.3%로 가장 높았다(Fig. 1-A). 이 결과는 일본 양액재배 수질기준<sup>7)</sup>인 pH 5~8과 비교할 때 이 범위내에 분포하여 우리나라 양액재배 농가의 pH는 비교적 안전한 것으로 조사되었다.

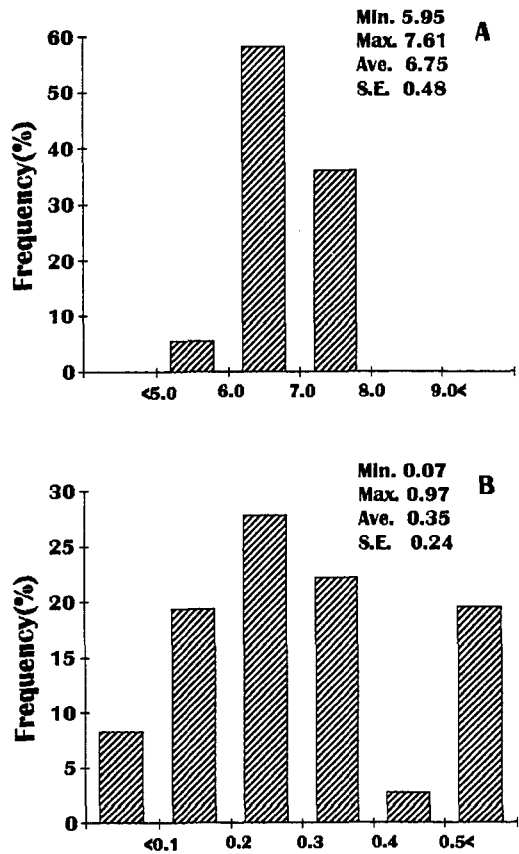


Fig. 1. Frequency distribution of pH(A) and EC(B) for water quality in hydroponic farms.

EC는 원수내 염류의 총량을 의미하는데 본 조사 결과 EC의 함량 범위는 0.07~0.97 mS/cm로

서 비교적 넓게 분포하였고, 평균 0.35 mS/cm이었다(Fig. 1-B). EC 조사결과는 일본 양액재배 원수 수질기준<sup>7)</sup>인 0.3 mS/cm을 상회한 농가가 44.5%, 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 0.5 mS/cm을 상회한 농가가 19.5%로 나타났다. 이처럼 EC가 높다는 것은 원수 내에 Na, Cl 및 기타 이온의 농도가 높음을 의미하므로 기준을 상회한 양액재배 농가는 배양액 조성 및 관리에 좀더 깊은 배려가 필요하며, 특히 양액재배 전용 복합비료나 배양액을 권장 농도대로 사용하는 것은 작물재배에 커다란 위험성이 따른다. 그러므로 원수를 정확히 분석하여 설정농도에서 원수로 공급되는 성분량 만큼씩을 빼고 난 다음에 나머지 양을 공급함이 바람직하다<sup>9)</sup>. 이처럼 국가간에 양액재배 원수의 전기전도도 기준에 차이를 보인 것은 일본이 원수 내에 나트륨(Na)과 염소(Cl)를 다량으로 함유하지 않은 것을 전제로 하기 때문이다<sup>9)</sup>.

조사 지하수에 함유한 Na과 Cl의 함량 범위는 5.0~41.4 ppm, 10~99 ppm 내에서 각각 분포하였으며 평균 20.38 ppm, 35.16 ppm이었다. 이 결과를 분포도에서 보면 Na은 0~46 ppm 내에서 모든 농가가 분포하였고, Cl은 45 ppm 이하에서 75%의 농가가 분포되어 가장 높았다(Fig. 2-A, B). Na의 경우 네덜란드 원수 수질기준에서 NFT와 같은 순수 수경재배의 기준<sup>2)</sup>인 34.5 ppm을 15.6%의 농가가 상회하였고, 고품배지경의 기준인 11.5 ppm을 75%의 농가가 상회하였다. Cl의 경우는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 35.5 ppm을 33.3%의 농가가 상회하였다. 이처럼 기준을 상회한 농가의 원수를 배양액 조성시 그대로 이용하게 되면 Na과 Cl는 식물에 흡수되는 양이 적기 때문에 배양액의 침투압이 상승하여 뿌리의 흡수능력이 저하될 뿐만 아니라 토마토의 경우는 Ca 흡수가 불량하여 배꼽썩음과가 발생하며, Na이 80 ppm 이상인 원수를 사용할 경우는 K 결핍증이 발생한다는 보고도 있어 주의를 요하며<sup>3)</sup>, 배지경에서는 염류집적의 우려가 대단히 높기 때문에 배지를 수시로 다량의 물로 씻어 줄 필요가 있다. 따라서 배양액을 조성하기 전에 수돗물이나 빗물과 혼용 또는 전면적으로 수돗물이나 빗물을 사용하는 대책이 필요하다. 이들 염류를 제거하는 방법으로서 역삼투법, 증류법, 이온교환법, 전기투석

법과 같은 방법도 있지만 이는 경제적인 측면에서 부적합하다<sup>8,12)</sup>. 아직 동양권에서는 Na과 Cl에 대한 한계농도는 현재 명확하게 결정되어 있지 않으나 일반적으로 용수 중에 30~40 ppm의 Na, 또는 같은 정도의 Cl가 함유되면 문제가 발생할 가능성이 있다고 생각된다. 한편 75 ppm 이상에서는 급액방법과 배액방법을 조절하여야 하고 100 ppm 이상이 되면 용수로써 장기간 이용이 곤란하다고 본다.

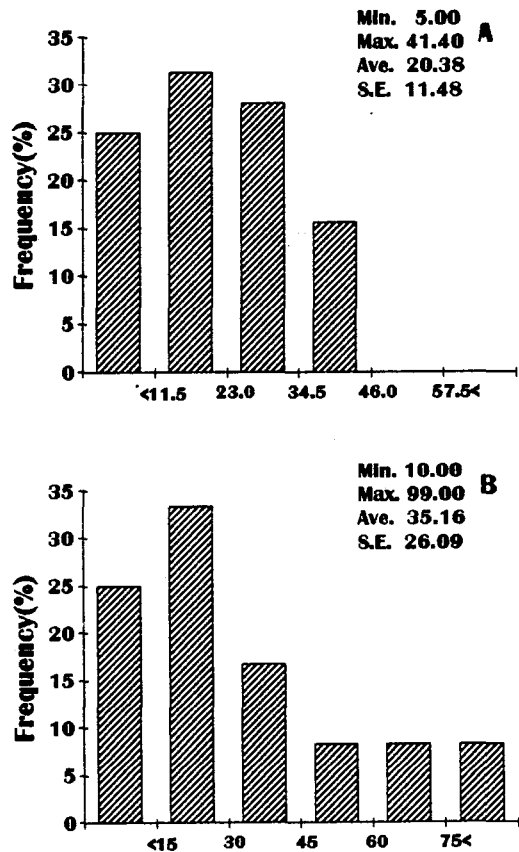


Fig. 2. Frequency distribution of Na(A) and Cl(B) for water quality in hydroponic farms.

K의 함량 범위는 0.38~24.4 ppm 내에 분포하였으며 평균 3.62 ppm이었다. 분포도에 있어서는 2.0 ppm 이하가 50%로 가장 높았다. 특히 K의

농도는 Ca, Mg과 같은 양이온과 비교할 때 낮은 범위 내에서 분포함을 알 수 있었다(Fig. 3-A).

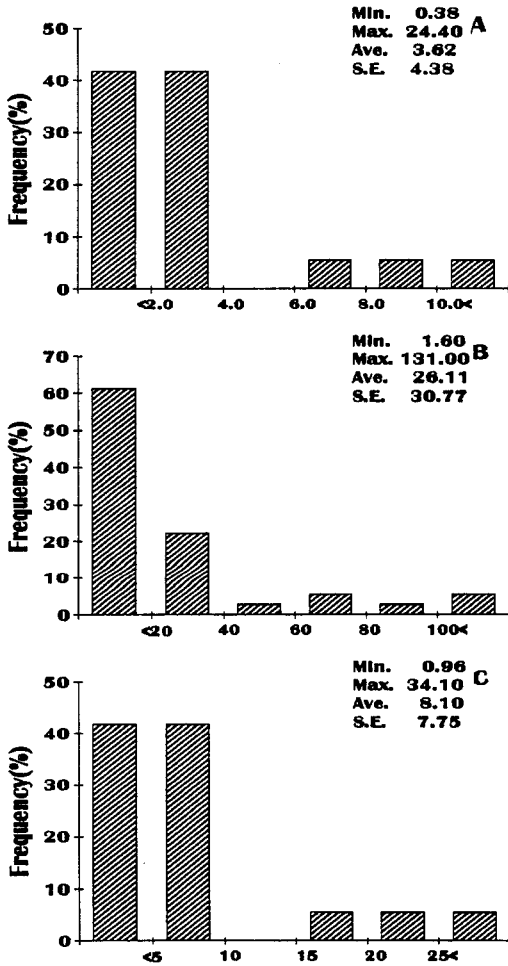


Fig. 3. Frequency distribution of K(A), Ca(B) and Mg(C) for water quality in hydroponic farms.

Ca의 함량 범위는 1.60 131 ppm 내에서 분포하였으며 평균 26.11 ppm이었다. 분포도에 있어서는 20 ppm 이하가 61.1%로 가장 높았다(Fig. 3-B). Ca조사 결과는 일본 양액재배 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 40 ppm을 16.8%의 농가가 상회하였고, 네덜란드 원수 수질 기준<sup>2)</sup>인 80 ppm을 8.4%의 농가가 상회하고 있었다. Mg의 함량 범위는 0.96~

34.1 ppm 내에서 분포하였으며 평균 8.10 ppm이었다. 분포도에 있어서는 10 ppm 이하가 83.4%로서 가장 높았다(Fig. 3-C). Mg 조사 결과도 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 12 ppm을 16.8%, 일본 양액재배 원수 수질기준<sup>7)</sup>인 20 ppm을 11.2%의 농가가 각각 상회하였다. 일반적으로 원수내 K, Ca, Mg의 함량은 채취지역의 지질에 따라 차이가 많고, 고농도인 경우에는 EC 뿐만 아니라 pH를 높이는 원인이 될 수 있다<sup>3, 8)</sup>.

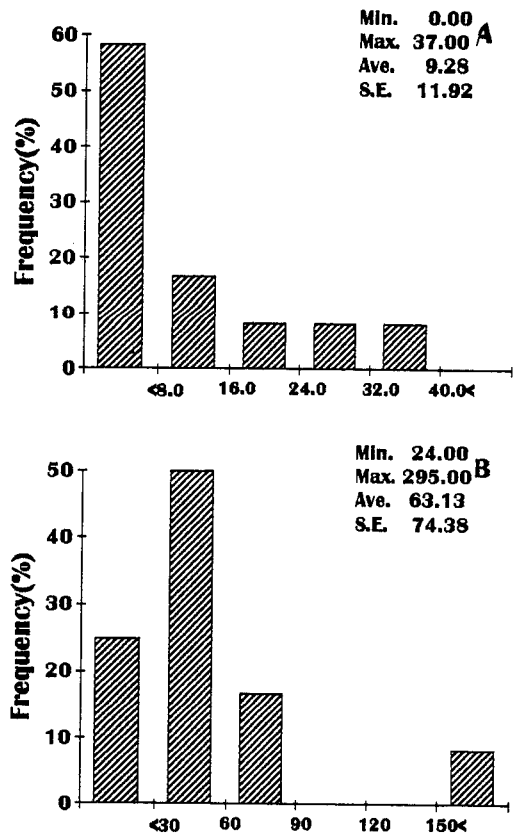


Fig. 4. Frequency distribution of SO<sub>4</sub>(A) and HCO<sub>3</sub> (B) for water quality in hydroponic farms.

SO<sub>4</sub>의 함량 범위는 0~37 ppm 내에서 분포하였으며 평균 9.28 ppm이었다. 분포도에 있어서는 8.0 ppm 이하가 58.3%로 가장 높았다(Fig. 4-A). 이 결과는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 48.1

ppm과 비교할 때 상회한 농가는 전혀 나타나지 않아 조사 농가의  $SO_4$ 의 함량은 원수로서 적합하였다.

원수내  $HCO_3$ 의 함량은 배양액의 pH와 밀접한 관계가 있는데 본 조사에서  $HCO_3$ 의 함량 범위는 24~295 ppm 내에서 분포하였으며 평균 63.13 ppm이었다. 분포도에서는 30~60 ppm 범위 내가 50%로 가장 높았다(Fig. 4-B). 이 결과는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 244 ppm과 비교할 때 8.3%의 농가가 상회하는 것으로 조사되었다. 일반적으로 원수 내에  $HCO_3$ 의 함량이 높으면 물의 완충능 때문에 같은 양의 산을 첨가하더라도 원수나 배양액의 pH를 낮추기가 매우 곤란하기 때문에<sup>3,10)</sup> 질산이나 인산으로 중화시켜서 50 ppm 내외로 조절하는 것이 바람직하다<sup>8)</sup>.

지하수에 함유된 무기성분 중 Fe의 함량 범위는 0.01~0.87 ppm 내에서 분포하였으며 평균 0.14 ppm이었다. 분포도에 있어서는 0.23 ppm 이하가 84%로서 가장 높았다(Fig. 5-A). 이 결과는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>에서 NFT와 같은 순수수경재배 기준인 0.56~1.12 ppm보다는 낮아 순수수경 재배시에는 Fe을 제거할 필요성은 없지만 고형배지경 기준인 0.03 ppm을 상회한 농가는 60%나 되었다. 일반적으로 Fe은 다른 무기성분과 달라서 원수에 함유되면 Fe이 식물체내에 전혀 흡수되지 못할 뿐만 아니라 원수중의 Fe은  $Fe(HCO_3)_2$ 로서 공기와 접촉하면 침전되므로 점적관수시 노즐을 막히게 하는 원인이 된다<sup>8)</sup>. 그러므로 배지경으로 양액재배를 하기 위해서는 간이정수장치를 설치하던가 공기를 불어 넣는 폭기식이나 필터를 이용하여 Fe을 제거해야 한다.

Mn의 함량 범위는 0.001~0.59 ppm 내에서 분포하였으며 평균 0.08 ppm이었다. 분포도에 있어서는 0.1 ppm 이하가 70%로서 가장 높았다(Fig. 5-B). 이 결과는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 0.55 ppm을 4%의 농가가 상회하여 양액조제시 Mn 공급에 주의를 요하는 것으로 나타나 Mn 공급을 적정수준으로 유지하여 Mn 과잉장해를 피하도록 해야 됨을 보여 주었다. Zn의 함량 범위는 0.01~1.15 ppm 내에서 분포하였으며 평균 0.2 ppm이었다. 분포도에 있어서는 0.15 ppm 이하가 75%로서 가장 높았다(Fig. 5-C). 네덜란드 원수 수질

기준<sup>2)</sup>인 0.3 ppm을 상회한 농가는 20.0%이었다.

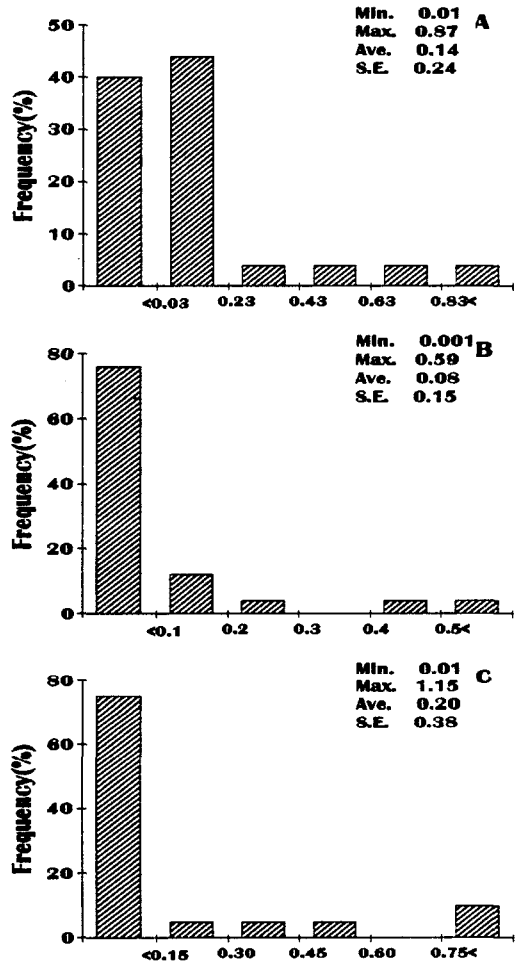


Fig. 5. Frequency distribution of Fe(A), Mn(B) and Zn(C) for water quality in hydroponic farms.

Cu의 함량 범위는 0~1.55 ppm 내에서 분포하였으며 평균 0.21 ppm이었다. 분포도에 있어서는 0.03 ppm 이하가 75%로서 가장 높았다(Fig. 6-A). 이 결과는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 0.06 ppm을 상회한 농가가 16.7%로 나타났다. B의 함량 범위는 0.01~0.08 ppm 내에서 분포하였으며 평균 0.02 ppm이었다. 분포도에 있어서는 0.01

ppm 이하가 81.3%로서 가장 높았다(Fig. 6-B). 이 결과는 네덜란드 원수 수질기준<sup>2)</sup>인 0.27 ppm과 비교할 때 조사 농가 모두가 훨씬 밑도는 것으로 나타났다.

이와 같이 Mn, Zn, Cu와 같은 미량요소가 원수 내에서 기준을 상회한 농가는 용수로서 배양액을 조성할 경우 재배 중에 근권부의 배양액 산도가 낮아짐으로 인한 이들 요소의 급속한 흡수로 인하여 과잉장해가 많이 나타난다<sup>3)</sup>. 그러므로 배양액 조성시 필요량에서 원수 내에 함유된 양만큼을 빼고 희석하던가 첨가량을 줄이는 것이 바람직하다.

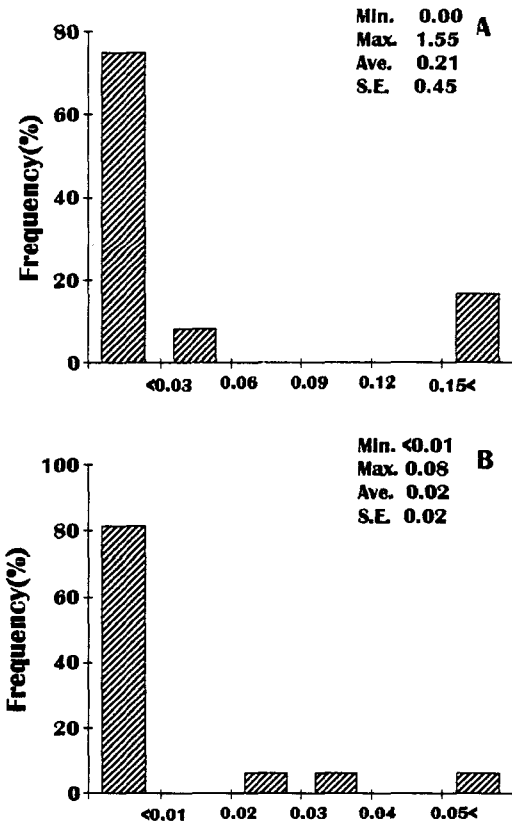


Fig. 6. Frequency distribution of Cu(A) and B(B) for water quality in hydroponic farms.

양액재배 농가의 원수 수질분석 결과에서 각 이온간의 상관계수를 나타낸 Table 1의 결과를 보면

pH는 HCO<sub>3</sub>, Mn에서 정의 상관관계가 인정된 반면 K는 부의 상관관계를 보였고, 특히 SO<sub>4</sub>은 고도의 정의 상관관계가 있음을 알 수 있었다. EC는 HCO<sub>3</sub>, Na, Cl, K, Ca과 Mg에서 고도의 정의 상관관계가 인정되어 EC농도는 이들 이온과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각되었다. HCO<sub>3</sub>은 SO<sub>4</sub>과 정의 상관, Cl, Ca 및 Mg과 고도의 정의 상관관계가 인정되었다. Na는 K와 Ca에서 정의 상관관계가 인정되었고, Cl은 Ca과 Mg에서 고도의 정의 상관, K는 Mg에서 정의 상관, Ca과 B에서 고도의 정의 상관을 보였다. 또한 Ca은 Mg, Zn은 Cu에서 고도의 정의 상관을 보였다.

원수내 각 요소들의 함량은 조사지역에 따라 매우 다양하여 실제로 배양액을 조성할 때는 반드시 수질분석을 한 후 적정 배양액 조성이 필요하므로 본 조사의 자료를 근거로 하여 네덜란드 및 일본의 양액재배 원수 수질 기준과 비교 검토하여, 우리나라 양액재배 농가에 필요한 원수 수질기준을 Table 2와 같이 재배시스템 별로 설정하였다.

Table 2에서 A는 시판되는 양액재배 전용비료를 사용하는 것이 가능한 수준의 경우이며, B는 단비로 배양액을 조성해야 하는 수준을 나타낸 것이다. C는 단비로 배양액을 조성하면 재배는 가능하지만 무기성분들이 집적되므로 정기적인 세척을 필요로 하는 기준을 나타냈다. 또한 재배 시스템별 각 이온간 기준을 비교해 보면 A는 B보다 전반적으로 낮고, 양액재배전용비료를 이용할 경우는 Na과 Fe, 단비를 이용할 경우는 Ca과 Fe의 기준이 NFT와 같은 순수수경재배방식보다 고품배지경에서 낮은 이유는 이들 이온이 배지경에서 메트에 집적되면 각 이온간 균형이 깨져 당초의 배양액 조성과는 많은 차이를 나타내거나 점적관수시 dripper의 구멍을 막을 수 있는 위험성을 방지하기 위함이다.

이상의 결과를 서울시립대학교 양액재배 원수수질기준(Table 2)으로 비교해 보면, 먼저 순수수경재배에 있어서 복합비료를 사용할 경우 pH는 5.6%, EC는 44.5%, Na, Cl, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Fe, Mn, Zn은 38.9%, 75%, 38.9%, 16.7%, 16.7%, 33.3%, 1.2%, 12%, 25%의 농가가 각각 상회하였고, 단비를 사용할 경우 EC는 19.5%, Na, Cl, Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, Zn은 28.1%, 41.7%, 14%, 11.2

Table 1. Correlation coefficient between the ions for well water quality in hydroponic farms.

pH	EC	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	B <sup>3+</sup>
	-0.003												
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.697*	0.789**											
Na <sup>+</sup>	-0.053	0.474**	-0.220										
Cl <sup>-</sup>	0.318	0.895**	0.776**	0.339									
K <sup>+</sup>	-0.331*	0.484**	-0.127	0.357*	0.340								
Ca <sup>2+</sup>	-0.150	0.874**	0.849**	0.375*	0.908**	0.429**							
Mg <sup>2+</sup>	0.053	0.773**	0.738**	0.235	0.739	0.350	0.765**						
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.784**	0.484	0.704*	-0.454	0.479	-0.143	0.493	0.438					
Fe <sup>2+</sup>	0.318	-0.101	-0.207	-0.016	-0.377	-0.060	-0.254	0.077	0.189				
Mn <sup>2+</sup>	0.400*	-0.024	-0.168	0.186	0.134	-0.094	-0.158	-0.051	-0.304	0.544			
Zn <sup>2+</sup>	0.107	-0.119	-0.139	-0.103	-0.269	-0.125	-0.119	-0.047	0.001	-0.088	-0.120		
Cu <sup>2+</sup>	-0.210	-0.037	-0.015	-0.098	-0.157	-0.191	-0.051	-0.034	-0.166	-0.167	-0.149	0.858**	
B <sup>3+</sup>	-0.236	0.333	-0.175	0.368	0.270	0.932**	0.281	0.232	-0.120	-0.047	0.067	-0.126	-0.154

\*\*, Significant at 5% and 1% levels, respectively.

Table 2. Water quality standards for hydroponics(Seoul City Univ.).

Element	NFT		Substrate		
	A	B	A	B	C
pH	5.5~7.5	5.0~8.0	6.0~7.5	5.0~8.0	
EC(mS/cm)	< 0.3	< 0.5	< 0.3	< 0.5	
mg/liter					
Na <sup>+</sup>	< 20	< 30	< 10	< 30	< 60
Cl <sup>-</sup>	< 15	< 30	< 15	< 30	< 75
Ca <sup>2+</sup>	< 20	< 60	< 20	< 40	< 80
Mg <sup>2+</sup>	< 10	< 20	< 10	< 20	< 30
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	< 20	< 100	< 20	< 40	< 60
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	< 50	< 40	< 50	< 100	< 200
Fe <sup>2+</sup>	< 0.5	< 1.0	< 0.03	< 0.5	< 1.0
Mn <sup>2+</sup>	< 0.2	< 0.6	< 0.20	< 0.6	< 1.0
Zn <sup>2+</sup>	< 0.2	< 0.5	< 0.15	< 0.5	< 1.0
B <sup>3+</sup>	< 0.05	< 0.1	< 0.05	< 0.1	< 0.5

A : Compound fertilizers can be used to hydroponics.

B : Nutrient solution must be composed by each fertilizer.

C : Same as B. yet, regular rinse is needed to prevent cation and minor elements from accumulation in the nutrient solution or substrate mats.

%, 8.3%, 5.0%의 농가가 상회하였다. 또한 고품 배지경에 있어서 복합비료를 사용할 경우 pH는 5.6%, EC는 44.5%, Na, Cl, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Fe, Mn, Zn은 78.1%, 75%, 38.9%, 16.7%, 16.7%, 33.3%, 60%, 12%, 25%의 농가가 각각 상회하였고, 단비를 사용할 경우 EC는 19.5%, Na, Cl, Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, Zn은 28.1%, 41.7%, 16.7%, 11.2%, 8.3%, 5.0%의 농가가 각각 상회하였고, 단비를 사용하지만 정기적인 세척을 필요로 하는 경우 Cl, Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, Zn은 8.3%, 11.1%, 2.8%, 8.3%, 5.0%의 농가가 각각 상회하였다.

그러므로 양액재배 농가는 원수수질 기준을 무시하고 배양액을 조성하게 되면 일정한 기간이 경과된 후에는 배양액 조성이 당초 설정한 것과는 달리 고농도로 집적될 수 있고, 배양액 설정농도가 낮은 경우에는 이온간 균형이 파괴되어 그 영향이 크다. 따라서 가능한 한 원수를 분석하여 그 수치에 따라 단비로 공급하는 것이 최선책이라 하겠다. 특히 원수수질 기준을 상회한 양액재배 농

가들은 경제성과 작물생육을 고려하여 전용비료의 사용 가능성 여부에 대해서 연구기관이나 지도소에 원수분석을 의뢰하여 충분한 자문을 받아야 하겠다.

## 적 요

본 조사는 양액재배 36개 농가의 원수를 채취하여 무기이온을 중심으로 한 수질상태를 분석하여 배양액 조성에 필요한 기초자료를 얻기 위하여 수행하였다.

양액재배에 이용되는 원수의 수질 분석 결과에서 pH의 수준은 5.95~7.61로서 평균 6.75이었다. 전기전도도(EC)의 분포범위는 0.07~0.97 mS/cm로서 비교적 넓었으며 평균 0.35 mS/cm이었다. 원수의 전기전도도가 0.5 mS/cm를 넘는 농가가 19.5%로 이들 농가는 배양액 조성 및 관리에 주의가 요구되었다. Na과 Cl의 분포범위는 각각 5.0



~41.4 ppm, 10~99 ppm로서 평균 20.38 ppm, 35.16 ppm이었다. 75%의 농가가 Na 기준치인 11.5ppm을 넘었고, 33.3% 농가는 Cl 기준치인 35.5 ppm을 넘어 배지경에서 염류집적의 우려가 있었다. Ca 및 Mg의 분포범위는 각각 1.60 131 ppm, 0.96~34.1 ppm로서 평균 26.11 ppm, 8.10 ppm이었다. HCO<sub>3</sub>의 분포범위는 24~295 ppm로서 평균 63.13 ppm이었다. Fe의 분포범위는 0.01~0.87 ppm로서 평균 0.14 ppm이었다. 이 결과는 고형배지경 기준인 0.03 ppm을 60%의 농가가 상회하여 Fe 제거의 필요성이 있었다.

## 인용문헌

1. APHA, AWWA, WPCF. 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA. N. V.
2. Benoit, F. 1992. Practical guide for soilless culture techniques. European vegetable R&D Centre. p. 2-6.
3. 伊達修一. 1994. やさしい養液栽培-水質について-. ハイドロポニックス. 8(2) : 88-91.
4. 동화기술. 1992. 수질오염, 폐기물 환경공정시험방법.
5. 池田英男, 篠原 温. 1989. 野菜,花きのロックウール栽培. 誠文堂新光社. p. 47-57. 日本
6. 전국농업기술자협회. 1995. 현대농업기술. 43 : 60-75.
7. 全國農業協同組合聯合會施設,資材部. 1990. ロックウール栽培の手引き. p. 204-207.
8. 加藤俊博. 1994. 切り花の養液管理. 農文協. p. 36-49.
9. 北原 勝. 1993. 養液栽培農家への援助の経過と今後の課題. ハイドロポニックス. 7(1) : 29-31.
10. 正森啓司. 1993. 原水の重炭酸イオン及びpHを考慮した培養液調査法. ハイドロポニックス. 7(1) : 35-37.
11. 寺林 敏. 1993. 水道水を用いた場合の根傷みの発生とその回避. ハイドロポニックス. 7(1) : 32-34.