

# 養液栽培 農家の 原水 水質 調査

## Field Survey for Well Water Quality in Hydroponics Farms

서울市立大學校 文理科大學 環境園藝學科, 裴鍾響 · 曹永烈 · 李龍範  
Dept. of Env. Hort. Seoul City Univ. Seoul 130-743, Korea  
Bae Jong Hyang · Cho Young Ryul · Lee Yong Beom

**調査目的 :** 양액재배는 토양재배보다 시설비가 많이 든다는 것을 제외하고는 여러가지 면에서 유리하다. 우리나라의 양액재배 면적은 1994에 59.5ha로서 앞으로 그 면적은 급속도로 늘어날 전망이다. 양액재배가 성립되려면 몇가지 요건들이 갖추어져야 하는데 그 중 용수의 수질상태는 매우 중요하다. 용수로써 사용되는 물은 주로 지하수, 하천수, 수도물, 빗물 등인데 우리나라는 대부분 지하수를 이용하고 있다. 용수중 무기성분의 농도는 순수한 물이 이상적이지만 가능한 한 그 농도가 낮은 것이 좋다. 그러나 국내의 양액재배면적이 급속한 증가 일로에 있는 시점에서 이러한 근본적인 문제를 검토하지 않고 배양액을 조성한 관계로 양액재배 중에 많은 문제점이 노출되고 있다. 따라서 본 조사는 양액재배 농가의 원수 수질상태를 분석하여 배양액 조성에 필요한 기초자료로 활용하기 위하여 수행하였다.

**材料 및 方法 :** 원수는 양액재배 농가 36개소에서 1994년부터 1995년 3월까지 지하 관정에서 5~10분정도 퍼낸 후 채취하여 사용하였다. 무기이온 조사는 수질환경공정시험법(1992) 및 APHA(1985)의 방법에 준하여 분석, 정량하였다. pH는 pH meter(TOA, HM-20E)를 사용하였고, 전기전도도는 EC meter(TOA, CM-20E)를 이용하여 측정하였다.

**結果 및 考察 :** 양액재배에 이용되는 원수의 수질 분석 결과(표1, 그림1~6)에서 pH는 5.95~7.61까지 분포하여 평균 6.75를 나타냈으며, 이들을 분포도로 나타내면 6.0~7.0범위가 58.3%로 가장 높았다. 전기전도도(EC)는 0.07~0.97 mS/cm까지 분포하였으며, 평균 0.35 mS/cm였다. 이들 분포도의 범위는 넓게 나타났다. 지하수에 다량 함유한 원소는 Na, Cl, K, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>의 분포 범위는 5.0~41.4 ppm, 10~99 ppm, 0.38~24.4 ppm, 1.60~131 ppm, 0.96~34.1 ppm, 0~37 ppm, 24~295 ppm까지며, 평균은 20.38 ppm, 35.16 ppm, 3.62 ppm, 26.11 ppm, 8.10 ppm, 9.28 ppm, 63.13 ppm을 각각 나타냈다. 분포도에서는 0~46.0, 45.0이하, 2.0이하, 40이하, 10이하, 8.0이하, 90.0이하인 범위내에서 높은 분포를 나타냈으나 Na와 Cl이 해안가를 중심으로 높게 나타나는 지역이 있어 배지에서 이들 이온제거에 많은 예산투입이 필요한 것으로 나타났다. 지하수에 소량 함유한 Fe, Mn, Zn, Cu, B, Cl의 분포 범위는 0.01~0.87 ppm, 0.001~0.59 ppm, 0.01~1.15 ppm, 0~1.55 ppm, 0.01~0.08 ppm, 10~99 ppm이며, 평균은 0.14 ppm, 0.08 ppm, 0.20 ppm, 0.21 ppm, 0.02 ppm, 35.16 ppm을 각각 나타냈다. 분포도에서는 0.23이하, 0.1이하, 0.15이하, 0.03이하, 0.01이하, 30.0이하로서 다량원소의 경우처럼 대부분 낮은 범위내에 분포하였으나 일부 지역에서 배양액 조성에 필요한 이상의 함량을 보인 농가도 상당수 있으며, 특히 배지에서 점적관수 dripper 구멍을 막는 원인이 되고, 유럽 배지경 기준치인 0.03 ppm보다 높은 수치를 보인 농가가 60%를 차지하고 있어 철분제거의 필요성이 있었다. 유해중금속인 수은, 납, 카드뮴, 크롬, 비소의 함유한 지하수는 없는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 각 요소들의 함유량은 조사지역에 따라 매우 다양하여 실제로 배양액을 조성할 때는 반드시 수질분석을 한 후 적정 배양액 조성이 필요하였다. 따라서 본 조사에서 밝힌 자료와 네덜란드 및 일본의 양액재배 원수 수질 기준을 비교 검토하여, 우리나라 양액재배 농가에 필요한 원수 수질 기준을 표 2와 같이 재배시설했던 대로 마련하였다.

(unit : ppm)			
Factors	Maximum value	Minimum value	Average value
pH	7.61	5.95	6.75
EC(mS/cm)	0.97	0.07	0.35
Na	41.4	5.00	20.38
Cl	99.00	10.00	35.16
P	2.30	0.00	0.24
K	24.40	0.38	3.62
Ca	131.00	1.60	26.11
Mg	34.10	0.96	8.10
SO <sub>4</sub>	37.00	0.00	9.28
HCO <sub>3</sub>	296.00	24.00	63.13
Fe	0.87	0.01	0.14
Mn	0.59	0.001	0.08
Zn	1.15	0.01	0.20
Cu	1.55	0.00	0.21
B	0.08	0.01	0.02

Element	N F T		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	
Na	< 20	< 30	< 10	< 30	< 60
Cl	< 15	< 30	< 15	< 30	< 75
Ca	< 20	< 60	< 20	< 40	< 80
Mg	< 10	< 20	< 10	< 20	< 30
SO <sub>4</sub>	< 20	< 40	< 20	< 40	< 60
HCO <sub>3</sub>	< 50	< 100	< 50	< 100	< 200
Fe	< 0.5	< 1.0	< 0.03	< 0.5	< 1.0
Mn	< 0.2	< 0.6	< 0.02	< 0.6	< 1.0
Zn	< 0.2	< 0.5	< 0.15	< 0.5	< 1.0
B	< 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.

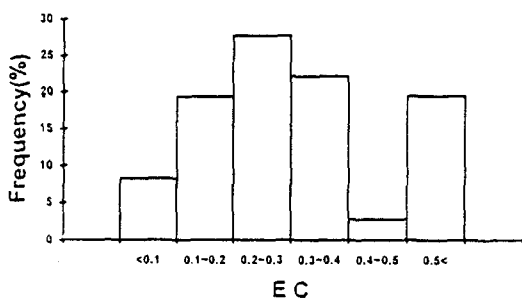


Fig. 1. Frequency distribution of EC for well water quality in hydroponics farms.

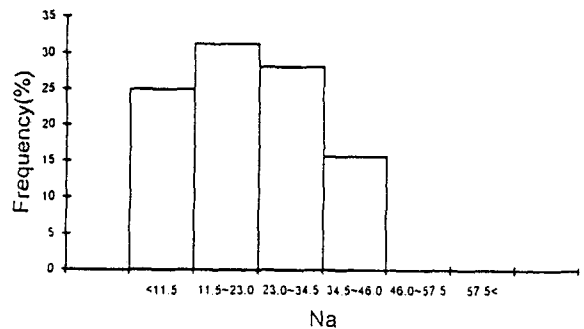


Fig. 2. Frequency distribution of Na for well water quality in hydroponics farms.

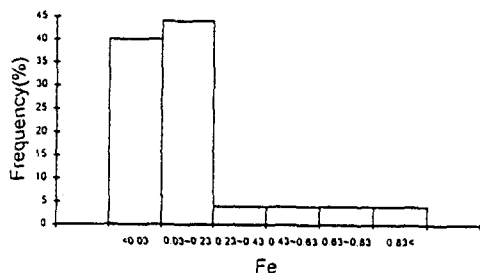


Fig. 3. Frequency distribution of Fe for well water quality in hydroponics farms.

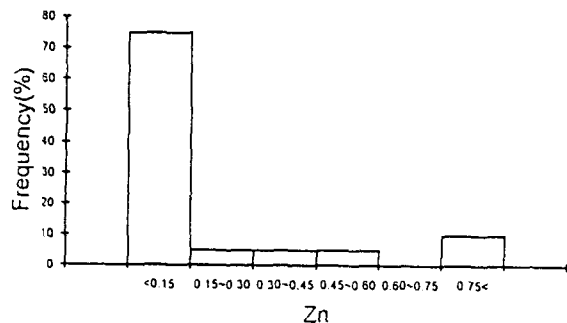


Fig. 4. Frequency distribution of Zn for well water quality in hydroponics farms.

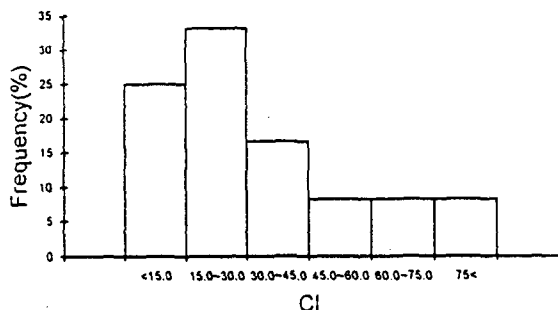


Fig. 5. Frequency distribution of Cl for well water quality in hydroponics farms.

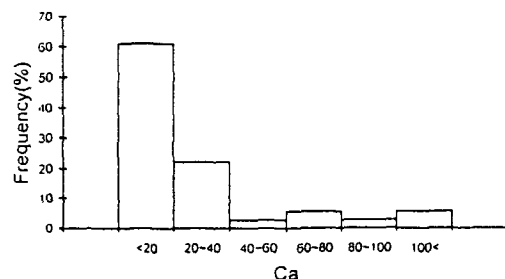


Fig. 6. Frequency distribution of Ca for well water quality in hydroponics farms.