

상이한 급액농도가 토양양액재배 절화국의 생장과 품질에 미치는 영향

Ionic Strength of Nutrient Solution Affected on the Growth and Flower Quality of Cut-chrysanthemum in Soil Fertigation System

이정필* · 서범석 · 임종극 · 안규빈¹ · 정순주²
(사)한국온실작물연구소 · ¹호남대학교 환경원예학과 ·
²전남대학교 응용식물학부

Lee, J.P.* · Seo, B.S. · Lim, J.K. · Ahn, K.B.¹ · Chung, S.J.²

Korea Greenhouse Crop Research Institute,

¹*Dept. of Env. Hort., Honam Univ.,*

²*Faculty of applied plant Science, Chonnam Nat'l Univ.,*

서론

최근들어 토양재배에서 관비재배, 관비재배에서 양액재배방식으로 전환하려는 농가가 급속히 늘고 있어 시대가 변천하면서 시설재배방식은 더욱 생력적이고 효율적인 농업방식으로 발전하고 있다. 이는 시설의 구조나 형태가 작물생육에 적합한 환경을 제공하기 위하여 지속적으로 개선되어 왔고, 또한 토양재배시 초래되는 연작장해를 회피하기 위한 농가의 요구가 반영된 결과이다(Mason, 1990; 加藤俊博, 1994; 西貞夫, 1994).

토양양액재배는 관비농법의 일종이지만 염류집적을 획기적으로 경감시킬 수 있는 비료만을 선택하여 작물의 영양 흡수특성에 적합하게 관개법을 조절하는 농업으로써 일본에서는 양액토경(養液土耕)이라 한다(池田彰弘 et al, 1990; 石川格司 et al, 1985; 西貞夫, 1994)

토양환경스트레스는 작물생육에도 당연히 영향을 미치게 되어 활착장해, 생육장해 등으로 나타난다. 따라서, 토양에 양분을 보급시키면서 스트레스를 경감하거나 억제시킬 수 있는 시비기술이 확립되면 토양환경은 보전되고 작물의 생산력 향상과 품질 유지가 가능할 것이다(蟻川浩一, 1971, 1968 ; 藤沼善亨 et al, 1972 ; Jones et al, 1991; 位田藤久太郎, 1966).

국내에서는 과채류의 관비재배에 대한 연구는 다수 수행되었지만, 절화류에 대한 연구는 아직 미비한 실정이다.(서, 1999)

따라서, 본 연구에서는 국화의 생육과 품질을 증진시킬 수 있는 실용적인 토양관비재배 기술체계를 확립하기 위한 기초자료를 얻고자 수행하였던 바 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

본 실험은 전남대학교 농과대학 시설원예학 실험실습장(100평) 및 화순군 화순읍 삼천리 소재 김성수씨 재배온실(400평)에서 수행하였다. '98년 1월 4월에 정식하였고, 적심은 1월 20일에 실시하였다. 절화국 "별나라(*Dendranthema grandiflora* (Ramat) Kitamura

"Byulnara") 품종을 공시하였으며, 펠라이트에 삼목하여 발근된 묘를 사용하였다.

본 실험에 사용된 시스템은 토양관비재배 시스템으로서 80cm 베드에 15×10cm 간격으로 정식하였으며, 각 처리당 양액탱크(600 l), 1/3HP 모터펌프, 점적다이폰, 타이머 등으로 독립된 급액시스템을 갖추었다. 급액간격은 처리개시부터 8회/1일, 2분30초/1회로 공급하였으며, 기타 재배관리는 관행에 준하여 실시하였다. 사용된 양액은 강(1994)이 사용하였던 일본원시균형배양액으로 급액농도는 1.0, 1.5, 2.0, 2.5dS/m 및 관행재배를 대조구로 설정하여 실시하였다.

조사항목으로는 엽수, 엽면적, 경경 및 기관별 생체중과 건물중을 측정하였고, 7일 간격으로 조사를 실시하였다. 또한, 토양의 염류집적 패턴을 조사하기 위하여 2주 간격으로 토양시료를 채취해서 토양분석을 실시하였다. 토양성분은 비색법으로 측정하였으며, 엽면적은 엽면적측정기(Delta-T area meter, CB 3535, CBS OEJ, 영국)로 측정하였고, 건물중은 80℃의 dry oven에서 2일간 건조시킨 후 칭량하였다. 또한, 절화품질을 비교하기 위해서 처리구별로 10송이씩을 채취하여 화중, 화수장, 화경, 설상화수 등을 조사 하였다.

결과 및 고찰

1. 토양특성

Table 1. Mineral contents in soil sampled after cropping.

Feed EC	Date	pH	OM	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (me/100g)	CaO (me/100g)	MgO (me/100g)	NO ₃ (ppm)	CEC	EC (dS/m)
Water	4/ 4	6.30	1.70	830.0	1.62	4.42	1.08	50.27	8.55	1.58
	4/27	6.40	1.90	931.0	1.39	5.02	1.06	13.29	7.50	1.12
	5/11	6.40	1.90	914.0	1.60	4.84	1.03	42.25	8.40	1.52
EC 1.0	4/ 4	6.50	2.10	1034.0	2.37	3.99	1.29	60.63	9.37	1.55
	4/27	6.50	1.90	1134.0	2.35	4.78	1.39	68.43	9.18	1.57
	5/11	6.34	1.90	999.0	1.60	4.60	1.07	86.37	7.60	1.41
EC 1.5	4/ 4	6.30	2.10	932.0	1.39	3.96	0.99	81.02	9.10	1.67
	4/27	6.52	1.90	1054.0	2.79	6.18	1.14	87.15	8.90	1.65
	5/11	6.36	2.10	1144.0	2.37	5.02	1.18	98.40	8.00	1.67
EC 2.0	4/ 4	6.52	2.00	974.0	1.90	4.78	1.07	101.41	10.20	1.79
	4/27	6.30	2.00	1084.0	1.94	4.14	1.25	101.85	9.13	1.78
	5/11	6.20	2.00	1323.0	2.29	5.63	1.19	128.70	7.50	2.00
EC 2.5	4/ 4	6.52	2.10	1124.0	2.35	4.23	1.11	120.90	9.97	2.00
	4/27	6.40	2.10	1104.0	1.75	6.64	1.32	204.46	8.30	2.41
	5/11	6.41	2.10	1114.0	1.75	7.65	3.87	245.67	8.40	2.73

토양중의 무기원소의 집적형태를 측정하기 위한 결과가 표 1이다. EC가 높을수록 토양중에 잔류되는 질산태질소와 칼슘의 양이 증가하는 결과를 보여 적정시비수준은 EC 1.0~1.5dS/m으로 판단되었다.

2. 생장반응

그림 1은 양액을 공급한 후 경시적인 초장 및 경경변화를 나타낸 결과로서, 특히 EC 1.0과 1.5dS/m는 평균초장이 각각 107.5cm와 109.0cm로 대조구 99.25cm에 비해 비교적 안정된 형태의 증가량을 보였다. 경경의 변화를 보면 대조구에 비해 급액되는 양액의 EC

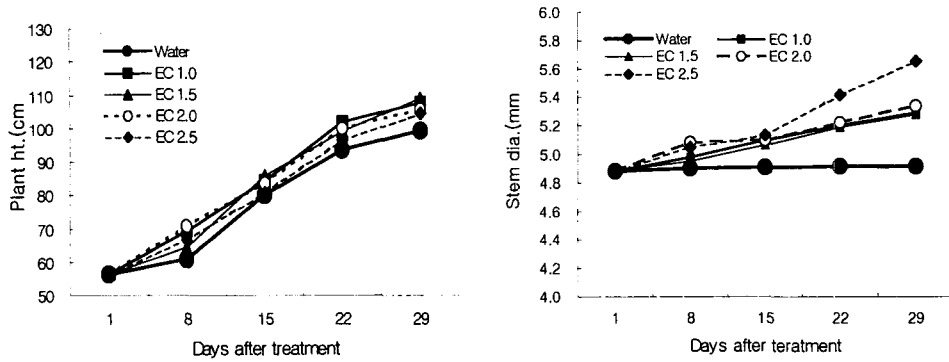


Fig. 1. Plant height and stem diameter of chrysanthemum as affected by ionic strength of nutrient solution in soil fertigation system. Data were obtained 103 DAT.

가 높을수록 경경이 두껍게 나타났다.

그림 2는 엽수의 변화를 나타낸 결과로서 정식후 75일경 가장 많은 엽수 확보를 보이고 있으며, 이후 엽수가 감소하는 특성을 보이고 있다. 가장 안정된 엽수를 확보하고 있는 것은 EC 1.0 dS/m로 나타났으며 EC 2.5dS/m 처리구에서는 뿌리의 화학적 스트레스로 인해 오히려 하엽의 황화낙엽 증상이 심하였다.

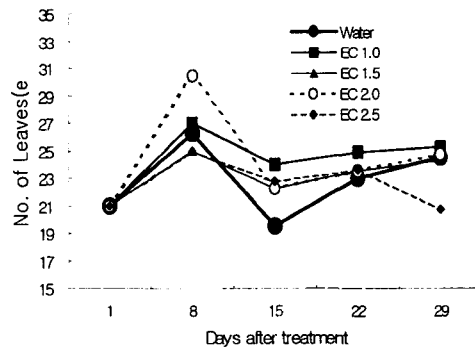


Fig. 2. Changes in number of leaves of chrysanthemum as affected by ionic strength of nutrient solution in soil fertigation system at 103 days after transplanting.

Table 2. Growth characteristics of chrysanthemum as affected by ionic strength of nutrient solution in soil fertigation system.

Feed EC	Plant ht. (cm)	Stem Dia. (mm)	No. of Leaves (ea)	No. of fallen leaves	Leaf area (dm ²)	Fresh wt.(g/plant)			Dry wt.(g/plant)		
						Leaf	Stem	Root	Leaf	Stem	Root
Water	99.3	4.92	24.5	7.0	325.3	10.08	25.80	8.64	3.01	6.34	1.39
EC 1.0	107.5	5.29	25.3	7.8	460.3	15.26	30.35	14.21	4.13	7.13	3.79
EC 1.5	109.0	5.28	24.3	6.0	467.0	16.24	36.09	13.48	4.25	9.09	4.41
EC 2.0	105.6	5.34	24.8	8.5	413.0	12.20	33.45	12.43	3.59	8.89	2.76
EC 2.5	104.5	5.65	20.8	8.8	349.9	10.81	30.24	10.43	3.17	7.14	1.86

표 2는 정식후 103일째 생육반응을 나타낸 결과로서 초장과 경경은 EC 1.5>1.0>2.0 >2.5dS/m>대조구 순으로 나타났으며, 생체중과 건물중은 EC 1.5>1.0>2.0>2.5dS/m>대조구 순으로 나타났다.

3. 절화의 품질반응

Table 3. Flower characteristics of chrysanthemum as affected by ionic strength of nutrient solution in soil fertigation system at 103 days after transplanting.

Feed EC	Flower dia.(mm)	Flower wt.(g)	No. of flowers	Plant ht. (cm)	No. of leaves	No. of fallen leaves	Spike ht. (cm)
Water	4.95	6.05	250.0	102.8	23.0	12.4	4.88
EC 1.0	5.55	6.17	260.2	109.8	23.2	10.0	4.60
EC 1.5	6.16	7.06	261.4	127.4	24.2	11.0	4.30
EC 2.0	5.60	6.20	260.6	108.4	22.8	11.0	4.20
EC 2.5	5.00	6.13	250.2	105.4	21.5	12.4	3.38

표 3은 절화국의 품질을 비교하기 위해 각각의 처리구에서 10송이씩을 채취하여 측정 한 결과로서 화경과 화중 및 화수는 EC 1.5>2.0>1.0>2.5dS/m>대조구 순으로 나타나 최적 급액농도는 1.5dS/m로 판단되었다.

인용문헌

1. 蟻川浩一. 1971. 하우스土壤における鹽類集積障害とその對策. 農および園. 46:257-261.
2. 藤沼善亭, 田中房江, 福島正文. 1972. 施設栽培における有機質肥料の施用實態. 土肥誌. 43:36-40.
3. 藤沼善亭, 田中房江. 1975. 作物の鹽類濃度障害に關する肥料·土壤要因について. 農技研報 B26:1-194.
4. 池田彰弘, 鹽田悠賀里, 武井昭夫. 1990. 施設土壤のかん水·太陽熱處理による鹽類の舉動と除鹽效果. 愛知總試年報. 22:295-302.
5. J. B. Jones, Jr. B. Wolf and H. A. Mills. 1991. Plant analysis handbook. Micro-Macro Pub., Inc.
6. J. Mason. 1990. Commercial Hydroponics. Kangaroo Press Pty Ltd.
7. 강종구. 1994. 근권환경과 BA 처리가 토경 및 양액재배 국화의 생장과 발육에 미치는 영향. 전남대학교 박사학위 청구논문.
8. 加藤俊博. 1994. 切り花の養液管理. 農文協. pp.194-209.
9. 西貞夫. 1991. 施設園藝における養液栽培の手引. (社)日本施設園藝協會. pp.264-272.
10. 西貞夫. 1994. 施設園藝ハンドブック. (社)日本施設園藝協會.
11. 位田藤久太郎. 1966. 被覆下栽培における肥料の主意. 農および園. 41:1341-1345.