

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
화훼 생력·고품질 재배기술 연구		화훼	'07~'09	농업기술원 원예산업연구과	이상덕
1) 자동급액관리 시스템을 이용한 절화장미 저비용 양액재배연구		화훼	'08~'09	농업기술원 원예산업연구과	이상덕
색인용어	장미, 양액재배, 배액전극법, 절화수량, 절화품질				

## ABSTRACT

This experiment was carried out to evaluate rose production-cost reducing through the drainage electrode irrigation system in cultivation using perlite bag during two years(2008~2009). As the results, the number of rose-harvested per unit area and quality of cut flower not decreased not significantly between two systems. There was significant difference in length of cut flowers between two cultivars and not between tested two systems. The other side, it was concluded that our new drainage electrode irrigation system had some economic effects. The volume of nutrient supply in this system was 173.2L, reduced by 17.3% as compared with the timer-controlled irrigation system. EC and pH in nutrient drained were high than supplied nutrient. Consequently, this drainage electrode irrigation system reduced 4,984,000won/10a in rose hydroponic system as compared with the timer-controlled irrigation system.

**Key words** : cut flower, drainage electrode irrigation system, hydroponic, rose, timer-controlled irrigation system

## 1. 연구목표

장미 양액재배는 배양액 관리가 적정하지 않으면 각 양분의 과부족에 의한 영양장애와 생육불량이 쉬워 적절한 양수분 관리가 필요하다(Bemstein, 1964). 절화장미 양액재배에서는 관행적으로 계절에 따라 일사량이 강할 때는 급액량을 늘리고 급액농도를 낮추며, 일사가 약할 때는 급액량을 줄이고 급액농도를 높여 관리하고 있다(Gato, 1994). 일사량에 의한 급액제어는 작물의 수분흡수량과 일사량과의 상관관계를 이용하여 적산일사량이 일정 수준에 도달하면 급액이 이루어지도록 하는 방법이다(Hanan, 1967; Maree, 1981; Hartmann & Zengerle, 1985). 결국 양분의 주요한 조절수단은 수분흡수량을 기반으로 한 배양액의 EC 조절인 것이다. 본 시험은 기존의 Timer에 의한 급액 조절방식과 일사량에 의한 급액조절, 수분장력이나 수분함량센서를 사용하는 방법이 아닌 배액량 제어법(집액용기 안의 배액 높이에 따라 설정된 센서에 의해 급액)의 급액제어 기술을 이용하여 경기도농업기술원에서 기 개발된 배액전극법을 장미에 확대 적용하는 기술을 개발하고자 수행하였으며 그 결과를 보고 한다.

## 2. 재료 및 방법

본 시험은 2008 ~ 2009년 경기도농업기술원(화성시) 와이드스판 유리온실에서 시험을 수행하였다. 2007년 기 개발된 배액 전극법을 이용한 자동급액관리 + 펠라이트자루재배와 농가에서 가장 많이 사용하고 있는 타이머급액관리 + 펠라이트 베드재배 처리를 하였으며, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 모든 처리의 양액은 애지원연 장미표준양액에 준 하였고, 타이머급액 처리구는 시험기간 동안 주당 일일 급액량은 겨울 최저 400ml에서 여름 최고 700ml로 공급하였다. 배지는 경남농업기술원에서 '97년 영농활용자료로 보고한 펠라이트 2호를 사용하였으며, 자루 규격은 120×34cm에 펠라이트 40 L를 충전하여 정식 전 24시간 가량 포수한 후 정식 직전 배액구를 뚫은 다음 정식 하였다. 실험재료는 7.5cm × 7.5cm × 7.5cm 암면큐브에 품종별로 자체 육묘한 삼목묘를 재식거리 15×20cm로 하여 2조식으로 정식 하였다. 정식 후 1주일 동안은 원수만 공급한 후 정식 8일부터 점적식으로 양액을 공급하였다. 생육조사는 정식 후 2회 기부 절곡전정 후 2008년 8월 4일부터 2009년 10월 16일까지 개화지를 수확하여 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하여 실시하였다. 절화품질은 개화지를 수확하여 절화장, 화수장, 절화엽수, 줄기직경, 절화중을 조사하였다. 절화수량은 절화의 길이가 40cm 이상인 것의 수량을 조사하였으며, 절화등급은 상등품 61cm이상, 중등품 51 ~ 60cm, 하품 50cm이하로 구분하여 조사하였다.

## 3. 결과 및 고찰

'08년 7월 10일부터 '09년 10월 16일까지의 주당 처리별 양액 총 공급량은 타이머급액관리+펠라이트베드재배 처리 173.2L에 비하여 자동급액관리+펠라이트자루재배 처리에서 143.2L로 17.3%의 양액이 절감되었다(표 1). 타이머급액관리시스템은 식물의 증산작용과 온실내 습도 및 흐린날과 맑은날에 관계없이 주당 100ml씩 겨울철 최저 4회에서 여름철 최고 7회를 공급 하였으나, 배액전극제어법에

의한 자동급액관리시스템에서는 배지내 수분변화에 따라 공급되어 양액공급량의 차이가 있는 것으로 판단된다. 재배기간 동안 공급양액과 퇴수양액의 EC 및 pH를 조사한 결과 퇴수양액의 EC 및 pH의 변화는 공급양액 보다 높아지는 경향이였다(표 2). 퇴수양액의 EC 변화폭이 1.1~2.1dSm<sup>-1</sup> 사이에서 변화 하였다. 자동급액관리+필라이트자루재배 처리에서의 EC 변화폭이 1.7~2.1dSm<sup>-1</sup> 사이로 타이머 급액관리+필라이트베드재배 처리의 1.1~1.3dSm<sup>-1</sup> 보다 변화폭이 컸다. 퇴수양액의 pH는 자동급액관리+필라이트자루재배 처리의 변화폭이 pH 0.8~1.3 사이로 타이머급액관리+필라이트베드재배 처리 변화폭 pH 0.6~0.9보다 변화폭이 컸다. 배양액의 EC 및 pH는 여러 요인에 의해 영향을 받지만, 자동급액관리+필라이트자루재배 처리에서 양분보다는 수분 흡수 비율이 높았기 때문으로 생각된다.

표 1. 처리별 양액 총 공급량 (양액공급량 조사기간 : '08. 7. 10 ~ '09. 10. 16)

자동급액관리 + 필라이트 자루재배 (L/주)	타이머급액관리 + 필라이트 베드재배 (L/주)	양액절감율 (%)
143.2	173.2	17.3

표 2. 퇴수양액의 EC 및 pH의 변화

처리별	조사시기	EC		pH	
		공급액	퇴수액	공급액	퇴수액
자동급액관리 + 필라이트 자루재배	6~8월	1.2	2.9	6.5	7.3
	9~10월	〃	3.2	〃	7.8
타이머급액관리 + 필라이트 베드재배	6~8월	1.2	2.5	6.5	7.1
	9~10월	〃	2.3	〃	7.4

품종 및 처리별 절화품질(표 3)에서 절화장은 품종간 차이는 있었으나, 처리 간에는 유의성이 없었으며, 화수장, 절화엽수, 줄기직경, 절화무게 등 다른 절화품질 요인에서도 같은 경향이였다. 절화수량 및 절화등급비율(표 4)은 자동급액관리+필라이트자루재배 처리에서 우수 하였으나 통계적 유의성은 없었으며, 61cm이상 상등품 생산 비율에서도 같은 경향이였다. 타이머 급액관리에 의해 계절별로 양액 공급량을 조절 하는 것과 배액 전극제어법에 의한 자동급액관리와 절화품질 및 절화수량에서 차이는 없었으나, 양액절감을 감안하면 자동급액관리로 양액재배 하는 것이 경제적이라고 생각된다. 이상의 결과로 보아 절화장미 양액재배시 배액전극시스템이 타이머급액시스템에 비하여 양액을 절감할 수 있는 경제적인 재배기술로 생각된다.

표 3. 품종 및 처리별 절화품질 (조사기간 : '08. 8. 4 ~ '09. 10. 16)

품종별	처리별	절화장 (cm)	화수장 (cm)	절화엽수 (매)	줄기직경 (mm)	절화중 (g)
오렌지플래시	자동급액관리 + 펠라이트 자루재배	54.8a	6.9	10.3	6.8	30.4
	타이머급액관리 + 펠라이트 베드재배	54.2a	6.8	9.9	6.9	31.6
	코코피트 슬라브 재배	55.4a	7.3	10.0	7.0	32.8
퓨어하트	자동급액관리 + 펠라이트 자루재배	44.3a	4.9	6.6	4.9	17.2
	타이머급액관리 + 펠라이트 베드재배	44.2a	5.0	6.3	4.9	16.7

<sup>z</sup> : DMRT at 5% level

표 4. 절화수량 및 절화등급비율

품종별	처리별	절화수량 (본/주)	절화등급비율(%)		
			50cm이하	51 ~60	61cm이상
오렌지플래시	자동급액관리 + 펠라이트 자루재배	9.1a	43.6	27.5	28.9
	타이머급액관리 + 펠라이트 베드재배	7.6a	40.7	32.6	26.7
	코코피트 슬라브재배	8.2a	44.4	26.9	28.7
퓨어하트	자동급액관리 + 펠라이트 자루재배	10.9a	78.2	18.7	3.1
	타이머급액관리 + 펠라이트 베드재배	10.6a	81.4	16.9	1.7

<sup>z</sup> : DMRT at 5% level

표 5. 양액재배 배액 전극센서시스템 이용효과(부분예산법 적용) (단위 : 원/10a/년)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자루재배 배액 전극센서 시스템</li> <li>  - 자루배지 설치 : 4,770천원</li> <li>  - 배액전극센서시스템 : 1,800천원</li> </ul> <p style="text-align: center;">계 6,570천원</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 베드재배 타이머 제어 시스템</li> <li>  - 벤치 및 베드시설 : 11,031천원</li> <li>  - 양액절감 효과 : 433천원</li> </ul> <p style="text-align: center;">계 11,464천원</p>
추정 수입액(B-A) : 4,894천원/10a	

#### 4. 적 요

기 개발된 배액전극법을 절화장미 양액재배에 적용하여 효율적인 양액재배 방식을 개발하기 위한 시험결과는 다음과 같다.

- 가. 주당 양액공급량은 타이머 급액관리+펠라이트 베드재배 처리 173.2L에 비하여 자동급액관리+펠라이트자루재배 처리에서 143.2L로 17.3%의 양액이 절감되었다.
- 나. 퇴수양액의 EC 및 pH의 변화는 공급양액 보다 높아지는 경향이였다.
- 다. 품종 및 처리별 절화품질에서 절화장은 품종간 차이는 있었으나, 처리 간에는 유의성이 없었다.
- 라. 절화수량 및 절화등급비율은 자동급액관리+펠라이트자루재배 처리에서 우수 하였으나 통계적 유의성은 없었다.

#### 5. 인용문헌

Bemstein, L. 1964. Salinity and roses Am. Rose Ann. 49: 120-124.

Gato, T. 1994. Cut flower soilless culture. Nongmonhyup. p. 143-144

Hanan, J.J. 1967. A solar integrator for greenhouse use. Colorado Flower Grower's Association, Bulletin 203.

Hartmann, H.D. und K.H. Zengerle. 1985. Neue Methode zur Optimierung der Bewaesserung. Gemuese 21(5):227-229.

Maree, P.C.J. 1981. Dependence of water requirements of Lycopersicon esculentum planted in rockwool on incoming solar radiation. Acta. Hort. 115:59-67.

## 6. 연구결과 활용제목

○ 절화장미 양액재배 배액 전극센서시스템 이용효과(영농활용)

## 7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						'08~'09
자동급액관리 시스템을 이용한 절화장미 저비용 양액재배연구	책임자	농업기술원 원예산업연구과	농업연구관	이상덕	세부과제총괄	○
	공동연구자	〃	농업연구관	이영순	시료분석	○
		〃	농업연구사	정윤경	특성조사	○
		〃	농업연구사	심상연	시험시설	○
〃	농업연구관	임재욱	결과분석	○		