

사업구분 : 기본	Code 구분 : LS0209	화훼 (전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자 및 참여연구원(☎)
수출용 접목선인장 연작장해 경감대책 기술개발	'01 -'04	경기도원 선인장연구소 김순재(923-8339)
비모란 수출품 품질향상을 위한 관비기술 개발	'04	경기도원 선인장연구소 문보흠(229-6178)
색인용어	수출선인장, 비모란, 관비방식, 관비농도	

ABSTRACT

Great attention has been taken to the fertigation technique to prevent the disease and pest arisen from the repeated cultivation and to solve the excess labor input by exchange of bed soil. This report focus mainly on the investigation of fertigation concentration and cycling method on grafted cactus (*Gymnocalycium mihanovichii* var. *friedrichii* Werd.) cultivation for export. Bulb growth of grafted cactus was significantly different 120 days after planting, showing the greatest bulb diameter and height in the nutrient concentration of 2 times of freesia nutrient solution with non-circulating system. Bulb color was also brighter than control, as redness and yellowness increased. Nitrate and K contents endo *Hylocereus trigonus* Haw. increased, while Ca, Mg, and PO₄-P decreased when tested with simple analyzing kit (RQ-flex). In general, nutrient content of stock was higher as the bulb growth was favorable.

Key word : Cycling method, fertigation, grafted cacti, *Gymnocalycium mihanovichii*, nutrient concentration

1. 연구목표

접목선인장은 엽록소가 거의 없어 영양 번식으로 유지 증식되고 있는데(Keohler, 1972), 대부분이 접목을 통한 영양번식이 세대를 거쳐 계속되다 보니 활력이 저하 되고 연작에 의한 병해 다발과 품질저하 현상이 두드러지고 있다.

특히 관행재배시 매 작기마다 상토를 교체하고 교체해야 하는 등 수작업에 의존 하는 노동이 많은 비중을 차지하고 있고, 연작피해를 줄일 수 있는 상토소독 등의 기술이 개발되었지만 비용이 많이 들어 현실적으로 일반 농가에서 실용화하기는 힘든 실정이다.

최근 관리가 편하고 규격화할 수 있는

양액재배 면적이 증가하면서 연작피해 해소와 재배생력화에 따른 품질향상과 생산증가로 이어지고 있지만, 선인장 재배 농가에서 적절히 활용할 수 있는 양액 농도와 관리방법 등 체계가 확립되어 있지 않다. 또한 매년 접목선인장 상토조제와 교체에 소요되는 노동력은 6.2%이고(이 등, 1996), 특히 양액관비에 따른 모수의 자구생산성 증대와 병해 경감효과가 있었으나('04, 경기선시), 수출용 비모란의 생육이나 자구색 등 생산성과 품질에 미치는 영향을 검토할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 수출품 비모란 단기재배시 생육이 양호하고 구 품질이 우수한 관비양액 농도와 관비방식을 구명하기 위해서 수행되었다.

2. 재료 및 방법

선인장연구소에 위치한 PE 하우스(2중 피복, 7×25m 2연동)에서 샌드위치 판넬로 베드(1.2×1.2m)를 만든 다음 비모란 접목묘(과이어, 9cm 대목)를 5×5cm 간격으로 정식하였다. 관행 용토는 모래 3, 돈분 3, 산흙 4의 비율로 혼합한 것을 사용하였으며, 관비 용토는 모래를 100% 사용하였다. 관수는 배수되는 양액을 재사용하는 순환방식과 재사용하지 않는 비순환방식으로 분할구 3반복 실시하였다. 비순환식 관비용 양액조성은 선시표준액(화란 프리지아 양액)을 1/2배, 1배 및 2배 농도로 400L씩 조제하여 주 1~2회(50L/m²) 두 상살수하였다. 순환식 관비재배는 위 양액을 100L 양액통에 분주한 다음 관비하였으며, 관비후 나오는 여액은 다시 양액 탱크로 순환되도록 하였으며, 60% 이상

감모하였을 경우 처음 상태로 보충하여 주었다. 순환식의 경우 정식 3개월후 유기염소(Sodium dichloroisocyanuric acid, 바이오스펫) 100ppm(1정/10L)으로 배지 및 양액을 소독하였다.

정식시와 정식후 2개월부터 수확시까지 30일간격으로 반복당 10개체씩 구생육과 줄기썩음병 발생량을 조사하였다. 수확시 생체중과 건물중을 측정하였고, Reflectometer(RQ-flex plus, Merck, USA)를 이용하여 삼각주의 양분(K, Ca, Mg, PO₄-P, NO₃-N) 함량을 조사하고 색차색도계(CR-200, Minolta, Japan)로 구색 품질을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

봄 재배의 경우 순환 관비시 관행보다 표준농도 관비재배시 구직경과 구고가 증가하였고 1/2배 농도에서 저조하였다. 생육초기에는 생육차이가 적었으나 정식 60일 이후부터 차이가 벌어져 관행재배에서는 완만한 증가를 보였으나 표준농도 관비시 관행재배보다 약간 상회하는 생육을 나타냈다. 이러한 현상으로 삼각주 생육 반응에 따른 비효가 다르다는 사실을 유추할 수 있는데, 초기 발근하기까지는 생육이 거의 이루어지지 않아 양수분 흡수량이 매우 적은 반면, 활착이 되면 발근후부터 생육속도가 빨라져 근권부 양분이 원활히 공급되면 지장을 받지 않고 생육할 수 있게 된다. 한편, 선인장 관행재배시 양분은 전량 돈분퇴비에 의존하고 있으므로 양분의 무기화 비율이 적어 용출속도가 느리거나(황 등, 2002), 비료분이 일찍 소실

되어 실제로 뿌리에서 흡수할 수 있는 가용성 양분함량은 상대적으로 적은 편이다. 특히 관행 퇴비시용구에서 생육에 필수적인 질소($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$)의 용출에 의한 유실이 심하게 나타났다. 전 등(1998)은 발효퇴비 시용에 따른 토양 중

양분변화에서 시비 4~5주 후에 토양검출량이 미량에 그쳤다는 보고를 통해 토성을 고려하더라도 생육이 왕성해지는 정식 2개월후 관행에서 질소 성분이 충분하지 않다는 점을 시사한다.

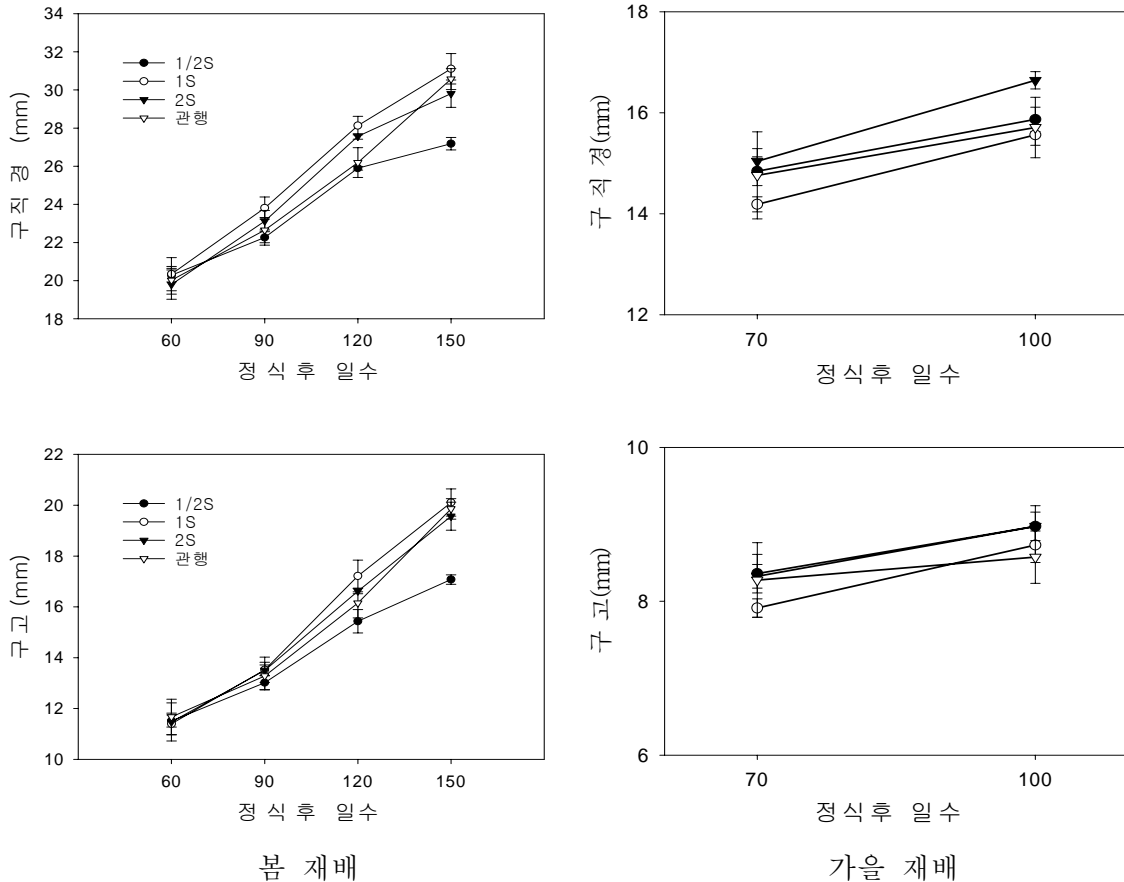


그림 1. 순환관비시 관비양액 농도별 비모란 생육의 변화

반면 비순환 방식에서는 표준농도보다 2배농도 관비시 구직경이나 구고가 높아 관비 방식에 따라 생육이 다르게 나타났다. 정식 3개월까지 관비농도간 생육차이가 없었으나 그 이후 뚜렷한 차이를 보였는데, 이는 양액을 순환하는 과정에서 유입되는 병원 살균을 위해 사용한 유기염소제

(상품명 : Biospot)의 영향으로 뿌리가 썩고 다시 재발근하는 과정에서 스트레스를 많이 받아 생육이 지연된 것으로 추측된다. 한편 가을재배시 순환관비에서는 2배농도에서 구직경이 증가하고, 비순환 관비에서는 1/2농도와 2배 농도에서 생육이 좋았다.

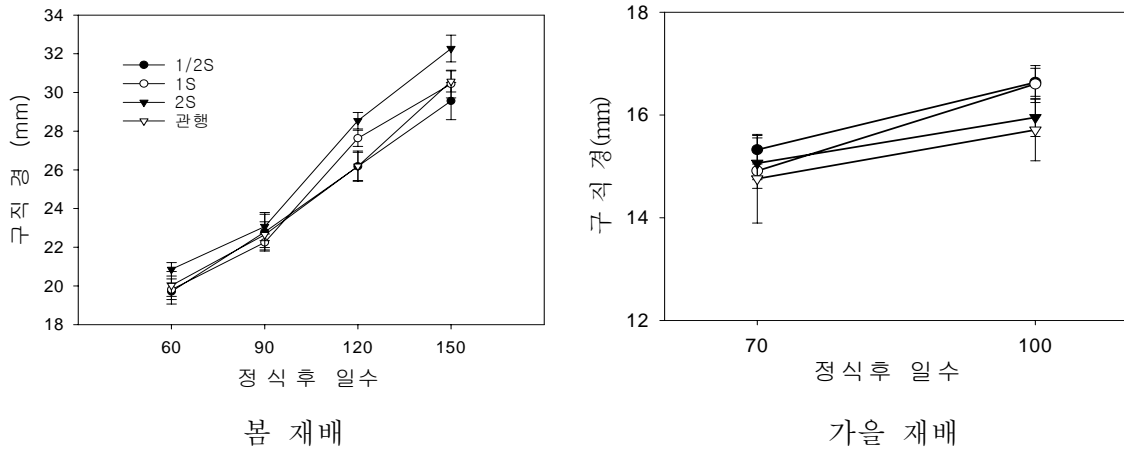


그림 2. 비순환관비시 관비양액 농도별 비모란 생육의 변화

수확시 비모란 생육은 같은 농도에서는 순환방식보다 비순환방식에서 좋았고, 비순환방식에서 관비농도가 높을수록 양호하였다. 특히 관행보다 비순환 2배 농도에서 구직경과 생체중 및 건물중이 양호하였으며, 1/2배액 관비구에서는 현저히 감소하는 경향이였다.

절화장미의 경우 N와 K 농도를 0~100mg · L⁻¹ 범위에서 절화장 등 생육을 비교한 결과 절화 부위중 양분흡수 농도는

차이가 없었던 반면, 50mg · L⁻¹에서 수확량이 높고 절화품질이 향상된 결과(임 등, 2001)를 보아 관비농도가 증가할수록 생육도 증가하지만 적정 농도 이상에서 생육이 오히려 감소함을 알 수 있지만, 선인장의 경우 양액농도를 선발된 선시표준액(강 등, 1995)의 2배까지 관비하여도 생육이 증가하는 것을 보면 적정 농도는 그 이상으로 판단된다.

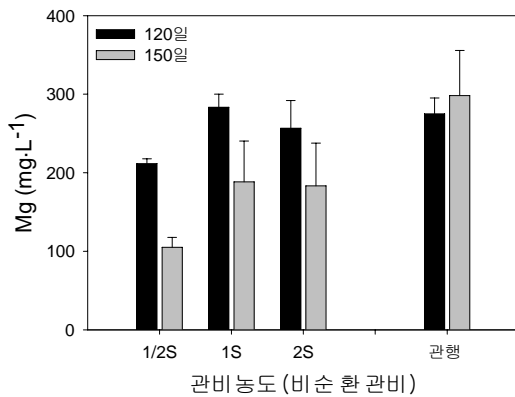
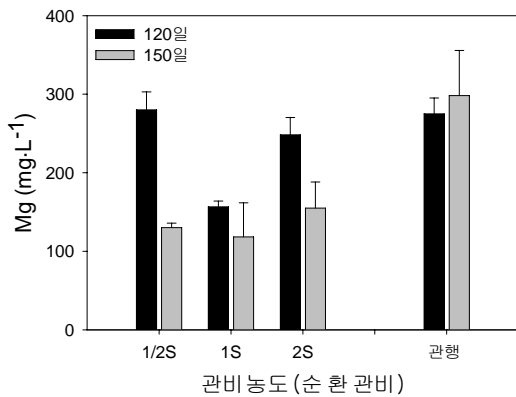
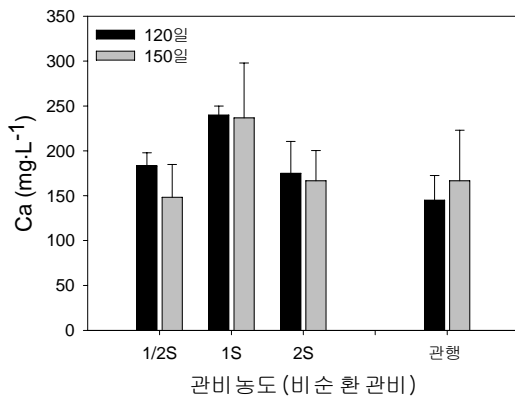
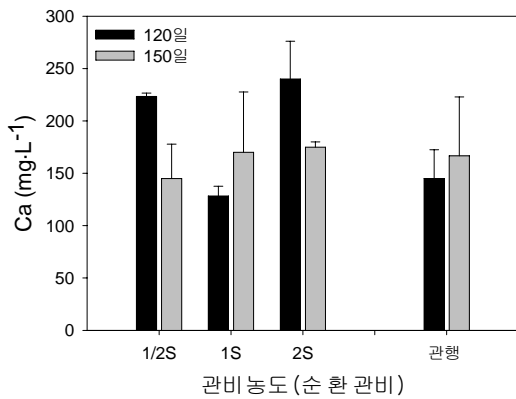
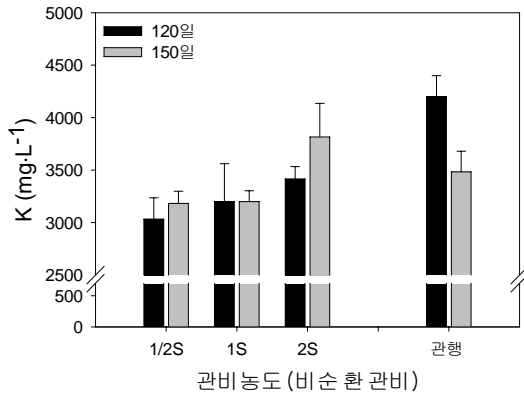
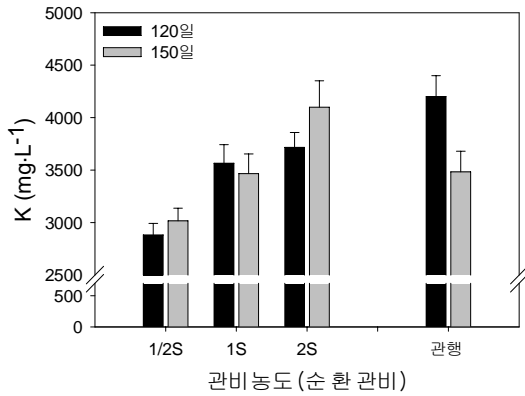
표 1. 관비방식 및 양액농도에 따른 수확시 비모란 생육(봄 정식후 150일)

관비방식	관비농도	구직경 (cm)	구고 (cm)	생체중(g)		건물중(g)	
				구	삼각주	구	삼각주
관행		3.06 bc [↓]	1.99 b	7.5 b	16.5 a	0.39 e	0.97 b
비순환	1/2배액	2.96 d	1.86 c	6.4 c	14.7 bcd	0.40 de	1.01 ab
	표준액	3.04 bcd	2.01 b	7.7 b	16.5 a	0.42 cd	1.04 ab
	2배액	3.23 a	2.09 a	8.8 a	16.1 ab	0.50 a	1.02 ab
순환	1/2배액	2.72 e	1.71 d	4.8 d	13.3 d	0.38 e	1.10 a
	표준액	3.11 b	2.01 b	7.7 b	15.1 abc	0.45 b	0.99 ab
	2배액	2.98 cd	1.96 b	7.0 bc	14.3 cd	0.44 bc	1.03 ab

↓. DMRT at 5% level.

정식후 생육이 왕성해지는 120일과 150일째 관행재배한 식물체내 양분함량을 보면 Mg과 Ca은 약간 증가하였고, K와 P는 감소하였으며 NO₃는 대등한 수준이었다. 특히 관비재배구에서 K, N 및 P은 생육후기에 높은 함량을 보여 요구량이 높은 것으로 생각되는 반면 Ca과 Mg은

감소하거나 비슷한 수준을 나타내어 생육 기간동안 요구량이 일정한 것으로 보인다. 한편, 생육이 양호한 2배액 비순환 관비구에서 수확시 K 함량은 증가하였으나 관행재배에서는 감소하였으며, 이동성이 느린 Ca과 Mg 등은 반대의 경향을 나타냈다.



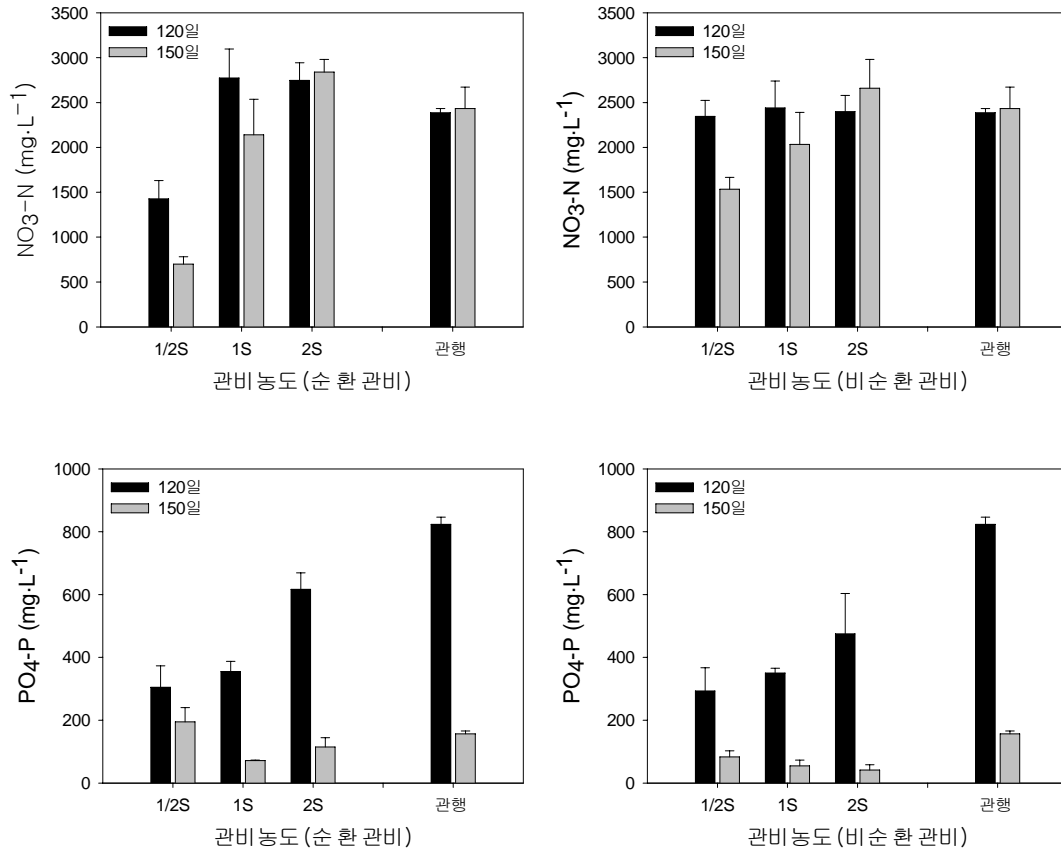


그림 3. 수확시 관비에 따른 삼각주 체내 양분(봄재배)

4. 적요

연작으로 인한 병해 발생과 품질저하를 방지하고, 매년 상토교체에 따른 노동력 과다투여의 해소를 위해 수출용 비모란 관비재배시 적절한 관비농도와 방식을 구명하고자 수행한 결과는 다음과 같다.

가. 관비에 따른 구생육은 정식후 120일 경 처리간 차이가 나타났으며, 양액 농도가 높은 2배 농도구에서 구직경과 구고가 가장 컸고, 낮은 1/2배액 관주 처리구에서 낮았다. 관비방식에서는

순환보다 비순환방식에서 약간 높은 경향이였다.

나. 구직경은 2배 양액 비순환 관주처리에서 관행보다 5.6% 증가되였다.

다. 양액관주 처리에서 구의 색이 더 밝았으며, 적색 및 황색 정도가 증가하는 경향이였다.

라. 간이검정법을 이용한 삼각주의 NO₃⁻N과 K은 증가하였으나 Ca과 Mg, PO₄-P는 감소하였다. 대체적으로 생육이 양호할수록 양분함량도 높은 경향이였다.

5. 인용문헌

- 강성해, 박영철, 홍승민, 임재욱. 1995. 비모란 양액재배기술 개발시험. 경기도농업기술원 시험연구보고서 p. 776-781.
- 이상덕, 박영철, 홍승민, 손재현. 1996. 선인장 정식노력 절감시험. 경기도농업기술원 시험연구보고서 p. 1047-1053.
- 임재현, 이인복, 박진면. 2001. 절화장미의 생육 및 수량에 미치는 질소와 칼리의 관비농도. 한국토양비료학회지 34(6): 413-420.
- 전대우, 구자형, 이영복, 이종석, 문창식. 1998. 발효퇴비 시용이 토마토의 생육, 수량 및 토양중 양분변화에 미치는 영향. 한국환경농학회지 17(3):254-259.
- 황기성, 호교순, 김형득, 최주호. 2002. 가축분 퇴비 시용에 따른 밭 토양의 EC 및 질산태질소 함량 변화. 한국환경농학회지 21(3):197-201.