

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야	수행기간	연구실	책임자
선인장·다육식물 품질향상기술 개발		화훼	'08~'13	농업기술원 선인장연구소	이정진
선인장 다단식 공정육묘기술 개발		화훼	'11~'12	농업기술원 선인장연구소	이정진
색인용어	선인장, 다단식, 공정육묘				

ABSTRACT

This study was conducted to explore the possibilities for introduction of multiple-stage seedling culture technique in early growth stage for increasing productivity of grafted cactus (*Gymnocalycium mihanovichii* var. *friedrichii*). To elucidate the specification of nursery cabinet and the optimum seedling culture period, the heights between shelves were adjusted at 25, 30, 35 and 40 cm. And seedling culture was carried out from 15 to 60 days by 15 days, suitable artificial medium was selected. The specification for multiple-stage seedling culture shelves was determined four stage 35 cm shelves and 45 days considered of plant growth and work efficiency. The weight of seedling box containing peatmoss and perlite mixture was lightest by 684 g, and the weight of practices medium was heavier 5.3 to 6.8 times than artificial medium. Rooting rate was slightly higher in artificial medium. Growth of *Gymnocalycium mihanovichii* var. *friedrichii* in cocopeat and perlite mixture was the best. Optimum distance between nursery cabinets was 90 cm to ensure light of the sun.

Key words : export cactus, postharvest, dehumidification, germicide

1. 연구목표

수출점목선인장은 시설재배 작목으로 생산성향상을 위해 포장활용율을 높이는 것이 중요한데 재배 농가의 경영실태에 관한 조사에 의하면 점목선인장 재배시 모수와 대목이 차지하는 비율이 47%, 상품재배상의 비율은 53%라고 하였다(Lee et al., 1994). 특히, 수출상품 재배기간이 중형규격 4~5개월, 대형규격 7~8개월로 길고 겨울철 생육이 부진하다. 또한, 점목선인장은 정식후 발근에 30일 이상이 소요되며 점목묘 식재

후 35% 차광망을 2중으로 설치하여 관리하므로 타 작물에 비해 생육초기 광 요구도가 적다. 이러한 점들을 고려해 볼 때, 접목선인장은 다단식 공정 육묘기술을 통해 재배기간 단축이 가능하고 포장활용도를 높여 생산성을 높일 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 이 연구는 벼 상자육묘를 이용하여 다단육묘기의 높이, 다단육묘재배 기간 등 재배법 설정하고 적합한 경량 상토를 선발하기 위하여 수행하였다.

2. 재료 및 방법

이 시험은 접목선인장 비모란 중형규격과 대형규격을 대상으로 하고, 다단육묘기는 시판되고 있는 벼 다단육묘기(140×140×70cm)를 구입하여 선반의 높이를 25cm, 30cm, 35cm, 40cm로 조절하여 사용하였다. 벼 육묘상자(30×60cm)에 모래와 돈분발효퇴비를 같은 비율로 혼합한 배양토를 채운 후 생력트레이를 올리고 건조된 접목묘를 심어 다단육묘기의 선반에 치상하여 발근 시까지 2~3일에 1회 소량 관수하였고, 발근 후에는 관수횟수를 줄여서 관리하였다. 육묘기간 중 일소피해 방지를 위해 상단과 해가 비치는 전면은 70% 차광관리하였다. 육묘기간을 설정하기 위하여 0일(관행), 30일, 45일, 60일간 다단육묘기에서 육묘한 후 재배포장으로 이동 치상하였으며, 식재 55일 후 접목활착율을 조사하였고, 165일경에 구경 등 수확기 생육특성을 조사하였다.

그리고 다단육묘재배에 적합한 경량배양토를 선발하기 위해 관행 배양토로는 모래와 돈분발효퇴비를 같은 비율로 혼합하여 사용하였고, 경량배양토로는 피트모스(6)와 펠라이트(4), 코코피트(6)와 펠라이트(4)로 혼합한 배양토와 시판 원예용 상토(피트모스 혼합)를 사용하였다. 인공배양토를 벼 육묘용 상자에 채운 후 생력트레이에 접목묘를 치상하였다. 선반높이가 35cm인 다단육묘기에서 45일간 육묘하였으며, 육묘 45일 후 접목활착율과 발근율을 조사한 뒤 육묘상자를 포장으로 옮겨 식재 6개월 후에 상품 수확 후 생육특성을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 접목선인장 다단육묘기의 선반높이 및 육묘기간 설정

다단육묘기에 치상한 접목묘의 활착율을 조사한 결과, 표 1과 같이 다단육묘기에서 15일간 육묘했을 때 98%로 가장 높았으며, 육묘기간이 길어질수록 낮아졌다. 또, 선반의 높이가 높아질수록 활착율이 증가하는 경향이었으며 35~40cm가 양호하였다. 선반의 높이가 높아질수록 육묘 가능 기간도 길어지는데, 이는 정해진 육묘기간이 지나면 재배포장에 정치하였기 때문에 광이 접목선인장의 활착율에 미치는 영향이 크다는 것을 알 수 있다.

표 1. 다단식 육묘선반 높이와 육묘기간별 접목선인장 활착율

(단위 : %)

육묘선반 높이(cm)	육묘기간(일)				평 균
	15	30	45	60	
25	96.9	96.4	89.4	78.6	90.3c
30	97.1	97.3	94.5	90.4	94.8b
35	98.9	97.3	96.3	97.3	97.4ab
40	99.3	98.3	96.2	97.0	97.7a
평 균	98.0a	97.3a	94.1b	90.8c	** [♪]

※ 조사일 : 식재후 55일 ♪ **: DMRT(p<0.01)

그리고 식재 165일 후의 육묘선반높이와 육묘기간별 생육특성은 표 2와 같이 육묘선반 높이가 25~35cm처리에서 육묘기간 45일이내에서 생육이 양호하였다.

표 2. 육묘선반 높이와 육묘기간별 접목선인장의 생육특성

육묘선반 높이(cm)	육묘 기간 (일)	구직경 (mm)	구고 (mm)	자구수 (개/주)	경도 (kg/ Ø5mm)	생체중(g/주)			건물중(g/주)		
						접수	대목	계	접수	대목	계
25	15	30.3a	20.5a	2.3a	4.1	8.0a	18.2	26.1	0.5	0.9	1.4
	30	30.5a	19.9ab	2.2a	4.2	7.5a	18.6	26.1	0.4	0.9	1.3
	45	29.7a	19.5bc	1.0a	4.1	6.7ab	17.3	24.0	0.4	0.9	1.2
	60	27.6b	18.8c	0.3a	4.1	5.4b	16.6	22.0	0.3	0.8	1.2
DMRT(0.05)		*	*	*	ns	*	ns	ns	*	ns	*
30	15	31.0a	20.1	1.5a	4.2	7.5	17.8	25.3	0.4	0.9	1.3
	30	29.8ab	19.7	1.6a	4.2	7.0	16.8	23.8	0.4	0.8	1.3
	45	29.7ab	20.1	1.0a	3.9	7.1	17.6	24.7	0.4	0.8	1.2
	60	28.7b	19.4	0.2b	4.1	6.3	16.7	23.0	0.3	0.8	1.1
DMRT(0.05)		*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
35	15	31.4a	20.8	1.1ab	4.2	8.0a	18.0	26.1	0.4	0.9	1.3
	30	31.3a	20.7	1.7a	4.0	8.0a	17.2	25.2	0.4	0.8	1.3
	45	29.8ab	19.8	0.6ab	4.1	7.1ab	17.5	24.6	0.4	0.8	1.2
	60	29.3b	19.6	0.4b	4.2	6.4b	16.5	22.9	0.4	0.8	1.2
DMRT(0.05)		*	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
40	15	31.3	20.4	1.5	4.1	8.0	17.4	25.3	0.5	0.9	1.3
	30	29.4	19.5	0.7	4.3	6.6	16.9	23.5	0.4	1.0	1.4
	45	30.3	20.1	0.6	4.0	7.4	17.0	24.3	0.4	0.9	1.3
	60	28.6	19.2	0.5	4.1	6.2	17.7	23.8	0.3	0.9	1.2
DMRT(0.05)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
선반높이(A)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
육묘기간(B)		**	*	**	ns	**	ns	*	**	**	**
A×B		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
표준재배		28.6	19.0	1.3	4.2	6.5	18.4	24.9	0.4	1.1	1.4
육묘상자 재배		29.9	19.7	1.7	4.2	7.1	17.5	24.6	0.4	0.9	1.3

※ 조사일 : 식재후 165일 ♪ **: DMRT(p<0.01)

표 3. 다단육묘기 선반높이에 따른 작업편리성

선반높이 (cm)	관리가능 선반단수(단)	최상단 선반높이(cm)	작업 효율성
25	5	135	치상 및 관수관리가 매우 어려움
30	4	130	치상 및 관수관리가 어려움
35	4	150	치상 및 관수관리가 편리함
40	3	130	3단 이상 육묘관리가 매우 어려움

다단육묘기 선반높이에 따른 작업편리성은 표 3과 같이 선반높이 25~30cm는 선반 사이가 좁아서 생력트레이를 치상하기도 어렵고 관수관리도 어려운 것으로 나타났고, 35~40cm는 치상과 관수관리는 편리하였다. 그러나 40cm 이상 될 때는 관리 가능 선반의 단수가 3단밖에 되지 않아 생력트레이를 치상할 수 있는 양이 줄어들어 효율성이 낮고, 4단으로 높일 경우 선반의 높이가 높아져 관리하기가 어려운 단점이 있었다.

접목선인장의 생육과 작업효율성을 고려할 때 다단식 육묘에 적합한 선반규격은 선반높이 35cm, 4단이 적합하였으며, 표 4와 같이 선반에 미치는 광량을 고려해 볼 때, 다단육묘기의 적정 설치간격은 90cm로 판단되었다.

표 4. 다단육묘기 설치간격에 따른 생산성

간격 (cm)	육묘효율 (%)	육묘/재배 면적비율(%)	생산지수	비 고
60	200	20.0	120	하지(8.22)의 태양 고도각 75.9° 적용
90	160	23.8	114	생육기간(3.22~9.22)의 태양 고도각 52.4° 적용
120	133	27.5	109	접목기간(2.22~10.22)의 태양 고도각 44.6° 적용
160	100	33.3	100	표준재배와 동일함

나. 다단육묘재배에 적합한 경량배지 선발

표 5와 같이 관행배양토(모래 1: 돈분발효퇴비 1)의 무게가 4,667g이상으로 무거워 다단육묘기에 육묘상자를 올려놓을 때 하중을 많이 받고 노동력이 많이 들어 배양토의 경량화가 필요하였는데 상자당 배양토의 무게는 코코피트+펄라이트가 698g, 피트모스+펄라이트가 684g으로 관행배양토에 비해 5.3~6.8배가량 가벼웠다. 발근율은 인공배양토를 사용한 처리에서 다소 높았으며, 구경, 자구수 등 비모란의 생육은 코코피트와 펄라이트를 혼합한 처리에서 가장 우수하였다. Kim 등(2010)도 접목선인장 비모란 “후홍”에 적합한 배지선발 시험에서 시험 90일후 피트모스, 코코피트 등 10종의 배지 중 코코피트의 화학성이 가장 안정적이며 생육도 가장 우수하여 코코피트가 적합하다고 하였다.

표 5. 배양토 종류별 무게 및 접목선인장의 수확기 생육(정식 6개월 후)

처리내용	배양토 무게 (g/상자)	구경 (mm)	구고 (mm)	자구수 (개/주)	경도 (kg/∅5mm)	접목 활착율 (%)	발근율 (%)
관행상토(토양재배)	4,667	30.8c [↓]	21.0ab	3.7b	3.2c	96.9b	74.1b
관행상토(다단재배)	4,667	30.7c	20.7b	8.3a	3.4b	98.0ab	74.1b
피트모스+펄라이트	684	31.6bc	19.7c	6.1a	3.6a	96.9b	79.7ab
코코피트+펄라이트	698	34.2a	21.5a	7.8a	3.2c	97.2b	81.0ab
시판 원예용 상토	878	32.6b	21.4a	7.9a	3.6a	98.8a	83.4a

↓ DMRT 0.05 level

표 6. 인공배양토 조제 비용 비교 (단위 : 원/상자)

구분	재료비	노력비	완효성 비료	합계
관행상토	750	125	-	875
피트모스+펄라이트	1,010	125	250	1,385
코코피트+펄라이트	1,010	125	250	1,385
시판원예용 상토	1,400	63	-	1,463

표 6에서 인공배양토 조제비용은 상자당 관행상토 875원에 비해 피트모스+펄라이트와 코코피트+펄라이트가 1,385원, 시판원예용 상토가 1,463원으로 각각 58%, 67% 높았으나 표 7과 같이 상품 재배면적 활용율이 14% 증가하여 코코피트(6)과 펄라이트(4)를 혼합하여 다단육묘할 경우 관행 토양재배 대비 연간 약 338만원의 수익을 얻을 수 있는 것을 알 수 있다(표 7).

표 7. 관행재배 대비 다단식 인공배양토재배의 경제성 분석 (단위: 원/10a/년)

손실적 요소(B)	이익적 요소(A)
○ 증가되는 비용	○ 증가되는 수입
- 다단식 육묘기 구입(200,000원/대)	- 상품 재배면적 활용율 증가(14%)
· 200,000원×27대(49.5m ²)=5,400,000원	· 100,756주-88,383주×350원/주
= 540,000원(10년 사용시)	= 4,225,550원
※ 상품재배 포장면적의 23.8% 적용	- 상토 재료비 감소(63% 감소)
- 벼 육묘상자 구입(195m ²)	· 470,000원(마사4.7m ³)+470,000원(퇴비4.7m ³)
· 1,200원×990개 = 1,188,000원	= 940,000원
= 396,000원(3년 사용시)	- 상토조제 및 교체, 수확노력 감소
- 인공용토 구입(195m ²)	· 1인(40,000원)×10일 = 400,000원
· 1,010원×990개 = 999,900원	
- 완효성 비료 구입	
· 250원×990개 = 247,500원	
합계(B) 2,183,400원	합계(A) 5,565,550원
● 추정 수익액(A-B) = 3,382,150원	
※ 년 1기작/10a 기준임	

4. 적 요

- 본 연구는 벼 상자육묘 기술을 응용하여 다단육묘기의 높이, 다단육묘재배 기간 등 재배법 설정하고 육묘상자를 이용에 적합한 경량 상토를 선발하기 위하여 수행되었다.
- 가. 접목선인장 비모란 중형규격과 대형규격 모두 수확기의 생육은 육묘선반 높이에 따른 차이는 없었으나 육묘기간 15~45일이 양호하였다.
 - 나. 다단식 육묘에 적합한 선반규격은 생육과 작업효율성을 고려할 때 선반높이 35cm, 4단이 적합하였으며, 육묘선반간 적정 이격거리는 90cm이었다.
 - 다. 상자당 배양토의 무게는 피트모스+펄라이트가 684g으로 가장 가벼웠고, 관행은 4,667g으로 인공용토 대배 5.3~6.8배가량 무거웠으며 생육은 코코피트+펄라이트가 가장 우수 하였다.
 - 라. 경량상토 제조비용은 상자당 관행용토 875원에 비해 코코피트+펄라이트가 1385원으로 높았으나, 10a당 경제성은 338만원으로 증가하는 것으로 분석되었다.

5. 인용문헌

- Kim, Y.S., B.Y. Ryu, Y.M. Heo, and Y.S. Cho. 2010. Selection of Culture Media Applied to *Gymnocalycium mihanovichii* 'Huhong' for Export. Flower Res. J. 18(4): 225-230.
- Lee, S.D., J.W. Lim, and K.C. Son. 1997. Effect of plug tray on the reduction of planting labor in grafted cacti cultivation. J. Kor. Flower Res. Soc. 6(2): 11-16.
- Lee, W.W., H.G. Lee, M.G. Park, P.D. Kee, and J.S. Suh. 1994. Study on the Management of Grafted-Cactus Farm. KGARR. Kyonggi Provincial Rural Development. 7: 127-136.

6. 연구결과 활용제목

- 다단식 육묘방법이 접목선인장 비모란 생육에 미치는 영향('12 한국원예학회 학술발표)
- 접목선인장 다단식 공정육묘를 위한 적정 선반높이 및 육묘기간('11 영농활용)
- 접목선인장 다단식 공정육묘용 상토('12 영농활용)

7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
						'11	'12
선인장 다단식 공정육묘기술 개발	책임자	농업기술원 선인장연구소	농업연구사	이정진	수행총괄	-	○
	공동연구자	"	농업연구사	정재운	자료수집	○	○
		"	"	박홍배	자료수집	○	○
		"	"	이재홍	자료분석	○	○
"	"	농업연구관	박인태	자문평가	○	-	
"	"	"	"	이해길	자문평가	-	○