

사업구분 : 기본	Code 구분 : LS0209	화훼 (전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자 및 참여연구원(☎)
수출용 접목선인장 연작장해 경감대책 기술개발	'01 ~ '04	경기도원 선인장연구소 김순재(923-8338)
경종방법에 따른 연작피해 원인 구명	'04	경기도원 선인장연구소 이정진(229-6177)
색인용어	비모란, 연작장해, 관비재배, 상토소독, 암거배수, 연작피해원인	

ABSTRACT

This study was carried out to investigate injury of successive cropping in relation to cultural methods of *Gymnocalycium mihanovichii* var. *friedrichii* Werd.. Levels of soil moisture content were -15kPa, -30kPa and -40kPa and swine manure were applied at the rate of 1/2, 1 and 2 of standard application rates. Diameter of scion, weights of fresh matter and dried matter increased as application rate of swine manure increased, but hardness of stock decreased as application rate of swine manure increased. The stock was *Hylocereus trigonus* Haw. And the weight of fresh matter of stock was increased as application rate of swine manure increased, but weight of dried matter stock was decreased as application rate of swine manure increased. Incidence of diseases was increased by 10% at the rate of a half standard application rate of swine manure, and increased as soil moisture content level increased.

Key words : *Gymnocalycium mihanovichii* var. *friedrichii* Werd., application rate of swine manure, soil moisture content, damage of continuous cultivation

1. 연구목표

선인장은 남북 아메리카 대륙의 아열대 건조지대를 중심으로 분포되어 있으며, 선인장의 줄기는 대부분 전분과 물로 이루어진 저수조직이 발달되어 있어 건조에 강한 것으로 알려져 있다(Erick, 1986). 주요 수출선인장인 비모란은 유기물 자원으로 돈분, 계분을 이용하고 있으나 연작재배할 경우 생육부진이나 지하

부줄기썩음병이 발생하여 선인장 생산에 큰 제약이 되고 있다. 접목선인장은 연작재배시 *Fusarium*균에 의한 지하부줄기썩음병 등 병이 심하게 발생되어 농가소득에 많은 피해를 주고 있으며 병해발생을 경감하기 위해 상토를 교체하게 되어 노동력이 과다하게 소요되며 경영비 부담도 큰 실정이다. 또한 연작장해를 경감할 수 있는 상토교체나 상토소독 방법 등의 기술이 개발되었지만 적용상의 문

제가 있고 비용이 많이 들어 실용화하기가 힘든 실정이다.

현 등(2001)에 의하면 지하부줄기썩음병이 연작 3년의 경우 포장의 42%에서 이병에 의하여 물러 썩으며 5년 이상이 되면 82%로 증가하였다고 하였다. 연작지의 연차별 토양의 염류농도의 변화와 줄기썩음병에 대한 천(2002)의 시험결과에 의하면 연작 연차별 토양의 치환성 양이온이나 EC의 변화는 특정한 경향이 없었으며, 오히려 농가가 사용하는 다양한 종류의 상토배합 재료에 의한 염류농도의 차이가 존재한다고 하였다. 또한 염류집적과 지하부 줄기썩음병간의 상관관계도 없다고 하였다. 이처럼 연작으로 인한 생산성 저하나 병해 발생의 원인이 무엇인지 뚜렷하게 밝혀져 있지 않다. 또한 재배농가마다 유기물 시용량이나 관수량 등 재배법이 체계화되어 있지 않고, 재배실태에 대한 조사도 부족한 실정이다. 따라서 본 시험은 경종적 연작피해 원인을 구명하여 효율적인 연작회피방법을 개발하기 위하여 수행되었다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 경기도농업기술원 선인장연구소 표준하우스에서 수행하였다. 시험구는 수분량을 -15kPa, -30kPa, -40kPa을 주처리로 두고 부처리로 모래, 돈분, 황토를 3, 3, 1 비율로 혼합한 상토를 기준으로 돈분량을 1/2배, 1배, 2배로 사용하여 완전임의배치법 3반복으로 처리하였다. 비모란은 5×5cm 밀도로 구당 380주씩 2004년 5월 18일에 정식하였다.

정식 후 발근시까지 2~3주간 단수하

였고, 발근 후 이로메터와 수분센서를 설치하여 자동으로 관수되게 처리하였다. 정식 후 삼각주 측아는 발생하는 대로 제거하여 주었으며, 식물체에 응애나 나방류 방제를 위해 살충제와 진균병 발병 예방을 위해 살균제를 주기적으로 살포하였다. 잡초는 발생 즉시 제초하였으며, 때때로 쓰러진 삼각주를 바로 잡아주었다. 기타 재배관리는 표준재배법에 준하여 실시하였다.

접목활착율은 정식 후 3개월 뒤에 이병주와 구별하여 육안으로 조사하였으며, 줄기썩음병은 생육조사시에 손으로 건드리거나 밑둥의 상태를 보아 계수하였다. 생육조사는 발근 후 30일 간격으로 처리구당 15개체씩 행하였으며, 구직경, 구고 및 수확시 생체중과 건물중, 자구수, 경도, 구색 등을 조사하였다. 자구수는 수확 후 직경 13mm 이상인 것을 계수하였고, 경도는 과육경도계로 조사하였다. 생육조사하여 나온 성적을 평균하여 하나의 블록반복으로 SAS(Ver. 8.0)를 이용하여 ANOVA 검정하였다.

3. 결과 및 고찰

정식후 150일까지 모구의 직경은 돈분 시용량이 많을수록 증가하였으나 수분량에 따른 차이는 거의 없었다(표 1). 그러나 수확시에는 -40kPa이나 -15kPa보다 -30kPa에서 구직경, 생체중, 건물중, 자구수 등 생육이 우수하였다(표 2, 3). 이는 정 등(1998)이 접목선인장 비모란의 최적 관수시점은 -30kPa이 가장 적정하다고 한 시험결과와 일치하였다.

표 1. 시기별 모구 직경 변화

수 분(kPa)	돈분시용량	정식후 120일	정식후 150일	수확시
-40	1/2배	2.51	2.69	2.84
	1배	2.64	2.83	2.92
	2배	2.75	2.95	3.08
-30	1/2배	2.47	2.64	3.03
	1배	2.64	2.85	3.15
	2배	2.78	3.17	3.30
-15	1/2배	2.37	2.60	2.78
	1배	2.56	2.81	3.00
	2배	2.63	3.01	3.18

표 2. 수확시 생육 및 삼각주 경도

수 분(kPa)	돈분시용량	구직경 (cm)	구 고 (cm)	자구수 (개/본)	자구무게 (g/본)	경도 (kg/Ψ5mm)
-40	1/2배	2.84	1.89	0.3	0.06	3.9
	1배	2.92	2.00	0.4	0.04	3.7
	2배	3.08	2.08	0.4	0.04	3.6
-30	1/2배	3.03	2.03	0.9	0.13	3.8
	1배	3.15	2.16	0.6	0.07	3.6
	2배	3.30	2.25	1.4	0.31	3.5
-15	1/2배	2.78	1.88	0.2	0.03	3.7
	1배	3.00	2.06	0.8	0.10	3.6
	2배	3.18	2.14	0.7	0.16	3.5

삼각주의 경도는 돈분시용량이 적을수록 증가하였는데, 이는 돈분의 질소량 때문인 것으로 판단된다. 그러나 수분량에 따라서는 큰 차이는 나지 않았지만, 수분량이 많을수록 다소 경도가 감소하였다. 모구와 삼각주의 생체중은 돈분이 많을

수록 증가하였다. 모구의 건물중은 돈분시용량과 비례하였지만, 삼각주의 건물중은 돈분을 1/2배 시용했을 때 가장 많았고, 1배와 2배는 차이가 없었다. 건물의 비율도 돈분시용량이 적을수록 컸다.

표 3 . 수확시 생체중 및 건물중

수분(kPa)	돈분시용량	생 체 중 (g/분)			건 물 중 (g/분)			건물비율 (%)
		모 구	삼각주	계	모 구	삼각주	계	
-40	1/2배	6.47	20.12	26.59	0.45	1.30	1.75	6.6
	1배	7.47	20.03	27.49	0.47	1.24	1.71	6.2
	2배	8.76	21.77	30.52	0.49	1.22	1.71	5.6
-30	1/2배	8.40	21.23	29.63	0.55	1.43	1.98	6.7
	1배	9.79	19.49	29.28	0.55	1.24	1.79	6.1
	2배	9.90	21.57	31.47	0.57	1.24	1.81	5.7
-15	1/2배	6.44	19.14	25.58	0.46	1.30	1.76	6.9
	1배	8.51	20.88	29.39	0.48	1.28	1.76	6.0
	2배	9.75	22.48	32.23	0.50	1.28	1.78	5.5

병해는 돈분을 1/2배 사용한 처리구에서 약 10%로 다소 높은 경향을 나타내었다. 김 등(1990)에 의하면 유기물 시용량과 역병발생과의 관계에서 유기물시용량이 증가할수록 역병발생율은 감소하여 부의 상관관계를 나타내었다고 하였는데, 이 시험결과와 일치한다고 볼 수 있다. 이는 유기물이 후기에 부속되어 토양 유용미생물의 영양원을 공급하여 유용미생물을 우점케하므로써 병원균의 활성을 억제시켰을 것으로 판단된다. 또한 병해 발생은

수분량이 많을수록 증가하였다. 천 등(2002)에 따르면 접목선인장 재배시 관수 횟수에 따른 이병율을 조사한 결과 14일 마다 1회 충분히 관수한 것이 병해 발생이 가장 적었으며, 2일에 1회 관수한 것은 이병율이 79%로 매우 높았다고 보고하였다.

그러나 돈분시용량이 증가할수록 병해는 감소하여 수량은 증가하였지만, 지수로 따지면 1배나 2배나 차이가 없는 관계(표 4)로 돈분을 2배까지 시용할 필요없이 관행처럼 시용하면 될 것으로 사료된다.

표 4. 병해 및 수량

수 분 (kPa)	돈분시용량	줄 기 썩음병 (%)	접수 고사 (%)	계	10a당 환산수량 (분)	지수
-40	1/2배	7.44	2.08	10.52	229,040	92
	1배	0.50	1.09	1.59	248,484	100
	2배	0.60	1.19	1.79	245,454	99
-30	1/2배	8.04	1.79	9.83	228,282	92
	1배	0.89	1.09	1.98	248,989	100
	2배	0.40	0.89	1.29	250,757	101
-15	1/2배	9.23	2.18	11.41	220,454	89
	1배	1.77	1.56	3.33	233,333	94
	2배	0.73	2.92	3.65	230,050	92

4. 적 요

접목선인장의 경종방법과 연작장애 간의 상관관계를 알아보기 위하여 토양수분을 -15kPa, -30kPa, -40kPa이 되게 처리하고, 각 처리 당 돈분을 1/2배, 1배, 2배로 시용하였을 때 모구의 생육, 병해 등을 조사한 결과는 다음과 같다.

- 가. 시기별 모구의 직경과 생체중은 돈분시용량이 많을수록 증가하였고, 삼각주의 경도는 돈분시용량이 적을수록 증가하였다.
- 나. 병해는 돈분 1/2배 시용한 처리구에서 약 10%로 다소 높은 경향을 나타내었고, 수분량이 많을수록 증가하였다.
- 다. 10a당 수량은 수분량 -30kPa에서 돈분시용량이 2배일 때 147,768로 가장 높았으나 1배 시용구와 큰 차이가 없었다.

5. 인용문헌

- 농촌진흥청. 2001. 선인장과 다육식물의 재배기술 표준영농교본 p. 108.
- 천세철. 2002. 접목선인장 재배용 상토의 재활용 기술개발 p. 23~24.
- Haustein, E. 1986. The cactus handbook. Hamlyn. p. 184-185
- 홍승민, 박영철, 이상덕, 임재욱. 1998. 재배방식의 차이가 접목선인장 비모란의 생육에 미치는 영향. 원예과학기술지. 16(3):457.
- 장미, 현익화, 이영희. 1998. *Bipolaris cactivora* (Petra) Alcom에 의한 접목선인장 줄기썩음병. 한식병지 14:661-663.
- 정명일, 김재영, 원제양. 1998. 접목선인장의 관수 개시점 설정. 원예연구소 시험연구보고서. p. 163-167.
- Keohler, K.H. 1972. Photocontrol of betacyanin synthesis in *Amaranthus caudatus* seedling in the presence of kinetin. Photochemistry 11:133-137.
- 김광영, 박상근, 신영안, 이은종. 1990. 고추 주산지 경종방법과 연작장애실태조사. 농시논문집(원예편). 32(1):1-10.
- 경기도. 2004. 2004년도 농산물 수출동향.
- 박영철, 조창휘, 홍승민, 김순재. 2003. 용토하층 차단재 처리에 의한 비모란 연작장애 경감효과 구명. 경기도원 시험연구보고서. p. 809 - 813.