

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
도시농업 농자재 및 응용기술 개발		도시농업	'16~'19	농업기술원 원예연구과	김대균
식물생장 관찰용 신속간편재배 화분 개발		도시농업	'17~'18	농업기술원 원예연구과	김대균
색인용어	압축 배양토, 재배 화분 키트, 관상용 식물, 엽채류				

ABSTRACT

We tried to develop a compressed culture soil and related experience materials that can be easily and interestingly. Using them various people can plants and observe plants for experience activities in any places. The results are as follows.

We selected a material to aid swelling, WK800, which has excellent germination rate in the petri-dish test and has no problem in the growth of the crops in the pot cultivation test and no color problem, was selected as the wetting agent for the compressed culture soil.

A stable prototype for the growth of ornamental plants made on compressed culture soil is Prototype9, which was set up for compressed culture soil with ornamental plants. Lettuce was confirmed to grow the strongest in prototype10, and this was set as a compressed culture soil with leaf vegetables.

The growth responses of ornamental plants and leafy vegetables in compressed culture soil were very different. Therefore, we decided that it would be good for cultivating various plants to make compressed culture soil with 2 kinds for ornamental plants and leafy vegetables.

The quick and easy cultivation pot kit has a structure divided up and down parts. The upper part is a pot, where the compressed culture soil is put and expanded, and the floor has a hole for inserting a water supply wick. The lower part is a pot coaster that doubles as a bucket. It is a kit with a filler that can check the amount of water.

Key words : compressed culture soil, cultivation pot kit, ornamental plants, leafy vegetables

1. 연구목표

자연환경이 열악한 대도시에서 학교와 학교주변의 식물들을 이용하여 도시학교에서 실천 가능한 다양한 식물체험활동 프로그램을 구안 적용하여 효과를 검증한 결과 식물체험활동 프로그램이 초등학생의 정서발달에 전체적으로 긍정적으로 작용하며, 초등학교 저학년에게는 정서발달에 매우 긍정적인 효과를 미치며, 아동에게는 자연에 대한 관심도와 흥미도를 전체적으로 향상시켜 준다고 보고 하였다(이 등, 2008). 하지만 도시화, 산업화가 진행되면서 특히 도시에 사는 어린 아이들은 오락이나 컴퓨터 등으로 개인주의적인 활동을 하며 자라고 있고, 자연과 접하는 경험이 줄어들어 사회성 및 정서를 제대로 함양하지 못하고 있는 실정이다(홍현진, 2012). 또한 장애학생들은 일반적인 체험활동이 어려울 수 있으며 이에 대해 이동순(2013)은 장애학생을 위한 자연체험학습 프로그램을 보편적으로 사용하기 위해서는 장애학생의 기능과 특성을 고려하여 난이도에 따른 다양한 자연체험학습 프로그램이 개발되어야 한다고 하였다.

최근에는 일반적인 식물이 식물 성장에 영향을 받는 요소(온도, 토양습도, 조도)등의 기준을 정해 전문적인 지식없이 쉽게 실내에서 키울 수 있는 식물 재배 시스템을 만들고 블루투스 기능을 활용하는 등(이 등, 2017) 식물재배와 새로운 재미있는 분야를 접목하는 연구도 진행중이다.

다양한 대상층에 대한 식물 체험 활동은 정서발달에 긍정적인 효과가 있고 자연과 식물에 대해 관심과 흥미를 유발할 수 있다. 하지만 체험활동을 하기 위해서는 많은 준비가 필요하다. 원하거나 또는 교육적으로 필요한 식물은 다양하고 이를 재배하게 해줄 수 있는 것이 배양토이다. 하지만 이 배양토를 만들기 위한 작업은 특히 많은 번거로움을 초래하며 이 때문에 차라리 식물 재배를 포기하는 경우도 있다. 이에 따라 기존 식물재배에 새로운 흥미를 유발할 수 있는 소재를 접목시켜 유아에서 노인층, 장애인층까지 어디에서나 쉽고 간편하게 화분을 만들고 식물을 재배하며 관찰할 수 있는 압축 배양토와 이를 쉽게 이용할 수 있도록 해주는 화분 키트를 개발하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

압축이 된 배양토는 팽창을 해야 하는데 이는 압축 배양토의 원료와 물이 충분히 결합할 수 있도록 해야 한다. 그래서 먼저 원료와 물을 결합시켜줄 습윤제를 선별하고자 하였다. 패트리디쉬 발아율시험에서 발아율이 아주 낮았던 SLS, DBS96, SD425은 제외하고 SDF100, WK300, WK800으로 패트리디쉬내 발아율 시험과 화분 혼합시험을 통하여 식물에 대한 안정성을 검토하였다. 패트리디쉬에 여지를 깔고 상추 코팅종자 100알을 넣고 일주일간 발아정도를 확인하였으며, 화분 혼합시험은 윗지름이 12cm인 화분에 각각의 습윤제를 넣은 압축 배양토를 넣고 종자를 파종하여 식물이 가장 약해를 입기 쉬운 초기의 생육을 관찰하였다.

식물 재배에 적합한 압축 배양토의 조성을 위하여 재료별 혼합비율을 달리하여 압축 배양토를 조성 하였다. 압축 배양토 주재료와 함께 부재료 및 기능성 비료 등을 혼합하여 조성하였다.

압축 배양토는 표 1과 같이 10개의 시제품을 제조하여 관상식물(핑크스타, 싱고니움, 은사철)에 대해 생육저해(약해기준 이용) 정도를 조사하였고, 상추에 대하여 식물 생육을 조사하였다.

표 1. 압축 배양토 제조 방법

재료	단위	시1	시2	시3	시4	시5	시6	시7	시8	시9	시10
A	L	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C	g	90	45	30	-	90	-	-	-	-	-
D	g	120	60	40	-	120	60	120	60	50	100
E	g	15	15	15	-	15	15	15	15	15	15

배양토의 압축은 재료를 혼합한 후 지름이 7.8cm, 높이가 15cm 인 홀에 넣고 두께가 2.1cm 내외가 되도록 압축하여 제작하였으며, 이는 부피가 100cm³ 내외로 제작하였다. 이는 충분한 물을 흡수하면 660~680cm³ 내외로 팽창하게 된다.

신속 간편재배를 위한 화분키트 개발은 압축 배양토의 활용에 최적화된 키트 제품을 개발하고자 하였다. 압축 배양토를 넣고 팽창 시켰을 때 배양토가 화분에 최적으로 차올라야 하며 수분 공급심지를 쉽게 삽입할 수 있어야 하며 또한 식물을 재배하는 과정에서 관리가 쉽도록 만듦고자 하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 적정 습윤제 선발

패트리디쉬 발아율시험에서 발아율이 5% 미만으로 낮았던 SLS(상추 0%, 무 0%), DBS96(상추 0%, 무 0%), SD425(상추 0%, 무 15%)는 제외하고, SDF100, WK300, WK800으로 패트리디쉬내 발아율 시험과 화분 혼합시험을 통하여 식물에 대한 안정성을 검토한 결과는 표 2와 같다. 패트리디쉬 발아율 시험에서 WK300은 1차 시험에서 96%, 94%, 2차 시험에서 99%, 95%로 조사되었고, SDF100은 95%, 99%, WK800은 97%, 99%로 높게 조사되었다. 화분 재배 시험에서는 WK300은 SDF100과 WK800에 비해 생육이 저해되었다. 즉 습윤제의 패트리디쉬 시험에서 발아율이 우수하고 화분 재배시험에서 엽채류 생육에 저해가 없었던 것은 SDF100과 WK800이었으나, SDF100은 물에 녹였을 때 황색의 색깔이 우러나와 다양한 용도로 쓰기에는 어려울 것으로 판단되어 최종 WK800을 압축 배양토를 위한 습윤제로 선발하였다.

표 2. 습윤제에 따른 상추 출아율 및 식물체 초기생육

습윤제명	발아율(%)		
WK300	상추(1)		96
	상추(2)		94
SDF100	상추(1)		95
	상추(2)		99
무처리	상추(1)		100
습윤제명	발아율(%)		
WK300	상추(1)		99
	상추(2)		95
WK800	상추(1)		97
	상추(2)		99
무처리	상추(1)		96
	상추(2)	99	

선발한 습윤제의 습윤을 통한 압축 배양토의 팽창 시간을 표 3과 같이 조사하였다. 선발 습윤제인 WK800을 처리한 압축 배양토는 습윤제를 처리하지 않은 압축 배양토보다 시간이 50% 이하로 단축 되었고 팽창율도 100% 내외로 좋았다.

표 3. 선발 습윤제의 팽창 효과

습윤제명	팽창 시간(초)	비고
압축배양토(WK800-1)	53	100% 팽창
압축배양토(WK800-2)	52	100% 팽창
압축배양토(무습윤제)	2분 이상	91% 팽창

* 압축 배양토는 제조후 100일 보관후 실험, 제조 2018년 7월 8일

나. 시제품별 안정성 및 생육특성 조사

압축 배양토 조성별 관상식물에 대한 생육저해정도 시험을 실시한 결과는 표 4와 같이 화분 조건과 PET병 심지화분 조건에서 시제품8과 시제품9가 시험 관상식물 3종 모두에 대하여 피해가 없었다. 이는 표 1에서 D 재료가 시제품8에서 60g, 시제품9에서 50g으로 큰 차이가 없어서 인 것으로 판단되었다. 이 중 비료가 더 적게 들어가며 생육이 안정적인 시제품9를 관상식물용 압축 배양토 조성으로 설정하였다.

표 4. 관상식물별 생육저해정도(정식후 60일)

처리	회분 조건						PET병 심지회분 조건					
	정식 후 30일			정식 후 60일			정식 후 30일			정식 후 60일		
	핑크 스타	싱고니움	은사철	핑크 스타	싱고니움	은사철	핑크 스타	싱고니움	은사철	핑크 스타	싱고니움	은사철
시판상토	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
시제품 1	0	0	0	0	1	0	0	4	0	1	5	1
시제품 2	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	3	0
시제품 3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0
시제품 4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
시제품 5	0	2	0	0	2	0	2	5	0	5	5	0
시제품 6	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
시제품 7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	5	1
시제품 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시제품 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시제품 10	0	1	0	0	1	0	0	4	1	1	5	1

* 농업과학기술 연구조사분석기준(2012)의 어린식물에 대한 약해조사 기준 참조
 0. 육안으로 약해가 인정되지 않음 1. 아주 가벼운 약해로 작은 약반이 약간 인정됨 2. 처리된 잎의 작은 부분에 약해가 인정됨 3. 처리된 잎의 50% 정도 약해가 인정됨 4. 상당한 피해를 받고 있으나 아직 건전한 부분이 남아있음 5. 심한 약해를 받고 고사 상태임.

상추 정식후 30일에 상추의 생육을 달관으로 조사하였다. 시제품10에서 상추의 생육이 가장 튼튼하게 자라는 것을 확인 하였다. 특정 양분이 더 많아 생육은 시제품2(왼쪽에서 2번째)가 좋았으나 식물의 특징과 본래의 모습을 나타내기에는 시제품10이 더 좋다고 판단하였으며, 이를 엽채류용 압축 배양토 조성으로 설정하였다.



그림 1. 압축 배양토 조성에 따른 엽채류의 생육(제일우측이 시제품10)

관상식물용(시제품9)과 엽채류용(시제품10) 압축 배양토에 각각 싱고니움과 상추를 정식하여 생육을 조사하였다. 먼저 관상식물인 싱고니움을 관상식물용 압축 배양토에 심었을 때는 생육에 문제가 없었지만, 엽채류용 압축 배양토에 심었을때는 생육이 저해되어 결국 고

사하였다. 또 엽채류인 상추를 관상식물용 압축 배양토에 심었을때는 생육이 저조하였으나 엽채류용 압축 배양토에 심었을때는 생육이 좋았다. 이로써 압축 배양토는 2종으로 제조하는 것이 다양한 식물을 재배하기에 좋을 것으로 판단하였다.



그림 2. 시제품9(관상식물용)과 시제품10(엽채류용)의 관상식물과 상추의 생육

다. 신속간편재배 화분 키트 개발

신속 간편재배를 위한 화분키트를 다음과 같이 개발 및 디자인 하였다(그림 3). 압축 배양토와 수분공급 심지를 활용할 수 있도록 해주는 화분으로서 윗부분은 화분으로서 여기에 압축 배양토를 넣고 팽창시키며, 팽창시킨후 수분공급 심지를 삽입할 구멍이 뚫려 있어 이곳으로 심지를 삽입할 수 있다. 아랫부분은 물통을 겸한 화분받침으로써 물 주입구겸 물량을 확인할 수 있는 주입구가 달려있어 식물 관리적인 측면에서 편리함이 강조된 키트 이다.



그림 3. 신속간편재배 화분 키트 디자인

4. 적요

다양한 계층이 어디에서나 쉽고 간편하게 화분을 만들고 식물을 재배하며 관찰할 수 있는 압축 배양토와 이와 관련된 체험 소재를 개발하고자 하였으며 이에 대한 결과는 다음과 같다.

- 가. 습윤제의 패트리디쉬 시험에서 발아율이 우수하고 화분 재배시험에서 엽채류 생육에 저해가 없었던것은 SDF100과 WK800이었으나, SDF100은 물에 녹였을 때 색깔이 우러나와 제외하고 WK800을 압축 배양토를 위한 습윤제로 선발하였다. 또한 선발한 습윤제의 습윤을 통한 압축 배양토의 팽창효과는 우수하였다.
- 나. 압축 배양토 조성별 관상식물의 생육에 안정적인 시제품은 시제품9였으며 이를 관상식물용 압축 배양토 조성으로 설정하였으며, 상추는 시제품10에서 식물이 가장 튼튼하게 자라는 것을 확인하여 이를 엽채류용 압축 배양토 조성으로 설정하였다.
- 다. 관상식물용(시제품9)과 엽채류용(시제품10)의 압축 배양토에 대한 관상식물과 엽채류에 대한 생육 반응이 커서 압축 배양토는 관상식물용과 엽채류용 2종으로 제조하는 것이 다양한 식물을 재배하기에 좋을 것으로 판단되었다.
- 라. 신속 간편재배를 위한 화분키트는 상하로 나뉘어진 구조로 윗부분은 화분으로써 여기에 압축 배양토를 넣고 팽창시키며, 팽창시킨후 수분공급 심지를 삽입할 구멍이 뚫려 있다. 아랫부분은 물통을 겸한 화분받침으로써 물 주입구겸 물량을 확인할 수 있는 주입구가 달려있는 키트이다.

5. 인용문헌

- 이귀옥, 정남용. 2008. 식물체험활동이 아동의 정서발달에 미치는 영향. 한국실과교육학회 21(1):113-128
- 이기영, 김호현, 정윤하, 노한별, 박용욱. 2017. 사물 인터넷을 이용한 식물재배시스템. 한국전자통신학회지 12(4):657-662
- 이동순. 2013. 자연체험학습 프로그램이 장애학생의 행동 및 정서에 미치는 영향. 공주대학교 교육대학원 석사학위 논문
- 홍현진. 2012. 도시소재 초등학교 옥외환경을 활용한 환경 ‘안에서의’ 교육 프로그램 개발-초등학교 저학년(1, 2학년) 창의적 체험활동용. 한국교원대학교 석사논문

6. 연구결과 활용제목

- 초간편 화분 제작용 압축 배양토(실용신안)
- 재활용된 페트병으로 제작되는 심지 화분용 수분공급장치(실용신안)
- 페트병 활용 압축 배양토 디자인(디자인)
- 압축 배양토와 수분공급 심지를 이용하는 초간편 화분제작용 화분키트(실용신안)
- 압축 배양토와 수분공급 심지를 이용하는 초간편 화분제작용 화분키트 디자인(디자인)

7. 연구원편성

과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
식물 성장 관 찰용 신속간 편 재배 화분 개발	책임자	원예연구과	농업연구사	김대균	과제총괄	'17~'18
	공동연구자	"	농업연구관	김진영	목표관리	'17~'18
	"	"	농업연구사	김혜형	자료조사	'18
	"	"	"	이원석	자료분석	'17~'18
	"	"	농업연구관	서명훈	목표설정	'17~'18
	"	(주)코스팜	대표	남택수	시제품제작	'17~'18
	"	케이팜	이사	노동규	시제품제작	'17~'18