



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월29일
(11) 등록번호 10-1059847
(24) 등록일자 2011년08월22일

(51) Int. Cl.

A01G 9/10 (2006.01) *A01G 1/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0112296

(22) 출원일자 2008년11월12일

심사청구일자 2008년12월10일

(65) 공개번호 10-2010-0053259

(43) 공개일자 2010년05월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020045842 A

JP2003158918 A

JP2004230111 A

JP2001320984 A

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

한국원자력연구원

대전 유성구 덕진동 150-1

(72) 발명자

정병엽

전북 고창군 고창읍 읍내리 650-7

김진홍

전북 정읍시 상동 엘트수목토아파트 105동 1302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이원희

심사관 : 이재영

(54) 카복 섬유를 함유한 농업용 상토

(57) 요약

본 발명은 상토 99.5~97 중량% 및 카복 섬유 0.5~3 중량%를 혼합하여 제조한 카복 섬유가 함유된 농업용 상토에 관한 것이다. 본 발명은 통상의 상토에 일정 함량의 카복 섬유를 함유시켜 상토의 통기성과 양이온 교환 능력이 향상시킴으로써 작물의 생산성을 증대시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이은미

전북 익산시 남중동 1가 48-45

김태훈

대구광역시 북구 동천동 부영E그린타운 206동 907호

이인철

대구광역시 북구 동천동 890번지 동화골든빌 109동 1108호

조재영

전북 전주시 덕진구 송천동1가 센트럴파크 2단지 202동 903호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 79014-08-08

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 자체연구사업

연구과제명 카복섬유를 이용한 산업용 부직포 및 농업용 상토 개발

기여율

주관기관 자체연구사업

연구기간 2008년 01월 01일 ~ 2008년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

상토 99.5~97 중량% 및 카폭 섬유 0.5~3 중량%를 혼합하여 제조된 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 상토는 99.5~99 중량%이고 카폭 섬유는 0.5~1 중량% 인 것을 특징으로 하는 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토.

청구항 3

제1항의 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토를 이용하여 작물 성장을 증진시키는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토는 통기성 및 양이온 교환 능력을 향상시키는 것을 특징으로 하는 작물 성장을 증진시키는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 통기성과 양이온 교환 능력(CEC : Cation exchange capacity)이 우수하여 작물의 생산성을 향상시킬 수 있는 카폭 섬유를 함유한 농업용 상토에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명은 통상의 상토에 대하여 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토에 관한 것이다. 이와 같이 통상의 상토에 카폭 섬유를 함유시키는 경우 통상의 상토에 비하여 통기성과 양이온 교환 능력이 향상되어 작물의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0003] 하기에서 양질의 상토가 되기 위한 조건을 검토한다.

[0004] 1) 작물 및 토양미생물의 생육에 적합한 이상적인 물리성 및 화학성을 보유하고 있어야 한다.

[0005] 2) 보수력, 배수성 및 통기성이 우수하여야 한다.

[0006] 3) 양이온 교환 능력이 높아야 한다.

[0007] 양이온 교환 능력은 양분 보존 능력의 척도로서, 양이온 교환 능력이 높을수록 암모니아성질소(NH_4^+) 성분과 같은 비료성분 및 양분의 흡착력이 우수하여 이들의 용탈이 조절되므로 보비력(保肥力)이 향상되며, 유해성 가스를 흡착하여 뿌리가 쾌적한 환경에서 왕성하게 자랄 수 있는 환경 분위기가 형성될 수 있다.

[0008] 4) 유기물은 충분한 숙성이 되어야 하며, 부패가 심하지 않아야 한다.

[0009] 유기 물질이 충분한 숙성이 되지 않고, 부패가 심하면 산소농도가 떨어지면서 혐기성 상태가 되어 뿌리가 고사하게 되며, 심한 악취가 발생하게 된다.

- [0010] 5) 식물생육 저해물질이 포함되지 않아야 한다.
- [0011] 6) 장기간 식물 재배에도 화학적 물리적으로 변하지 않아 연작에 문제가 없어야 한다.
- [0012] 7) 무게가 가벼워 수송작업이 용이하고 대량으로 공급 가능하여야 한다.
- [0013] 종래의 천연토양은 많은 재료가 있지만 특정화, 즉 입자크기의 균일성, 보수성, 배수성의 균일성, 화학성 및 물리성의 균일성이 불가능하여 상기 조건들은 전체적으로 충족시키기 어려운 문제가 있다.
- [0014] 상토의 원료는 제조회사 및 작물의 종류에 따라서 상당한 차이가 있으나, 주원료로는 천연토양(산야의 흙, 황토, 점토 등)과 완속퇴비(유기질 비료)에 부원료로 부엽토, 이탄, 제올라이트, 왕겨활성탄, 왕사, 적토, 소석회, 소성돌로마이트, 펄라이트, 바크, 코코피트, 수태, 질석과 같은 광물질을 작물의 종류에 따라 적합하게 배합하여 사용하였는데 이들은 초기에는 단순히 혼합된 상태로 존재하기 때문에 뿌리의 활착이 느리면서 초기생육이 느려 육묘기간이 지연될 수 있으며, 혼합시 질소질 비료의 손실과 같은 문제점이 있을 수 있다.
- [0015] 이와 같은 문제점들을 해결하여 작물의 생산성 향상시키기 위한 농업용 상토에 대해 꾸준히 연구되고 있는바, 예를 들어, 대한민국특허출원 제1999-33411호는 “육묘용 상토재료로서 왕겨의 가공방법 및 이를 이용하여 제조된 혼합상토”라는 명칭으로 “팽연화 왕겨의 입자를 소정 크기 이하가 되도록 조절하는 단계와 입자를 조절한 팽연화 왕겨에 요소 200 mg/l 내지 600 mg/l와 부숙 촉진제와 고오랑, 그리고 소정량의 수분을 200 ml/l 내지 400 ml/l을 투입하여 부숙시키는 단계를 거쳐 제조되는 상토재료와 상기 부숙왕겨에 적정 부재료를 적정비율로 혼합하여 제조되는 혼합상토”를 개시하고 있다. 그러나 상기 발명은 통상의 왕겨를 특정한 크기로 하여 농업용 상토의 일 구성요소 사용하는 방법을 제공할 뿐이고, 통기성 및 양이온 교환 능력을 향상시키는 것에 대해 개시하고 있지 않다.
- [0016] 또한, 대한민국특허출원 제2002-78036호는 “미세 은입자 또는 콜로이달 실버를 제올라이트에 흡착시킨 살균 및 생육촉진 식물용 상토”라는 명칭으로 “나노입자의 은을 정제수에 균일하게 분산시킨 은 용액 또는 전기분해로 만들어진 콜로이달 실버를 제올라이트에 흡착시킨 작물재배용 상토”를 개시하고 있는데, 상기 발명은 은이 갖고 있는 살균력과 제올라이트가 갖고 있는 생육촉진 기능을 이용하여 병해와 영양결핍에 쉽게 노출되는 작물의 어린 육묘를 키우는 전용 인공 토양을 제공하는 것으로 잔류 독성이나 약해가 전혀 없이 여러 가지 균주에 작용함으로써 친환경적으로 작물을 재배할 수 있는 작용효과가 있을 뿐이고, 통기성 및 양이온 교환 능력을 향상시키는 것에 대해 개시하고 있지 않다.
- [0017] 본 발명자들은 통상의 상토에 카복 섬유를 함유시키는 경우 양질의 상토의 조건을 충족시키면서도 통기성 및 양이온 교환 능력이 우수하게 향상되어 작물의 생산성을 증가시킬 수 있음을 알게 되어 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0018] 본 발명의 목적은 카복 섬유를 상토에 함유시켜 양질의 상토의 조건을 충족시키면서도 통기성 및 양이온 교환 능력을 더욱 향상시켜 작물의 생산성을 증가시킬 수 있는 카복 섬유를 함유한 농업용 상토를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 상토 99.5~97 중량% 및 카복 섬유 0.5~3 중량%를 혼합하여 제조한 카복 섬유가 함유된 농업용 상토를 제공한다.

효 과

[0020] 본 발명은 양질의 상토의 조건을 충족시키면서도 통기성 및 양이온 교환 능력이 향상된 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토를 제공하여 작물의 생장·발육을 촉진시킴으로써 작물의 생산성을 증가시킬 수 있는 효과를 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0022] 본 발명은 통상의 상토와 카폭 섬유를 혼합하여 제조된 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토를 제공한다.

[0023] 본 발명에 따른 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토는 무기광물질과 유기물자원이 혼합된 통상의 상토에 카폭 섬유를 혼합하여 얻어질 수 있다.

[0024] 본 발명의 농업용 상토는 통상의 상토 99.5~97 중량% 및 카폭 섬유 0.5~3 중량%, 바람직하게는 통상의 상토 99.5~99 중량% 및 카폭 섬유 0.5~1 중량%를 혼합하여 제조한다.

[0025] 상기 본 발명의 농업용 상토는 토양, 부엽토 및 유기질 비료가 혼합된 통상의 상토 재료에 상기 카폭 섬유를 함유시켜 3 내지 4회 정도 혼합하여 2 내지 4주 동안 부숙시킴이 바람직하다.

[0026] 상기 통상의 상토의 토양의 재료는 마사토, 펄라이트(Perlite), 버미규라이트(Vermiculite), 지올라이트(Zeolite) 등을 사용할 수 있고, 이들 토양은 상토 제조시 사용되는 식물 지지체 역할을 한다.

[0027] 또한, 통상의 상토의 일부 구성성분인 유기물 재료는 상토의 제조에 사용되는 톱밥, 목재부산물을 비롯한 모든 식물 부산물을 포함한다.

[0028] 상기 카폭 섬유는 자바, 수마트라, 인도, 태국, 인도네시아 등에서 생산되는 높이 10~15 m에 달하는 교목의 아래에서 채취한 천연섬유로서, 58 %의 셀룰로오스, 20%의 리그닌 및 20%의 펜토산으로 이루어져 있으며, 섬유 각각은 독립적으로 얇은 관을 형성하고 있다. 또한 가격이 저렴하므로 경제적인 면에서도 이점이 있다.

[0029] 카폭 섬유에 함유되어 있는 유기산은 카르복실기를 함유하고 있어 여러 유해물질을 잘 흡착 보유할 수 있을 뿐만 아니라, 양이온교환용량(CEC)의 향상에도 크게 기여할 수 있다. 즉, 카르복실기의 음하전 수가 증가함에 따라 외부에서 유입되는 양하전을 더 많이 흡착보유할 수 있기 때문에 양이온교환용량이 증가한다고 볼 수 있다. 덧붙여서 통기성이 개선되는 이유는 카폭 섬유 자체가 친유성기로 구성되어 있어 수분을 흡착하여 침착되지 아니하고 상토 내에서 고유의 형태를 유지함에 따라 통기성이 개선될 수도 있으며, 상기에서 언급한 음하전능이 개선됨에 따라 양이온의 흡착과 입단화가 촉진되어 통기성이 개선될 수 있다. 또한 카폭 섬유는 직경이 10 μm 정도의 중공구조를 가지는 섬유로서 공기의 순환을 원활하게 할 수 있는 물리적 특징을 가지고 있어 통기성 향상이 증가될 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 통상의 상토를 건조하는 단계(단계 1); 통상의 상토를 분쇄하는 단계(단계 2); 및 상기 단계 1에서 분쇄된 상토와 카폭 섬유를 혼합하여 농업용 상토를 제조하는 단계(단계 3)를 포함하는 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토의 제조방법을 제공한다. 상기 단계 3에서 분쇄된 상토 99.5~97 중량%와 카폭 섬유 0.5~3 중량%를 혼합되어 농업용 상토를 형성한다.

[0031] 상기 상토에 카폭 섬유가 0.5~3 중량%를 초과하여 포함되는 경우 친유성 카폭 섬유가 과다해져 수분 보유력이 급격히 저하되어 작물의 정상적인 생육이 불가능해질 수도 있다. 뿐만 아니라 상토의 부피가 증가하고, 상토 전체적으로 용적밀도가 낮아져 문제가 될 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명은 상기 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토를 이용하여 작물 성장을 증진시키는 방법을 제공한다. 본 발명의 카폭 섬유가 함유된 농업용 상토는 통기성 및 양이온 교환 능력이 통상의 상토보다 현저히 향상되어 작물의 발육을 촉진시킴으로써 작물 성장을 증진시킬 수 있다.

[0033] 이하, 본 발명을 하기의 실시예에 의해 더욱 상세히 설명한다. 단, 하기의 실시예는 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 이에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0034] <실시예 1> 카복 섬유를 함유한 농업용 상토의 제조

[0035] 토양, 부엽토, 및 유기질 비료 등 상토 원료의 탄소와 질소의 함량 및 중금속 오염 물질의 함량을 분석하여 상토 원료로서 적합성 여부를 판정한 다음 이들 상토 원료의 배합비율을 마사토 50%, 부엽토 30%, 유기질 비료 20%로 조절하고 곱게 분쇄하여 3-4 회 잘 혼합하여 3주 동안 부숙시켰다. 이와 같이 부숙된 상토 99.5 중량%와 0.5 중량%의 카복 섬유를 혼합하여, 이후 3회 추가적으로 혼합하여 농업용 상토를 제조하였고, 상기 제조된 상토의 품질 기준을 하기 측정방법에 따라 측정하여 표 1과 표 2에 나누어 나타내었다.

[0036] <실시예 2 내지 3> 카복 섬유를 함유한 농업용 상토의 제조

[0037] 실시예 2 내지 3은 카복 섬유 1 중량%와 카복 섬유 2 중량%를 상토에 혼합시킨 것을 제외하고 실시예 1과 동일하게 수행하였고, 상기 제조된 상토의 품질 기준을 하기 측정방법에 따라 측정하여 표 1과 표 2에 나누어 나타내었다.

[0038] <비교예> 농업용 상토의 제조

[0039] 토양, 부엽토, 및 유기질 비료 등 상토 원료의 탄소와 질소의 함량 및 중금속 오염 물질의 함량을 분석하여 상토 원료로서 적합성 여부를 판정한 다음 이들 상토 원료의 배합비율을 마사토 50%, 부엽토 30%, 유기질 비료 20%로 조절하고 곱게 분쇄하여 3-4 회 잘 혼합하여 3주 동안 부숙시켜 농업용 상토를 제조하였다.

[0040] 품질기준 측정방법

[0041] 상토 성분의 분석방법은 전라북도 농업기술원 ‘농업환경분석의 기초와 이론(토양, 식물체, 비료, 상토, 수질)’에 근거하였다.

[0042] 1. 수분: 상온가열감량법을 사용하여 측정하였다.

[0043] 2. 유기물: Tyurin's 법을 사용하여 측정하였다.

[0044] 3. 총질소: Kjeldahl 증류법을 사용하여 측정하였다.

[0045] 4. 유효인산: Lancaster 법을 사용하여 측정하였다.

[0046] 5. 칼슘, 마그네슘, 나트륨, 칼륨: 원자흡수분광광도계법을 사용하여 측정하였다.

[0047] 6. Cd, Pb, Zn, Cu: 유도결합플라즈마분광광도계법을 사용하여 측정하였다.

[0048] 7. 용적밀도: 500 그램의 추를 이용한 추다짐법을 사용하여 측정하였다.

[0049] 8. 보수력: 다공질판을 이용한 보수력 측정장치를 이용하여 분석하였다.

[0050] 9. pH: 풍건상토 20 ml를 증류수 100 ml에 넣어 1 시간 진탕 후 pH 전극법으로 측정하였다.

[0051] 10. EC: 풍건상토 20 ml를 증류수 100 ml에 넣어 1 시간 진탕 후 EC-meter로 측정하였다.

[0052] 11. ammonia-N: 1M-KCl로 치환침출 후 Kjeldahl 증류법을 사용하여 측정하였다.

[0053] 12. nitrate-N: 1M-KCl로 치환침출 후 분광광도계법을 사용하여 측정하였다.

[0054] 13. CEC: 1M-NH₄OAc 추출법을 사용하여 측정하였다.

[0055] 14. 통기성 측정: 작물의 생장을 위해 보수력 뿐만 아니라 통기성의 확보 역시 중요하다. 통기성은 쉽게 말해 상토중 기상율이라고 할 수 있다. 굳이 기상율을 측정하지 않더라도 용적밀도 값을 응용하여 사용할 수 있다.

용적밀도 값을 편하게 기상율로 사용할 수 있다.

표 1

[0056]

품질기준	수분	유기물	총질소	칼슘	마그네슘	나트륨	칼륨	Cd	Pb	Zn	Cu
단위	(%)							(mg/kg)			
실시예 1	30.2	49.8	1.25	0.92	1.02	0.38	1.88	불검출	Tr	10.02	0.03
실시예 2	24.4	62.2	1.14	1.02	1.01	0.12	1.90	불검출	Tr	9.22	0.02
실시예 3	22.8	63.1	1.56	0.82	0.77	0.31	1.65	불검출	Tr	9.06	0.02
비교예	30.9	45.7	1.62	0.89	1.02	0.67	1.85	불검출	Tr	10.14	0.05

표 2

[0057]

품질기준	용적밀도	pH	EC	Ammonia-N	Nitrate-N	Av.-P ₂ O ₅	CEC	보수력
단위	(Mg/m ³)	(1:5)	(dS/m)	(mg/kg)			(cmol/kg)	%
실시예 1	0.33	6.42	0.29	290.5	192.2	279.1	18.1	47.5
실시예 2	0.31	6.50	0.28	292.6	198.5	264.1	19.9	40.9
실시예 3	0.28	6.51	0.29	294.7	200.2	234.6	18.2	39.4
비교예	0.35	6.34	0.44	300.1	178.9	280.1	13.9	49.2

표 3

[0058]

구분	항목	분석단위	보증범위
물리성	수분함량	%	자율보증
	보수력	%	자율보증
	용적밀도	Mg m ⁻³	자율보증
화학적	pH(1:5, v/v)	-	5.5 ~ 7.0
	EC(1:5, v/v)	dSm ⁻¹	1.2 이하
	암모니아태질소(NH ₄ -N)	mg ℓ ⁻¹	자율보증
	질산태질소(NO ₃ -N)	mg ℓ ⁻¹	자율보증
	유효인산(P ₂ O ₅)	mg ℓ ⁻¹	자율보증
	CEC	cmol ⁺ kg ⁻¹	자율보증
유해성분	비소, 카드뮴, 수은, 납, 크롬, 구리	mg kg ⁻¹	비소 6, 카드뮴 1.5, 수은 4, 납 100, 크롬(6가) 4, 구리 50 이하
	제조제성분	-	불검출
생물성	병원균(역병, 시들음병, 풋마름병, 선충)	-	없음

[0059]

표 1과 표 2는 상기 설명한 상토품질 측정방법을 사용하여 실시예 1 내지 3 및 비교예에서 제조한 농업용 상토에 대하여 물리성, 화학성 및 유해성분을 측정된 결과를 나타낸다. 표 3은 상토품질 기준을 나타낸다.

[0060]

표 1 및 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 3에서 제조한 농업용 상토는 표 3에 나타난 상토품질 기준을 충족시키는 것을 알 수 있고, 카복 섬유를 포함하지 않은 비교예에 비해 우수한 통기성(낮은 용적 밀도)과 양이온 교환 능력(CEC)를 나타내는 것을 알 수 있다. 표 2를 참조하면, 통상의 상토인 비교예의

양이온교환능력이 13.9 cmol/kg인 것에 비해 본 발명의 농업용 상토의 양이온교환능력은 18~19.9 cmol/kg로 현저하게 증가한 것을 알 수 있다. 이는 비교예의 상토 1kg이 양이온 13.9 개 정도를 흡착할 수 있는 것에 반해 본 발명의 농업용 상토 1kg은 18-19 개를 흡착보유할 수 있다는 것을 나타낸다. 일반적인 우리나라 토양의 양이온교환용량이 8~9 cmol/kg인 것과 비교하여 볼때 본 발명의 농업용 상토의 양이온교환능력은 18~19.9 cmol/kg로 농경지 토양의 질적 개선이 상당히 이루어진 것이다.

[0061] <실험예 1> 오이 생육상태 측정

[0062] 상기 실시예 1 내지 3 및 비교예에서 제조된 농업용 상토를 플라스틱 유묘포트에 넣고 오이종자를 파종하여 오이 유묘를 얻었다. 파종 후 30 일째 배추유묘를 본포에 이식하여 오이 생육하였고, 이를 촬영하여 도 1에 나타내었고, 생육된 오이의 평균무게 및 총무게를 측정하여 도 2 및 도 3에 나타내었다.

[0063] 도 1, 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 3과 같이 카폭 섬유를 함유한 농업용 상토에서 생육된 오이는 비교예에서 생육된 오이에 비해 성장·발육이 우수한 것을 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1은 실시예 및 비교예에서 제조된 농업용 상토에서 30일간 생육된 오이의 사진이다.

[0065] 도 2는 실시예 및 비교예에서 제조된 농업용 상토에서 30일간 생육된 오이의 평균무게를 나타내는 그래프이다.

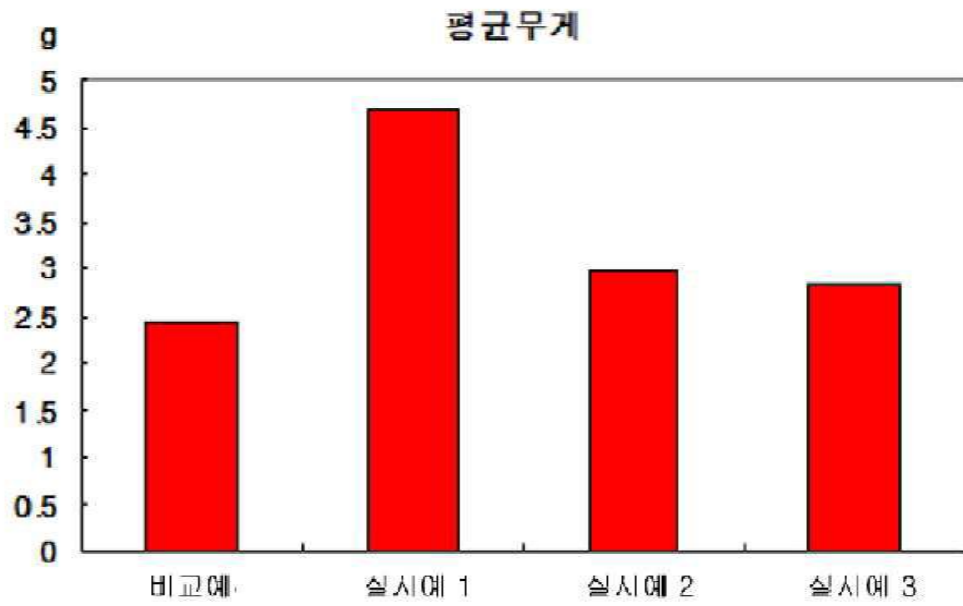
[0066] 도 3은 실시예 및 비교예에서 제조된 농업용 상토에서 30일간 생육된 오이의 총무게를 나타내는 그래프이다.

도면

도면1



도면2



도면3

