

발간등록번호

11-1543000-001231-01

유용미생물과 광물질을
혼합한 토양개량제

(Mineral compounded of Effective Microorganism and
Natural Rock Dust)

(주)지엘바이오

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “농식품 적정기술개발에 관한 연구” 과제(세부과제 “유용미생물과 광물질을 혼합한 토양개량제에 관한 연구”)의 보고서로 제출합니다.

2016년 1월 29일

주관연구기관명 : (주)지엘바이오

주관연구책임자 : 임 정 식

세부연구책임자 : 임 정 식

연 구 원 : 원 진 기

연 구 원 : 박 정 우

요 약 문

I. 제 목

유용미생물과 광물질을 혼합한 토양개량제 개발에 관한 연구

II. 연구성과 목표 대비 실적

본 연구는 유용미생물과 광물질을 혼합하여 작은 구슬형태의 토양개량제를 개발하고자하는데 그 목표가 있다. 2종의 유용미생물(*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*)과 2종 이상의 광물질(유황, 칼슘)을 포함하며 제품의 성상은 입자크기 5mm이하, 무게 1g정도의 구슬형태로 개발한다.

III. 연구개발의 목적 및 필요성

지금의 우리나라 농업환경은 농업종사자의 고령화와 농가인구의 지속적인 감소현상으로 인하여 농업분야에서 노동력 확보가 매우 어려운 상황이다. 이 문제를 조금이나마 보완하기 위해서는 농업활동에서 노동력을 절감할 수 있는 방안이 필요하다.

또한 산성화된 토질개량 및 미량영양성분을 보충하기 위해서 토양개량제를 매년 작기 초에 사용하고, 연작장해 예방과 토양미생물상 개선 및 생육촉진을 위해서 각종 미생물제제를 많이 사용하고 있는데 각각 구매하여 사용을 하다 보니 농자재 비용이 증가하여 농가소득이 점점 줄어들고 있는 실정이다.

IV. 연구개발 내용 및 범위

토양개량제로 많이 활용하는 광물질 중 유황과 칼슘을 주성분으로 하여 2종의 유용미생물을 혼합 시 목표한 균체수 이상을 유지할 수 있도록 조성된 부형제를 첨가하여 미네랄성분이 5종 이상 검출될 수 있으며, 균일한 입자크기, 무게를 성형할 수 있는 최적의 배합비율을 개발한다.

- 광물질 및 유용미생물을 혼합한 최적의 성형 비율 개발
- 성형 비율 구현 시 유용미생물의 활동성 및 균체수 확인
- 균일화 성형 제조공정 개발
- 토양 살포량, 살포방법 등 기준 설정

V. 연구개발결과

- 2종의 광물질을 주성분으로 하여 다양한 광물질들과 부형제들을 시험하여 미네랄성분 5종 이상이 검출되도록 개발
- 토양미생물제제로 사용이 가능한 균주인 *Lactobacillus casei*와 *Saccharomyces*

- cerevisiae* 2종의 미생물이 10^6 cfu/g이상 검출되도록 부형제 및 미생물의 투입량 선정
- 제품성형 시 입자크기 5mm, 무게 1g이 균일하게 유지될 수 있는 제조 공정 개발
 - 자체 재배시험을 통해 토양살포방법과 사용량 기준을 설정

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

본 연구는 광물질을 이용한 천연배지 성분에 대한 기초연구자료로 습득이 가능하며 노동력과 농자재 비용절감을 통한 농가 소득 증대, 기업 매출 증대 및 고용인력 창출이 가능하다.

본 연구의 제품은 도시농업(텃밭, 베란다) 재배에서 간편하면서도 친환경적인 토양개량제를 사용 할 수 있고 저렴한 가격에 2가지 기능을 가진 제품을 사용할 수 있다. 또한, 개발한 제품을 주관기관의 신제품 2종으로 추가하고 도시농업분야에 진출할 수 있는 기반을 조성한다.

SUMMARY

I. Subject

Research on the development of the soil conditioner by mixing of effective microorganisms and minerals

II. Objective and achievement of the research and development

The purpose of this research is to develop the tiny marble-shaped soil conditioner by mixing of effective microorganism and minerals. The product will be developed in the tiny marble-shaped with the weight of particle about 1g and under size 5mm, including two types of effective microorganisms(*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*) and two or more different types of minerals(sulphur, calcium, etc.).

III. Purpose and necessity of the research and development

Korean agricultural sector is suffering from labor shortage due to ageing and shrinking of the agricultural population. The laborsaving measures are needed to solve the labor shortage in the agriculture.

Moreover, soil conditioner is used to improve the quality of the acidic soil and to replenish nutrient in a soil, in addition, various microbial agents are used to prevent the replant failure and to accelerate the growth at the beginning of each cropping season. The separate purchase of soil conditioner and microorganism increases the costs of agricultural materials and reduces the agricultural income.

IV. Contents and scope of the research and development

The research aims to develop the optimal mixing ratio which makes to keep the number of microbial cell more than target number of it while the two types of effective microorganisms mixing with the main ingredients, sulphur and calcium, which are most commonly used in the soil conditioner and to be detected with more than five types of minerals and to be able to form homogenized particular size and weight.

- Develop the optimal forming ratio of mixing the minerals and effective microorganism
- Identify the activity and the number of effective microorganisms in the optimal forming ratio
- Develop the homogenizing forming manufacturing process

- Establish the standards for the application amount on the soil and spray methods, etc.

V. Result of the research and development

- Developed the product based on two types of minerals by doing the experiment on various minerals and excipients and designed to include more than five types of minerals
- Determined the input amount of excipient and microorganism which makes two types of microorganisms (*Lactobacillus casei* and *Saccharomyces cerevisiae*) which can be used as a soil microbial agents be detected more than 10^6 cfu/g.
- Develop the manufacturing process to homogenize the particular size 5mm and weight 1g in forming the product
- Establish the standards for the application amount and spray methods on the soil through the own cultivation experiment

VI. Outcome and application plan

The applications of this research are available on the basic research data of the natural medium ingredients. In addition, this research is expected to reduce the labor and the costs of agricultural materials, increase the agricultural income and boost the company sales and create more jobs.

The product of this research can be easily utilized in urban agriculture (vegetable garden, veranda kitchen garden) as an environment-friendly soil conditioner and provides two functions in lower cost.

Moreover, this product will be added as a new product of the supervision institution and be expected to create the base to launch in the urban agriculture.

CONTENTS

Chapter 1. Overview and objective of the research and development

Chapter 2. The current level of domestic and foreign technical development

Chapter 3. Contents and result of the research and development perform

Chapter 4. Achievement and Contribution of the research and development

Chapter 5. Outcome and application plan

Chapter 6. Status of research facility and equipment

Chapter 7. Reference

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 6 장 연구시설·장비 현황

제 7 장 참고문헌

첨부자료1 : 검교정성적서(내외측 캘리퍼-디지털)

첨부자료2 : 검교정성적서(전기식 지시저울)

첨부자료3 : 미생물생균수검사성적서(충남대학교농업과학연구소)

첨부자료4 : 광물질및미네랄성분검사성적서(제일분석센터)

첨부자료5. : 바이오 농약 및 비료 특허 분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원)

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

I. 연구개발의 목적 및 필요성

지금의 우리나라의 농업환경은 첨단 IT산업의 급격한 발전에 따른 농업종사자의 고령화문제와 농가인구의 지속적인 감소현상으로 인하여 농업분야에서 노동력 확보가 매우 어려운 상황이다. 이 문제를 조금이나마 보완하기 위해서는 농업활동에서 노동력을 절감할 수 있는 방안이 필요하다.



Copyright © JKnews 자료/통계청

그림 1. 농가인구 전망

< 농가호수, 농가인구, 농림업취업자 전망 >

	단위	2012	2013 (추경)	2014	2018	2023	연평균 변화율	
							14/13	23/13
농가호수	천호	1,151	1,141	1,125	1,069	1,003	-1.4	-1.3
농가인구	천명	2,912	2,848	2,785	2,572	2,295	-2.2	-2.1
(65세 이상 농가인구 비율)	%	(35.6)	(36.7)	(37.8)	(39.6)	(44.0)	3.0	1.8
총 인구 중 농가인구 비율	%	5.8	5.7	5.5	5.0	4.4	-2.6	-2.4
농림업취업자	천명	1,528	1,482	1,453	1,365	1,240	-2.0	-1.8

자료: 통계청, 한국농촌경제연구원 KASMO(Korea Agricultural Simulation Model).

그림 2. 농가호수, 농가인구, 농림업취업자 전망

또한 산성화된 토질개량 및 미량영양성분을 보충하기 위해서 토양개량제를 매년 작기 초에 사용하고, 연작장해 예방과 토양미생물상 개선 및 생육촉진을 위해서 각종 미생물제제를 많이 사용하고 있는데 각각 구매하여 사용을 하다 보니 농자재 비용이 증가하여 농가소득이 점점 줄어들고 있는 실정이다.

따라서, 노동력을 크게 요하지 않으면서 한 번 사용으로 2가지 효과를 기대할 수 있는 제품을 연구하고 개발하고자 하였다.

II. 연구성과 목표 대비 실적

본 연구는 유용미생물과 광물질을 혼합하여 작은 구슬형태의 토양개량제를 개발하는데 그 목표가 있다. 개발된 제품의 성분으로는 **2종의 유용미생물(*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*)**과 **2종 이상의 광물질(유황, 칼슘)**을 포함하며, **5종 이상의 미네랄을 함유**한다. 성분으로는 입자크기 **5mm이하**, 무게 **1g정도의 구슬형태**로 개발하였다.

표1. 목표 대비 실적 연구성과지표

No.	기준 지표		목표	단위	달성	달성율
1	광물질	유황	5↑	%	5.06	100%
		칼슘	5↑		6.10	
2	미네랄 성분	질소	5종 이상 검출	%	0.58	100%
		인산			0.17	
		칼리			0.35	
		규산			0.048	
		고토			1.33	
		망간			불검출	
		붕소			0.003	
		철			0.015	
		몰리브덴			불검출	
3	미생물	<i>Lactobacillus casei</i>	10 ⁶ ↑	cfu/g	1.5×10 ⁶	100%
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	10 ⁶ ↑		1.1×10 ⁶	
4	성상	입자크기	5 ↓	mm	5.21	100%
		입자무게	1 ↓	g	0.1	

제 2 장 국내외 기술 개발 현황

I. 국내·외 관련분야에 대한 기술개발현황과 연구결과가 국내·외 기술개발현황에서 차지하는 위치

1. 바이오 농약 및 비료 전세계 특허 동향 분석

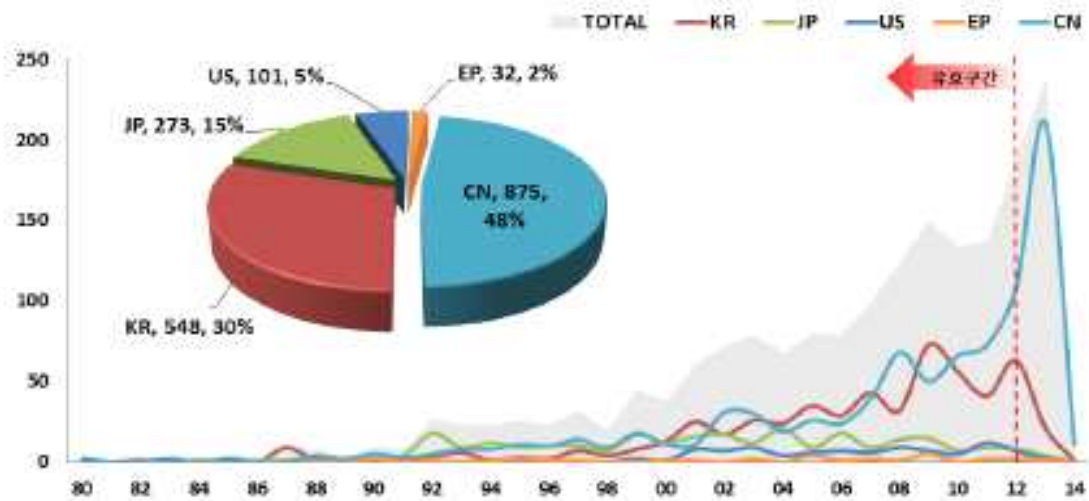


그림 3 연도별 출원 동향 및 특허 점유율

- 연도별 추이를 살펴보면, 90년대 초반부터 지금까지 꾸준히 증가세를 보이며 출원되어 왔으며, 바이오 농약 및 비료와 관련한 특허출원에 있어 각국 점유율은 중국 48%(875건), 한국이 30%(548건), 일본 15% (273건), 미국 5%(101건), 유럽 2%(32건) 순으로 나타나 중국과 한국에서의 특허 출원 비중이 매우 높은 것으로 나타남.
- 한국과 중국에서의 특허 출원의 경우, 1990년대 후반부터 증감을 반복하며 비슷한 수준으로 특허가 출원되어 오다가 2010년부터는 중국에서의 특허 출원이 보다 급격히 증가하였음.
- 일본에서의 특허출원 경향을 보면, 최근까지 꾸준히 관련 특허가 출원되고 있으나, 감소하는 추세이며, 미국과 유럽의 경우에는 전체 출원량에서 차지하는 비중이 낮은 편인 것으로 나타남.
- 특허출원 후 공개되는 기간(1년 6개월)을 고려할 때 2012년 이후 데이터에는 미공개 특허가 포함되어 있으므로 2012년까지의 데이터를 유효데이터로 함.

출처 : 바이오 농약 및 비료 특허분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원)

2. 국내 기술별 특허 동향 분석

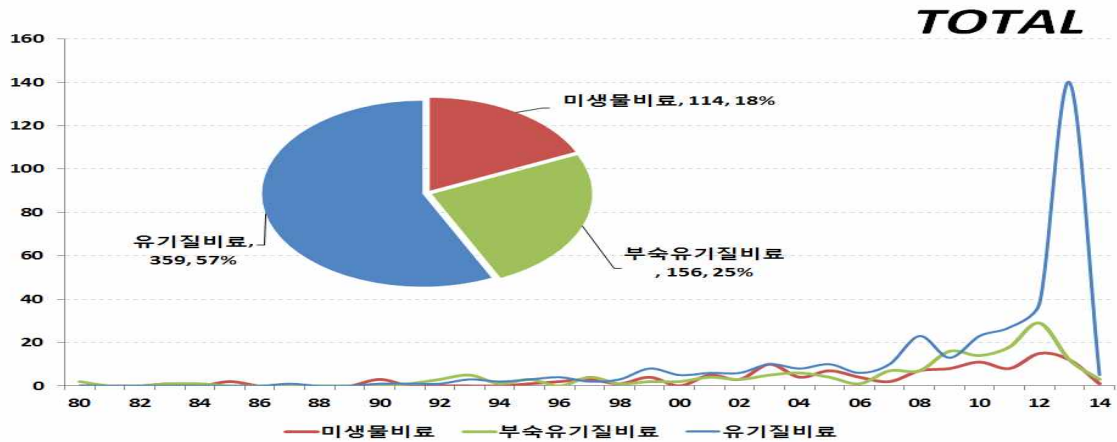


그림 4 기술별 출원 동향 및 특허 점유율 - 비료

- 기술별 특허 출원 동향에서 비료의 경우, 1990년대부터 최근까지 증감을 반복하며 출원 건수가 점차 증가하고 있는 것으로 보임.
- 특허 유기질 비료의 경우, 최근 출원량이 급격하게 늘어난 것으로 나타남.
- 기술별 출원 비중을 살펴보면, 유기질 비료가 359건(57%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 다음으로 부속유기질비료(156건, 25%), 미생물비료(114건, 18%) 순으로 나타났음.

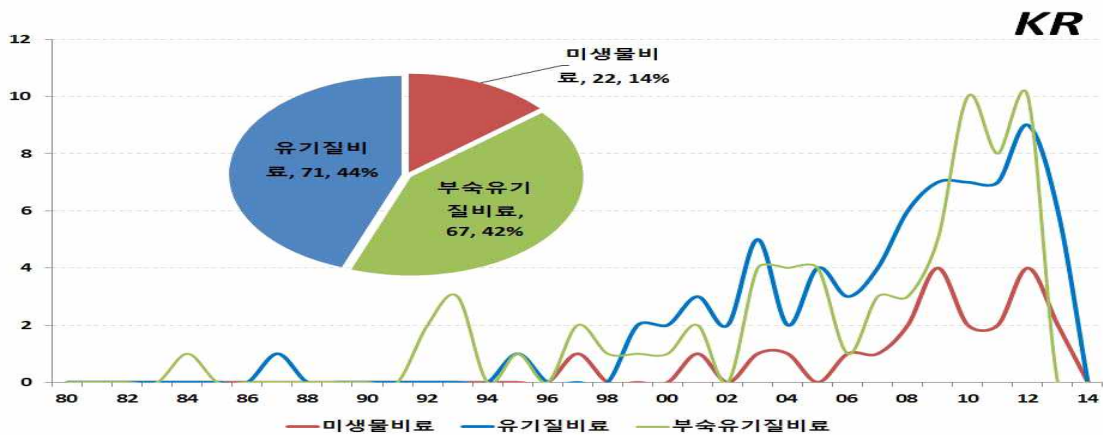


그림 5. 비료기술 분야 점유율

- 비료 기술 분야에서는 유기질비료(71건, 44%)와 부속유기질비료(67건, 42%)가 비슷한 수준으로 출원되고 있는 것으로 보이며, 미생물비료는 22건(14%)으로 나타났음.
- 유기질비료와 부속유기질비료의 경우, 1990년대 후반부터 증감을 반복하여 대체로 증가하는 추세를 보이며, 미생물비료는 2000년대 중반 이후 출원 건수가 이전보다 다소 증가하였음.

출처 : 바이오 농약 및 비료 특허분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원)

3. 국내 기술별 특허 동향 분석

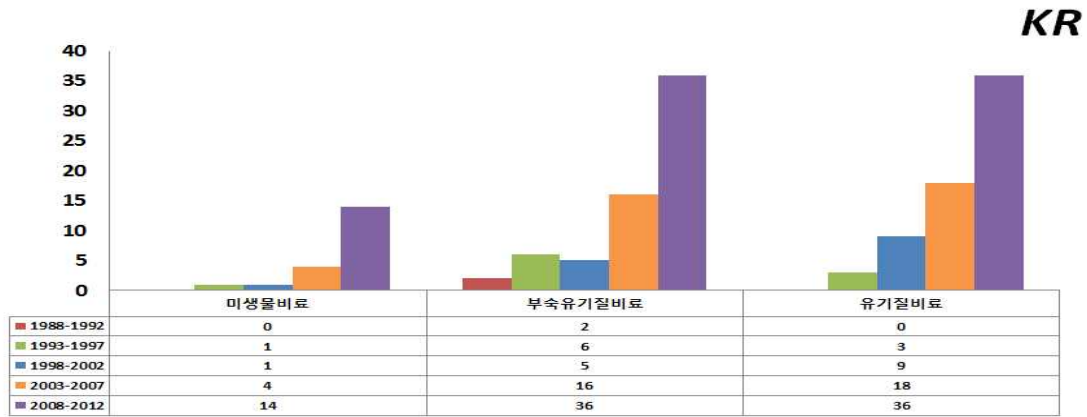


그림 6 비료 분야 구간별 특허 동향

- 비료 분야 구간별 특허동향을 살펴보면, 미생물 비료와 부속유기질비료, 유기질비료 모두 점차 증가하는 추세를 보이고 있음.
- 특히, '8~2 연도 구간의 출원량이 이전 연도 구간에 비해 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났음.

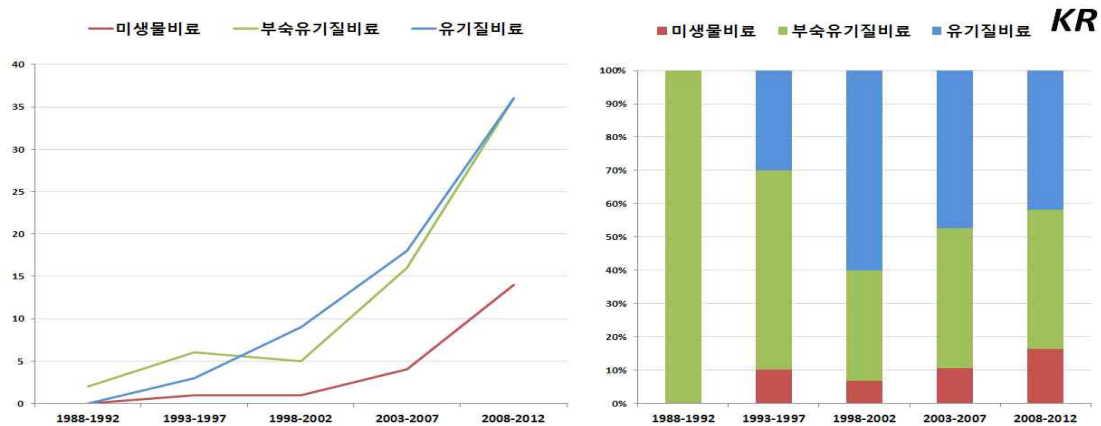


그림 7 비료 분야 구간별 특허 비중 동향

- 비료 분야 구간별 특허 비중 동향을 살펴보면, '8~2 연도 구간에서는 부속유기질 비료 위주로 출원되다가 '3~7 연도 구간부터 다양한 비료 분야의 특허 출원이 이루어진 것으로 보임.
- 미생물 비료와 부속유기질비료의 경우, '8~2 연도 구간부터 최근 연도 구간까지 출원 비중이 점차 높아지는 경향을 보이거나, 유기질비료의 경우, 출원 비중이 감소하는 것으로 보임.

출처 : 바이오 농약 및 비료 특허분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원)

4. 국내 기술 분야별 특허 동향

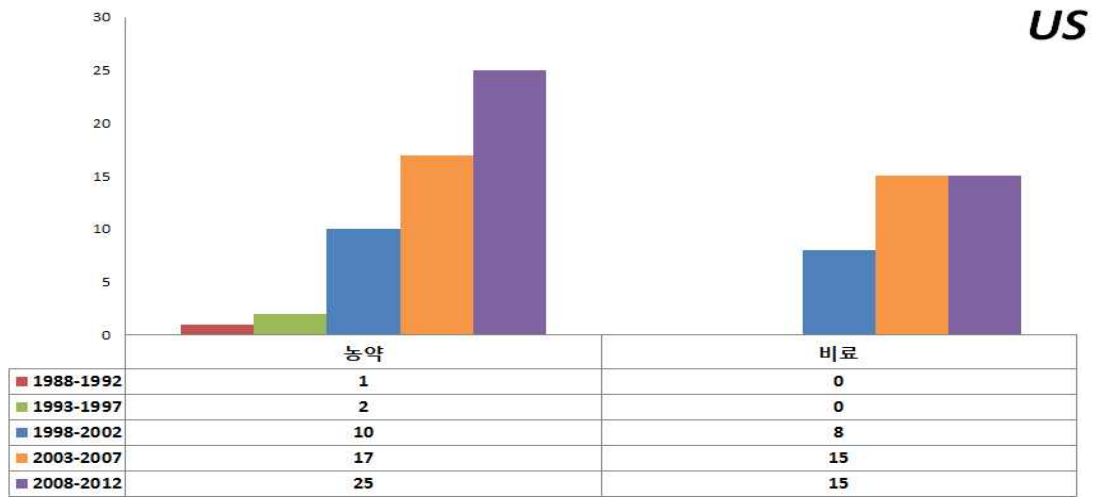


그림 8 기술 분야 구간별 특허 동향

- 기술분야 구간별 특허 동향을 살펴보면, 농약의 경우, '8~'2 연도 구간부터 최근 연도 구간까지 출원량이 증가하고 있으며, '8~'2 연도 구간부터 출원량의 증가폭이 급격히 증가하기 시작함.
- 비료의 경우, '8~'2 연도 구간부터 최근 연도 구간까지 출원량의 감소없이 꾸준히 출원되고 있는 것으로 보임.

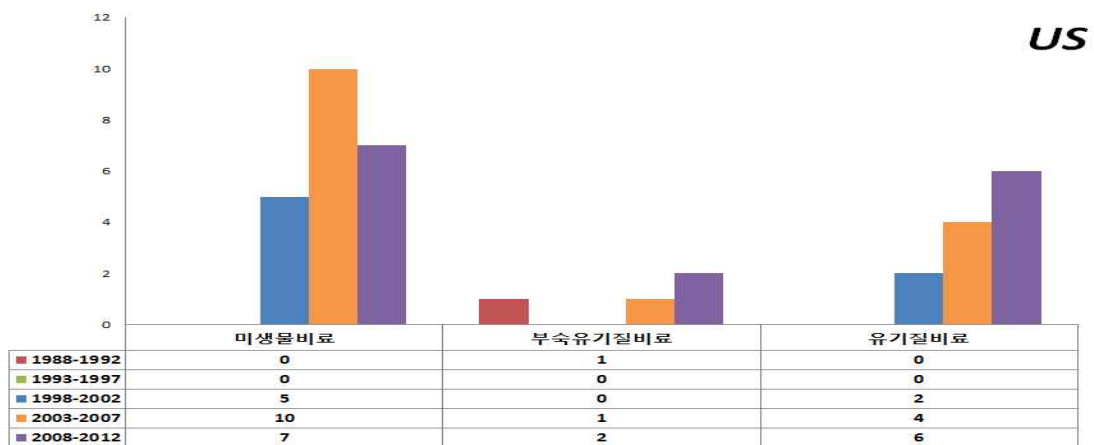


그림 9 비료 분야 구간별 특허동향

- 비료 분야 구간별 특허동향을 살펴보면, 미생물비료의 경우, '3~'7 연도 구간까지는 증가하는 추세를 보였으나, 최근 구간에서 다소 감소한 것으로 보임.
- 부속유기질비료와 유기질비료의 경우, 최근 구간에서 출원량이 증가하는 경향을 나타내었음.

출처 : 바이오 농약 및 비료 특허분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원)

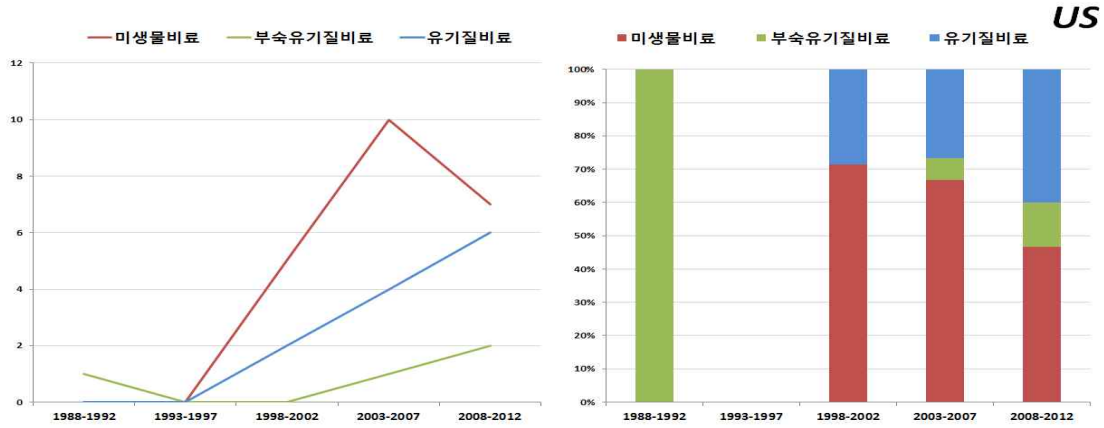


그림 10 비료 분야 구간별 특허 비중 동향

- 비료 분야 구간별 특허 비중 동향을 살펴보면, 미생물비료는 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났으나, 최근 구간에서 출원 비중이 다소 감소한 것으로 보임.
- 부숙유기질비료와 유기질비료의 경우, 최근 '8~12'연도 구간에서 출원 비중이 증가한 것으로 보임.

출처 : 바이오 농약 및 비료 특허분석 보고서(농림수산식품교육문화정보원)

5. 광물질과 미생물이 포함된 토양개량제 국내 기술 현황

: 다양한 광물질과 미생물종을 활용하여 액상, 고상, 환 등의 성상으로 만들어진 토양개량제 관련 기술개발이 지속적으로 이루어지고 있으나, 본 기술개발 연구와 같이 2종의 광물질 (유황, 칼슘), 5종이상의 미네랄, 2종의 미생물(*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*)을 혼합하여 구슬형태로 개발되어진 것은 없는 상황이다.

표2. 국내 특허 등록/출원 현황

No	명칭	출원/등록 번호	기술내용
1	천연광물질과 천연물질을 입상화한 작물 생육용 토양개량제 및 그 제조방법	10-13736 51-0000	천연광물질 흑운모 65 ~ 70중량%, 천매암 25 ~ 30중량%, 해조추출물 1 ~ 3중량%, 유카 1 ~ 3중량%
2	미생물함유 잔디생장 촉진 토양개량제	10200601 24019	Bacillus circulans, Burkholderia spp, Rhizopus oligosporus 미생물과 모래가 88 내지 92%, 피트모스, 모스피트 또는 이들의 혼합물이 8 내지 12%를 함유
3	천연광물과 미생물의 혼합물로 제공되는 토양개량 제제조 방법 및 그 이용방법	10-08358 17-0000	고령토 20중량%, 부식산 40중량%, 탈지강 20~27중량%, 제오라이트 3~8중량%, 게르마늄 7~12중량%, 어 분 3~8중량%, 로더박터속 아조토포르만스종 (Rhodobacter azotoformans)를 자연해동시켜 0.05~ 0.9 중량부를 추가혼합
4	기초화합물과 법제유 황을 이용한 토양개량제 및 그토양개량제의 제조방법	10-09742 87-0000	30~50%의 중량비율을 갖는 산화칼슘과, 10~30%의 중량비율을 갖는 인산과, 8~15%의 중량비율을 갖는 질소화합물과, 5~15%의 중량비율을 갖는코발트화합물과, 5~10%의 중량비율을 갖는 이산화규소와, 2~5%의 중량비율을 갖는 산화마그네슘과, 0.1~1%의 중량비율을 갖는 황산철이 믹싱 혼합된 기초화합물 전체중량에 대하여 법제유황을 10:1의 비율로 더 첨가
5	다양한 미생물을 함유한 토양개량제	10-08287 30-0000	스트렙토마이세스, 바실러스 셉틸리스, 로도슈도모나스 캡슐라타, 락토바실러스 플라타렘, 나이트로조모나스 유로페아, 나이트로박터 위노그라드스키를 함유
6	미생물 함유 토양개량제	10-148176 6-0000	탄소원 5~15중량%, 질소원 2~10중량%, 유기산 0.5~3중량%, 미생물 배양액 20~30중량% 및 나머지 양의 용수로 이루어진 미생물 제제
7	일라이트 광물이 함유된 친환경 토양개량제 및 그의 제조방법	10-132725 7-0000	조성물은 일라이트 65~70중량%, 규화목 7~12중량%, 반토혈암 7~12중량%, 숯 5~8중량%, 미생물 배양체 5~8중량% 로 조성되며
8	작물생육용 토양개량제	10-2012-0 069299	천연황산칼슘 60~70중량%, 체올라이트 20~30중량%로 이루어진 주원료에 PMAA 1~5중량%, 해조추출물1~3중량%, 유카 1~3중량%의 기능성 물질을 혼합하고, 상기 혼합분말에 미생물제(아스퍼질러스 오리제) 1~2중량%를 분사하여 과립화

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

I. 접근방법

1. 이론적 접근방법

가. 유용미생물

- EM(Effective Microorganisms)으로 자연계에 존재하는 많은 미생물 중에서 유익한 미생물 수십 종을 조합, 배양한 것으로 항산화력, 소생력, 정화력이 탁월한 미생물 균이다.

본 연구에서는 유용미생물 중 *Lactobacillus sp.* 와 *Saccharomyces sp.*를 미생물토양개량제로 연구개발 하는데 활용하였다.

나. *Lactobacillus casei*

- Probiotics의 일종으로 유산균에 속한다. 우유나 요구르트, 발효음료, 자연적 발효된 치즈에서 발견된다. 병원성 미생물 증식을 억제하고 토양병해를 방지하며 액비 제조 시 발효에 활용하기도 한다. 막대모양을 하고 있으며 산이나 열에 강하고, 탄수화물을 분해시키는 효소인 아밀레이즈를 생산한다.

다. *Saccharomyces cerevisiae*

- 흔히 우리가 말하는 효모의 대표균종이며 처음 맥주에서 분리된 균이다. 여러 종류의 당을 발효하나 Lactose를 발효하지 않는 균종이다. 산소와 결합하는 능력이 있어 토양에 혐기성 박테리아의 활동을 도와주고, 약용효모로 이용되기도 한다.

라. 미생물과 토양

- 미생물은 그 역할에 따라 좋은 미생물 또는 나쁜 미생물로 분류가 되는데 식물에게 병을 주는 각종 세균이나 곰팡이를 나쁜 미생물로 분류하고 그 밖에 균들 간의 길항작용으로 나쁜 균의 성장을 억제하는 등의 이로인한 영향을 미치는 균을 좋은 미생물이라 일컫는다.

토양 속의 미생물은 상당히 많은 수가 존재하며 이들의 여러 가지 활동으로 인해 토양에 큰 변화를 가져와 식물의 생육에 중요한 영향을 준다. 토양 속의 미생물의 수나 종류는 온도, 수분, 산도, 깊이, 유기물의 유무 및 계절 등 여러 가지 환경에 의하여 변동할 뿐만 아니라 토성이나 식생 등의 영향을 가한다.

2. 실험적 접근방법

가. 유용미생물 배지조성에 관한 연구

Case1. 농촌진흥청 농과연구소

- 소이톤(Soytone)을 이용한 배지
- Bacillus sp.
- 조성 < soytone 0.5%, sucrose 2%, 수돗물 >
- 배양시간 < 1% 접종시 35-40시간 >

- *Saccharomyces* sp.
 - 조성 < **soytone 0.5%**, dextrose 1%, yeast extract 0.5%, 수돗물 >
 - 배양시간 < 1% 접종시 30-50시간 >
- *Lactobacillus* sp.
 - 조성 < **soytone 0.5%**, glucose 2%, casein milk 0.5%, Na-acetate 0.5%, potassium phosphate 0.2%, magnesium sulfate 0.002%, manganese sulfate 0.005%, 수돗물 >
 - 배양시간 < 1% 접종시 30-40시간, 이상 초과시 침전물이 생길 수 있음 >

Case 2.경북대학교 학사논문

- 비교적 단가가 낮으면서 일반 배지보다 효율이 높은 배지
- 탄소원
 - Blackstrap molasses
 - Brown sugar
- 질소원
 - Tryptone
 - Soytone

II. 연구내용

1. 광물질 및 유용미생물 혼합한 최적의 배합비율 개발

가. 광물질의 배합

; 유황 5%, 칼슘 5%

목표 광물질인 유황과 칼슘 이외에 추가로 첨가할 광물질을 선정하여 적합한 배합비율을 모색하였다. (벤토나이트, 건운모, 제오라이트, 맥반석)

나. 유용미생물의 배합

; *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*

2종의 목표 유용미생물에 대한 최적의 생육조건을 맞춰주기 위하여 적합한 질소원, 탄소원, 미네랄 등의 배지성분을 첨가하였다.

다. 광물질과 유용미생물 배지의 배합비율 모색

배지① / 1KG

- soytone (0.5%) - 5g
- 포도당 (1.5%) - 15g
- Yeast extract (0.25%) - 2.5g
- casein milk (0.25%) - 2.5g
- Na-acetate (0.25%) - 2.5g
- potassium phosphate (0.1%) - 1g
- magnesium sulfate (0.001%) - 0.01g
- manganese sulfate (0.0025%) - 0.025g
- 천연칼슘 (5%) - 50g**
- 법제유황 (5%) - 50g**

EM (1%) - 10g

견운모 - 200g	138.535g
벤토나이트 - 200g	
제오라이트 - 200g	
맥반석 - 200g	

938.535g

배지② / 1KG

soytone (1%) - 10g
포도당 (1.5%) - 15g
Yeast extract (0.25%) - 2.5g
casein milk (0.25%) - 2.5g
Na-acetate (0.25%) - 2.5g
potassium phosphate (0.1%) - 1g
magnesium sulfate (0.001%) - 0.01g
manganese sulfate (0.0025%) - 0.025g

천연칼슘 (5%) - 50g

법제유황 (5%) - 50g

EM (1%) - 10g

견운모 - 200g	143.535g
벤토나이트 - 200g	
제오라이트 - 200g	
맥반석 - 200g	

943.535g

배지③ / 1KG

soytone (1%) - 10g
포도당 (3%) - 30g
Yeast extract (0.5%) - 5g
casein milk (0.5%) - 5g
Na-acetate (0.5%) - 5g
potassium phosphate (0.2%) - 2g
magnesium sulfate (0.002%) - 0.02g
manganese sulfate (0.005%) - 0.05g

천연칼슘 (5%) - 50g

법제유황 (5%) - 50g

성분	중량(kg)	성분	중량(g)
벤토나이트	3	벤토나이트	300
맥반석	2	맥반석	200
포도당	1	포도당	200
법제유황	1	soypeptone	30
천연칼슘	2	Yeast extract	70
유용미생물(2종)	2	법제유황	200
밀가루	1	천연칼슘	250
계	12	유용미생물(2종)	200
		밀가루(강력분)	150
		계	1600

성분	중량(g)	성분	중량(g)
벤토나이트	300	벤토나이트	300
맥반석	200	맥반석	200
포도당	200	포도당	100
Tryptone	40	soypeptone	30
Yeast extract	60	Yeast extract	70
법제유황	200	법제유황	200
천연칼슘	250	천연칼슘	250
유용미생물(2종)	200	유용미생물(2종)	300
밀가루(강력분)	150	밀가루(강력분)	150
계	1600	계	1600

2. 성분 비율 구현 시 유용미생물의 활동성 및 균체수 확인

가. 성분비율검사

분석연구기관 및 공인인증기관인 [제일분석센터]에 시험분석을 위탁하여 여러 가지 배합비율로 제작한 토양개량제(유광토)에 대한 성분분석을 실시함.

단, 아연, 구리는 비료성분검사 항목이 아니므로 제외함.

표4. 토양개량제의 성분분석 기준지표

No	기준 지표	목표	단위	인증방법
1	광물질(유황)	5 ↑	%	공인기관
2	광물질(칼슘)	5 ↑	%	공인기관
3	미네랄성분(질소, 인산, 칼리, 규산, 고토, 망간, 붕소, 철, 몰리브덴, 아연, 구리)	5종 이상	검출	공인기관

(공인기관은 농촌진흥청에 비료시험기관으로 인증된 기관에 한한다.)

나. 미생물검사

분석연구기관 및 공인인증기관인 [충남대학교농업과학연구소]에 시험분석을 위탁하여 유용미생물(*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*) 2종에 대한 활동성 및 균체수 검사를 실시함.

표5. 토양개량제의 미생물검사 기준지표

No	기준 지표	목표	단위	인증방법
1	<i>Lactobacillus casei</i> 균체수	10 ⁶ ↑	cfu/g	공인기관
2	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> 균체수	10 ⁶ ↑	cfu/g	공인기관

(공인기관은 농촌진흥청에 비료시험기관으로 인증된 기관에 한한다.)

3. 균일화 성형 제조공정 개발

가. 성상 및 입자크기

부형제를 적절히 첨가하여 작은 구슬형태처럼 일정한 형태를 만들고 입자크기가 5mm 이며, 무게가 1g으로 균일하게 성형한다.

(1) 입자크기

측정은 검교정된 내외측 캘리퍼(디지털)를 통해 자체 검사로 실시하고, 이에 대한 신뢰도를 높이기 위하여, 당사에서 보유중인 내외측캘리퍼를 검교정받았으며, 그 결과를 보고서 말미에 유첨하였다.



그림3. 내외측 캘리퍼

(2) 입자무게

측정은 검교정된 전자저울을 통해 자체 검사로 실시하고, 이에 대한 신뢰도를 높이기 위하여, 당사에서 보유중인 전자저울을 검교정받았으며, 그 결과를 보고서 말미에 유첨하였다.



그림4. 전자 저울

나. 자동제환기

분당 최대 13,000개의 환을 생산하는 PM TECH사의 자동제환기(PT6015)는 반원홈으로 길게 파여진 두 개의 롤러가 합쳐져 원이 되며 스크류 압력에 의하여 장환으로 말려 나오는 것을 물고 들어가 롤러의 전후 왕복운동으로 구슬형태를 만든다.



그림5. 자동제환기

4. 토양 살포량, 살포방법 등 기준 설정

가. 재배시험기준

(1)비료효과(비효) 검증을 위한 포장시험

(가)시험물질 확인

시험물질(공시비료, 대조비료) 처리된 시험물질의 주성분(효과를 나타내는 성분), 유해 성분 등을 자체 검사하여 확인한다.

(나)포장 선정

기후조건, 토양유형, 토지 비옥도 등 여러 방면에서 기본적으로 작물의 생장을 대표할 수 있으며, 지형이 평탄하고 형태가 단정하며 토양 비옥도가 균일하고, 홍수나 가뭄에도 수확을 보장할 수 있는 토양을 선정한다. 특히, 기존에 도로나 퇴비장소 등으로 사용되었던 곳은 피하여 토양 비옥도 차이가 발생하는 것을 방지해야한다.

(다)시험규모 및 시험구 배치

- ①시험규모 : 일반적으로 시험구 면적은 1개 시험구 당 20~50m²로 하며, 과수와 같이 작물이 큰 경우는 수령에 따라 1~5주를 기준하여 시험구 면적을 정한다.
- ②시험구 배치 : 난괴법 3반복을 원칙적으로 한다. 다만, 과수 및 포트시험은 완전임의 배치법도 가능하다.
- ③처리구 : 기준구, 배량구, 대조구, 무처리구를 기본으로 하며 그 이상을 둘 수 있다.

(라)재배관리

“최적”과 “일치”를 원칙으로 하여, 시험물질처리를 제외한 모든 관리방법은 반드시 동일해야 하며 작물 생산에 적합한 환경을 유지하여야 한다.

(마)수량조사

- ①수확기 작물의 수량평가는 시험구마다 단독 수확하여 기록하며 반복의 의미가 있도록 통계자료 작성 시 적용해야 한다. 수량평가용 시료채취는 시험구마다 전수조사를 원칙으로 한다.
- ②일반 곡물은 탈곡 후 건조중량으로 하며, 기타 작물은 수확 후 즉시 중량을 측정하여 기록하여야 한다.

III. 연구결과

하기의 최종 배합비율에 의해 제조된 **유용미생물과 광물질을 혼합한 토양개량제(유광토)**의 성과를 정량적으로 검사하고 평가 결과에 대한 신뢰성을 확보하기 위하여 기 기술한 것처럼 자체 검사 2건 및 외부공인기관에 13건 분석을 의뢰하였다.

가. 최종 배합비율 선정

토양개량제(유광토)의 최종 구성성분으로 선발한 재료는 벤토나이트, 맥반석, 천연칼슘(패화석)과 법제유황, 유용미생물이고 첨가제로는 포도당, soypeptone, Yeast extract이며 부형제로는 밀가루(강력분)가 들어간다.

표6. 최종 배합비율

성분	벤토나이트	맥반석	포도당	soypeptone	Yeast extract	법제유황	천연칼슘	유용미생물	밀가루(강력분)	합계
중량(g)	300	200	100	30	70	200	250	300	150	1,600

나. 분석결과

(1) 토양개량제(유광토) 성분비율 분석결과

목표한 광물질 2종과 미네랄 성분의 함유 여부를 확인하고자 성분분석을 진행하였다. 그 시험결과는 표7 및 보고서 말미에 유첨된 검사성적서와 같다.

결과에 따라 **광물질 2종은 5%이상, 미네랄 성분 7가지가 검출되어서 목표치 달성.**

표7. 성분 분석 결과

항목	질소	인산	칼리	규산	고토	망간	붕소	철	몰리브덴	황	칼슘
결과 (%)	0.58	0.17	0.35	0.048	1.33	불검출	0.003	0.015	불검출	5.06	6.10

(2) 토양개량제(유광토) 미생물 분석결과

2가지 균주의 유전자 상동성 검색을 위한 미생물동정과 활동성확인을 위한 생균수 측정을 진행하였다.

그 시험결과는 표8 및 보고서 말미에 유첨된 검사성적서와 같다.

결과에 따라 **2가지 균주가 10⁶ cfu/mL ↑ 검출되어서 목표치 달성.**





표8. 미생물 분석 결과

유효미생물	생균수 측정
<i>Lactobacillus casei</i>	1.5×10 ⁶ cfu/mL
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1.1×10 ⁶ cfu/mL

다. 제한

(1)제한 공정

그림6과 같은 공정을 통해 제한하여 균일한 입자, 무게를 갖도록 성형하였다.

	<p><1단계> 재료혼합</p>		<p><2단계> Blending</p>
	<p><3단계> 수분조절</p>		<p><4단계> 자동제한기 설치</p>

	<p><5단계> 재료투입</p>		<p><6단계> 제환성형</p>
	<p><7단계> 건 조</p>		<p><8단계> 포 장</p>

그림 6 토양개량제 제환 공정

(2) 입자 크기 측정

측정은 영점 조정된 내외측 캘리퍼를 통해 그림 7처럼 총 10개의 시료를 1개 시료당 5회 외경을 측정한 후 합산하여 평균치수를 산출하는 것으로 하였다.

그 결과는 표 9와 같다.

결과에 따라 전체 평균 5.21mm로 5mm이하의 목표치 달성.



그림 7. 입자 크기 측정

표 9 입자크기 측정 데이터

시료No	1회	2회	3회	4회	5회	평균치수 (mm)
1	5.12	5.47	5.02	5.16	5.60	5.27
2	4.95	5.25	5.01	4.88	5.11	5.04
3	4.82	4.92	4.99	5.05	5.10	4.97
4	5.25	5.75	5.33	5.45	5.59	5.47
5	5.09	5.24	5.22	5.13	5.06	5.15
6	5.82	5.22	5.18	5.65	5.49	5.47
7	5.12	5.44	5.15	5.39	5.47	5.31
8	5.24	5.14	4.98	5.06	5.29	5.14
9	5.29	4.88	4.95	4.99	5.09	5.04
10	5.35	5.48	5.21	5.04	5.33	5.28
전체 평균 치수(mm)						5.21

(나) 입자 무게 측정

측정은 영점 조정된 전자저울을 통해 그림 8처럼 총 10개의 시료를 측정 한 후 평균 무게를 산출하는 것으로 하였고 그 결과는 표 10과 같다.

결과에 따라 **평균 0.1g으로 1g이하의 목표치 달성.**



그림 8 입자 무게 측정

표 9 입자크기 측정 데이터

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	평균값
무게(g)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

라. 재배시험

본 연구에서는 재배시험 적용 작물로 “적환무”를 사용하였다.

(1)재배작물

적환무 ; 뿌리의 색깔이 빨간색을 띠는 것이 이색적이며, 유럽이 원산지이고 서늘한 기온을 좋아한다. 20일무, 적환무, 코메트, 래디시 등으로 불린다. 특히, 20일무라 하는 것은 기온이 적당하면 20일 만에 수확이 가능하다고 붙여진 이름이다. 겉부분만 빨간색이고 내부는 흰색이며, 아삭거리는 맛이 좋아 생식으로도 적당한 채소다. 출처 : [네이버 지식백과] 적환무 (텃밭백과(유기농 채소 기르기), 2012. 3. 2., 도서출판 들녘)

(2)준비 및 과정

(가) 물 빠짐이 좋은 상토와 토양개량제(유광토), 재배포트상자를 준비한다



그림 9 과정 준비

(나) 상토를 재배포트상자에 채운 뒤 충분히 물을 준다.

; 토양개량제(유광토)는 이 단계에서 기비방법으로 상토에 혼합하여 시비한다. 시비량은 다음의 표 10과 같다.



그림 10 물주기

표 10 토양개량제 시비량 기준

	종류		
	표준구	배량구	무처리구
시비량 (1포트기준)	40g	80g	-

(다) 미리 준비한 적환무 모종을 재배포트상자에 이식한다.

; 포트는 3반복의 원칙으로 표준구, 배량구, 무처리구로 나누어 1개의 포트 당 8개의 적환무 모종을 이식함.

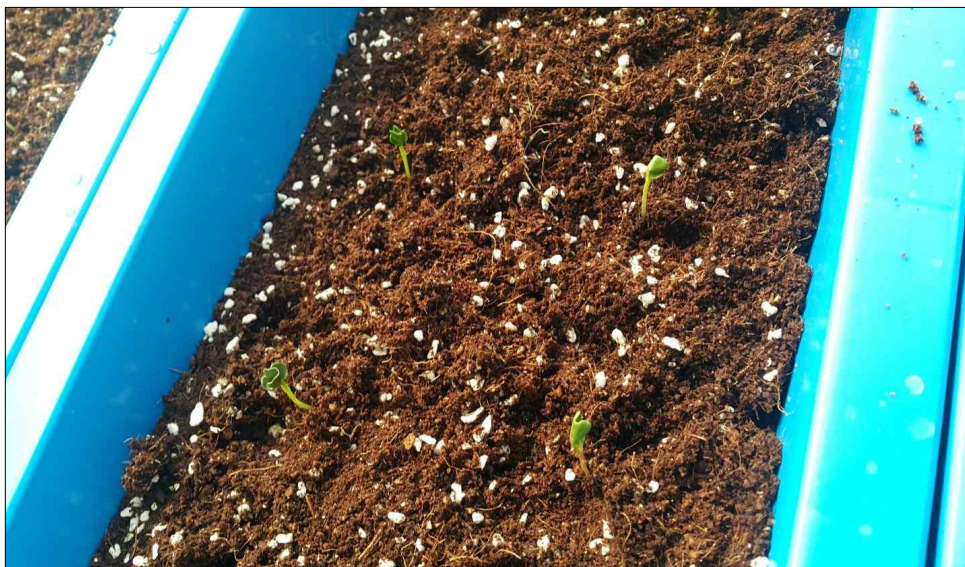


그림 11 모종 정식

(3)숙아내기

재배기간 중 본잎이 3~4장이 되면 적당한 간격을 유지시키기 위해 숙아주기를 실시한다.

(4)수확

5~6주가 지나면 수확하여 각 대조구별로 무게(상층부, 하층부), 길이(상층부)를 측정 한 결과를 토대로 토양개량제(유광토)의 효과를 확인한다.



그림 12 수확

마. 결과

재배에 따른 결과는 표11, 그림13과 같다.

표 11 "유광토" 재배시험 (적환무) 결과 데이터

하층부 무게(g)								
<표준처리구>			<무처리구>			<2배처리구>		
1.3	2.4	14.6	18.5	14.4	5.3	7.3	1.8	1.7
12.4	9.7	6.1	4.6	9.6	11.6	1.2	1.4	1.6
17	13.8	1.3	4	2.2	17	3.2	1.1	3
0.8	0.8	2.2	0.9	8.7	1.9	0.5	1.4	4.1
0.8	3.1	5.3	5.9	2.2	1.2	3	2	5.9
11.2	2.3	2.2	5.6	6.8	6.1	2	0.5	1.2
8.2	16	4.6	0.9	8.8	1.5	1.1	1.2	
8.8	5.2		0.6					
평균	6.52		평균	6.29		평균	2.26	
상층부 무게(g)								
<표준처리구>			<무처리구>			<2배처리구>		
12.4	14.5	13.9	10.7	13.3	21.1	16.2	14.8	8.3
12.2	20.1	24.5	17.2	11	16.9	1.4	12.9	8.9
22.2	12.1	22.3	18.4	18.4	11.3	12.5	7.4	10.2
17.2	22.5	18.7	32.2	10.9	13.5	8.5	10.8	16.1
16.9	27.3	23.2	10.6	13.8	8.2	17.6	17.5	13.6

15.1	15.2	12.7	8.7	11.4	9.6	15.6	9.5	12.6
24.3	17.5	19.4	22.2	14	23.3	8.1	25.8	7.6
16.7			15.1					
평균	18.22		평균	15.08		평균	12.18	
상층부 신장(cm)								
<표준처리구>			<무처리구>			<2배처리구>		
29.5	26.5	30.5	22	35	32	21.5	33	29
33	36	35.5	30	20.5	34	28	28.5	32
36	30	38	29.5	26.5	23	34	31	28
26	41	39	41	26	27	30	25.5	24.5
32	38	38	26	28.5	29	26.5	22.5	28.5
25	30.5	26	24	26.5	28	25	24	21
33.5	35	33.5	30	33	35.5	12	28	30
32.5			28					
평균	32.95		평균	28.8		평균	29.6	



그림 13. 재배시험 수확 사진

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

I. 연구개발목표의 달성도

1. 연구개발목표

유용미생물과 광물질을 혼합하여 작은 구슬형태의 토양개량제로 개발한다.

- 입자크기 5mm이하, 무게 1g정도의 구슬형태로 개발한다.
- 2종의 유용미생물(*Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*)이 토양미생물제제로서 효과를 가지도록 10^6 cfu/g ↑ 검출되도록 한다.
- 2종 이상의 광물질(유황, 칼슘)을 중량 대비 5%이상 포함하며, 9종의 미네랄 성분 중에 5종 이상의 미네랄을 함유하여야 한다.

2. 연구개발 달성도

연구 개발 달성율은 100%로 목표치를 모두 달성하였다.

표 12. 연구개발 달성도

No.	기준 지표		목표	단위	달성	달성율
1	광물질	유황	5 ↑	%	5.06	100%
		칼슘	5 ↑		6.10	
2	미네랄 성분	질소	5종 이상 검출	%	0.58	100%
		인산			0.17	
		칼리			0.35	
		규산			0.048	
		고토			1.33	
		망간			불검출	
		붕소			0.003	
		철			0.015	
		몰리브덴			불검출	
3	미생물	<i>Lactobacillus casei</i>	10^6 ↑	cfu/g	1.5×10^6	100%
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	10^6 ↑		1.1×10^6	
4	성상	입자크기	5 ↓	mm	5.21	100%
		입자무게	1 ↓	g	0.1	

제 5 장 연구개발성과 및 성과활용 계획

I. 실용화, 산업화 계획

1. 비료생산업 등록

제품화를 위해 토양미생물제제로서 비료 생산업의 비료 명칭 추가 완료

연출일	비료의 종류 및 명칭	보증성분명	유해성분명	기타규격	중요 투입비율
20060307	토양미생물제제	○속균(Lactobacillus), 동명(acidophilus), 보충성분(1.2 × 10 ⁷ cfu/ml) ○속균(Rhodobacter), 종명(capsulatus), 보충성분(3.7 × 10 ⁷ cfu/ml) ○속균(Bacillus), 종명(subtilis), 보충성분(1.2 × 10 ⁷ cfu/ml)	다름 병명성 미생물, 대장균 O157:H7, 살모넬라		질소성분 10%, 인산성분 45%, 비닐 다스 10%
20071219	토양미생물제제	○속균(Saccharomyces), 종명(cerivisiae), 보충성분(1.0 × 10 ⁷ cfu/ml) ○속균(Acetobacter), 종명(peroxydans), 보충성분(1.0 × 10 ⁷ cfu/ml)	다름 병명성 미생물, 대장균 O157:H7, 살모넬라		질소성분 10%, 인산성분 10%, 비닐 다스 10%, 용인 60%
20141125	토양미생물제제	락토균(Lactobacillus), 동명(casei), 보충성분(1.0 × 10 ⁷ cfu/g)	1. 다름 병명성 미생물, 대장균 O157:H7 (Escherichia coli O157:H7), 살모넬라 (Salmonella spp.), 2. 건물중 14% 이하, 비소 20mg/kg 카드름 1mg/kg 수은 1mg/kg 납 50mg/kg 크롬 90mg/kg 구리 120mg/kg 니켈 20mg/kg 아연 300mg/kg		중금속 함량 50%, 포도당 30%, 감마아미노산 10%, 요소인 10%
20160115	토양미생물제제	○속균(Lactobacillus), 동명(casei), 보충성분(1.0 × 10 ⁸ cfu/g) ○속균(Saccharomyces), 종명(cerivisiae), 보충성분(1.0 × 10 ⁸ cfu/g)	1. 다름 병명성 미생물, 대장균 O157:H7 (Escherichia coli O157:H7), 살모넬라, 2. 건물중 14% 이하, 비소 20mg/kg 카드름 2mg/kg 수은 1mg/kg 납 50mg/kg 크롬 90mg/kg 구리 120mg/kg 니켈 20mg/kg 아연 300mg/kg		중금속 함량 25%, 비닐 다스 29%, 비닐 다스 14%, 천연칼슘 12%, 명반석 10%, 입재유형 10%

그림14. 비료생산업등록증

2. 유용미생물과 광물질을 혼합한 토양개량제 “유광토” 제품 출시.

도시농업용 소용량 제품(500g)과 시설원예용 대용량 제품(5kg) 2가지로 출시 예정.



그림15. 소용량 제품(500g) 예시

II. 기술 확산 계획

1. 홍보 및 판매 방안

(가) 농업 관련 전시회 참가

전국의 도시 농업 및 농기자재 박람회에 연 2회 이상 참가하여 신제품 홍보 및 현장 판매 진행



그림 16 전시회 브로슈어

(나) 매스컴을 이용한 홍보 진행

농업 관련 신문(농민신문 등)이나 월간 잡지(농경과 원예 등)를 통해 신제품 출시 기사화



그림 17 자사 제품 기사화 예시

(다) 온라인 판매 진행

- 자사 종합 쇼핑몰에 신제품런칭을 통해 온라인 판매 진행.
- 자사 SNS를 통해서 활용방법, 효과, 이벤트 등을 지속적으로 노출



그림 18 온라인 사이트

(라) 조달청 제품등록

조달청 “나라장터” 쇼핑몰을 통한 조달등록



그림 19 나라장터 종합쇼핑몰 자사 제품등록 예시

III. 지적 재산권 확보 계획

1. 특허 출원 계획

연구성과를 기반으로 특허 출원 완료.

표 13. 특허 출원 정보

출원번호	명칭	출원인
10-2016-0008412	토양개량제 및 그 제조방법	(주)지엘바이오

출원 번호 통지서

출원 일자 2016.01.22
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)
 출원 번호 10-2016-0008412 (접수번호 1-1-2016-0077087-99)
 출원인 명칭 주식회사 지엘바이오(1-2010-052232-7)
 대리인 성명 김석계(9-2009-004918-9)
 발명자 성명 임정식
 발명의 명칭 토양개량제 및 그 제조방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
* 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
* 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
* 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드
* 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
* 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원 사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
* 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

그림 20 특허출원번호 통지서

제 6 장 연구시설·장비 현황

I. 자동제환기

1. 제품명

자동제환기 PT6015A

2. 제조사

PM TECH

3. 제품사양

크기 ; 가로 600cm / 세로 850cm / 높이 1,350cm

무게 ; 100 kg

전력소비 ; 1KVA

전력공급 ; 220V, 단상, 60Hz

자재 ; Stainless Steel 304

생산능력 ; 20kg/hour




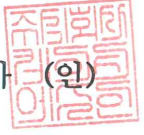






제 7 장 참 고 문 헌

1. 미생물학 길라잡이 8판 [라이프사이언스]
2. 텃밭백과(유기농 채소 기르기) [들녘]
3. 재배시험 기준과 방법 및 검토기준 [농촌진흥청]
4. 미생물의 세계 : 살림지식총서 214 이재열 [살림출판사]
5. 토양학 [예문사]
6. 바이오 농약 및 비료 특허분석 보고서 [농림수산식품교육문화정보원]

[첨부자료1]검교정성적서(내외측 캘리퍼-디지털)


교 정 성 적 서

<p>(주)케이시에스 부산광역시 사상구 삼덕로 29(덕포동) Tel : (051)341-7701 Fax : (051)341-7708</p>	<p>성적서 번호 : KL15K-4755 페이지 (1) / (총 2)</p>														
<p>1. 의뢰자 기관명 : ㈜지엘바이오 주소 : 경남 밀양시 부북면 송도로 191-7</p> <p>2. 측정기 기기명 : 내·외측 캘리퍼(디지털) 제작회사 및 형식 : NONE / (0 ~ 150 , 0.01) mm 기기번호 : 11820</p> <p>3. 교정일자 : 2015. 11. 06.</p> <p>4. 교정환경 온도 : (20.4 ± 0.2) °C 습도 : (47 ± 1) % R.H. 교정장소 : <input checked="" type="checkbox"/> 교정표준실 <input type="checkbox"/> 이동교정 <input type="checkbox"/> 현장교정</p> <p>5. 측정표준의 소급성 교정방법 및 소급성 서술</p> <p>상기 기기는 ㈜케이시에스의 "내·외측 캘리퍼 교정지침서(KCSI-LE02)"에 따라 국가측정표준기관으로부터 측정의 소급성이 확보된 아래의 표준장비를 이용하여 비교교정 되었다.</p> <p>교정에 사용한 표준장비 명세</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>기기명</th> <th>제작회사 및 형식</th> <th>기기번호</th> <th>차기교정예정일자</th> <th>교정기관</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>캘리퍼검사기</td> <td>Mitutoyo / 300 mm</td> <td>1100032</td> <td>2018. 08. 07</td> <td>㈜ 케이시에스</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. 교정결과 : 교정결과 참조</p> <p>7. 측정불확도 : 교정결과 참조</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%; text-align: center;">확 인</td> <td style="width:40%;"> 작성자 성 명 : 정 슬 기  </td> <td style="width:45%;"> 승인자 직 위 : (기술책임자) 성 명 : 김 태 명  </td> </tr> </table> <p>위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.</p> <p>한국인정기구 인정 2015. 11. 06.</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">주식회사 케이시에스 대표이사 (인) </p> <p style="font-size: 0.8em;">(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(파부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.</p>			기기명	제작회사 및 형식	기기번호	차기교정예정일자	교정기관	캘리퍼검사기	Mitutoyo / 300 mm	1100032	2018. 08. 07	㈜ 케이시에스	확 인	작성자 성 명 : 정 슬 기 	승인자 직 위 : (기술책임자) 성 명 : 김 태 명 
기기명	제작회사 및 형식	기기번호	차기교정예정일자	교정기관											
캘리퍼검사기	Mitutoyo / 300 mm	1100032	2018. 08. 07	㈜ 케이시에스											
확 인	작성자 성 명 : 정 슬 기 	승인자 직 위 : (기술책임자) 성 명 : 김 태 명 													

KCS-R-001(Rev.2)(210×297)mm

㈜KCS

교 정 결 과

(주)케이시에스	성적서 번호 : KL15K-4755 페이지 (2) / (총 2)	
----------	--	---

- * 기 기 명 : 내·외측 캘리퍼(디지털)
- * 제작회사 : NONE
- * 기기번호 : 11820

1. 눈금의 정확도 교정 결과

눈금값 (mm)	보 정 값 (mm)	
	외 측	내 측
0	0.00	-
20	0.00	0.00
50	0.00	0.07
100	0.00	0.13
150	0.00	0.14









2. 측정불확도(신뢰수준 약 95 %, $k = 2$)

$$U = \sqrt{13^2 + (0.0074 \times l)^2} \mu\text{m}, (l \text{의 단위는 mm})$$

※ 국가교정기관 지정제도 운영요령 제 41조에서 고시한 교정주기 : 12개월 끝.

[첨부자료2] 검교정성적서(전기식 지시저울)


교 정 성 적 서

<p style="text-align: center;">(주)케이시에스</p> <p>부산광역시 사상구 삼덕로 29 (덕포동) Tel:(051) 341-7701, Fax:(051) 341-7708</p>	<p>성적서번호 : KM15K-3289 페이지 (1) / (총 2)</p>											
<p>1. 의뢰자 기관명 : ㈜지엘바이오 주소 : 경남 밀양시 부북면 송도로 191-7</p> <p>2. 측정기 기기명 : 전기식 지시저울 제작회사 및 형식 : SHENZHEN ACCT / KB-500 기기번호 : KB054173</p> <p>3. 교정일자 : 2015년 11월 6일</p> <p>4. 교정환경 : 온도 : (20.6 ± 0.4) °C 습도 : (44 ± 2) % R.H. 교정장소 : <input checked="" type="checkbox"/> 고정표준실 <input type="checkbox"/> 이동교정 <input type="checkbox"/> 현장교정</p> <p>5. 측정표준의 소급성 ◆ 교정방법 및 소급성 서술 상기 기기는 ㈜케이시에스의 "KCSI-MA06 전기식지시저울 교정지침서" 에 따라 국가측정표준기관에 소급성을 갖는 아래의 당사 표준장비로 교정되었음. ◆ 교정에 사용한 표준장비 명세</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width:15%;">기기명</th> <th style="width:30%;">제작회사 및 형식</th> <th style="width:15%;">기기번호</th> <th style="width:20%;">차기교정예정일자</th> <th style="width:20%;">교정기관</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>표준분동</td> <td>한성계기 / F1,1 mg ~ 10 kg</td> <td>051010</td> <td>2017.06.27</td> <td>(주)케이시에스</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. 교정결과 : 교정결과 참조</p> <p>7. 측정불확도 : 교정결과 참조</p>			기기명	제작회사 및 형식	기기번호	차기교정예정일자	교정기관	표준분동	한성계기 / F1,1 mg ~ 10 kg	051010	2017.06.27	(주)케이시에스
기기명	제작회사 및 형식	기기번호	차기교정예정일자	교정기관								
표준분동	한성계기 / F1,1 mg ~ 10 kg	051010	2017.06.27	(주)케이시에스								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%; text-align: center;">확인</td> <td style="width:45%;"> <p>작성자 성명 : 서현우 </p> </td> <td style="width:40%;"> <p>승인자 직위 : (기술책임자) 성명 : 김태명 </p> </td> </tr> </table> <p>위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.</p> <p>한국인정기구 인정</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">주식회사 케이시에스 대표이사 (인) </p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">2015년 11월 6일</p> <p>이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.</p>			확인	<p>작성자 성명 : 서현우 </p>	<p>승인자 직위 : (기술책임자) 성명 : 김태명 </p>							
확인	<p>작성자 성명 : 서현우 </p>	<p>승인자 직위 : (기술책임자) 성명 : 김태명 </p>										

KCS-R-001(Rev.2)(210×297)mm

(주)KCS

교 정 결 과

<p style="font-size: 1.2em;">(주)케이시에스</p>	<p>성적서번호 : KM15K-3289 페이지 (2) / (총 2)</p>																																								
<p>* 기 기 번 호: KB054173 * 용 량: 500 g * 최소눈금값 : 0.1 g * 표 준 편 차: 0.0 g * 편 심 오 차: 0.1 g * 측정불확도 : 0.1 g (신뢰수준 약 95 %, $k = 2$) * 직 선 성(저울의 보정값)</p> <p style="text-align: right;">단위:g</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">표준분동의 상용질량값</th> <th colspan="2">저울 지시값</th> <th colspan="2">보 정 값</th> </tr> <tr> <th>증가</th> <th>감소</th> <th>증가</th> <th>감소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>100.0</td> <td>100.0</td> <td>100.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>200.0</td> <td>200.0</td> <td>200.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>300.0</td> <td>300.0</td> <td>300.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>400.0</td> <td>400.0</td> <td>400.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>500.0</td> <td>500.1</td> <td>-</td> <td>-0.1</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">※ 보정값 = 상용질량값 - 저울 지시값.</p> <p style="margin-top: 20px;">※ 국가교정기관 지정제도 운영요령 제41조에서 고시한 교정주기 : 12 개월 끝.</p>			표준분동의 상용질량값	저울 지시값		보 정 값		증가	감소	증가	감소	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	200.0	200.0	200.0	0.0	0.0	300.0	300.0	300.0	0.0	0.0	400.0	400.0	400.0	0.0	0.0	500.0	500.1	-	-0.1	-
표준분동의 상용질량값	저울 지시값			보 정 값																																					
	증가	감소	증가	감소																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																					
100.0	100.0	100.0	0.0	0.0																																					
200.0	200.0	200.0	0.0	0.0																																					
300.0	300.0	300.0	0.0	0.0																																					
400.0	400.0	400.0	0.0	0.0																																					
500.0	500.1	-	-0.1	-																																					

KCS-R-002(Rev.2)(210×297)mm

(주)KCS

[첨부자료3] 미생물생균수검사성적서(충남대학교 농업과학연구소)

2016-01

검 사 성 적 서				
위 탁 자	성 명	임 정 식	업체명	㈜GL바이오
	주 소	경남 밀양시 부북면 솔포로 191-7		
공 시 품	명 칭	농업용 토양 미생물제(유광토)		
	형 태	입상 미생물제제		
제 조 기 관		㈜GL바이오		
검 사 항 목	유효미생물 동정	세균류	· 16S rRNA 염기서열 분석	
		사상균류	· 18S rRNA 염기서열 분석	
	유효미생물 생균수 측정	· 유전자 상동성 검색에 의한 동일균주 확인 · 희석평판법에 의한 동일균주 계수		
용 도		조달청 제출용		
분 석 결 과				
유효미생물			생균수 측정	
<i>Lactobacillus casei</i>			1.5 × 10 ⁶ cfu/mL	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			1.1 × 10 ⁶ cfu/mL	
위 검사결과와 위탁자가 제공한 시료에 한하며, 용도이외의 상업적인 광고 및 법적 수단으로 사용할 수 없습니다.				
2016년 01월 05일				
농촌진흥청지정 비료시험연구기관 시 험 기 관 : 충 남 대 학 교 농 업 과 학 연 구 소 (직인)				



분석결과보고서

분석항목	㈜GL바이오 토양 미생물체의 유효미생물 동정 및 생균수 측정
위탁자	㈜GL바이오 / 경남 밀양시 부북면 솔포로 191-7
분석기관	충남대학교 농업과학연구소
위탁일자	2015년 12월

분석재료 및 방법

1. 분석항목: 유효미생물의 동정 및 생균수 측정

2. 분석재료

시 료 : ㈜GL바이오 농업용 토양 미생물체(유광토)

사용배지 :

- ▷ 유산균 (BCP Agar 및 MRS Agar/Broth)
- ▷ 효모 (Potato dextrose Agar/Broth)

3. 분석방법



(1) ㈜GL바이오 농업용 미생물체 대표 유효균주 선발

- 유산균: 미생물제제를 10^{-7} 로 희석하여 MRS Agar(Difco)에 접종하고 36℃에서 3일간 배양한 후, 우점유산균 콜로니를 대표 유효균주로 선발하여 순수 분리함.
- 효모균: 미생물제제를 10^{-4} 로 희석하여 효모선택배지(Potato Dextrose Agar, Difco)에 접종하고 28℃에서 3일간 배양한 후, 우점효모 콜로니를 대표 유효균주로 선발하여 순수분리함.

(2) *Lactobacillus* 균의 동정(16S rRNA 유전자 염기서열 분석)

16S rRNA는 종과 속간의 분화에 따른 다양성이 크고 세균을 종 수준으로 구분할 수 있는 정보를 담고 있는 영역임. 이들 16S rRNA 염기서열 변화는 유산균의 유연관계를 파악하는 데 가장 유용한 정보로 사용되고 있음.

① 순수분리된 대표 *Lactobacillus* 균을 MRS Agar(Difco)배지에 각각 접종하고, 36℃에서 3일간 배양함.

② DNA의 추출

Benzyl chloride법을 변형한 방법을 이용하여 DNA를 추출함.

③ 16S rRNA의 PCR(Polymerase Chain Reaction) 증폭

- 16S rRNA 증폭에 사용된 Primer
27F(5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3')
- 1492R(5'-GGTACCTTGTACGACTT-3')
- 16S rRNA PCR조건

95℃	2min		30cycles
94℃	30sec		
58℃	30sec		
72℃	42sec		
72℃	5min		
4℃	∞		

④ 16S rRNA PCR 증폭산물의 정제

16S rRNA PCR 증폭산물은 PCR Product Purification Kit (Qiagen)를 사용하여 정제함.

⑤ 전염기서열 분석

PCR 정제산물은 Genetic analyzer 310A(Applied Biosystems)를 사용하여 염기서열을 분석함.

⑥ 데이터 해석

염기서열은 DDBJ/NCBI/Genebank와 Ribosomal Database Project II (RDP II)의 database에서 상동성 검색을 수행함.

(3) 효모균의 동정(18S rRNA 유전자 염기서열 분석)

효모균의 동정에 사용되는 18S rRNA 영역은 소량의 DNA를 이용하여 PCR primer로 쉽게 증폭이 가능하며 종 수준에서 구분할 수 있는 영역으로 효모 및 사상균 동정에 가장 유용한 정보임.

① 순수 분리된 대표 유효효모를 Potato Dextrose Agar(Difco)에 접종하고, 28℃에서 4일간 배양함.

② DNA의 추출

Benzyl chloride법을 변형한 방법을 이용하여 DNA를 추출함

③ 18S rRNA의 PCR(Polymerase Chain Reaction) 증폭

- 증폭에 사용된 primer
Y-F (5'-GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG-3')
- Y-R (5'-GGTCCGTGTTCAAGACG-3')
- 18S rRNA PCR 조건

95℃	2min	30cycles
94℃	30sec	
55℃	30sec	
72℃	45sec	
72℃	5min	
16℃	∞	

④ 18S rRNA PCR 증폭산물의 정제

18S rRNA PCR 증폭산물은 PCR Product는 Purification Kit (Qiagen)를 사용하여 정제함

⑤ 염기서열 분석

PCR 정제산물은 Genetic analyzer 310A(Applied Biosystems)을 사용하여 염기서열을 분석함

⑥ 데이터 해석 및 계통수 작성

염기서열은 NCBI/Genebank의 database와 상동성 검색을 수행하고, CLUSTAL X 프로그램 (Thompson et al., 1994) 및 PHYLIP 프로그램(Felsenstein, 1993)을 이용하여 계통학적 위치를 확인함

(4) 미생물제제 제품 내 유효미생물(세균, 효모)의 생균수 측정

- 미생물제제 제품 내 유효미생물(세균, 효모)의 생균수는 평판배지상에 형성된 콜로니 중 대표미생물과 동일한 콜로니 3개를 각각 순수 분리한 후,
- 순수 분리된 유효 *Lactobacillus* 균의 16S rRNA 유전자 염기서열을 분석하고 대표 유효 세균의 유전자 염기서열 상동성을 비교하여 동일 균주임을 확인함
- 순수 분리된 유효효모의 18S rRNA 유전자 염기서열을 분석하고 대표유효효모의 유전자 염기서열 상동성을 비교하여 동일 균주임을 확인함

4. 분석결과

A. 대표 *Lactobacillus* 균의 동정 및 생균수 측정

1) *Lactobacillus* 균의 동정 및 생균수 측정

① 미생물제제로 부터 대표 *Lactobacillus* 균 분리

- MRA 평판배지로부터 대표 유산균 *Lactobacillus casei* 를 선발하고 순수 분리하였음.

② 시료 중의 총세균수 및 유효균주의 생균수는 아래와 같으며, 생균수는 1 mL당 cfu (colony forming unit)로 나타내었음.

시 료	세 균 류		비 고
	총세균수	<i>Lactobacillus casei</i> (보증 미생물수)	
유광토	2.3×10^6 cfu/mL	1.5×10^6 cfu/mL	

2) 16S rDNA 서열에 의한 계통학적 분류방법에 따르면 유효균주는 *Lactobacillus casei* ATCC393과 99.7%의 유연관계를 나타내는 것으로 확인된 바, 따라서 미생물제제 중의 유효세균은 *Lactobacillus casei* 로 동정되었음.

① 대표 유효 *Lactobacillus casei* 균 GL-1의 16SrRNA 염기서열

CGAGTTTTGGTCGATGAACGGTGCTTGCACGTGATTGAACTTAAAACGAGTGGCGGACGGG
TGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCCTTAAGTGGGGGATAACATTTGAAACAGATGCTAATA
CCGCATAAATCCAAGAACC GCATGGTTCTTGGCTGAAAGATGGCGTAAGCTATCGCTTTTGG
ATGGACCCCGGGCGTATTAGCTAGTTGGTGAGGTAACGGCTACCAAGGCGATGATACGTA
GCCGAACTGAGAGGTTGATCGGCCACATTGGGACTGAGACACGGCCAACTCCTACGGGA
GGCAGCAGTAGGGAATCTCCACAATGGACGCAAGTCTGATGGAGCAACGCCGCGTGAGTG
AAGAAGGCTTTTCGGTCGTAAACTCTGTTGTTGGAGAAGAATGGTCGGCAGAGTAACTGTT
GTCGGCGTGACGGTATCCAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAA
TACGTAGGTGGCAAGCGTTATCCGGATTATGGGGCTAAAGCGAGCGCAGGCGGTTTTTTA
AGTCTGATGTGAAAGCCCTCGGCTTAACCGAGGAAGCGCATCGGAAACTGGGAAACTTGAGT
GCAGAAGAGGACAGTGGAACTCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGATATATGGAAGAACAC
CAGTGGCGAAGGCGGCTGTCTGGTCTGTAAGTACGCTGAGGCTCGAAAGCATGGGTAGCG
AACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCATGCCGTAAACGATGAATGCTAGGTGTTGGAGGGTT
TCCGCCCTTCACTGCCGCAGCTAACGTATTAAGCATTCCGCCTGGGGAGTACGACCGCAAG
GTTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGGCCCGACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCC
AAGCAACGCGAAGAACCTTACCAGGTCTTGACATCTTTGATCACCTGAGAGATCAGGTTTCC
CCTTCGGGGGCAAAATGACAGGTGGTGCATGGTTGTCGTCAGCTCGTGTGATGATGTTG
GGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTATGACTAGTTGCCAGCATTGAGTTGGGCACTCT
AGTAAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAATCATCATGCCCT
TATGACCTGGGCTACACAGTGTACAATGGATGGTACAACGAGTTGCGAGACCGCGAGGT
CAAGCTAATCTCTTAAAGCCATTCTCAGTTCCGACTGTAGGCTGCAACTCGCCTACACGAAGT
CGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAGCACGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACA
CACCGCCCGTCACACCATGAGAGTTTGTAAACCCGAAGCC

② 대표 유효 *Bacillus* 균 Strain 1의 16SrRNA의 계통학적 위치

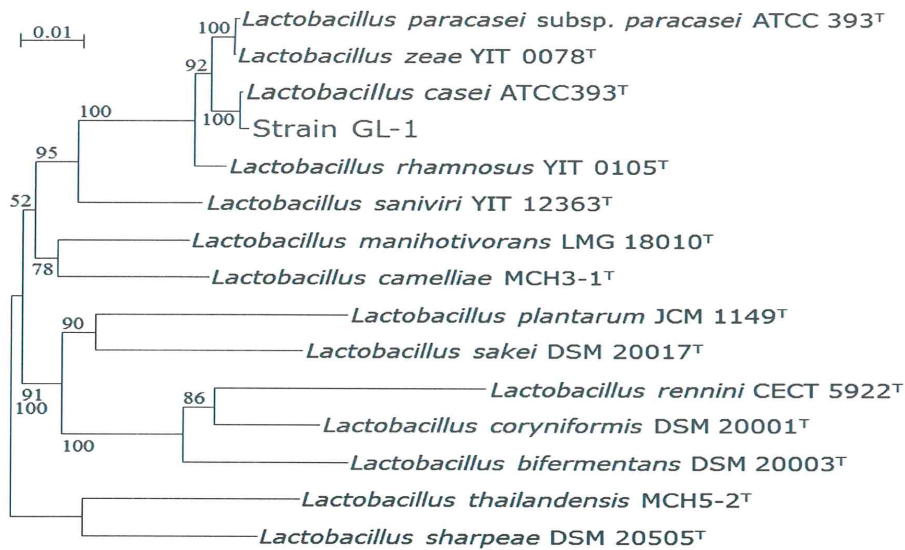


그림 1. 미생물제로 부터 순수 분리된 *Lactobacillus casei* 의 Phylogenetic tree

B. 대표 효모균주의 동정 및 생균수 측정



1) *Saccharomyces* 균의 동정 및 생균수 측정

① 미생물제로 부터 대표 효모 *Saccharomyces* 균 분리

- PDA 평판배지로부터 대표 효모 *Saccharomyces cerevisiae*를 선별하고 순수 분리하였음.

② 시료 중의 총 효모균수 및 유효균주의 생균수는 아래와 같으며, 생균수는 입제 1 mL당 cfu (colony forming unit)로 나타내었음.

시 료	효 모 류		비 고
	총효모수	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (보증 미생물수)	
유광토	1.6×10^6 cfu/mL	1.1×10^6 cfu/mL	

2) 대표 효모 유효균주 GL-2의 18s rRNA 유전자의 염기서열에 기초한 분자 계통학적분석 결과, *Saccharomyces* 속(Genus)에 속하는 균주로서 *Saccharomyces cerevisiae* CSB4054와 99.5%의 유연관계를 나타내는 것으로 확인되어, 따라서 대표 효모균주는 *Saccharomyces cerevisiae*로 최종 동정되었다.

① 대표 유효효모 GL-2의 18S rRNA 염기서열분석

```

ATCATTAAAGAAATTAATAATTTTAGAAAATGGATTTTTTTTTGTTTTGGCAAGAGCATGAGAGCTTTTA
CTGGGCAAGAAGACAAGAGATGGAGAGTCCAGCCGGGCTGCGCTTAAGTGC GCGGTCTTGCTATTCCAA
ACGGTGAGAGATTTCTGTGCTTTTGTATAGGACAAGTAAAACCGTTTCAATACAACACACTGTGGAGTT
TTCATATCTTTGCAACTTTTTCTTTGGGCATTTCGAGCAATCGGGGCCAGAGGTAACAAACACAAACAAT
TTTATCTATTCATTAATTTTTGTCAAAAAACAAGAATTTTCGTAAC TGGAAATTTAAAAATATTA AAAAC
TTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACGTAATGTGAATT
GCAGAATTCGGTGAATCATCGAATGTTTGAACGCACATTGCCCCCTTGGTATTCCAGGGGGCATGCCTGT
TTGAGCGTCATTTCTCTCCAAACATTCTGTTTGGTAGTGAGTTGATACTCTTTGGAGTTAACTTGA AAT
TGCTGGCCTTTTCAATTGGATGTTTTTTTTTCCAAAGAGAGGGTTTCTCTGCGTCTTGAGGTATAATGC
AAGTACGGTCGTTTTAGGTTTTACCAACTGCGGCTAATCTTTTTTATACTGAGCGTATTGGAACGTTATCG
CCAGAATTAAGAAGAGAGCGTCTAGGCAACAAGTTCTTAAAGTTTGACCTCAAATCAGGTAGGAGTACC
    
```

② 대표 유효 효모 Strain-3의 계통학적 위치

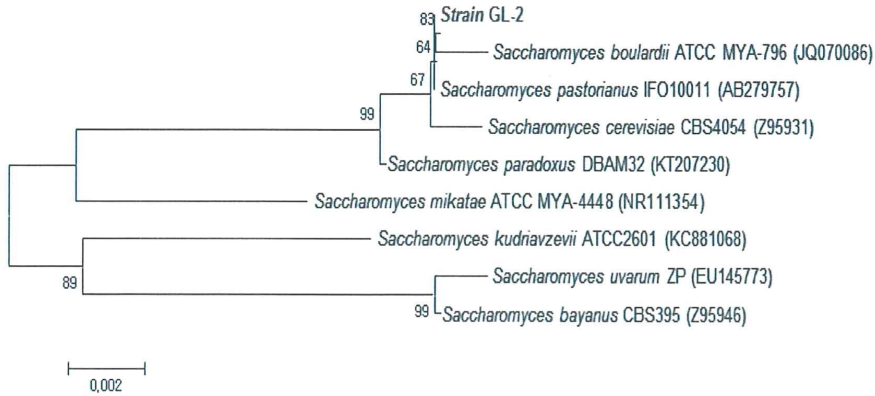


그림 3. 미생물제로 부터 순수 분리된 *Saccharomyces cerevisiae*의 Phylogenetic tree

[첨부자료4] 광물질및미네랄성분검사성적서(제일분석센타)



☎152-768 서울시 구로구 디지털로 272번지 한신IT타워 913호 전화)02-869-8188 팩스)02-868-4610 접수담당 : 유상완

검 사 성 적 서

의뢰인	상 호	주식회사 지엘바이오	사업자등록번호	615-81-75938
	주 소	경상남도 밀양시 부북면 송포로 191-7	대 표 자	임 정 식
의뢰일자	2015. 12. 01.		시 료 명	유광토(No.2)
접수번호	15-12-F3566			

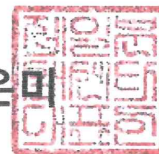
검 사 결 과

항 목	결 과	비 고
질소(%)	0.58	- 분석 방법 : 비료품질검사법
인산(%)	0.17	
칼리(%)	0.35	
규산(%)	0.048	
고토(%)	1.33	
망간(%)	불검출	
붕소(%)	0.0030	
철(%)	0.015	
몰리브덴(%)	불검출	
황(%)	5.06	
칼슘(%)	6.10	
비소(mg/kg)	1.64	
카드뮴(mg/kg)	0.32	
수은(mg/kg)	0.003	
납(mg/kg)	불검출	
크롬(mg/kg)	8.41	
구리(mg/kg)	8.94	
니켈(mg/kg)	2.75	
아연(mg/kg)	39.20	

주) 상기 내용은 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2015 년 12 월 04 일

제일분석센타 대표이사 이은미



* 상기 분석결과는 제출된 시료의 의뢰성분에 한정된 성적이며, 의뢰목적 이외의 광고 및 소송의 목적으로 사용하실 수 없음을 알려드립니다.

〈 특허, 논문 및 시장분석 〉

1. 본 연구와 관련된 기술의 국내외 수준 비교

기술명	관련기술 최고보유국	현재 기술수준		기술개발 목표수준	비고
		우리나라 관련기술수준	연구사업단 보유기술수준		
토양개량제 및 그 제조방법	일본	85	70	80	-

- 1) 기술명은 본 연구사업단과 관련(기보유기술 또는 향후 개발예정기술)된 기술을 기재
- 2) 현재 기술수준은 세계최고수준을 100%으로 할 때 우리나라 및 신청한 연구사업단의 기술수준 표시
- 3) 기술개발 목표수준은 연구사업단 종료시의 기술수준을 세계최고수준(100%) 대비 목표로 제시
- 4) 부가설명이 필요한 경우 비고란에 작성

2. 특허조사분석

가. 특허조사분석 범위

대상국가	국내, 국외(미국, 일본, 유럽)
특허DB	특허정보원(www.kipris.or.kr), 국제특허청(www.wipo.int), 미국특허청(www.uspto.gov)등
검색기간	1990.01.01. ~ 2015.12.31
검색범위	제목 및 초록

※ 특허조사.분석시 활용하였던 특허정보이용과 관련된 내용을 기재

나. 특허 조사 분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

기술명		토양개량제 및 그 제조방법
Keyword		광물, 미생물, 토양개량제
검색건수		국내 936건, 국외(일본) 1,943건
유효특허건수		445건
핵심특허 및 관련성	특허명	광물자원을 이용한 토양개량제 및 그 제조방법
	보유국	대한민국
	등록년도	2007.03
	관련성(%)	60
	유사점	광물질을 이용하여 토양개량제 제조
	차이점	구성으로 미생물이 포함되지 않음
핵심특허 및 관련성	특허명	일라이트 광물이 함유된 친환경 수용성 토양개량제 및 그의 제조방법
	보유국	대한민국
	등록년도	2013.11
	관련성(%)	70
	유사점	여러 광물질과 미생물 배양체를 이용한 토양개량제 제조
	차이점	수용성 토양개량제
핵심특허 및 관련성	특허명	제오라이트를 이용한 토양개량제 제조방법
	보유국	대한민국
	등록년도	2006.07
	관련성(%)	50
	유사점	광물질을 이용한 토양개량제 제조
	차이점	최종 제품의 과립형태 및 1,000°C 이상의 소성과정

- 1) 기술명은 본 연구사업단과 관련(기보유기술 또는 향후 개발예정기술)된 기술을 기재
- 2) keyword는 검색어를 의미하며, 검색건수는 keyword에 의한 총검색건수를, 유효특허건수는 검색한 특허 중 연구사업단 관련기술과 관련성이 높은 특허를 의미
- 3) 기존특허는 검색된 특허중 연구사업단 관련기술과의 관련성이 높고 인용도가 높은 상위 3개 특허를 기준으로 작성

3. 논문분석

가. 논문분석 범위

대상국가	한국, 미국, 일본, 유럽
논문 DB	국회도서관(www.nanet.go.kr), Pubmed(www.pubmed.gov)등 논문DB
검색기간	19900101 ~ 20151231
검색범위	제목, 초록 및 키워드

나. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

기술명	토양개량제 및 그 제조방법	
Keyword	미생물, 광물, 토양개량제	
검색건수	1	
유효논문건수	1	
핵심논문 및 관련성	논문명	광물성 담체와 기능성 물질이 혼합된 토양개량제 개발
	학술지명	학위논문(석사)
	저자	김혜성 / 강원대학교
	게재년도	2008.02
	관련성(%)	70
	유사점	광물질과 미생물을 활용한 토양개량제
	차이점	미생물 담체로의 광물 활용

- 1) 기술명은 본 연구사업단과 관련(기보유기술 또는 향후 개발예정기술)된 기술을 기재
- 2) keyword는 검색어를 의미하며, 검색건수는 keyword에 의한 총검색건수를, 유효논문건수는 검색한 논문 중 연구사업단 관련기술과 관련성이 높은 논문을 의미
- 3) 기존논문은 검색된 논문 중 연구사업단 관련기술과의 관련성이 높고 인용도가 높은 상위 3개 논문을 기준으로 작성

4. 제품 및 시장 분석 ※ 최근의 자료를 기초로 작성하되, 각 내용별로 반드시 출처 명시

가. 생산 및 시장현황

1) 국내 및 해외 관련(유사)제품의 생산 및 시장 현황

- 바이오 농약 및 비료의 국내 판매는 2010년 339억 2,900만원에서 2011년 207억 7,200만원으로 축소되었으나, 바이오 농약 및 비료시장 대한 매출 비중은 수출 급감으로 인해 2010년 94.25%에서 2011년 96.11%로 1.86%p 증가함.

수출은 2010년 11억원에서 2011년 1,200만원으로 전년대비 98.91% 급감하며, 바이오 농약 및 비료시장 대한 매출 비중도 2010년 3.06%에서 2011년 0.06%로 3.00%p 감소함. 수입은 2010년 9억 6,900만원에서 2011년 8억 2,800만원으로 전년대비 14.55% 감소하였으나, 비중은 2010년 2.69%에서 2011년 3.83%로 증가함.

구분		2012	2013	2014	2015	2016
국내 시장	친환경 농약	800	852	907	944	1,029
	친환경 비료	240	253	267	281	291
세계 시장	친환경 농약	21.8	24.2	26.8	29.7	33.0
	친환경 비료	48	51.8	56.0	60.4	65.3

2013 중소기업 기술로드맵_바이오농업소재 산업(중소기업청)

표. 친환경 농업소재시장 현황 및 전망 (단 위 :억 원/억 달러)

나. 연구사업단 보유(활용)기술의 산업화 계획 및 기대효과

1) 산업화.제품화 계획

- 활용분야 및 방안
 - 도시농업(텃밭, 베란다) 재배에서 간편하면서도 친환경적인 토양개량제를 사용할 수 있다.
 - 시설원예 재배시 저렴한 가격에 2가지 기능을 가진 제품을 사용할 수 있다.
 - 주관기관의 신제품 2종을 추가하고 도시농업분야에 진출할 수 있는 기반을 조성
- 기대성과
 - 기술적 측면 : 유용미생물 휴면화 기술 축적 및 광물질을 이용한 천연배지 성분에 대한 기초연구자료 습득 가능
 - 경제, 산업적 측면 : 노동력과 농자재 비용 절감을 통한 농가 소득 증대, 기업 매출 증대 및 고용인력 창출 가능

2) 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

항 목 \ 산업화 기준	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	5	5.5	6.05	6.65	7.3	30.5
경제적 파급효과	50	55.0	60.5	66.5	73.0	305
부가가치 창출액	5	5.5	6.05	6.65	7.3	30.5
합계	60	66	72.6	79.8	87.6	366

- ※ 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
- ※ 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
- ※ 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치
- * 침출란

5. 3P(특허,논문,제품)분석결과 및 연구사업단 사업내에서의 활용

가. 특허분석 및 향후 활용(연계 및 추가연구 등)

기존 특허는 미생물분야 또는 구성된 광물질 중에 한쪽으로만 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 양방향으로 연구를 추진하여 그와 관련한 특허 등을 국내 및 국외에 출원할 계획임

나. 논문분석 및 향후 활용(연계 및 추가연구 등)

- 논문 관련한 계획 없음.

다. 제품.시장분석 및 향후 활용(연계 및 추가연구 등)

- 국내 및 국외시장 분석결과 미생물제제 제품 등의 생산 및 판매가 이루어지고 있으나, 현재 쇠퇴기에 접어들었으므로, 본 연구과제에서는 보관기간을 늘리는 방향으로 연구를 추진하여 광물질과 유용미생물이 혼합된 토양개량제 제품을 생산하여 국내 및 국외에 판매할 계획임.