

발간등록번호

11-1543000-001313-01

충남 구기자, 지황의 안정생산 기술개발과 산업화 기반
구축 사업 기획연구

(The stable production and industrial infrastructure plan of
goji berry and Rehmannia root in Chungcheongnam-do)

충남대학교

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “충남 구기자, 지황의 안정생산 기술개발과 산업화 기반 구축사업 기획연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2016 년 3월 2일

주관연구기관명 : 충남대학교

주관연구책임자 : 박 상 언

세부연구책임자 : 박 종 석

연 구 원 : 김 남 수

연 구 원 : 여 현 지

연 구 원 : 박 윤 지

연 구 원 : 복 권 정

연 구 원 : 김 소 연

연 구 원 : 김 성 진

요 약 문

I. 제 목

충남 구기자, 지황의 안정생산 기술 개발과 산업화 기반 구축 사업 기획연구

II. 연구성과 목표 대비 실적

본 기획과제의 성과를 통해 “충남 구기자, 지황의 안정생산 기술 개발과 산업화 기반 구축 사업” 기획안을 도출하였음

III. 연구개발의 목적 및 필요성

충남 구기자, 지황의 안정화 생산 시스템 구축을 통한 내수 및 수출 확대 방안 확립으로 충남약초 산업의 활성화를 이루고 이 산업에 필요한 지역의 맞춤형 인재양성을 목표로 함.

IV. 연구개발 내용 및 범위

본 연구진은 Market 분석, SWOT 분석, SKEPTIC LIST 분석 등을 통한 토마토 산업 분석을 실시하였고, 이를 통해 R&D 과제 설계를 하였다

V. 연구개발결과

- 충남 구기자, 지황의 품종 개량 및 안정 대량생산 기술 개발
- 구기자, 지황의 상품 다양화를 통한 농가생산 및 시장 확대 방안구축
- 농가 및 산업체의 지원 시스템 구축을 통한 충남 구기자(순), 지황의 브랜드화 및 신뢰-안전 지향 신상품 개발
- 농가 및 산업체 현장 중심형 인재양성 프로그램 개발 및 운영

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

본 기획과제를 통해 얻은 정보를 통하여 충남 구기자, 지황 산업의 활성화를 도모하는 기초자료로 활용함

SUMMARY

(영문요약문)

I. Title

The stable production and industrial infrastructure plan of goji berry and Rehmannia root in Chungcheongnam-do

II. Performance against targets

Through the results of this project, it was drawn to “The stable production and industrial infrastructure plan of goji berry and Rehmannia root in Chungcheongnam-do”.

III. The purpose and need for research and development

Through the stable production of goji berry and Rehmannia root in Chungcheongnam-do, we boost the industry of medicinal plants and develop human resources programs for increasing domestic market and expor.

IV. Research contents and scope

The researchers conducted tomato industry analysis by the Market analysis, SWOT analysis, and SKEPTIC LIST analysis, and the R&D project was designed by them.

V. Research Results

○ The stable production and breeding for goji berry and Rehmannia root in Chungcheongnam-do

○ The development of goji berry and Rehmannia root products for boosting industry and market

○ The development of high quality products through supporting program for farmers and company.

○ Development and management of human resources programs for farmers and company.

V. Research achievements and future plan

Through the results of this project, we boost the industry of goji berry and Rehmannia root in Chungcheongnam-do

CONTENTS
(영 문 목 차)

Chapter 1. Outline of Research and Development	1
Chapter 2. Domestic and International Research and Development	2
Chapter 3. Contents and Scope of Research and Development	35
Chapter 4. Contribution of Research and Development for Related Research Area ...	48
Chapter 5. Research Results and Their Application Plans	49
Chapter 6. International Information of Science and Technology	50
Chapter 7. Status of Research Facility and Equipment	56
Chapter 8. Regulation on Laboratory Safety Management	61
Chapter 9. Reference	62

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	
제 1 절	연구개발과제의 목적	1
제 2 절	연구개발과제의 필요성	1
제 3 절	연구개발과제의 연구범위	1
제 2 장	국내외 기술개발 현황	
제 1 절	구기자 지황의 Introduction	2
제 2 절	구기자 지황의 시장현황	6
제 3 절	기내대량번식 및 육종	12
제 4 절	구기자와 지황을 이용한 제품	23
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	
제 1 절	구기자 지황 산업 분석	35
제 2 절	R&D 과제 설계	36
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	48
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	49
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	50
제 7 장	연구시설·장비 현황	56
제 8 장	연구실 안전관리 이행실적	61
제 9 장	참고문헌	62

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

제 1 절 연구개발과제의 목적

1. 구기자 지황의 연중 안정생산을 위한 생산기반 구축, 신품종 육성 제품화를 충남 구기자 지황의 생산 현장에 종묘대량 기술, 관비재배 기술, 신품종 육성, 신제품화 및 인력양성 등의 요소 기술을 선발하고 요구 사항을 기획하고자 한다.
2. 충남 구기자시험장, 인삼약초연구소 등을 방문하여 충남도의 구기자, 지황 재배, 생산, 산업 전반을 파악하고 필요한 연구개발 과제를 도출함.
3. 관련 산업체와 연구협의를 통하여 충남 구기자, 지황을 이용한 다양한 제품구상과 시장 진입 가능성과 확대 방안을 검토하여 연구개발 과제를 도출함.

제 2 절 연구개발과제의 필요성

구기자 지황의 생산성 향상을 이루려면 작물의 생산기술, 신품종 개발, 우량 종묘의 공급기술, 가공 신제품 창출과 지자체와 함께하는 컨설팅 및 창의적 인재양성 시스템 고도화를 이루는 것이 필요하다. 이를 통해 농가 소득, 제품화 및 수출이 향상되고 기술개발 모티베이션과 컨설팅을 제공하여 자기 학습능력을 배가시킬 수 있다.

제 3 절 연구개발과제의 연구범위

현장 중심 문제점을 파악하여 원인 분석 및 스마트 요소 기술(순환식 수경재배, 에너지 절감 기술, 연동형온실 복합 환경 관리 시스템 등) 기획을 통해 경쟁력 강화 토대를 구축하고, 고품질 토마토 생산 기반 확립에 기여한다. 현장 컨설팅과 연계된 생산자 중심의 견학 및 교육 프로그램과 경영 개선 프로그램 개발 방향을 기획하여 산업 경쟁력을 강화한다.

제 2 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

1절 구기자 지황의 Introduction

1. 구기자

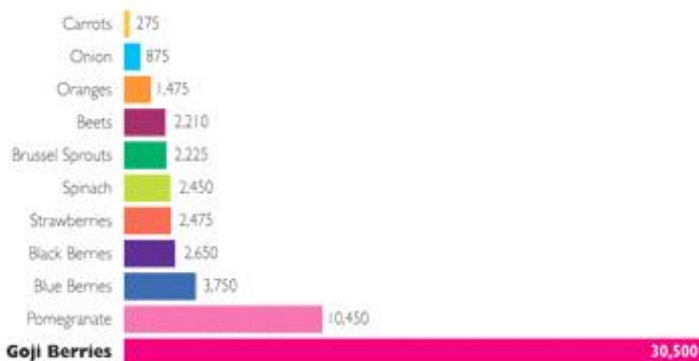
구기자(*Lycium chinense*)는 가지과(Solanaceae)에 속하는 낙엽관목으로 우리나라에서는 주요 10대 약초에 속하는 중요한 약재이며 최근에는 건강기능성 식품 소재로 더 많이 이용되고 있으며 외국에서는 Goji berry로 불리고 있고, 많은 효능연구가 이루어져 만병통치약 같이 홍보가 되어 Superfruit으로 알려지고 있다(Potterat, 2010).



구기자의 효능은 신장기능강화, 피로회복, 성인병예방, 다이어트 및 피부미용, 간기능향상, 두통완화, 눈의 피로해소, 기관지 강화, 동맥경화 예방 및 혈압강하, 면역력 강화 등의 연구가 국내외에서 이루어 지고 있으며 항산화 효과가 다른 기능성 식물에 비하여 월등히 높은 편이다(Dong et al., 2008).

FOOD ANTIOXIDANT LEVELS*

Goji Berries the most nutritious antioxidant-rich superfood



*ORAC test (Oxygen Radical Absorbance Capacity), Brunswick Laboratories, Tufts University, USA.

구기자의 주성분인 베타인 추출비교실험(농업기술원 자료)에 의하면 안진썩(1.09mg), 미나리(1.01mg)에 비하여 구기자는 10.52mg으로 인진썩에 약 10배 이상 함유하고 있으며, 비타민-C 추출비교실험에 의하면 레몬(30mg), 오렌지(42mg)에 비해 구기자는 - 639mg으로 레몬의 약 21배 함유하고, 그 외 카로티노이드, 리보플라빈, 플라보노이드 등 다양한 성분이 보고 되었다.

가. 기원

선조대왕과 광해군 때에 어의를 지낸 허준이 쓴 동의보감(1610년도 광해군 2년, 16년 집필)에 의하면 구기자의 성질과 효능에 관해 상세히 기술하고 있다. 봄과 여름에 구기엽을 채취하고 가을에 과일과 구기 줄기를 채취하여 오래 복용하면 신체를 건강하게 하고 기를 보한다고 하였다. 지골피는 땀과 습기를 다스리고 열을 잘 푼다고 하였다.

나. 식물 특성 및 약용부위

구기자는 가지과(Solanaceae)의 낙엽성 소관목으로 우리나라를 비롯한 중국, 대만 일본 등지에 자생하거나 재배되고 있는 생약재로 한방에서 성숙한 과실을 구기자(Lycii Fructus), 잎을 구기엽(Lycii folium), 뿌리의 껍질을 지골피(Lycii cortex)라 한다.

다. 주요 성분

(1) Betaine

간장과 위장의 기능촉진, 동맥경화와 고혈압 예방, 근골강화와 빈혈예방에 효과가 있다. Bataine 함량은 구기자에는 6~11mg/g, 구기잎에는 10~20mg/g, 직피에는 2~5mg/g이 함유되어 있다.

(2) Rutin

주요 효능은 항고혈압성 기능이 높다 즉, 혈당과 혈청 콜레스테롤 저하효과 가 강해 성인병 예방에 좋다.

(3) Kukoamine A

지골피에서 분리한 성분으로 쥐를 이용한 동물실험에서 저혈압을 유도하는 성분으로 확인되었다.

(4) B-sitosrerol

콜레스테롤의 흡수억제 효과가 뛰어나 전립선 비대체의 의학적 치료, 고지단백질 형성 억제 등의 효과가 있어 콜레스테롤 및 고지방에 의한 성인병의 치료 및 예방 효과가 있다.

라. 주요 효능

(1) 항균효과

지골피의 에탄올 추출물은 그램 양성균인 *Staphylococcus aureus*에 항균효과가 나타났다.

(2) 항암효과

지골피 추출물이 암세포에 대한 저해농도 IC₅₀값은 13ug/ml로 오미자(27 ug/ml), 백작약(46ug/ml)보다 강하고 시호(10.2ug/mg)보다는 약하다.

(3) 면역력증진 효과

구기자의 면역반응에 미치는 영향이라는 보고에서 세포성 면역반응을 증강시킨다고 하였다.

(4) 간기능 개선, 혈압강하 및 항당뇨 효과

alloxan으로 유발된 토끼의 고혈당에 대하여 아주 탁월한 혈당저하 효과를 나타냈다. 또 구기자의 메탄올 추출물에서 인위적으로 손상시킨 간의 회복도를 촉진시킴이 밝혀졌다. streptozotocin 유발 고혈당 흰쥐에 대하여 구기엽, 구기자, 지골피의 항당뇨 효과에 대한 연구를 한 결과 고혈당 주이의 혈당치를 용량 의존적으로 유의성 있게 감소시켰다.

(5) 항산화 효과

흰쥐 간 마이크로솜 분회 즉, 동물 간세포종의 지질을 대상으로 한지질산화 억제율을 측정한 결과 구기자 추출물은 64%, 구기엽은 42%, 지골피는 84%나 노화방지 효과가 있어 인삼의 50%보다 월등히 우수한 것으로 판명되었다.

(6) 콜레스테롤 저해효과

구기자를 복용하면 혈액이 깨끗해지고 콜레스테롤과 중성지방이 감소되어 혈액순환이 좋아짐으로 성인병 예방과 치료효과를 기대할 수 있다.

2. 지황

지황(地黃; *Rehmannia glutinosa*)은 현삼과의 여러해살이풀로 뿌리를 약용으로 사용한다. 높이가 10~40cm이고 줄기에 회백색의 길고 보드라운 털과 선모가 덮여 있다. 뿌리 줄기는 굵고 다육질이며 덩어리 모양이거나 원기둥 모양 혹은 원기둥꼴의 양끝이 뾰족한 모양이다. 한방에서 뿌리의 생것을 생지황, 건조시킨 것을 건지황, 찌서 말린 것을 숙지황이라고 한다. 지황은 다양한 효과로 한방에서 가장 많이 처방되는 약초 중에 하나이다(Zhang et al., 2008).

가. 기원

지황은 우리나라와 일본에서는 현삼과(Scrophulariaceae)의 다년생초본인 지황 또는 그 변종의 뿌리줄기를 기원으로 하며, 중국에서는 *Rehmannia glutinosa* LIBOSCH를 기원으로 한다. 우리나라에는 중국으로부터 들여왔다(Zhang et al., 2008).

나. 식물 특성

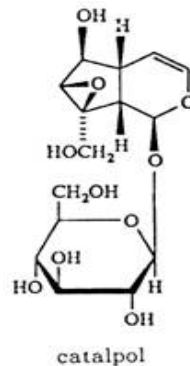
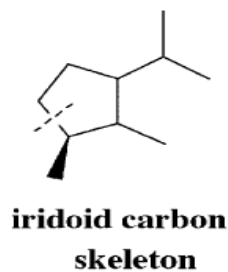
열당과의 여러해살이풀로 중국이 원산지이다. 전체에 짧은 털이 있으며 뿌리는 굵고 옆으로 뻗으며 감색이다. 높이는 30cm 정도 되며 선모가 있다. 뿌리에서 나온 잎은 뭉쳐나고 긴 타원 모양이며 끝이 둔하고 밑 부분이 뾰족하며 가장자리에 물결 모양의 톱니가 있고, 잎은 타원형



으로 뿌리에서 나오고 표면에는 주름이 있으며, 뒷면은 맥이 튀어나와 그물처럼 된다. 줄기에 달린 잎은 어긋난다(Zhang et al., 2008).

다. 주요 성분

지황의 약효성분은 카탈폴(catalpol) 및 만니트(mannit)를 함유하고 수용성 부분에 만니톨(mannitol)·스타키오스(stachyose)·글루코오스(glucose) 등이 있다.



라. 주요 효능

중국 중북부, 한국이 원산지로서, 뿌리는 보통 지황이라고 하여 생것을 생지황, 건조시킨 것을 건지황, 찌서 말린 것을 숙지황이라고 한다. 생지황의 추출물은 혈액응고를 촉진시키고 쇠약한 심장에 대하여 심장근육의 수축력을 증대시켜 준다. 또, 이노작용과 해열의 효과도 나타난다.

숙지황은 자양·강장 효과와 혈당을 강하시키며, 강심·이노 작용이 있음이 인정되고 있다. 또한, 빈혈치료제로서의 효과가 뛰어나며, 생식기능 감퇴와 만성신장염·고혈압·당뇨병·신경쇠약 등에도 유효하다. 또, 신장의 기능 허약으로 인한 해소와 천식에도 많이 이용된다. 생지황은 약성이 차고 맛은 쓰며 달고, 건지황은 차고 달며, 숙지황은 약간 온화하고 달다.

생지황은 발열성 질환으로 갈증이 있고 혀가 적색으로 보이며, 변비와 수면불안의 증상이 있을 때에 활용한다. 토혈·비출혈·치질출혈에도 지혈목적으로 다른 약과 배합하여 사용한다. 이 밖에

당뇨병이나 급·만성 류머티즘에 활용된다. 견지황은 부인의 월경을 조절하여 임신중에 출혈이 있을 때에 쓰인다. 민간에서는 뼈였을 때 생지황을 쪼아서 환부에 붙이기도 한다. 이것은 생지황이 통증과 열을 제거하여 치료하기 때문이다.

임신부나 설사를 하는 사람에게는 생지황을 사용하여서는 안 되고, 견지황도 역시 설사를 하는 사람에게 쓰지 않는다. 숙지황은 소화기능이 약하여 소화가 잘 안 되고 자주 체하는 사람에게는 쓰지 않는다(Poon et al., 2011).

2절 구기자 지황의 시장현황

1. 구기자

가. 충남 구기자 재배 및 생산현황

- (1) 생산액(충남) : 120억원, 1,048농가, 농가소득 281만원/10a
- (2) 생산성 향상 : (1990년대) 239 → (최근 5년) 393kg/10a(64% 증가)

연 도	전 국(A)		충 남(B)		전국대비(B/A)	
	면 적 (ha)	생산량 (톤)	면 적 (ha)	생산량 (톤)	면 적 (%)	생산량 (%)
2009	144	566	119	499	82	88
2010	259	703	118	375	45	53
2011	125	405	91	296	72	73
2012	129	518	98	305	76	58
2013	118	667	74	226	63	34
평 균	155	572	100	340	65	59

나. 충남 구기자 소득분석

- 2012년 소득 2,809천원/10a(전년대비 12.6% 감소)
- 2011, 2012년 잦은 강우로 탄저병이 발생하여 수량이 낮았음
- 최근 5년간 평균 소득 4,938천원/10a

연 도	수 량 (kg/10a)	조수입 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	소 득 (천원/10a)	소득률 (%)	비 고
2008	350	10,203	3,383	6,819	66.8	충남
2009	284	11,143	3,161	7,982	71.6	충남
2010	253	6,747	2,882	3,864	57.3	충남
2011	201	6,046	2,832	3,214	53.2	충남
2012	197	5,499	2,690	2,809	51.1	충남

다. 충남 구기자 소득분석

- 2012년 소득 2,809천원/10a(전년대비 12.6% 감소)
- 2011, 2012년 잦은 강우로 탄저병이 발생하여 수량이 낮았음
- 최근 5년간 평균 소득 4,938천원/10a

라. 산업체 현황

(매출액, 천원)

No	업체명	소재지	종업원수	매출액	주생산품	사업장형태
1	청양둔송구기주	청양군 운곡면 광암리 321	2	120,000	민속주	공장
2	청양고추랜드	청양군 청양읍 군량리 407-4	3	252,000	고추장	공장
3	청양식품	청양군 정산면 대박리 208-1	2	80,000	구기자액상차	공장
4	햇쌀랜드	청양군 운곡면 영양리 1166	2	160,000	편빵	공장
5	꽃피떡집	청양군 장평면 화산리 359	2	40,000	떡	공장
6	칠갑산구기자한과	청양군 비봉면 관산리 235-9	6	700,000	구기자한과	공장
7	명품칠갑산농원	청양군 정산면 해남리 236-1	3	156,240	구기자환	공장
8	청양구기자원예조합	청양군 청양읍 읍내리	11	3,180,000	구기자차	공장
9	칠갑산어머니한과	청양군 청양읍 벽천리 126-1	7	500,000	맥문동막거리	공장
10	꽃피영농조합법인	청양군 장평면 화산리 524-2	5	120,000	맥문동티백차	공장
11	(주)피에스포유	대전시 유성구 반석동 639-1	5	300,000	화장품	공장
12	포란골농원	청양군 비봉면 삼점리 145	2	110,000	구기순나물	공장
13	한스텍	청양군 정산면 역촌리 386-4	11	2,200,000	화장비누	공장
15	혜선영농조합법인	청양군 화성면 장계리 249-3	3	220,000	토종닭	공장
16	칠갑산무지개	청양군 정산면 용두리 297	3	50,000	구기자환	공장
17	혜선식품	청양군 화성면 장계리 118	2	550,000	토종닭	공장
18	청화식품	청양군 화성면 농암리 258-3	2	10,000	구기순장아찌	공장
19	여의주영농조합법인	청양군 정산면 용두리 135-5	2	110,000	구기자와인	공장
20	청양군장애인재활근로센터(백세김)	청양군 청양읍 송방리 293-1	7	600,000	구기자김, 고추맛김	공장
21	칠갑산그린헬스	청양군 목면 본의리 417-2	3	20,000	김치, 고추장	공장
22	오복떡집	청양군 청양읍 교월리 171	2	16,000	구기자떡류	공장
23	백제인주조	청양군 장평면 분향리 404-2	4	80,000	구기자막걸리	공장
24	청양주가	청양군 대치면 수석리 49	5	350,000	구기자막걸리	공장
25	칠갑산주조	청양군 목면 본의리 21	5	450,000	구기자동동주	공장
26	바이오믹스	경기 고양시 일산동구 식사동	7	1,000,000	구기자차	본사
27	현인	대전시 서구 갈마동 1322	2	20,000	구기자제품	본사
28	백곡농원	청양군 정산면 백고리 467-1	3	10,000	구기자김치	공장
29	애경산업(주)	청양군 정산면 역촌리	600	1,800억	생활용품	공장
30	소산원	대전시 중구 대흥동 468-1	3	150,000	구기자잎차	본사
31	종합 구기자 한과	청양군 운곡면 후덕리	3		구기자 한과	본사
32	구기자 토마토농장	청양군 청남면 증산리	3		구기자토마토주스	본사
33	칠갑산종갓집한과	청양군 운곡면 후덕리	3		구기자 한과	본사
34	옛고을	청양군 목면 대평리	2		구기자엿, 고추엿	본사
35	칠갑농산	청양군 청양읍 적누리	500	30,000,000	구기자 쌀국수 등	공장
36	청양주류	청양군 청양읍 읍내리	5		구기자 막걸리	본사

마. 구기자 산업구조

- 구기자 생산 주산지인 충남 청양군의 산업구조를 살펴보면, 1차 산업 55%, 2차산업 9%,

3차산업 36%로 나타나 청양군은 1차 산업 중심의 산업구조를 가지고 있음

- 청양군의 1차 산업 구성비는 충남 평균 보다 1.5배 이상 높으며, 2차 산업 구성비는 충남 평균의 절반 수준 이하로 낮은 편임
- 2차 산업 제조업체 현황을 살펴보면 청양의 특산품인 고추, 구기자, 맥문동을 이용한 식음료품 업체가 제조업체의 중심을 이루고 있으며 종업원이 가장 많은 업종으로 분류됨 따라서 청양군 특화 작목인 구기자 산업 활성화를 위해서는 1차 산업(생산), 2차 산업(상품)과 3차 산업(유통, 축제)을 골고루 발전시킬 방안을 모색할 필요성이 큼(1) 생산동향

사. 구기자 재배현황

(1) 재배면적

우리나라 구기자 재배면적이 2001년 261 ha에서 2009년 까지 꾸준히 감소하여 144 ha까지 약 45%까지 크게 감소하였다가 2010년에는 259 ha로서 전년도와 대비하여 79%의 재배면적이 상승하였다. 구기자재배 농가수가 2005년 일시적으로 상승한 년도를 제외하고는 2001년 2,303호에서 2009년 1,582호로 점진적으로 감소하여 연구기간 중 31.3%가 감소하였다. 농촌지역의 경제 노동인구가 고령화 되어가고 시장의 수급불균형으로 인한 가격 불안정성이 원인으로 이해된다. 2009년단위면적당 생산량이 401 kg/10 a으로 급격히 증가한 것은 구기자 생산에 맞는 환경적 요인에 의해 생산량이 증대된 것으로 해석되나 이에 대한 원인분석이 이루어져야 될 것으로 사료된다. 구기자 생산량이 급격한 변화를 보이지 않는 것은 생산기술의 발전으로 생산량이 감소하지 않은 것으로 판단된다.

Table. Lycium chinense Mill. production status of recent year in Korea.

Years	Domestic Production			
	Area (ha)	Production (ton)	Farm (household)	Unit (kg/10a)
2001	261	549	2,303	212
2002	248	586	2,434	236
2003	219	504	2,127	231
2004	179	453	1,901	254
2005	278	582	3,052	225
2006	184	533	1,816	293
2007	181	525	1,934	293
2008	184	584	1,753	315
2009	144	566	1,517	401
2010	259	703	1,582	273

Source : Ministry for Food, Agriculture, forestry and Fisheries.

(2) 소득분석

구기자 재배농가는 인삼등과 같이 상대적으로 높은 소득을 올리는 작목이다. 2001년 10 ha당 1,827천원의 소득을 시작으로 소득의 변동은 있지만 2010년도에 3,864천원으로 점진적으로 상승하고 있다. 주산지인 산간지역에서는 재배하기 어려운 여건에도 불구하고 높은 소득을 올리는 매우 중요한 소득 작물이다.

Table. *Lycium chinense* Mill. income status of recent year in Korea. (Unit: year/10a)

Years	Quantity (kg/10a)	Revenue (₩1,000/10a)	Cost (₩1,000/10a)	Earnings (₩1,000/10a)	Rate of Earnings (%)
2001	212	3,329	1,501	1,827	54.9
2002	236	3,588	1,571	2,017	56.2
2003	231	4,598	1,563	3,034	66.0
2004	254	6,318	1,692	4,625	73.2
2005	225	5,833	1,757	4,073	69.9
2006	293	4,841	1,483	3,558	69.4
2007	293	7,036	2,195	4,841	68.8
2008	315	10,203	3,383	6,819	66.8
2009	401	11,143	3,161	7,982	71.6
2010	273	6,747	2,882	3,864	57.3

Source : Rural Development Administration.

(3) 가격동향

Table 3에서 나타나듯이 구기자의 가격동향은 다른 약용식물과 같이 가격이 수급불균형 등으로 인하여 가격이 불안정하게 등락하고 있음을 보여주고 있다. 2002년도 구기자 가격이 폭락한 것은 1999년, 2000년도 풍년으로 인하여 저장성이 뛰어난 구기자 특성상 누적된 공급량이 원인으로 해석된다. 안정적인 가격과 높은 소득을 올리려면 1차 산업 위주에서 2차 또는 3차 산업으로의 전환이 필요하다. 그러나 구기자 산업의 형태는 1차 생산 후 대다수 생산량을 구기자 수확 후 건조를 통하여 유통하고 있다. 유통구조는 Fig. 1에서 나타나듯이 한약재시장 위주의 유통구조를 갖고 있으며 가공업체들도 영세한 규모로 소비자 욕구에 맞지 않는 시장성 없는 가공제품을 생산하고 있다. 또한 구기자 관련하여 지역산업과 연계된 클러스터가 미비한 상태이므로 이러한 구조로 인하여 구기자시장의 한계성은 시장의 수급 불균형에 가격변동의 영향을 크게 받는 것으로 판단된다.

Table. *Lycium chinense* Mill. price status of recent year in Korea.

Year	<i>Lycium chinense</i> Mill.	Seoul gyeongdong traditional medicine market (₩/600 g)		
		Liriope rhizome		Schisandra
		A	B	
2001	11,000	7,000	4,900	24,800
2002	6,900	7,800	5,000	26,200
2003	13,300	10,100	8,900	24,800
2004	16,920	14,080	11,330	23,330
2005	15,750	11,583	9,083	21,667
2006	12,600	13,000	10,300	22,000
2007	13,750	14,250	8,333	22,250
2008	20,000	14,333	9,666	24,333
2009	17,600	12,000	10,600	17,000
2010	16,833	11,833	10,333	21,333
Average 5yrs	17,270	13,850	10,586	22,517

Source : Ministry for Food, Agriculture, forestry and Fisheries.

(4) 수입동향

구기자 수입시 현재 식품용으로만 수입이 되고 약용으로는 수입될 수 없는 상황이다. 우리나라에서 수입되는 대다수양은 중국산으로 2001년 877톤에서 2010년 490톤으로 점점 감소하고 있는 상태이다. 이러한 감소 추세는 원산지표시제 및 농약 잔류기준 강화 등으로 인하여 수입여건이 강화되고 또한 소비자들의 수입 산에 대한 불신으로 인하여 수요 감소가 진행되고 있는 것으로 이해된다. 2003년 1,183톤을 수입한 것은 당년도 생산량 감소로 인한 과도한 수입증가이다.

중국산 수입 단가가 2,036원/kg으로 구기자 시장에서 가격 경쟁력이 국산구기자에 월등히 앞서고 있다. 이로 인하여 시장에서 국산구기자는 가격경쟁력 상실 등으로 인하여 구기자 시장에서 자급률은 10년 평균 43.2%이다. 2012년에는 약품용으로 300톤을 수입하기로 결정되어 있다. 이러한 결정은 추후 구기자 시장에서 가격변동이 큰 영향을 미칠 것으로 예상되고 이는 구기자 재배농가와 재배면적에 심각한 감소로 이어질 것으로 예측되어 진다.

국산구기자의 수출현황은 없는 것으로 나타나고 있다. 중국구기자의 수출국을 보면 유럽, 일본, 한국, 미국 등 다양한 국가에 수출하고 있으나 국산구기자는 제한된 한국 시장에서 수입 구기자와 경쟁을 하고 있다. 이것이 의미하는 것은 국산구기자도 해외시장을 개척해야 한다는 시사점을 제시하고 있다.

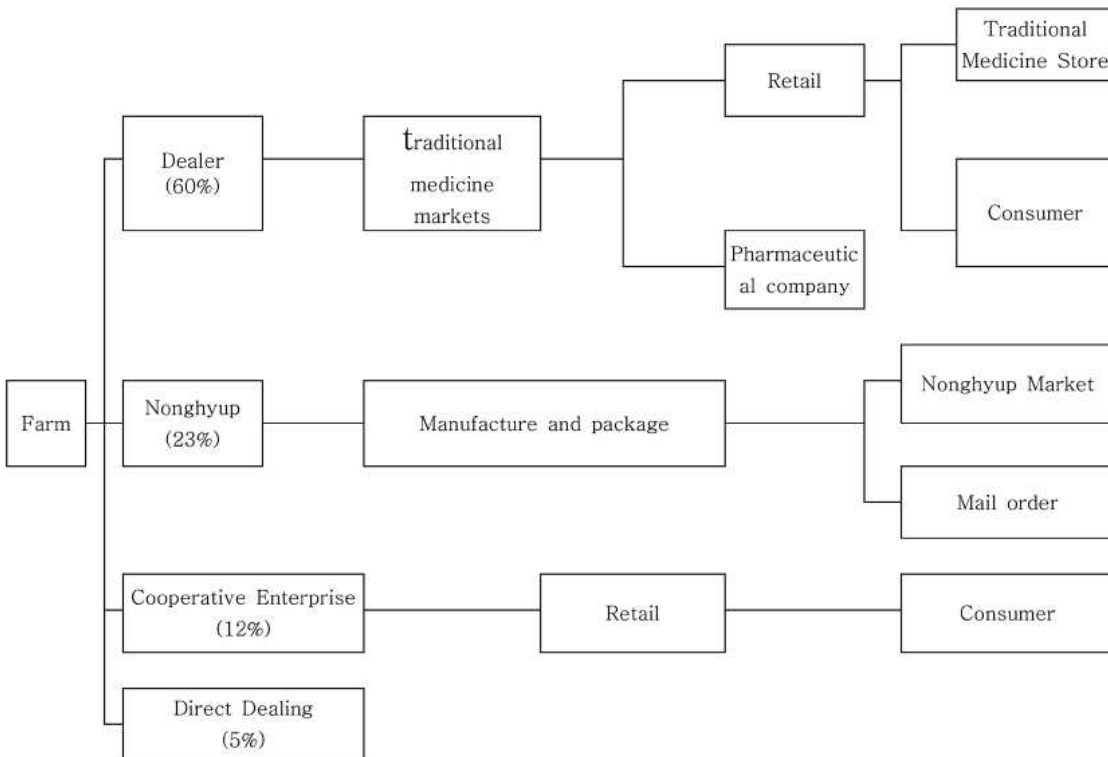


Figure 1. Lycium chinense Mill. Distribution Cannel in Korea (Source : Cheongyang Lycium chinense Mill Nonghyup. (출처 - Journal of the Korean Society of International Agriculture Vol.24 No.4 pp.425-428 <http://www.intagrijournal.org/journal/article.php?code=14305>)

2. 지황

가. 충남 지황 재배 및 생산현황

- 지황은 최근 급격하게 면적이 증가된 작물로서 충청남도가 전국 생산량(507 M/T)의 절반 이상인 285 M/T을 생산하고 있음

시도별	농가수	전체면적	수확면적	단수	생산량
	호	ha	ha	kg/10a	M/T
계	428	115	114	444	507
충북	24	7	7	470	35
충남	219	62	62	458	285
전북	105	22	21	414	88
전남	4	2	2	476	8
경북	76	22	22	425	91

※ 출처 : 2014 특용작물 생산실적(농림축산식품부)

나. 충남 지황 산업구조

- 금산의 지황은 금산지황영농조합법인을 통한 계약재배로 주로 유통 되고, 부리농협에서 동우당계약등 5-6 계약회사를 통해서 유통 됨
- 또한 금산 약초시장을 통해서 판매되기도 해서 판로가 확실하고 가격이 형성, 유지 되면서 재배가 급격하게 늘어나고 있음
- 작년의 수매가격이 생근중 600g 당 2,400원-2,600원 정도 임
- 금산군 통계에 의하면 금산군만 130ha정도 된다고 함
- 금산 이외의 나머지 시군은 2014년까지 서천에 조금 생산하고 있음
- 금산인삼약초연구소에서 지속적으로 신품종 종근을 분양해서 금산 이외의 충남 각 시군의 재배는 늘었으리라 짐작되나, 정확한 통계는 없는 실정임
- 2015년 단경기인 8월에 생근중 600g당 가격이 4,000원- 4,500원정도 하였으며 제일 비싸게 거래되고 있어 일부 농가에서 조기수확 판매를 하고 있는 것으로 보고됨

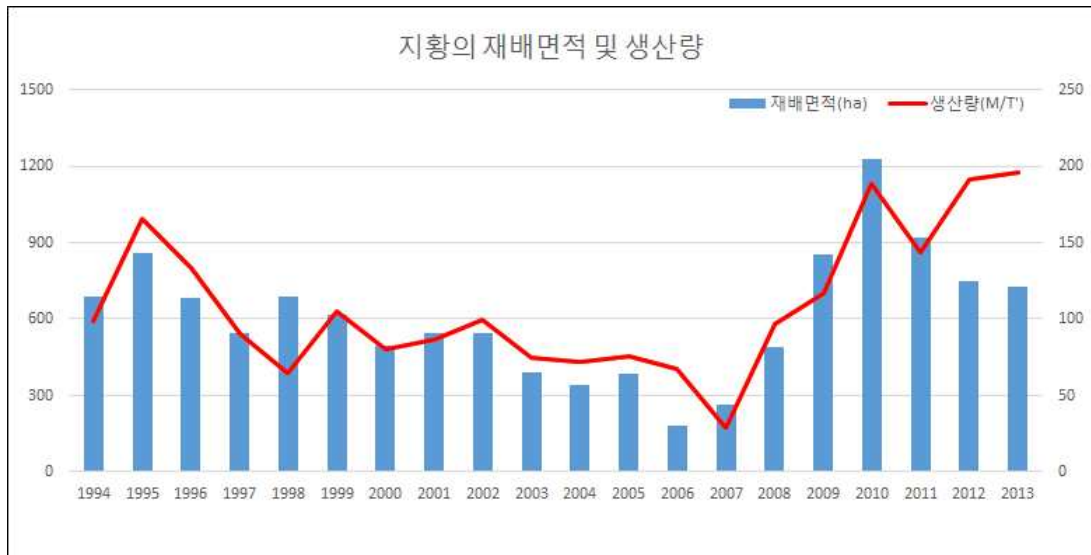


Fig. 2. 지황의 재배면적 및 생산량

다. 지역의 연구 인프라 및 기술적 측면

○ 국내의 구기자, 지황 전문연구 인프라는 충남에 집중되어 있음

- 충남농업기술원 산하에 청양구기자시험장은 국내 유일의 구기자 전문 연구기관으로 구기자 품종 육성, 재배법 개발 및 농가 보급, 수확기 개발 등 연구의 독보적인 결과물을 도출해 냈으며, 충남이 전국에서 가장 많은 양의 구기자를 생산하는데 토대를 마련한 기관으로 그 동안 집적된 연구 결과와 연구원들의 인프라 구축이 확고하며, 충남 구기자 산업의 활성화를 위해 꾸준히 연구, 개발하고 있다.
- 충남농업기술원 산하에 금산인삼약초시험장은 국내 인삼과 주요 약용작물 전문 연구기관으로 특히 최근에는 소비가 급격히 늘어나는 지황 품종 육성, 재배법 개발 및 농가 보급 등 연구의 독보적인 결과물을 도출해 냈으며, 충남이 전국 지황 생산량의 절반 이상을 생산하는데 기초를 기관으로 그 동안 집적된 연구 결과와 연구원들의 인프라 구축이 확고하며, 지황 생산 확대사업을 지속적으로 추진하고 있다.
- 충남대학교는 최근 청양구기자시험장과 금산인삼약초시험장 공동으로 연구를 추진하여 구기자, 지황의 기능성 성분 분석 시스템개발, 생리활성 분석법 등을 통하여 구기자와 지황의 품질 향상과 상품의 신뢰성을 높이는 연구를 추진하고 있으며 지속적인 공동 연구로 충남 구기자, 지황 산업의 활성화를 도모함. 또한 재배시스템 연구, 식물공장 연구 그룹이 함께 유기적 협력체계를 이루고 충남 약용산업 발전에 기여해 왔다.

3절: 구기자와 지황의 기내대량번식, 육종, 재배 현황 조사

1. 구기자

가. 선행연구: 구기자 기내 신초 대량번식

(1) 구기자 shoot 분화 조건

- 줄기 분열조직 절편을 cytokinins이 처리된 MS 고체 배지에서 배양한 결과 배양 약 3주 후 엽조직 절편의 절단면으로 부터 부정아가 형성되는 것을 관찰할 수 있었고, 4주 후에는 소형 신초로 발육되었으며, 배양 5주 후에는 신초로 완전히 발달되었다.
- 모든 cytokinins 처리에서 구기자 기관분화가 성공적으로 나타났으나 재분화 개체수는 많은 편이 아니었다. 다른 처리에 비하여 BAP, TDZ처리가 양호 하였으며, 특히 BAP 2, 4 mg/l 처리에서 가장 많은 1.6개의 신초가 줄기 분열 조직으로부터 유도 되으며 신초길이 신장은 BAP 0.5 mg/l 처리에서 20.1 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다
- 구기자 신초 분화에 미치는 auxin (IAA, IBA, NAA)의 영향을 조사하기 위하여 서로 다른 농도의 IAA, IBA, NAA를 분화용 배지(MS 배지에 BAP 각 2 mg/L 처리)에 첨가하여 구기자 줄기마디를 5 주간 배양 후 신초분화 수와 길이신장을 조사하였다. BAP 2 mg/L와 IBA 0.5 mg/L 혼합처리에서 평균 2.6개 신초수를 가장 많이 생산하였다.
- 신초 기관분화에 미치는 $AgNO_3$ 와 putrescine의 영향을 조사하기 위하여 서로 다른 농도의 $AgNO_3$ 와 putrescine를 분화용 배지(MS 배지에 BAP 각 2 mg/L 처리)에 첨가하여 구기자 줄기마디를 5주간 배양 후 신초분화 수와 길이신장을 조사하였다. $AgNO_3$ 와 Putrescine의 서로 다른 농도별 처리가 하수오 신초 기관분화 수와 신초 신장에서 평균적으로 대조구에 비하여 양호하였으며, 특히 $AgNO_3$ 5 mg/L 처리에서 평균 2.3개의 신초를 생산하여 가장 양호한 것으로 나타났다.

(2) 구기자 기내 뿌리 분화를 통한 대량번식

- 구기자 기내 대량번식을 위하여 기내배양 구기자를 이용하여 기내 발근 연구를 수행하였다. 기내 발근에 가장 효율적인 방법을 확립하기 위하여 다양한 환경조건을 조사하였다. 뿌리가 없는 줄기 절편을 기내 배양해서 뿌리를 얻는 데는 약 4주가 필요하였다.
- MS, SH와 B5 배지가 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. 각 배지별로 구기자 뿌리분화가 관찰되었으며, 그 중에서 SH 배지가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 3.5 개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장 역시 SH 배지가 33.8 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
- 선행 실험에서 SH 배지가 구기자 기내 뿌리분화에 가장 효과적인 것으로 나타났으며, SH 배지 농도별 처리가 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. 1/2 SH와 1XSH 배지에서 구기자 기내 뿌리분화가 양호한 것으로 나타났으며, 특히 1XSH 가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 3.5개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 1XSH 배지가 33.8 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 농도가 가장 낮은 1/4 SH 배지에서는 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 2.6개로 가장 저조하였으며, 뿌리 신장역시 1/4 SH 배지가 27.8 mm로 가장 저조한 것으로 나타났다.

- Gelling agent인 Agar와 Gelrite의 서로 다른 농도별 처리가 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. Agar와 Gelrite 처리시 구기자 기내 뿌리분화는 평균적으로 Gelrite가 양호한 것으로 나타났으며, 특히 Gelrite 3 g/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 4.0 개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 Gelrite 3 g/l 처리 배지가 35.2 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 Phytagar는 6 g/l 처리에서 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 3.9개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장은 5 g/l 처리에서 35.1 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
- 활성탄(Activated charcoal)은 많은 내부에 많은 공극이 있어 불순물을 흡수 할 수 있는 기능을 한다. 활성탄은 종종 세포의 성장과 발육을 향상시키기 효과가 보고되어 식물조직배양에 사용된다. 활성탄 농도별 처리가 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. 24). 활성탄 처리시 무처리에 비하여 전반적으로 구기자 기내 뿌리분화는 향상되었으며 특히 활성탄 1 g/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 4.1 개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 활성탄 1 g/l 처리 배지가 45.4 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
- Auxin 종류와 농도별 처리가 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. IBA 0.5 mg/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 5.7개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 IBA 0.5 mg/l 처리가 34.5 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 NAA 1 mg/l 처리에서는 구기자 기내 뿌리분화가 억제되는 것으로 나타났다.
- Auxin 종류와 농도별 처리가 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아본 결과 IBA 0.5 mg/l 처리가 뿌리 수 형성과 뿌리 신장에 가장 양호한 것으로 나타나서 IBA 0.5 mg/l 처리와 AgNO₃와 putrescine 혼합 처리 시 구기자 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. AgNO₃ 농도별 처리시 무처리에 비하여 전반적으로 구기자 기내 뿌리분화는 향상되었으며 특히 AgNO₃ 10 mg/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 7.3개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장은 AgNO₃ 5 mg/l 처리가 41.2 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 고농도인 AgNO₃ 20 mg/l 처리는 대조구와 비교해서 구기자 기내 뿌리분화가 억제되는 것으로 나타났다. Putrescine 농도별 처리시 무처리에 비하여 모든 처리구에서 전반적으로 구기자 기내 뿌리분화는 향상되었으며 특히 putrescine 100 mg/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 7.4 개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장도 역시 putrescine 100 mg/l 처리가 40.4 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
- 구기자 신초가 약 5 cm 길이 생장하였을 때 토양별로 옮겨 순화를 시킨 결과, bed soil, peat moss, coco peat, vermiculite에서는 80% 이상의 생존율을 보였으며, perite에서는 70% 이상의 생존율을 보였다.

나. 기능성 성분 분석에 관한 선행연구

(1) 구기자 과육의 Carotenoid, phytosterols, tocopherols 분석

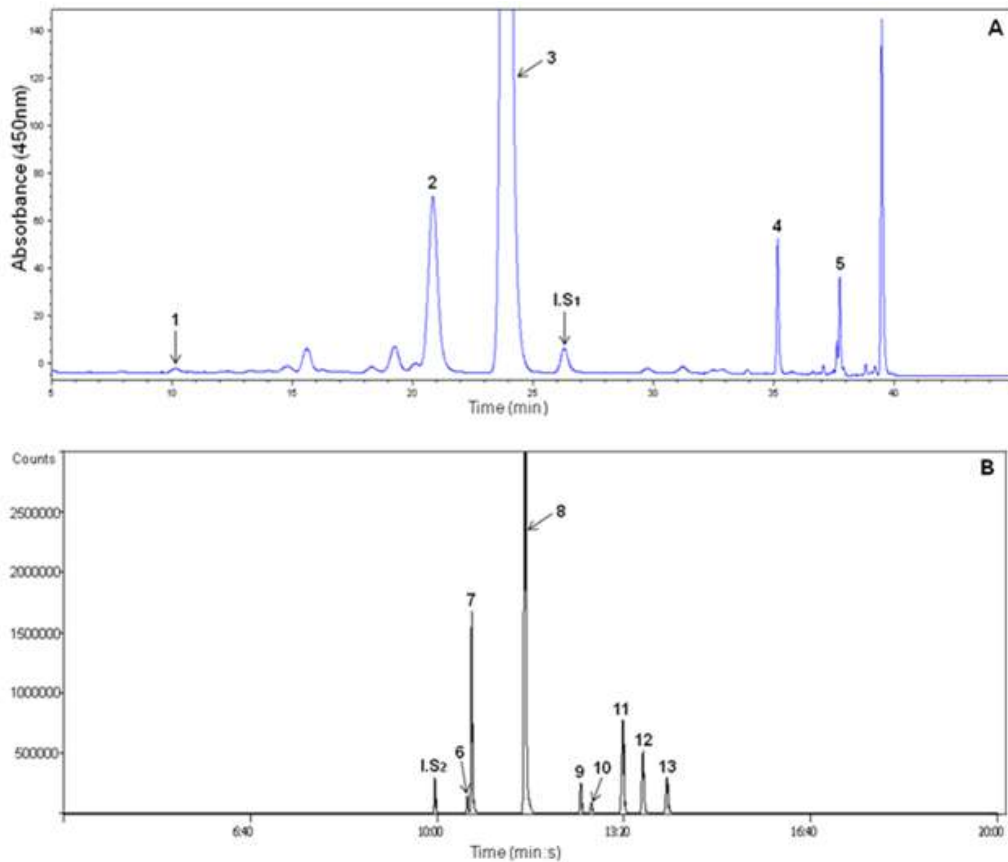


Figure 3. HPLC chromatogram of carotenoids (A) and MS (selected-ion) chromatogram of phytosterols and tocopherols (B) as TMS derivatives extracted from a *L. chinense* fruit sample (cv. Cheongdang). The peaks correspond to the following: 1, neoxanthin (RT: 10.15 min); 2, lutein (RT: 20.84 min); 3, zeaxanthin (RT: 23.88 min); 4, β -cryptoxanthin (RT: 35.16 min); 5, β -carotene (RT: 37.74 min); 6, β -tocopherol (RT: 10.53 min, quantification ion: 222), 7, γ -tocopherol (RT: 10.60 min, quantification ion: 223); 8, α -tocopherol (RT: 11.56 min, quantification ion: 237); 9, campesterol (RT: 12.56 min, quantification ion: 343); 10, stigmasterol (RT: 12.75 min, quantification ion: 394); 11, β -sitosterol (RT: 13.33 min, quantification ion: 357); 12, β -amyirin (RT: 13.66 min, quantification ion: 218); 13, α -amyirin (RT: 14.10 min, quantification ion: 218); I.S₁, β -apo-8'-carotenal (RT: 26.29 min); I.S₂, 5 α -cholestane (RT: 9.95 min, quantification ion: 217).

(2) 구기자 과육의 대사체분석

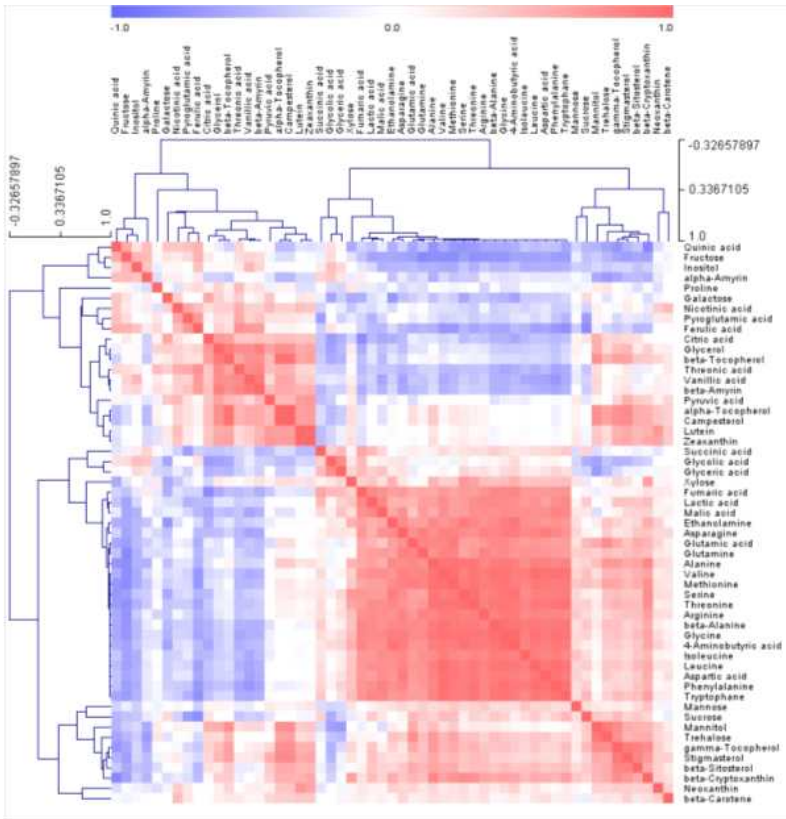


Figure 4. HCA and heatmap of the results obtained from 55 metabolites data on eleven *L. chinense* fruits. Each square indicates Pearson's correlation coefficient of a pair of compounds, and the value of the correlation coefficient is represented by the intensity of blue or red colors, as indicated on the color scale. Hierarchical clusters are represented by a cluster tree.

(3) 구기자 부위별 riboflavin 분석

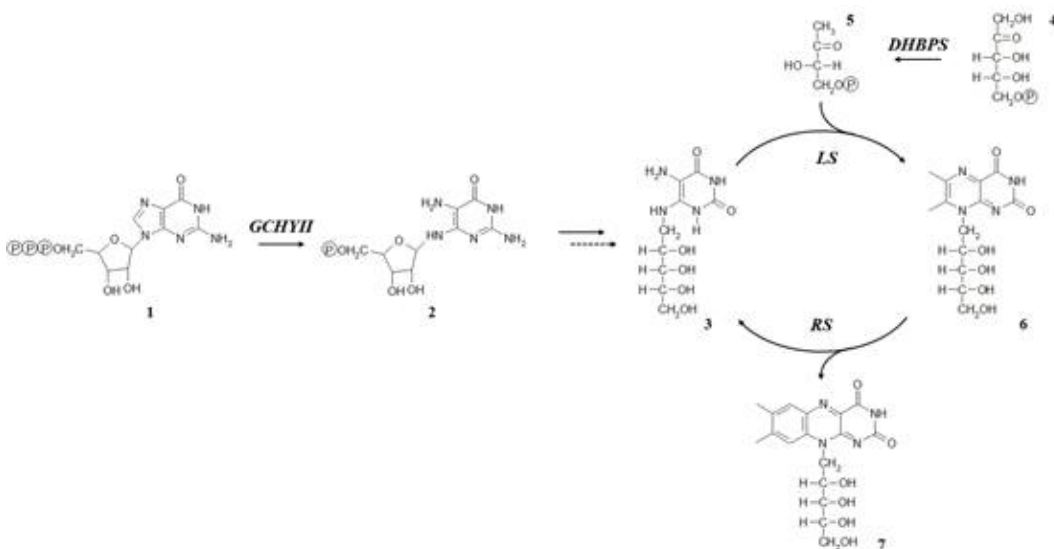


Figure 5. The proposed riboflavin biosynthetic pathway in plants. **1**, GTP; **2**, 2,5-diamino-6-ribosylamino-4(3*H*)-pyrimidinone 5' -phosphate; **3**, 5-amino-6-ribitylamino-2,4 (1*H*,3*H*)-pyrimidinedione; **4**, ribulose 5-phosphate; **5**, 3,4-dihydroxy-2-butanone 4-phosphate; **6**, 6,7-dimethyl-8-ribityllumazine; **7**, riboflavin; **GCHYII**, GTP cyclohydrolase II; **DHBPS**, 3,4-dihydroxy-2-butanone 4-phosphate synthase; **LS**, lumazine synthase; **RS**, riboflavin synthase.

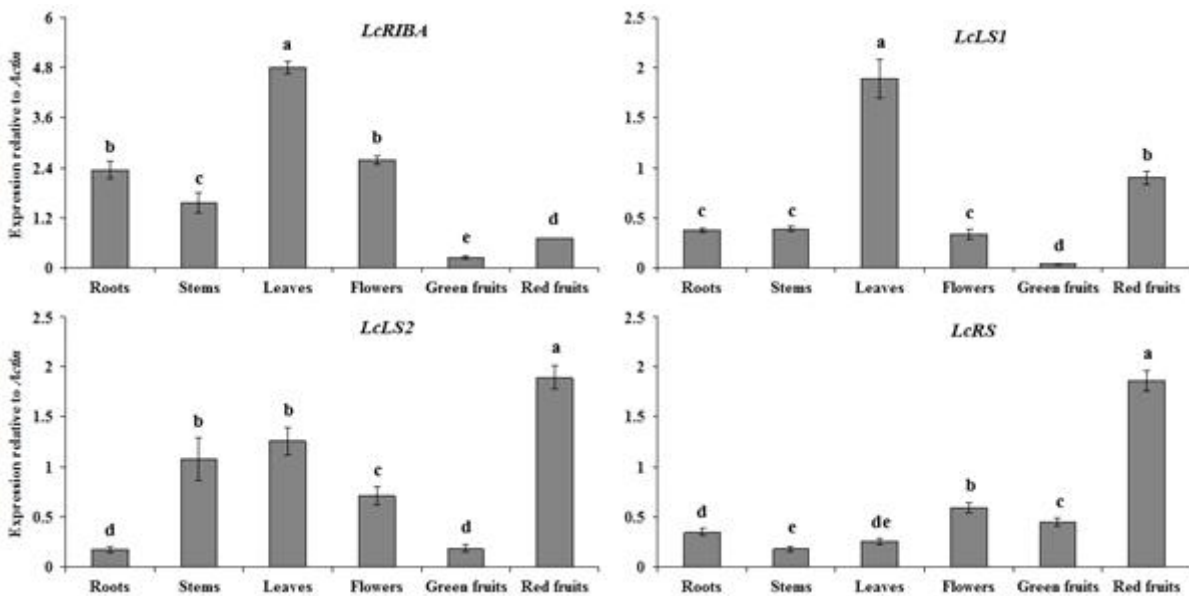


Figure 6. Expression levels of *LcRIBA*, *LcLS1*, *LcLS2*, and *LcRS* in different organs of *L. chinense*. The height of each bar and the error bars show the mean and standard errors, respectively, from 3 independent measurements. The letters a, b, c, d, and e indicate significant differences at the 5% level by Duncan's multiple range test.

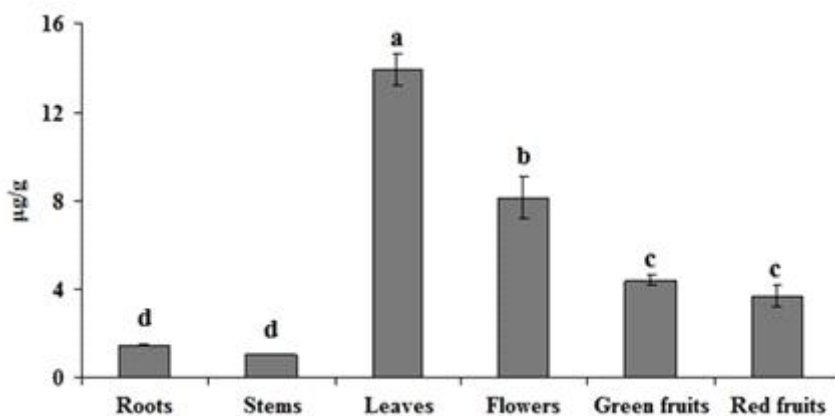


Figure 7. Riboflavin content in different organs of *L. chinense*. The height of each bar and the error bars show the mean and standard errors, respectively, from 3 independent measurements. The letters a, b, c, and d indicate significant differences at the 5% level by Duncan's multiple range test.

(3) 구기자 부위별 phenylpropanoid 분석 전사체분석

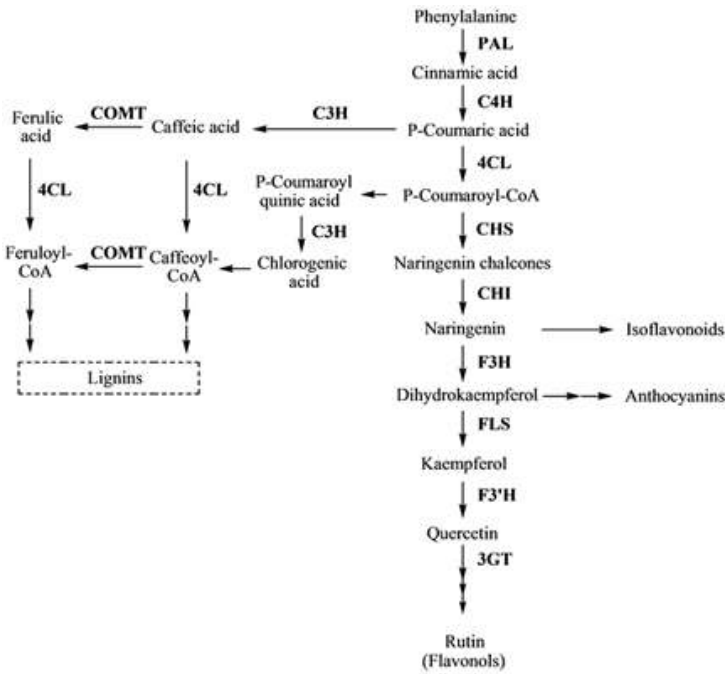


Figure 8 - Schematic representation of phenylpropanoid biosynthesis in *L. chinense*. PAL, phenylalanine ammonium lyase; C4H, cinnamic acid 4-hydroxylase; 4CL, 4-coumarate-CoA ligase; CHS, chalcone synthase; CHI, chalcone isomerase; F3H, flavanone-3-hydroxylase; FLS, flavonol synthase; F3'H, flavonoid-3'-hydroxylase; 3GT, flavonoid 3-O-glucosyltransferase; C3H, p-coumarate-3-hydroxylase; and COMT, caffeate O-methyltransferase.

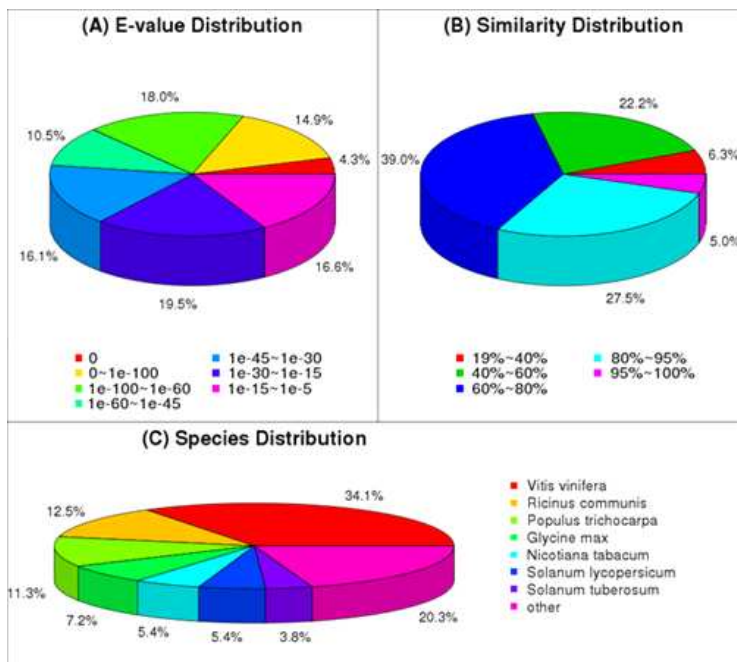


Figure 9 - Figure of NR classification. (A) E-value distribution. (B) Similarity distribution. (C) Species distribution.

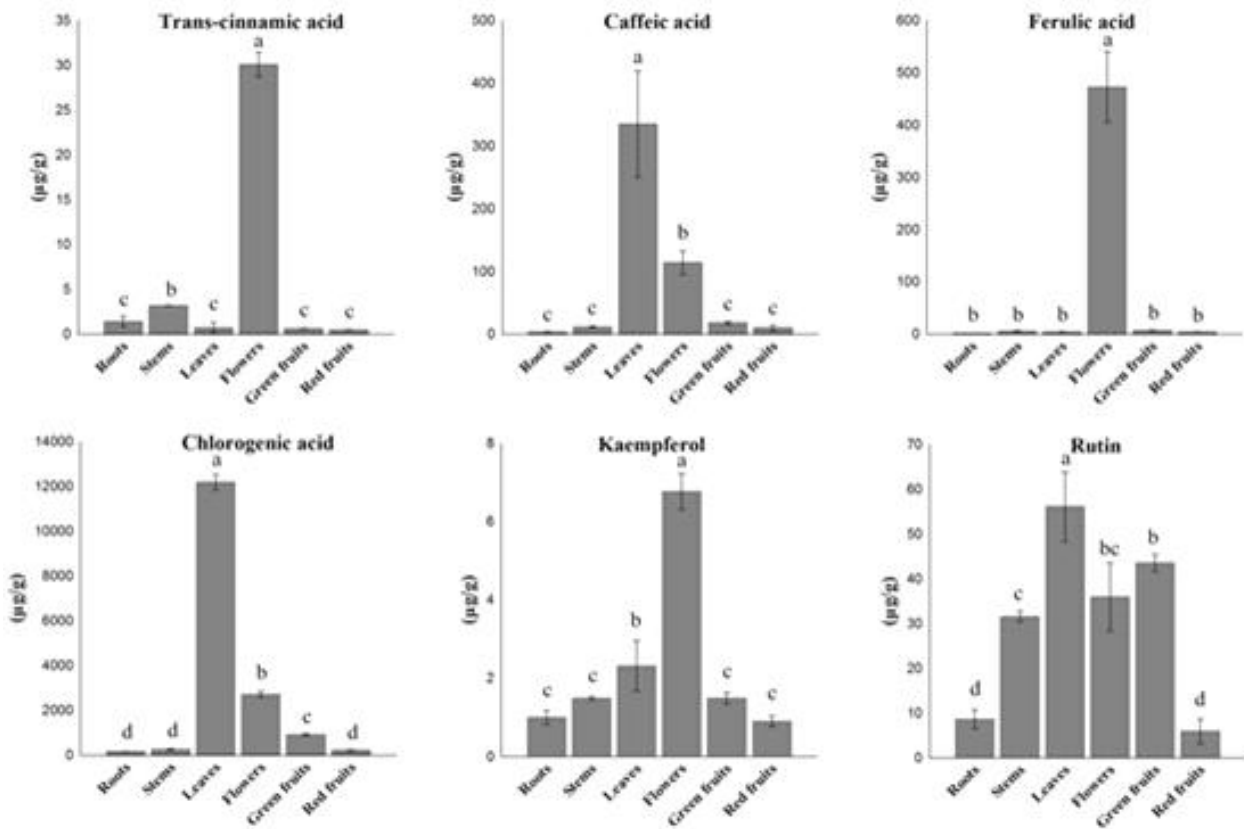


Figure 10 - Accumulation of phenylpropanoids in different organs of *L. chinense*. Each value is the mean of three replicates, and error bars indicate SDs. The different letter in same line means significant difference ($p < 0.05$).

다. 구기자 주요 품종

구기엽을 목적으로 재배할 때는 구기응애에 강하고 탄저병에도 비교적 강한 품종을 선택하여 재배하는 것이 유리하다. 구기자 열매를 목적으로 재배할 때는 품질향상을 위하여 대립종을 선택하여 재배하는 것이 유리하다.

(1) 명안

육성년도 : 1997년

주요특성 내병충, 다수성탄저병 중, 흑응애 강수량성 청양재래 대비 26% 증수

(2) 불로

육성년도 : 2000년

주요특성 조숙, 대과, 다수성탄저병 중, 흑응애 약수량은 청양재래 대비 1.6배 증수

(3) 청백

육성년도 : 2009년

주요특성 대과, 다수성, 고당도탄저병 중, 흑응애 중 · 강수량은 명안 대비 13% 증수

(4) 구기순 1호

육성년도 : 2008년

주요특성 구기순 다수성종탄저병 중, 흑응애 강수량은 명안 대비 15% 증수용도 : 식용, 약용

(5) 청대

육성년도 : 2000년

주요특성 중만생, 대과, 다수성탄저병 중, 흑응애 강수량은 청양재래 대비 1.5배 증수

(6) 장명

육성년도 : 2004년

주요특성 중만생, 대과, 다수성탄저병 중, 흑응애 증수량은 청양재래 대비 1.4배 증수

(7) 청운

육성년도 : 2004년

주요특성 중만생, 대과, 다수성탄저병 중, 흑응애 증수량은 청양재래 대비 1.6배 증수

(8) 청명

육성년도 : 2008년

주요특성 중만생, 대과, 다수성탄저병 중, 흑응애 증수량은 청양재래 대비 1.6배 증수

(9) 호광

육성년도 : 2009년

주요특성 중만생, 대과, 다수성탄저병 중, 흑응애 증수량은 청양재래 대비 1.6배 증수

라. 구기자 재배 환경

내한성(耐寒性)이 매우 강하여 전국 어디에서나 재배는 가능하지만 과실 생산을 목적으로 재배할 때는 중부이남지역이 고냉지보다 유리하다. 고랭지에서는 개화, 착과, 성숙기간이 짧아 수량성이 낮기 때문이다. 특히 고냉지에서 만숙종 재배는 회피해야 한다. 햇빛이 잘 들고 통풍이 잘 되는 곳이 재배에 유리하다. 구기자는 어떤 땅에서나 생육이 가능하지만 비옥도가 중정도이며 배수가 잘되는 식양토 또는 사양토가 생육에 매우 유리하다. 구기자나무는 생육이 매우 왕성하며 과수원 주위, 밭둑, 야산 개간지, 울타리 주위에 심어도 좋다.

2. 지황

가. 지황 기내 번식(선행연구)

(1) 지황 기내대량번식

- 지황 기내대량번식 방법을 확립하기 위하여 지황 shoot 조건을 조사하였다.
- 엽조직 절편을 cytokinins이 처리된 MS 고체 배지에서 배양한 결과 배양 약 4주 후 엽조직

절편의 절단면으로 부터 부정아가 형성되는 것을 관찰할 수 있었고, 5주 후에는 소형 신초로 발육되었으며, 배양 6주 후에는 신초로 완전히 발달되었다.

- 모든 cytokinins 처리에서 지황 기관분화가 성공적으로 나타나지는 않았다. BAP와 Kinetin 처리에서는 2-4 mg/l 처리에서만 신초분화가 나타났으며 TDZ 2-4 mg/l 처리에서 신초기관 형성이 가장 양호한 것으로 나타났다. 특히 TDZ 4mg/l 처리에서 가장 많은 1.5개의 신초가 엽조직으로부터 유도 되었다(Table 11).

(2) 지황 기내 뿌리 분화를 통한 대량번식

- 지황 기내 대량번식을 위하여 기내배양 지황을 이용하여 분양조직을 포함하고 있는 줄기 절편을 배양하여 기내 발근 연구를 수행하였다. 일반적으로 기내 발근은 식물호르몬 처리 없이도 잘 되는 편이 있으나 기내 발근에 가장 효율적인 방법을 확립하기 위하여 다양한 환경조건을 조사하였다. 뿌리가 없는 줄기 절편을 기내 배양해서 뿌리를 얻는 데는 약 4주가 필요하였으며 기내 발근 유식물체는 상토로 옮겨 성공적으로 번식을 시킬 수 있었다(Figure 5).

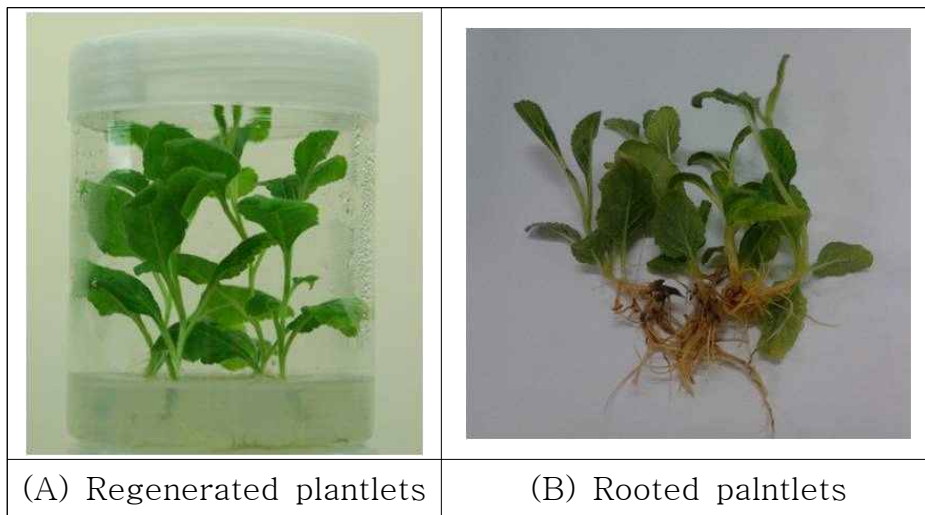


Figure 11. A)Regenerated plantlet from excised stem of *Rehmannia glutinosa* L. after four weeks of *in vitro* culture. B) Plantlet of *Rehmannia glutinosa* L. from *in vitro* culture.

- MS, SH와 B5 배지가 지황 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다 각 배지별로 맥문동 뿌리분화가 관찰되었으나, 그 중에서 SH 배지가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 4.5개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 SH 배지가 3.2 cm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
- 선행 실험에서 SH 배지가 지황 기내 뿌리분화에 가장 효과적인 것으로 나타났으며, SH배지 농도별 처리가 지황 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. 배지 농도가 줄어들수록

- 지황 기내 뿌리분화가 양호한 것으로 나타났으며, 특히 1/4 SH 가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 5.3개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 1/4 SH 배지가 4.2 cm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 농도가 배로 증가한 2SH 배지에서는 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 2.6개로 가장 저조하였으며, 뿌리 신장역시 2SH 배지가 2.8 cm로 가장 저조한 것으로 나타났다
- Agar와 Gelrite의 서로 다른 농도별 처리가 지황 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. Agar와 Gelrite 처리시 지황 기내 뿌리분화는 평균적으로 Gelrite가 양호한 것으로 나타났으며, 특히 Gelrite 3 g/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 8.2 개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 Gelrite 3 g/l 처리 배지가 46.8 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 Phytagar는 7 g/l 처리에서 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 7.6개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 7 g/l 처리에서 45.2 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
 - 활성탄(Activated charcoal)은 많은 내부에 많은 공극이 있어 불순물을 흡수 할 수 있는 기능을 한다. 활성탄은 종종 세포의 성장과 발육을 향상시키기 효과가 보고되어 식물조직배양에 사용된다. 활성탄 농도별 처리가 지황 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다 (Table.15). 활성탄 처리시 무처리에 비하여 전반적으로 지황 기내 뿌리분화는 향상되었으며 특히 활성탄 1 g/l 처리가 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 8.8 개로 가장 양호하였으며, 뿌리 신장역시 활성탄 1 g/l 처리 배지가 71.5 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다.
 - 다양한 탄소원을 처리하여 지황 기내 뿌리분화에 미치는 영향을 알아보았다. 탄소원 처리시 무처리에 비하여 전반적으로 지황 기내 뿌리분화는 향상되었다. 탄소원 중에 sucrose 처리가 기내 뿌리분화에 가장 효과적이었으며 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 15.3 개, 뿌리 신장은 14.96 mm로 가장 양호한 것으로 나타났다. 반면 maltose 처리에서는 뿌리 수 형성이 절편 당 평균 6.5개로 가장 저조하였으며, 뿌리 신장역시 7.25 mm로 가장 저조한 것으로 나타났다.
 - 지황 신초가 약 5 cm 길이 성장하였을 때 토양별로 옮겨 순화를 시킨 결과, Bed soil, peat moss, coco peat, vermiculite에서는 80% 이상의 생존율을 보였으며, perite에서는 70% 이상의 생존율을 보였다.
 - 지황 기내 우량종묘 대량생산 시스템을 구축함. 조직배양 기술을 이용하여 지황 shoot의 발근 촉진을 배지의 종류별, auxin 종류와 농도의 최적화 및 탄소원의 종류와 농도의 최적화를 통하여 대량번식 시스템을 구축함
 - 지황 형질전환 protocol 개발

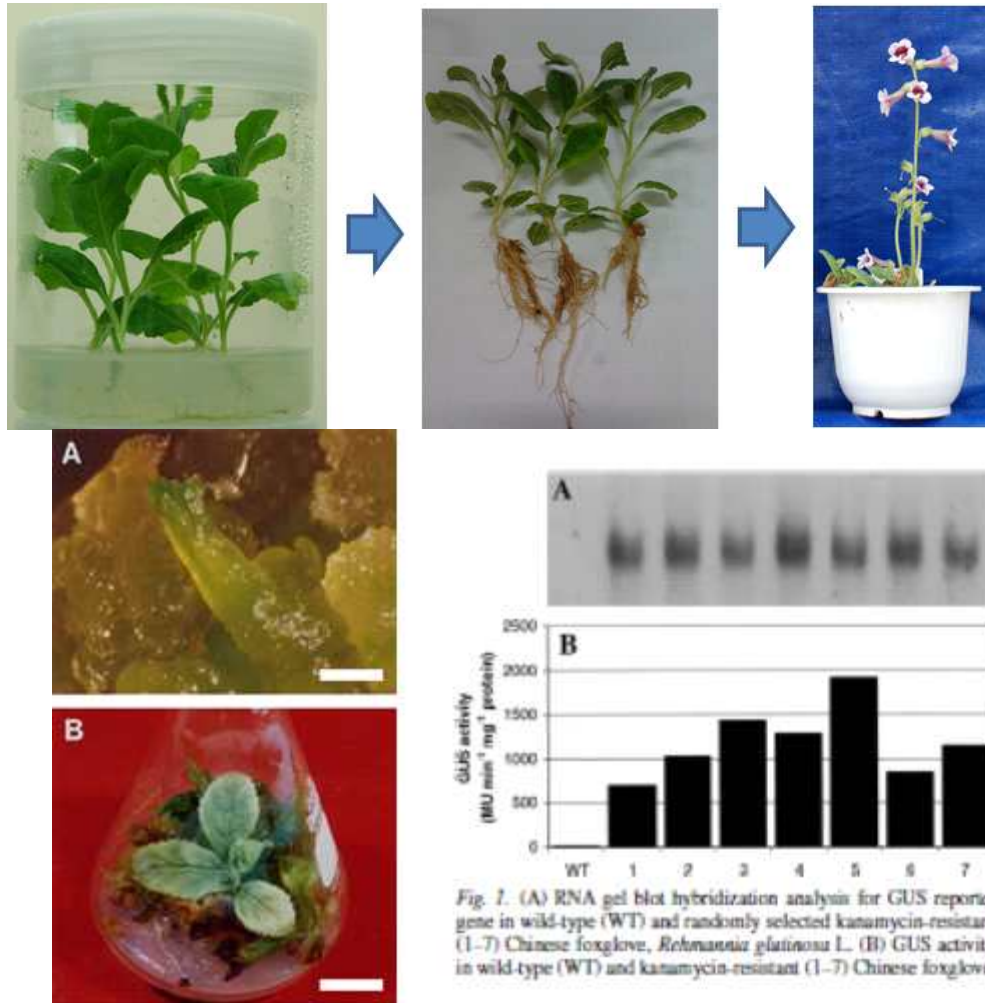


Fig. 2. (A) RNA gel blot hybridization analysis for GUS reporter gene in wild-type (WT) and randomly selected kanamycin-resistant (1-7) Chinese foxglove, *Rehmannia glutinosa* L. (B) GUS activity in wild-type (WT) and kanamycin-resistant (1-7) Chinese foxglove.

나. 지황 품종

과거 적지황과 백지황으로 구분되다가 도입 육성된 초다수성 지황1호와 재래육종 선발한 고려지황이 있다. 근래에는 농진청에서 생산해낸 다강지황과 군위에서 생산된 대경지황, 정읍에서 생산된 토강지황이 있다. 다강지황은 수량이 많고 병충해에 강한 특징을 지닌다.

다. 지황 재배환경

우리나라 중부지방에서 월동할 수 있는 내한성이 비교적 강한 식물로, 땅은 동남으로 경사진 따뜻하고, 건조하며, 햇빛이 잘 쬐이고, 바람이 잘 통하는 곳이 적지이다. 출아적온은 18 ~ 25°C이며, 이때의 출아소요 일수 18 ~ 25일이다.

토양은 유기물 함량이 많고 표토 밑에 자갈이나 단단한 흙이 받쳐 있어 물빠짐이 좋은 사양토나 식양토가 좋다. 물빠짐이 잘 안 되는 곳에서는 뿌리썩음병 발생이 많아진다.

4절. 구기자와 지황을 이용한 제품

1. 국내 구기자 제품

가. 구기자팩

(1) 팩

스킨 케어를 위해 피부에 직접 바르는 미용도포제를 일반적으로 팩이라 하고, 피부의 각질층에 수분을 공급하고 피부를 긴장시켜 탄력을 준다든가 모공을 정화해 피부를 청결하게 하는 효과가 있다. 얼굴에 이용하는 페이스 팩과 신체에 이용하는 보디 팩이 있다. 그 형태도 젤, 페이스트 모양, 거품, 분말, 마스크 등 다양하다.

(가) 구기자팩

구기자에는 바이오플라보노이드 성분이 풍부해 모세 혈관을 튼튼하게 하는 효과가 있다. 따라서 모세 혈관이 확장되어 울긋불긋한 피부에 구기자 팩을 하면 피부톤이 화사해지는 효과를 준다.

나. 구기자 수딩젤

수딩젤은 피부를 진정시키는 투명한 젤 타입의 화장품이다. 구기자 수딩젤은 몸의 활력을 되찾아주고 피부 진정 효과를 볼 수 있다.

다. 탄력크림

탄력크림은 피부 탄력망을 끌어올려 흔들림 없는 탄탄한 얼굴로 가꿔주는 탄력강화 크림이다. 설화수 탄력크림은 구기자 추출 성분이 함유된 지선체의 힘으로 피부 탄력망을 끌어올려 무너질 틈 없이 촘촘한 탄력의 기초를 다시 세워주는 탄력강화 크림이다. 피부에 영양과 수분을 탄탄하게 채워주고 피부 본연의 탄력을 강화시켜, 힘있게 차오르는 매끈하고 생기있는 피부로 가 설화수 탄력크림은 부드럽게 퍼지는 제형으로 피부에 닿는 순간, 얇은 보호막을 씌운 듯 얼굴을 감싸준다. 이 탄력크림의 핵심 성분인 지선체는 피부를 지지하는 힘을 가진 구기자에 흑두, 갈근 성분을 더해 완성되었다.



라. 한뿌리 구기보감

CJ제일제당은 구기자 추출물을 활용한 ‘한뿌리 구기보감’을 출시했다. 한뿌리 구기보감은

식품의약품안전처로부터 ‘기억력 개선에 도움을 줄 수 있음(생리활성기능 2등급)’으로 기능을 인정받은 건강기능식품이다. 제품에 사용되는 구기자는 충남 청양군에서 생산되는 구기자만 사용했고 구기자 추출물과 함께 몸을 전반적으로 보양하는 대보 추출물을 혼합한 액상 파우치 제품이다. 구기자는 예로부터 장수의 비결 등으로 알려진 건강소재다. 최근에는 여러 연구 발표를 통해 치매 증상 개선과 기억력 향상에 대한 탁월한 효능이 있는 것으로 알려진 바 있다.



2. 국외 구기자 제품

가. 다양한 구기자 원료 화장품



나. 다양한 구기자 원료 식품



3. 구기자 상품 관련 특허

순번	제목	내용(초록)
14	구기자 추출물 및 고양이발톱 추출물을 함유하는 피부 미백용 화장품 조성물	<p>본 발명은 피부 미백용 화장품 조성물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 구기자(Lycii fructus) 추출물 및 고양이발톱(Uncaria tomentosa) 추출물을 유효성분으로 포함하는 피부 미백용 화장품 조성물에 관한 것이다.</p> <p>본 발명에 따른 화장품 조성물은 멜라닌 생성을 억제하여 색소 침착을 방지함에 따라 피부 미백 또는 기미 주근깨 개선에 효과적이면서도 피부 부작용이 거의 없어 안전하게 사용될 수 있는 장점이 있다.</p>
17	구기자, 녹차, 국화, 울무, 생강, 오미자, 감잎, 민들레, 굴피, 모과, 대추, 산수유 복합추출물을 함유하는 셀룰라이트 개선 및 슬리밍 화장품 조성물	<p>본 발명은 슬리밍 화장품 조성물에 관한 것으로, 본 발명에 따르면 구기자, 녹차, 국화, 울무, 생강, 오미자, 감잎, 민들레, 굴피, 모과, 대추 및 산수유 복합추출물을 함유하는 셀룰라이트 개선 및 슬리밍 화장품 조성물이 제공된다. 본 발명에 따른 화장품 조성물은 천연물을 사용하여 안전하면서도 우수한 셀룰라이트 개선 및 슬리밍 효과를 나타내므로 천연화장료로 유용하게 사용될 수 있다.</p>
21	항산화 및 항노화	<p>본 발명은 항산화 및 항노화 활성을 갖는 황칠나무, 산수유</p>

	<p>활성을 갖는 황칠 나무, 산수유 및 구기자 혼합 추출물의 제조방법 및 상기 추출물을 유효 성분으로 함유하는 화장품 조성물</p>	<p>및 구기자 혼합 추출물의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 초임계 이산화탄소 및 보조용매를 이용한 다단계 초임계 추출을 통해 황칠나무, 산수유 및 구기자로부터 항산화 및 항노화 활성을 갖는 혼합 추출물을 고효율로 추출하여 제조하는 방법에 관한 것이다.</p> <p>본 발명은 초임계 이산화탄소 및 보조용매를 이용한 다단계 추출을 통하여 황칠나무, 산수유 및 구기자 혼합 원료로부터 항산화 및 항노화 활성을 갖는 혼합 추출물을 고순도로 제조하는 방법을 제공할 수 있으며, 상기 추출물은 우수한 프리라디칼 소거능을 갖고, 자외선에 의한 피부세포 손상을 억제하며(광노화 억제), 엘라스틴 분해 효소인 Elastase 및 콜라겐 분해 효소인 MMP-1의 발현을 억제하는 효과를 갖음으로써 피부 주름 및 노화 개선용 화장품 조성물로 사용될 수 있다.</p>
<p>22</p>	<p>구기자 나무가지 추출물을 함유하는 항산화, 항염증 및 주름 개선용 화장품 및 건강기능식품 조성물</p>	<p>본 발명은 항염 또는 항주름 활성을 가지는 구기자 나무가지 추출물과 그의 분획물 및 상기 구기자 나무가지 추출물로부터 유효성분들을 분리정제동정하여 이들을 유효성분으로 함유하는 항산화, 항노화, 항염 또는 항주름 활성을 갖는 화장품 또는 건강기능식품 조성물을 제공하는 뛰어난 효과가 있다.</p>
<p>28</p>	<p>구기자 엑기스를 포함하는 피부미용 조성물</p>	<p>본 발명은 구기자 조성물 및 상기 구기자 조성물을 이용하여 제조한 미용팩 및 기능성 비누류에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 구기자 엑기스, 소금, 백반, 메밀 및 황토를 함유하는 구기자 조성물 및 이 구기자 조성물을 이용한 마사지용 팩, 세안 및 입욕제, 및 마스크 팩에 관한 것이다. 본 발명의 구기자 조성물은 붉은 피부를 정상적인 맑은 피부로 만들어 주고, 얇은 피부층을 두텁게 해주고, 늘어나고 확장된 혈관을 수축시켜서, 얼굴이 붉어져도 덜 붉어지고, 붉어진 상태에서 정상으로 회복되는 시간이 빨라지고, 열감이 줄어들도록 하여, 안면홍조 현상을 개선하는 효과가 있다.</p>
<p>35</p>	<p>나노리포솜으로 안정화된 생약추출 혼합물을 함유하는 피부노화 방지용 화장품 조성물</p>	<p>본 발명은 나노리포솜으로 안정화된 생약추출 혼합물을 함유하는 피부 노화 방지용 화장품 조성물, 보다 상세하게는 하수오, 백복령, 우슬, 당귀, 구기자, 토사자 및 장뇌삼 추출물로 이루어진 생약추출 혼합물을 나노리포솜으로 안정화하여 함유하는 피부 노화 방지용 화장품 조성물에 관한 것으로, 피부세포의 증식 촉진, 항산화 효능, 콜라겐 합성의 촉진에 의한 피부 주름 개선과 피부 탄력 개선, 보습력 향상 및 피부 면역</p>

		<p>증강을 통하여 피부 노화를 방지하며, 생약추출 혼합물이 나노리포솜에 의해 내포되어 있기 때문에 피부 침투 효과가 크게 증가하고 유효성분의 효과가 극대화되며, 제형의 안정성도 크게 개선된다.</p> <p>피부 노화, 하수오, 백복령, 우슬, 당귀, 구기자, 토사자, 장뇌삼, 나노리포솜, 화장료, 조성물</p>
37	안면 피부 온도를 낮추어 미백 효과를 내는 피부 미백용 화장료 조성물 제조 방법	<p>본 발명은 항산화 물질, 티로시나아제 억제물질, 열을 내리는 한방 청열제로 이루어져 안면 피부 온도를 낮추어 피부 미백 효과를 달성하는 피부 미백용 화장료 조성물의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.</p> <p>이를 위해, 본 발명은 녹차, 어성초, 소엽, 인삼, 황기, 단삼, 구기자, 감초, 당귀, 및 황금으로 이루어진 복합 한약재 추출물을 함유하고, 알부틴, 마린 콜라겐, 실크 아미노산, 비타민C, 나이아신아마이드, 식물성 천연 유기 유허을 더 함유할 수 있다.</p>
57	피부 노화 방지용 화장료 조성물	<p>본 발명은 생약 혼합 추출 발효물을 함유하는 피부 노화 방지용 화장료 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하수오, 백복령, 우슬, 당귀, 구기자, 토사자 및 장뇌삼으로 이루어진 생약 혼합물을 열수 추출한 후, 발효 미생물을 이용하여 발효시킨 발효물을 함유하는 피부 노화 방지용 화장료 조성물에 관한 것이다.</p> <p>본 발명의 화장료 조성물은 피부 세포의 증식 촉진, 항산화 효능, 콜라겐 합성의 촉진에 의한 피부 주름 개선과 피부 탄력 개선, 보습력 향상 및 피부 면역 증강을 통하여 피부 노화를 방지하고, 발효를 통해 생약의 독성이 제거되거나 완화됨으로서 독성에 대한 피해를 최소화할 수 있으며, 고분자 구조의 유효성분이 저분자 구조로 분해되어 있기 때문에 피부 침투 효과가 크게 증가하여 유효성분의 효과가 극대화된다.</p> <p>피부 노화 방지, 하수오, 백복령, 우슬, 당귀, 구기자, 토사자, 장뇌삼, 발효, 화장료, 조성물</p>
58	생약추출 혼합물을 함유하는 피부 노화 방지용 화장료 조성물	<p>본 발명은 생약추출 혼합물을 함유하는 피부 노화 방지용 화장료 조성물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하수오, 백복령, 우슬, 당귀, 구기자, 토사자 및 인삼 추출물로 이루어진 생약추출 혼합물(이하 “칠보미려단“이라 칭함)을 유효성분으로 함유하는 피부 노화 방지용 화장료 조성물에 관한 것이다. 본</p>

		<p>발명의 화장료 조성물은 피부 세포의 증식 촉진, 항산화 효능, 콜라겐 합성의 촉진에 의한 피부 주름 개선과 피부 탄력 개선, 보습력 향상 및 피부 면역 증강을 통하여 피부 노화를 방지한다.</p> <p>피부 노화, 하수오, 백복령, 우슬, 당귀, 구기자, 토사자, 인삼, 화장료</p>
59	<p>피부노화 방지용 생약재 추출물 및 이를 포함하는 화장료 조성물</p>	<p>본 발명은 맥문동, 복령, 우슬, 영지, 두충, 산약, 구기자 및 연자육의 8가지 생약재를 추출하여 수득한 피부 노화 방지 효과를 갖는 생약재 추출물 및 이를 유효 성분으로 포함하는 피부노화 방지용 화장료 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 생약재 추출물은 생약재 전체 중량에 대하여 맥문동, 복령, 우슬, 영지, 두충, 산약, 구기자 및 연자육 각각을 1 내지 20 중량%를 초고압추출법을 이용하여 추출하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 상기 생약재 추출물은 항산화 효과, 주름개선 효과, 미백 효과가 우수하며 피부자극과 같은 부작용을 유발하지 않는다. 따라서 본 발명의 생약재 추출물 및 이를 이용한 화장료 조성물은 피부노화 방지를 위한 화장료에서 탁월한 효과를 발휘한다.</p>
68	<p>인삼 등의 복합 생약 추출물을 함유하는 탈모 방지, 비듬 생성 억제 및 발모 촉진효과를 갖는 화장료 조성물</p>	<p>본 발명은 탈모 방지 및 발모 촉진 효과를 갖는 조성물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 인삼, 측백엽, 상백피, 구절초, 구기자, 석창포, 창이자, 감초 및 박하의 복합 생약 추출물을 유효성분으로 함유하는 조성물이 간이 임상실험을 통한 모발성장 효과를 나타내는바, 탈모 방지, 비듬생성억제 및 발모 촉진 효과를 나타내는 화장료 조성물로 유용하게 사용될 수 있다.</p>
70	<p>거북 및 복령을 포함하는 복합생약추출물을 함유하는 피부개선용 화장료 조성물</p>	<p>본 발명은 거북 등껍질과 복령, 그리고 인삼, 동충하초, 영지버섯, 제비집, 녹용, 쑥, 전복 및 구기자로 이루어지는 균으로부터 선택되는 어느 하나의 생약재를 혼합하여 추출한 복합생약추출물을 유효성분으로 포함하는 화장료 조성물에 관한 것으로서, 상기 복합생약추출물을 유효성분으로 함유하는 화장료 조성물은 우수한 피부주름 개선, 피부 탄력 개선, 피부 보습 및 염증 완화효과를 나타낸다</p>
71	<p>스킨로션 제조방법</p>	<p>본 발명은 스킨로션 제조방법이 개시되는 것으로, 녹용, 구기자, 산수요, 오미자, 오렌지, 깻잎, 솔잎, 올리브유, 맵쌀을 이용하여 스킨로션을 혼합한 혼합물을 제조하는 제1공정과, 제1공정에 의해 혼합된 혼합물을 이용하여 스킨로션을 제조하는</p>

		<p>방법에 있어서, 상기 제1공정에서의 혼합물은, 녹용 8~10 중량부, 구기자 8~10 중량부, 산수유 8~10 중량부, 오미자 8~10 중량부, 오렌지 3~5 중량부, 꾀꼬리 3~5 중량부, 솔잎 3~5 중량부, 올리브유 3~5 중량부, 뽕쌀 3~5 중량부가 혼합되어 이루어지고, 혼합된 혼합물을 약재추출기에 넣은 후 소주 10~15 중량부와 생수 15~20 중량부를 약재추출기에 부어 충전하는 제2공정과; 약재추출기에 넣어진 혼합물을 3시간 ~ 4시간 다린 후 액상으로 추출하는 제3공정과; 추출된 추출액을 응달에서 2시간 ~ 5시간 보관하는 제4공정이 더 구비되어 이루어진다.</p> <p>본 발명은, 녹용, 구기자, 산수유, 오미자, 오렌지, 꾀꼬리, 솔잎, 올리브유, 뽕쌀로 이루어지는 혼합물에 의해 주름제거에 도움을 주고 피부노화를 방지하며 건조피부개선, 각질피부개선, 처진피부개선 및 피부의 영양공급 향상과 수분공급의 증대를 얻을 수 있어 장시간 촉촉함을 유지하고 탄력있는 피부를 얻을 수 있으며 미백효과는 물론 피부가 거칠어지는 것을 방지하여 준다.</p>
75	N-feruloyltyramine을 함유하는 항산화, 항염증 및 주름개선용 화장품 및 건강기능식품 조성물	<p>본 발명은 항염 또는 항주름 활성을 가지는 구기자 나무가지 추출물과 그의 분획물 및 상기 구기자 나무가지 추출물로부터 유효성분들을 분리정제동정하여 이들을 유효성분으로 함유하는 항산화, 항노화, 항염 또는 항주름 활성을 갖는 화장품 또는 건강기능식품 조성물을 제공하는 뛰어난 효과가 있다.</p>
78	식물 복합 추출물을 함유하는 기능성 화장품 조성물	<p>본 발명은 식물 복합 추출물을 함유하는 항노화 기능성 화장품 조성물에 관한 것으로 더욱 상세하게는 석류, 구기자, 옥죽, 가시오가피, 소나무뿌리, 아사이열매, 진들딸기, 복분자 및 블루베리로 구성된 식물로부터 유익한 활성성분을 추출하여 각종 산화독성 및 광독성 등의 노화인자로부터 피부를 보호하는 효과가 우수한 식물 복합 추출물을 함유하는 기능성 화장품 조성물에 관한 것이다.</p>
81	미백용 화장품 조성물	<p>본 발명은 산수유, 구기자, 복분자, 해송자, 진주가루 추출물을 함유하는 미백용 화장품 조성물을 제공한다.</p> <p>본 발명의 미백용 화장품 조성물은 티로시나제 활성을 억제하는 효과가 있고, 멜라닌 생성을 억제하는 효과가 있으며, 세포독성이 낮아 피부에 자극이 없어 안전하므로 피부 미백용 화장품에 유용하게 사용될 수 있다.</p>

92	아토피, 여드름 및 건선 피부 개선용 한방 비누	<p>본 발명은 한방 비누 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 천연의 한약재 추출액을 유효성분으로 함유하는 비누로서, 세수, 세안 또는 입욕시 사용함으로써 대상 피부에 탁월한 보습력(保濕力) 또는 보습 효과(保濕 效果)를 부여하여 아토피, 여드름 및 건선 피부에 유효한 피부 질환 개선 효과를 나타내는 아토피, 여드름 및 건선 피부 개선용 한방 비누 및 그 제조방법에 관한 것이다.</p> <p>본 발명에 따른 아토피, 여드름 및 건선 피부 개선용 한방 비누는, 한약재 추출액을 유효성분으로 함유하되, 상기 한약재는 구기자, 뽕잎, 약쑥, 당귀, 홍삼, 계피, 황정, 천궁, 파고지 및 토사자로 이루어지는 것을 특징으로 한다.</p>
95	한방피부 마사지용 조성물 및 이를 포함하는 마스크팩	<p>본 발명은 녹두, 감초, 나팔꽃씨, 구기자, 치자, 약쑥 및 백련초의 분쇄물 또는 이들의 추출물을 포함하는 한방피부 마사지용 조성물을 제공한다.</p>

4. 국내 지황 제품

지황을 이용한 단일 제품은 거의 없는 편이고 건강 기능성 식품에서는 대부분 다른 약초와 혼합된 제품으로 존재하며 특히 경옥고가 가장 대표적인 제품이다.

가. 경옥고

모든 피로·백발(白髮)·치한(齒寒)·익수(益壽)·사지마비·해수(咳嗽) 등에 응용한다. 이 처방은 중국의 『의학입문』에서 첫 기록을 살펴볼 수 있으며, 우리나라에서는 『동의보감』·『제중신편』·『방약합편』 등에 기록되어 있다. 처방은 생지황 9,600g, 인삼 900g, 백복령 1,800g, 백밀(白蜜) 6,000g이며 1회의 고(膏)를 만드는 데 많은 분량의 약재가 들고 만드는 과정이 까다로운 것이 특징이다.

이 처방에 천문동·구기자 각각 600g을 더하면 기침에 한층 더 좋은 ‘익수영진고(益壽永眞膏)’가 된다. 처방의 내용으로 보아 경옥고의 효능은 생지황과 인삼의 효과라고 인정되며, 중년 이후에 이 처방의 복용은 건강을 지키는 데 의미가 있다고 하겠다.

우리의 선인들은 양생법(養生法)의 하나로 생명의 연장과 장수할 수 있고 무병할 수 있는 처방을 끊임없이 추적하였으며, 그 중에서 가장 고귀한 약재로 만들어지는 경옥고를 활용하였다.

따라서 전정(填精), 즉 정이 허한 것을 충전시켜 주며 아울러 뇌척수·골수를 보하여 주고, 음

기(陰氣)와 양기의 이론적 모체를 조절하고 타고난 성(性)을 길러주며, 장복하면 젊어지며 백손(百損)을 보하고 백병을 없애 준다고 기록되어 있다.

『동의보감』에는 경옥고의 효험을 과장하여 27년을 먹으면 360세를 살고 64년을 장복하면 500세를 살 수 있다고 하였다. 예로부터 경옥고는 우리나라에서 매우 귀중한 약으로 알려져 있었고, 지금도 많이 이용되는 처방이다([네이버 지식백과] 경옥고 [瓊玉膏] (한국민족문화대백과, 한국학중앙연구원))

(1) 경옥고의 효과

동의보감에서 설명하는 경옥고의 효과이다. {{인용문(精)과 수(髓)를 불러 주고 진기를 고르게 하며, 원기를 보하여 늙은이를 젊어지게 하고 모든 허손증(虛損症)을 보하며 온갖 병을 낮게 한다. 정신이 좋아지고 오장이 충실해지며, 흰머리가 다시 검어지고 빠진 이가 다시 나오며, 걸음걸이가 뛰는 말과 같이 빨라진다. 하루에 두어 번 먹으면 종일 배고프거나 목이 마르는 일이 없다. (중략) 1제를 5몫으로 나누어 쓰면 반신불수 환자 5명을 치료할 수 있고, 10몫으로 나누어 쓰면 노채환자 10명을 치료할 수 있다. 동의보감에서는 경옥고의 효능을 27년을 먹으면 360살을 살고 64년을 장기적으로 복용하게 되면 500살까지 살 수 있다고 하여 그만큼 약의 효과가 뛰어나고 좋음을 나타냈다.

(2) 제조법

짓썰어 즙을 낸 생지황(生地黃) 16근, 부드럽게 가루낸 인삼 1.5근과 백복령(白茯苓) 3근, 줄여서 찌꺼기를 버린 꿀 10근을 준비한다.[1] 이들을 한데 버무려 사기 항아리에 넣고, 기름을 먹인 종이를 입구를 5겹으로 싼 다음 두꺼운 베 한 겹으로 다시 싼다. 이를 항아리 입구가 위쪽으로 향하도록 물을 넣은 구리솥 안에 띄우고, 뽕나무를 장작으로 3일간 불을 땀다. 이 때, 솥의 물이 줄면 더운물을 더 붓는다. 3일이 지나면 꺼냈다가 밀 먹인 종이를 항아리 입구를 다시 싼 다음 우물물 속에 하루 담가 두었다가 먼저 끓이던 물에 다시 하루 달인다. 물기가 없어지면 꺼낸다.

5. 국외 지황 제품



6. 국내 지황 상품 관련 특허

3	지황 추출물을 포함하는 지황 소금의 제조방법 및 그에 의해 제조된 지황 소금	본 발명은 지황 추출물을 포함하는 지황 소금의 제조방법 및 그에 의해 제조된 지황 소금에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 지황 1~2중량부를 기준으로 여기에 물 5~6중량부를 첨가하여 이를 90~95℃ 온도에서 2~3시간 동안 가열하여 지황 추출액을 얻는 단계; 상기 지황 추출액에 소금 성분을 첨가하고 가열하여 농축하는 단계; 상기 가열된 농축액을 냉각시켜 결정화하여 소금을 채취하는 단계; 및 상기 채취한 소금을 건조하는 단계를 포함하며, 여기에서, 상기 소금 성분은 상기 지황 1~2중량부를 기준으로 천일염 1~1.2중량부이거나, 상기 지황 1~2중량부를 기준으로 함수 2~3중량부를 초과한 함수여액인 것을 특징으로 하는 지황 추출물을 포함하는 지황 소금의 제조방법 및 그에 의해 제조된 지황 소금에 관한 것이다.
6	지황 물 추	본 발명은 항산화 활성을 갖는 지황 추출물을 유효성분으로 함유하는 조성

	<p>출물을 유효 성분으로 함유하는 각질 제거용 조성물</p>	<p>물에 관한 것으로, 본 발명의 지황 추출물은 활성산소종(ROS) 제거 효과, UV에 의한 세포보호 효과, 세포사멸 저해 효과, 티로시나아제 활성 저해 효과를 나타냄을 확인함으로써, 피부 노화방지, 미백 또는 각질 제거용 피부 외용 약학 조성물 및 화장품 조성물로 이용될 수 있다.</p>
17	<p>건지황 가공 방법</p>	<p>본 발명은 건지황 가공공정에 관한 것으로, 더욱 상세히는 일정한 조건으로 이루어지는 압출성형기를 설계하고 그 조건에 따라 압출성형기를 사용하여 건지황을 가공함으로써 단시간에 간편하게 숙지황과 유사한 건지황을 제조할 수 있는 압출성형을 이용한 건지황 가공방법에 관한 것이다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 압출성형을 이용한 건지황 가공방법은 건지황을 100메쉬 이하의 크기로 분쇄하는 단계와, 분쇄된 건지황 미분을 압출성형장치에 투입하여 압출성형하는 단계를 포함한다. 또한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 압출성형장치는 건지황 미분이 투입되는 투입구(60)가 형성되고 압출되면서 토출되는 노즐(50) 형성된 케이싱(100)과, 상기 케이싱(100) 내부에 투입되는 건지황 미분을 압출하도록 회전되는 스크류(20)와, 상기 스크류(20)를 구동하기 위해 연결된 구동모터(10)와, 상기 스크류(20)가 설치된 케이싱(100) 외면에 일정길이마다 온도를 다르게 조절할 수 있도록 설치된 다수개의 바렐(30)을 포함한다.</p>
23	<p>숙지황의 제조방법</p>	<p>본 발명은 숙지황의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 숙지황은 생지황을 20배 농축하여 전당 후에 침전이 일어나지 않고 소화 흡수가 잘 되고, 인체에 독성물질이 될 수 있는 5-HMF가 기존의 숙지황에 비하여 검출되지 않고, 기존의 숙지황이 포함하고 있지 않은 화합물을 포함하고 있는, 한약재로써 유용하게 사용될 수 있다.</p>

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1절. 지황 구기자 산업 분석

1. Market 분석

- 구기자 지황의 시장 분석의 일반적 사항은 제 2 장 국내외 기술개발 현황에서 수록하였으며 이곳에서는 기획 전략에 필요한 부분을 요약합니다.
- 국내 구기자의 60-70% 생산, 중국산 구기자와 비교 품질에서 경쟁적 우위를 확보하고 있다.
- 생산된 구기자의 70-80%는 지역에서 수매, 선별 되어 전국의 약재상이나 건강식품 제조업자들에게 납품되는 실정 1차 생산 이외의 부가가치 제공 실패하였다.
- 전체 약 20%가 구기자를 재배하고 있음에도 불구하고 관련 작목반에서 활동을 못하고 있다.
- 청양지역 적극적으로 가공하고 있는 업체는 13곳이며 주로, 구기자 한과, 구기주(와인포함), 구기자다림차, 구기자떡, 구기자순쌀전빵, 구기자 엿이 주류이다.
- 구기자한과업체: 1년 10달 가동하고 있으며 평균 1개의 가공업체에서 생산되는 가공품 종류는 4종류 이상으로 특허권, 상표권을 가지고 있지 못하다.
- 가공되는 구기자 량은 2-10kg 으로 평균 5kg을 잡아도 전체물량은 95kg에 불과하여 전체 생산량의 1%도 가공하지 못하고 있으며, 주원료 보다는 보조원료로 사용하며 주원료로 사용하는 경우는 차, 술, 액기스 등이다.
- 유통 판매 조직으로는 약초상회, 청양구기자조합, 향토상품전시관이 전부임 -> 매우 취약하다.
- 지황을 이용한 상품은 주로 경옥고로써 그 이외의 제품은 주로 보조원료로 사용하고 있다. 지황을 주원료로 사용하는 제품의 개발이 시급하다.

2. 대응방안

- 작목반 활동 90% 이상 달성 목표. 전국 최대 생산지임에도 대부분 농가 영세함. 전문화가 미흡, 개별 판매 및 마케팅에 의존하여 저부가가치형 구조가 문제이므로 작목반을 활성화해야한다.
- 구기자 지황의 신제품화를 통한 고부가가치가 시급하다.
- 지황의 시설 재배를 통한 연작을 회피하고 2기작 재배 기술 개발이 시급하다.
- 신품종 육성 및 종묘의 대량 생산을 통한 구기자 병해 예방 및 지황의 수량 증대에 기반한 신기술 보급이 필요하다.
- 농가 경영의 선진화를 통한 경쟁력 강화가 필요하다.

3. SWAT 분석

강 점	약 점
<ul style="list-style-type: none"> · 충남에 국내 유일 전문연구기관 소재 · 산학연의 균형있는 참여로 시너지 극대화 · 기초와 응용의 적절한 연구조합 · 전국 최대 생산 기반 구축 · 농업회사법인, 농산업체들의 다양한 참여 	<ul style="list-style-type: none"> · 산학연+생산농가 협력의 상생 클러스터 기반 약함 · 통합된 대규모 현장실증 연구부재 · 단순가공 위주의 유통으로 고부가가치 상품 부족 · 명품화, 마케팅 전략 부족으로 산업의 활성화가 취약
기 회	위 험
<ul style="list-style-type: none"> · 최근 구기자, 지황 제품에 대한 선호도 증가로 수요증 증가 · 기능성, 친환경, 고품질, 무농약 식품에 대한 소비자 관심과 요구 증가 · 정부 및 지자체의 수출농업 육성 의지 높음 · 노지에서 시설로 생산기반을 이전함에 따라 생산성, 수익성 증대 	<ul style="list-style-type: none"> · 시설재배를 할 경우 초기 시설투자비 높아져 신규 진입이 어려움 · 동절기 재배시 에너지 소비 필요 · 현장 컨설팅 지원 및 연구개발 인력 부족 · 중국 수입산의 유통으로 시장에서의 국산에 대한 신뢰성 의문

제 2 절 R&D 과제 설계

1. 육종, 생산, 가공, 유통 중의 KPI(핵심성과지표) 설계

가. 기술요소 관계도

- KPI(핵심성과지표) 설계를 하고자 전문가의 자문 및 협의를 통해 기술요소간의 관계도를 도출했음.

(1) 기술요소 관계도 - 대량번식 및 성분분석

기술의 중요성 & 시급성 관계도



기술의 수요 & 성과 관계도

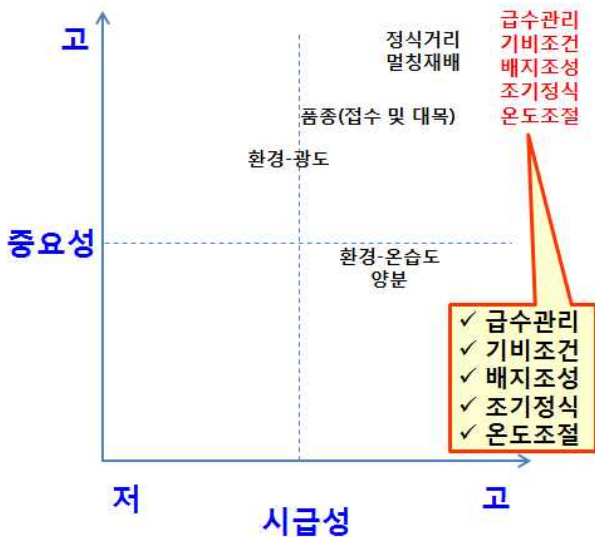


상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 대량변식과 성분분석에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급을 표현한 것이다.

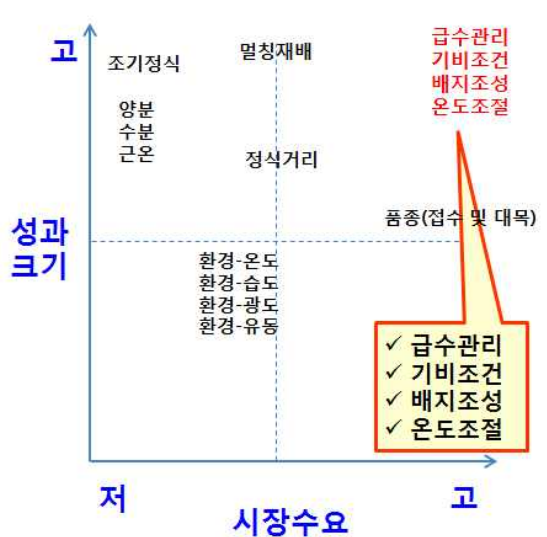
시급성 및 중요성의 관점에서 종묘의 대량증식 및 종묘순화 및 기능성 물질에서는 페닐프로파노이드, Betaine, Catalpol 등이 높은 것으로 나타났으며 성과의 크기와 시장수요적 측면에서 종묘대량증식과 종묘순화가 높게 나타났다.

(2) 기술요소 관계도 - 시설 및 재배

기술의 중요성 & 시급성 관계도



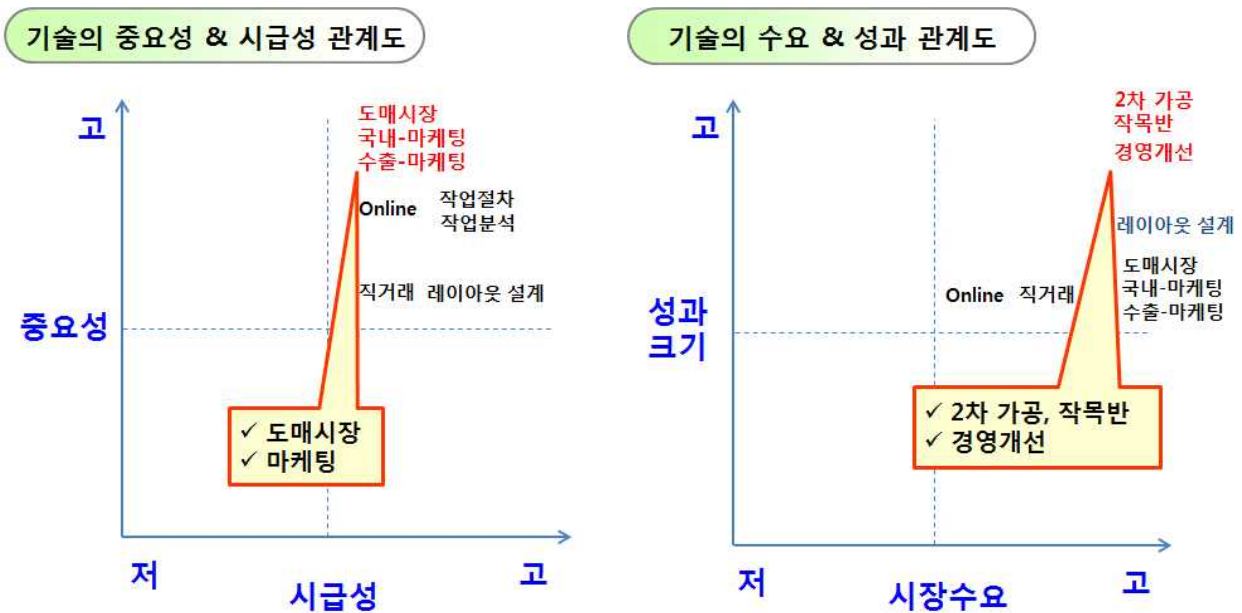
기술의 수요 & 성과 관계도



상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 시설 및 재배에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급성을 표현한 것임.

시설 및 재배와 관련한 중요성 및 시급성과 관련하여 관비재배와 관련한 급수관리, 기비조건, 배지조성, 조기정식, 온도조절 등이 시급한 것으로 나타났으며, 시장의 중요성과 성과의 크기 측면에서도 높은 것으로 나타났다.

(3) 기술요소 관계도 - 경영 및 유통



상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 경영 및 유통에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급성을 표현한 것이다.

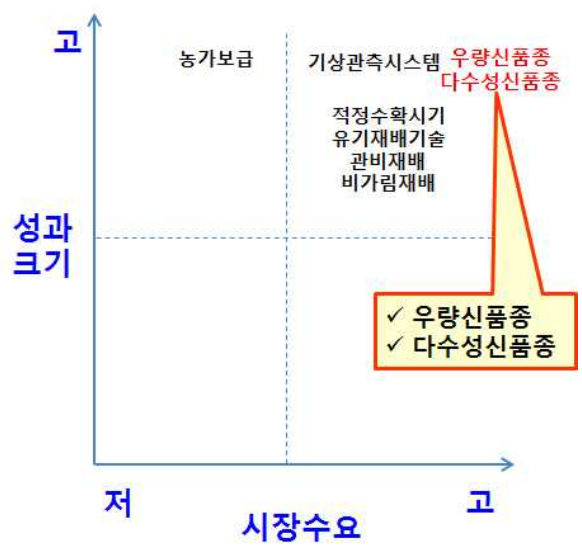
본 기술의 중요성 및 시급성은 도매시장의 활성화와 성과크기 및 시장의 수요적 측면에서는 2차 가공 산업의 확장 및 작목반의 참여 또한 경영의 개선이 해결해야 할 과제로 나타났다.

(4) 기술요소 관계도 - 지황생산 안정화

기술의 중요성 & 시급성 관계도



기술의 수요 & 성과 관계도

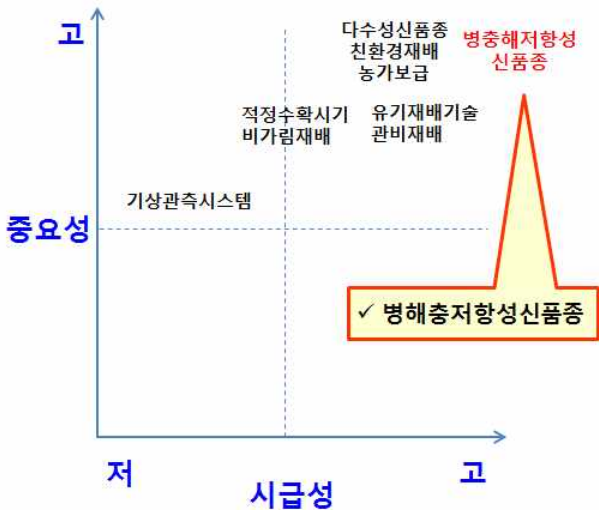


상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 지황생산의 안정화에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급성을 표현한 것이다.

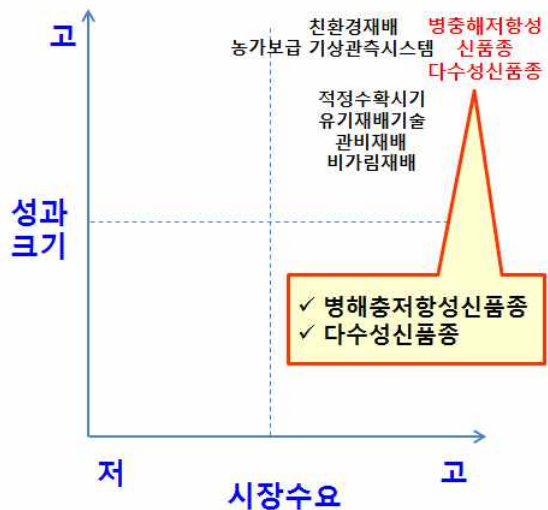
중요성 및 시급성으로 우량신품종 및 다수성 신품종 개발에 대한 높은 요구도가 나타났다으며, 성과크기 및 시장수요에 대해서도 유사한 결과를 나타내었다.

(5) 기술요소 관계도 - 구기자 생산의 안정화

기술의 중요성 & 시급성 관계도



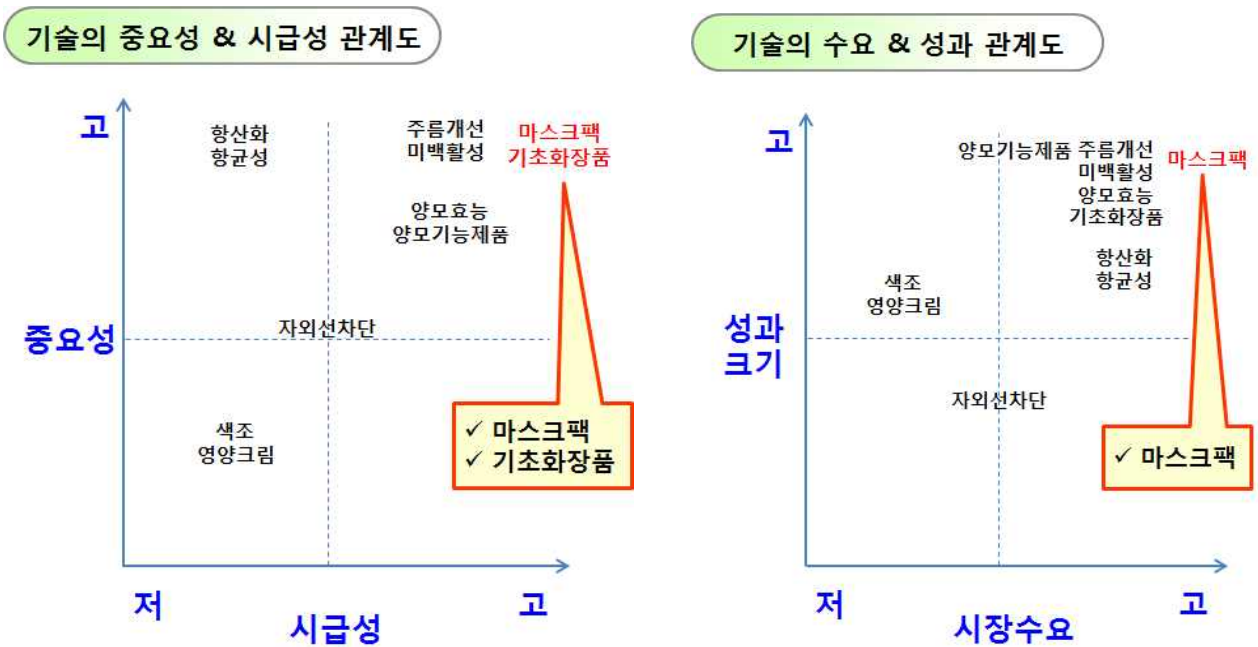
기술의 수요 & 성과 관계도



상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 구기자 생산의 안정화에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급을 표현한 것임.

중요도와 시급성이 낮은 항목으로 기상관측 시스템이 있었으며, 높은 것으로는 병해충 저항성 품종이 높게 나타났다. 또한 상과크기 및 시장수요적 측면에서도 병해충 저항성 품종 및 신제품이 높게 나타났다.

(6) 기술요소 관계도 - 신제품 (화장품) 개발



상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 신제품 (화장품) 개발에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급을 표현한 것이다.

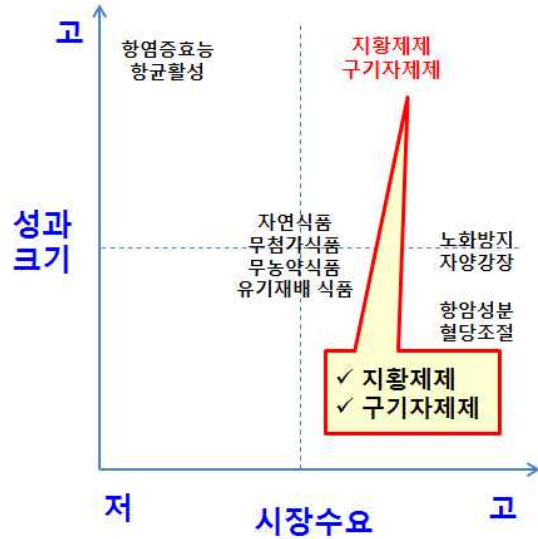
화장품 개발에 있어서 중요성 및 시급성은 색조 영양크림이 낮게 나타났으며 마스크팩이나 기초화장품에서 높게 나타났으며, 성과크기 및 시장수요적 측면에서 볼 경우 자외선 차단제는 낮게 나타났으나, 마스크팩은 매우 높게 나타났다.

(7) 기술요소 관계도 - 건강 식품 개발

기술의 중요성 & 시급성 관계도



기술의 수요 & 성과 관계도

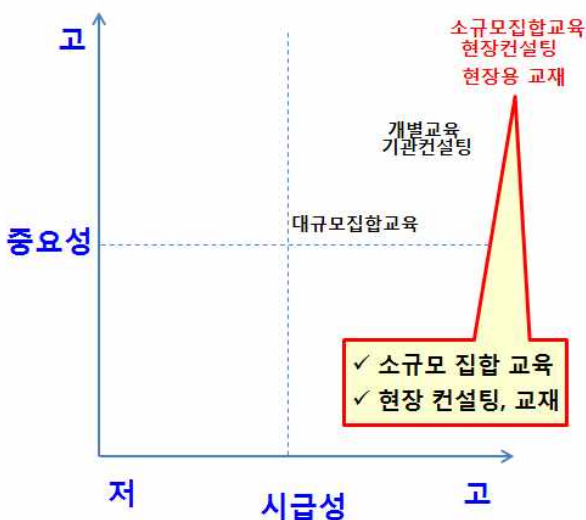


상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 건강식품 개발에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급을 표현한 것이다.

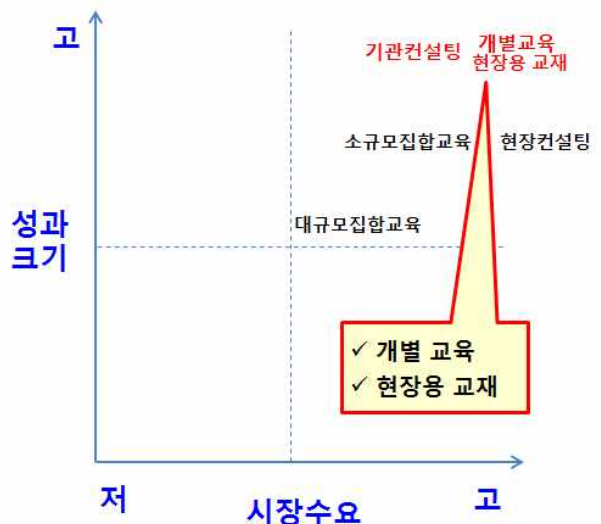
중요성과 시급성 측면에서 지황제제 및 구기자 제제각 높게 나타났으며 낮은 항목으로는 노화방지 자양강장 분야로 나타났으며, 성과크기 및 시장수요적 측면에서 역시 각각의 제제가 높게 나타났다.

(8) 기술요소 관계도 - 교육 컨설팅

기술의 중요성 & 시급성 관계도



기술의 수요 & 성과 관계도



상기 그래프는 구기자 지황 산업에서 필요한 기술개발 중 교육 및 컨설팅에 관한 것으로 X축은 구기자 지황산업에서의 시급성, 시장성을 Y축은 중요성과 개발을 통한 성과 크기를 기준으로 기술의 시급을 표현한 것이다.

중요성 및 시급성에 있어서 소규모 집합 교육 이나, 현장 컨설팅 및 그에 대한 교재가 높게 나타났으며, 성과크기 및 시장수요적 측면에서 개별 교육이나 기관교육도 높게 나타났다. 대규모 집단교육은 중간정도의 가치를 나타내었다.

나. KPI(핵심성과지표) 설계

도출된 요소기술 중 다양한 지표를 종합한 결과 가장 높은 점수를 받은 분야별 요소기술들은 다음과 같다.

(1) 대량번식 및 성분분석

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
대량번식	조직배양기술	종묘대량증식	5	5	5	5	20	5
	조직배양기술	종묘순화	5	5	5	5	20	5
성분분석	기능성물질	카로티노이드	5	5	1	5	16	5
	기능성물질	페닐프로페노이드	5	5	1	5	16	5
	기능성물질	Betaine	5	5	1	5	16	5
	기능성물질	Catalpol	5	5	1	5	16	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “충남 구기자, 지황의 기내종묘 생산보급, 생리활성 및 기능성물질 분석연구” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “기내 종묘생산 보급율” 및 “기능성 성분 분석 지원” 으로 도출하였음.

(2) 시설 및 재배

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
시설 설비	관비재배	급수관리	5	5	5	5	20	5
	관비재배	기비조건	5	5	5	5	20	5
	관비재배	정식거리	5	4	3	4	16	5
	수경재배	배지조성	5	5	5	5	20	5
재배	작형선택	조기정식	5	5	1	5	16	5
	시기조절	멀칭재배	5	4	3	5	17	5
	환경조절	온도조절	5	5	5	5	20	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “구기자, 지황의 시설 관비재배기술 및 구기순 년중 생산 작부체계 개발” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “관비재배의 기비 처방전 개발” 및 “급수자동화 수준” 으로 도출하였음.

(3) 경영 및 유통

AHP-1	AHP-2	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
사업화	2차 가공	4	4	5	5	18	5
	작목반 참여	4	4	5	5	18	5
	경영개선	4	4	5	4	17	5

AHP-1	AHP-2	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
유통	도매시장	5	3	5	3	16	5
	마케팅	5	3	5	3	16	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “3세부 제목 ” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “경영 효율화 지표 설정” 으로 도출하였음.

(4) 지황 생산의 안정화

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
지황 생산 안정화	품종육성	우량신품종	5	5	5	5	20	5
	품종육성	다수성신품종	5	5	5	5	20	5
	안정생산	적정수확시기	4	3	4	4	15	5
	안정생산	유기재배기술	4	4	4	4	16	5
	농가보급	농가보급	5	4	2	5	16	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “4세부 제목 ” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “ ” 으로 도출하였음.

(5) 구기자 생산의 안정화

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
구기자 생산 안 정화	품종육성	병충해저항성 신품종	5	5	5	5	20	5
	품종육성	다수성신품종	5	4	5	5	19	5
	안정생산	친환경재배	5	4	4	5	18	5
	안정생산	관비재배	4	4	4	4	16	5
	안정생산	비가림재배	4	3	4	4	15	5
	농가보급	농가보급	5	4	3	5	17	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “5세부 제목 ” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “ ” 으로 도출하였음.

(6) 신제품 (화장품) 개발

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
화장품 개발	효능연구	주름개선	5	4	4	5	18	5
	효능연구	미백활성	5	4	4	5	18	5
	효능연구	양모효능	4	4	4	5	17	5
	응용제품	마스크팩	5	5	5	5	20	5
	응용제품	기초화장품	5	5	4	5	19	5
	응용제품	양모기능제품	4	4	3	5	16	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “6세부 제목 ” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “ ” 으로 도출하였음.

(7) 건강 식품 개발

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
건강식 품개발	효능연구	항염증효능	4	4	1	5	14	5
	효능연구	항균활성	4	4	1	5	14	5
	응용제품	지혈제제	5	5	4	5	19	5
	응용제품	구기자제제	5	5	4	5	19	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “7세부 제목 ” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “ ” 으로 도출하였음.

(8) 교육 및 컨설팅

AHP-1	AHP-2	AHP-3	중요성	시급성	산업수요	성과크기	합계	도출과제
교육 및 컨설팅	교육	소그룹집합교육	5	5	4	4	18	5
	교육	개별교육	4	4	5	5	18	5
	컨설팅	현장 컨설팅	5	5	5	4	19	5
	컨설팅	기관 컨설팅	4	4	4	5	17	5
	교재개발/ 보급	현장용 교재	5	5	5	5	20	5

이 요소기술들을 종합하여 도출한 과제로는 “ 구기자 지황의 재배 매뉴얼 개발” 과 “컨설팅 교육” 이 적절하다고 판단되었음.

그리고 이 과제들의 대표적인 KPI는 “재배 매뉴얼 개발” 과 “창업 인재 양성 수” 로 도출하였음.

다. KPI 목표치 설정

자료 및 전문가 설문을 통해 각 KPI에 대한 목표치를 설정했다. 결과는 다음과 같다.

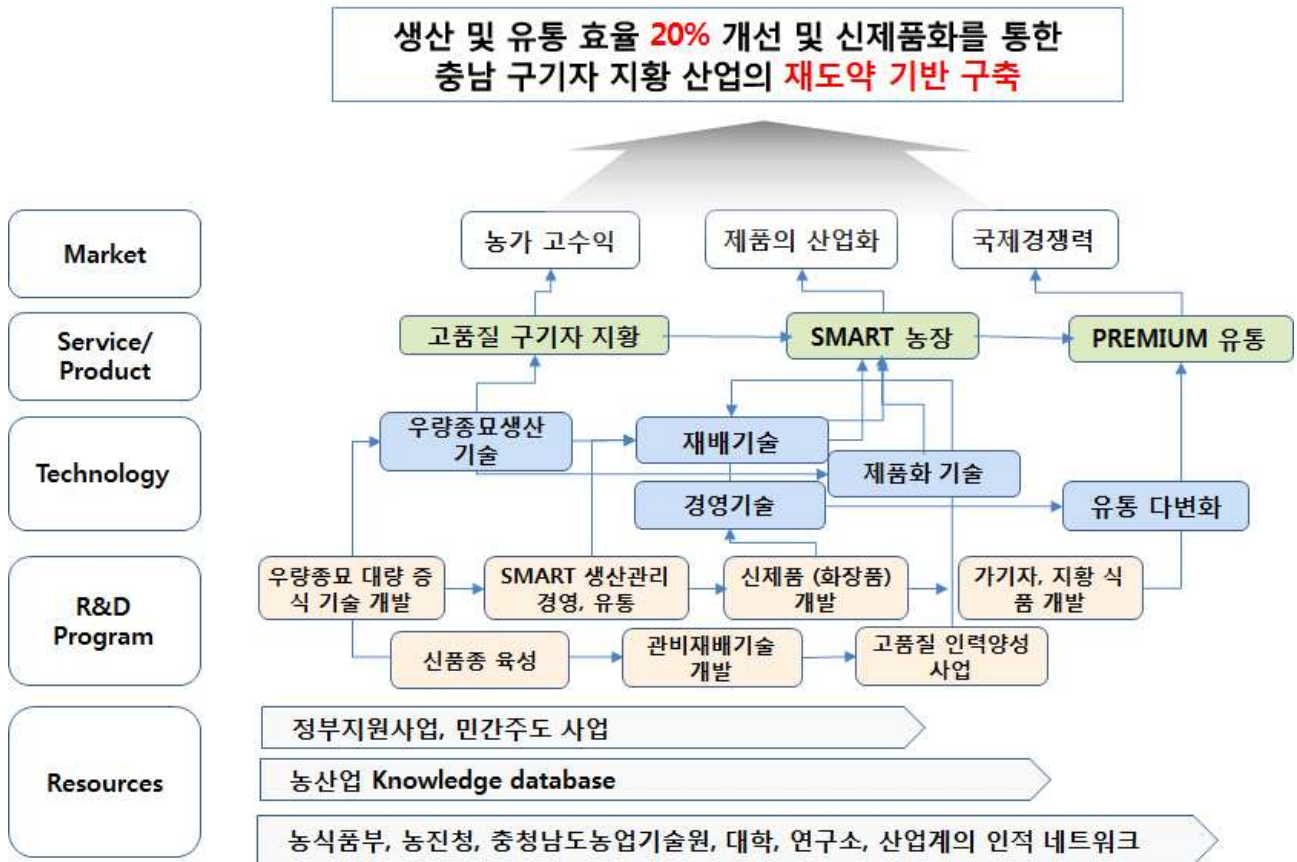
KPI(핵심성과지표) 정의	KPI 목표치
우량 종묘 공급 안정화	현행 대비 10% 증대
기능성 물질분석 서비스	분석 서비스 제공 (연구기간중)
관비재배의 기비 처방전	처방전 개발 및 보급
급수 자동화 수준	자동화율 신뢰도 90%
가공한 신제품 상품수	지황 3개, 구기자 3개
신품종 육성 개수 (구기자, 지황)	구기자 2품종, 지황 2품종
재배 매뉴얼 개발	구기자, 지황 관비재배 매뉴얼 1개
창업 유도 인재 학생수	사업 종료시 창업 2인 이상

표. KPI 정의 및 KPI 목표치

- 구기자 지황과 관련된 우량종묘의 대량 번식에 관한 KPI 정의는 우량종묘 공급의 안정화로 도출 되었으며 이에 대한 정의 및 목표치는 현실제약 등을 고려하여 현행대비 10% 증대 시키는 것으로 설정하였다.
- 또한 정의된 KPI 중에서 기능성 물질 분석 서비스는 연구과제가 수행되는 기간중에 일반 농가들을 대상으로 분석 서비스를 제공하는 것으로 설정하였다.

- 구기자 지황과 관련된 시설 및 재배에 관한 KPI 정의는 관비재배의 기비 및 추비 처방전 개발과 급액 자동화 수준으로 도출 되었으며, 이에 대한 목표치는 관비재배 기비 및 추비 처방전 개발과 급액 자동화율의 신뢰도를 90%로 설정하였다.
- 구기자 지황의 안정생산화 및 품종육성 측면에 관한 KPI 정의는 신제품 육성 개수 (구기자, 지황)으로 도출 되었으며, 이에 대한 목표치는 각각 2품종으로 설정하였다.
- 구기자 지황의 신제품화와 관련된 KPI 정의는 신제품의 상품수로 도출되었고, 이에 대한 목표치는 각각 3개씩 개발하는 것으로 설정하였다.
- 구기자 지황의 재배 및 안정생산화와 관련한 KPI 정의는 재배 매뉴얼 개발로 도출되었으며, 목표치로 각각의 관비재배 매뉴얼 개발로 설정하였다.
- 구기자 지황의 창업 인재양성에 관한 KPI 정의는 창업 유도 인재 학생수로 도출이 되었으며, 목표치로는 1학년 입학생을 대상으로 졸업 후 2명이상을 목표치로 설정하였다.

2. KPI(핵심성과지표) 목표 달성을 위한 CSF(주요성공요인) 설계



- 상기 그림은 구기자 지황의 중장기 기술전략을 보여주고 있다. 먼저 구기자 지황에 대

한 시장 수요 흐름 (Market)은 향후, 농가의 고수익, 제품의 산업화, 국제 경쟁력 등에서 점차 중요해 질 것으로 판단된다. 이를 달성하기 위해서는 구품질 구기자 지황을 생산해야 하고, smart 농장의 구축, premium 유통의 도입이 필요하다.

- 고품질 구기자 지황은 우량품종의 육성, 우량 종묘 생산기술, 관비재배를 통해서 달성이 가능하고, smart 농장은 경영 신기술이 접목되고 신재배 기술의 도입에 의해서 달성이 될 것으로 판단되며, premium유통은 자조회 구축이나, 연합회가 브랜드를 구축하고 이에 대한 품질로 꾸준히 소비자들에게 인식될 수 있도록 하여야 한다고 판단된다.
- 또한 기업체는 구기자 지황을 이용하여 신제품을 계속 생산하여 가공비율을 높여 농가 소득을 보장해야 한다고 판단된다. 이러한 구기자 지황의 기술전략을 성공시키기 위해서는 정부지원사업의 활성화, 민간주도의 농산업 혁신과 농식품부, 대학 및 연구소 등의 인적 네트워크화, 농산업 지식 데이터 베이스의 지속적인 공개 및 지원이 필요하다.

3. 지자체/농가들과의 사업단 협력전략 및 사업단 세부 연구추진 방법



그림. 지자체/시도군과의 사업단 협력전략

- 연구사업단은 충남도원 및 도시군과 교육컨설팅을 운영하고 국비 지원사업의 기술 및 장단점 현장 설명을 통하여 적절한 시설이 설치될 수 있도록 유도 한다.
- 농가의 경우 연구소와 연계하여 관비재배의 기술을 완성시키고 생산 효율성 증진 방안을 마련하며, 현장 컨설팅 지원한다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 목표달성도

분류	연구목표	평가의 착안점	달성도 (%)
요소 기술의 도출	충남 구기자, 지황의 안정생산 기술개발과 산업화 기반 구축을 요소 기술의 도출	기술개발 동향 및 관련 기술 분석	100
		농가 및 산업체 애로사항 파악	100
		주요 과제구성 요소 도출	100
추진 분야 설정	중점 추진 분야 및 후보 과제 설정	충남 구기자, 지황의 품종 개량 및 안정 대량생산 기술 개발	120
		충남 구기자, 지황 재배 및 생산성 향상 기술개발	100
		구기자(순), 지황의 상품 다양화를 통한 농가생산 및 시장 확대 방안구축	100
		농가 및 산업체의 지원 시스템을 통한 충남 구기자(순), 지황의 브랜드화 및 신뢰-안전 지향 신상품 개발	100
		농가 및 산업체 현장 중심형 인재양성 프로그램 개발 및 운영	100
기획	연구개발 과제 기획	연구개발 과제 목표 및 범위 설정	100
		성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진 방안	100
		인력투입계획 및 소요예산 산정	100
		사전 타당성 검토	100
		RFP 작성 및 평가 기준 설정	100

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 충남 구기자, 지황의 안정화 생산 시스템 구축을 통한 내수 및 수출 확대 방안 확립으로 충남 약초 산업의 활성화를 이루고 이 산업에 필요한 지역의 맞춤형 인재양성을 목표로 하는 기획과제 구성에 필요한 내용들을 수집하고 분석하여 계획서 작성에 활용
2. 충남 구기자시험장, 인삼약초연구소 등을 방문하여 충남도의 구기자, 지황 재배, 생산, 산업 전반을 파악하고 필요한 연구개발 과제를 도출함.
3. 관련 산업체와 연구협의를 통하여 충남 구기자, 지황을 이용한 다양한 제품구상과 시장 진입 가능성과 확대 방안을 검토하여 연구개발 과제를 도출함.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

1. 구기자 해외과학기술정보

가. The National Center for Biotechnology Information (NCBI) 웹사이트의 Pubmed 메뉴에서 *Lycium chinense* 키워드를 넣고 2014-2016년 동안 최근 구기자 해외 과학기술 정보를 조사한 결과이다.

나. 대부분 논문은 동북아시아권인 중국과 우리나라에서 발표된 논문이 대부분이었다.

다. 구기자의 성분 분석, 효능연구 및 분자생물학적인 기초연구에 관한 논문이 주를 이루고 있었다.

라. 구기자 해외과학기술정보 목록

연구 내용	참고문헌
These results suggest that LcF3H plays a role in enhancing drought tolerance in <i>L. chinense</i> , and its overexpression increases tolerance to drought stress by improving the antioxidant system in tobacco.	Song et al., 2016
MicroRNAs (miRNAs) are master regulators of gene activity documented to play central roles in fruit ripening in model plant species, yet little is known of their roles in <i>Lycium barbarum</i> L. fruits. In this study, miRNA levels in <i>L. barbarum</i> fruit samples at four developmental stages, were assayed using Illumina HiSeq™2000.	Zeng et al., 2015
This findings suggests <i>Lycium chinense</i> Mill possesses gastroprotective properties against ethanol-induced gastric injury and could be a possible therapeutic intervention in the treatment and management of gastric ulcers.	Olatunji et al., 2015
The purpose of this research was to bring new data regarding the phenolic composition and the antioxidant activity of <i>L. barbarum</i> L. and <i>L. chinense</i> Mill. leaves. The determination of the main polyphenolic compounds was performed using a HPLC-UV-MS method.	Mocan et al., 2015
Alzheimer's disease (AD) is the most common cause of dementia. This disease is a progressive and irreversible brain disorder accompanied with severe learning and memory impairment. This study investigated whether treatment with standardized <i>Lycii Fructus Extract</i> (LFE) would improve the cognitive function and the pathological features of AD in 3xTg-AD mice.	Ye et al., 2015
Two platyhelminths of biomedical and commercial significance are <i>Schistosoma mansoni</i> (blood fluke) and <i>Fasciola hepatica</i> (liver fluke). These related trematodes are responsible for the chronic neglected tropical	Edwards et al., 2015

diseases schistosomiasis and fascioliasis, respectively.	
The transgenic <i>Arabidopsis</i> expressing ProLcGSHS::LcGSHS also showed greater tolerance to Cd stress than wild types. Evidence was presented here that under Cd stress, GSH accumulation occurred via enhanced LcGSHS gene expression and the SA signaling cascade was involved in this accumulation. Furthermore, the overexpression of LcGSHS in transgenic <i>Arabidopsis</i> resulted in greater tolerance to Cd stress than wild-type lines.	Guan et al., 2015
This study is the first, to detect known and novel miRNAs, and their potential targets, of <i>L. chinense</i> . The data and findings that are presented here might be a good source for the functional genomic study of medicinal plants and for understanding the links among diversified biological pathways.	Khaldun et al., 2015
Carotenoids are key precursor for aroma compounds in plants. Although the fruit of <i>Lycium chinense</i> contains numerous carotenoids, the formation mechanism of aroma compounds in <i>L. chinense</i> is still poorly understood. In this study, a new carotenoid cleavage dioxygenase (termed LmCCD1) was identified from the leaves of <i>L. chinense</i> .	Tian et al., 2015
<i>Lycium chinense</i> Mill. (Chinese wolfberry), enriching in carotenoids, is an important Chinese herbal medicine. However, studies on the functional genomics research, especially the carotenoid biosynthesis and accumulation, are limited because of insufficiently available datasets. RNA-Seq was performed by the Illumina sequencing platform.	Wang et al., 2015
Riboflavin (vitamin B2) is the precursor of flavin mononucleotide and flavin adenine dinucleotide-essential cofactors for a wide variety of enzymes involving in numerous metabolic processes. In this study, a partial-length cDNA encoding bifunctional GTP cyclohydrolase II/3,4-dihydroxy-2-butanone-4-phosphate synthase (LcRIBA), 2 full-length cDNAs encoding lumazine synthase (LcLS1 and LcLS2), and a full-length cDNA encoding riboflavin synthase (LcRS) were isolated from <i>Lycium chinense</i> , an important traditional medicinal plant.	Tuan et al., 2014
In conclusion, these taste patterns, %Brix, betaine, and saccharide composition analysis could be applied to the establishment of herbal medicine marker for identification of different species in various regions	Lee et al., 2014
Compared with control lines, LchERF-overexpressing plants showed higher chlorophyll and proline contents, and were associated with lower H ₂ O ₂ content under salt stress. Overall, our results demonstrate that LchERF might play an important role in the regulation of plant responses to abiotic stresses and mediate various physiological pathways that enhance salt stress	Wu et al., 2014

tolerance in plants.	
Chinese boxthorn or matrimony vine (<i>Lycium chinense</i> Mill) is found primarily in southeastern Europe and Asia, including Korea. The dried ripe fruits are commonly used as oriental medicinal purposes. Endophytic fungi were isolated from surface sterilized tissues and fruits of the medicinal plant in 2013 to identify the new or unreported species in Korea.	Paul et al., 2014
<i>Lycium chinense</i> is a shrub that has health benefits and is used as a source of medicines in Asia. In this study, a full-length cDNA clone encoding β -ring carotene hydroxylase (LcCHXB) and partial-length cDNA clones encoding phytoene synthase (LcPSY), phytoene desaturase (LcPDS), ξ -carotene desaturase (LcZDS), lycopene β -cyclase (LcLCYB), lycopene ϵ -cyclase (LcLCYE), ϵ -ring carotene hydroxylase (LcCHXE), zeaxanthin epoxidase (LcZEP), carotenoid cleavage dioxygenase (LcCCD1), and 9-cis epoxy-carotenoid dioxygenase (LcNCED) were identified in <i>L. chinense</i> .	Zhao et al., 2014
Results obtained in the antimicrobial tests revealed that <i>L. chinense</i> extract was more active than <i>L. barbarum</i> against both Gram-positive and Gram-negative bacterial strains. The results suggest that these species are valuable sources of flavonoids with relevant antioxidant and antimicrobial activities.	Mocan et al., 2014
Collectively, the present findings imply that LC fruit, via its component betaine, mitigate CCl ₄ -induced hepatic injury by increasing antioxidative activity and decreasing inflammatory mediators including iNOS and COX-1/COX-2.	Ahn et al., 2014
Our results indicate that the SFE of <i>Lycium chinense</i> Miller root inhibited melanogenesis in B16F10 cells by down-regulation of both mitogen-activated protein kinases (MAPK) and protein kinase A (PKA) signaling pathways or through its antioxidant properties.	Huang et al., 2014
Phenolic amides were confirmed as main components from <i>Lycii radice</i> cortex responsible for NF- κ B inhibition. Fatty acids were identified as the major plant constituent responsible for the PPAR γ activation. Structure-activity relationship analysis suggests that the NF- κ B inhibitory activity of trans-N-caffeoyltyramine may be attributed to its Michael acceptor-type structure (α, β -unsaturated carbonyl group). The data of this study contribute to a better understanding of the molecular mechanism of action of <i>Lycii radice</i> cortex extracts in the context of inflammation.	Xie et al., 2014
The compounds 1-4 were investigated for the antioxidant potential using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity, reducing	Chung et

power and the phosphomolybdenum activity and the results demonstrate that the compounds (2 and 3) has potential as a natural antioxidant whereas the compound (4) exhibited moderate activity and the compound (1) exhibited weak antioxidant activity.	al., 2014
---	-----------

2. 지황 해외과학기술정보

가. The National Center for Biotechnology Information (NCBI) 웹사이트의 Pubmed 메뉴에서 *Rehmannia glutinosa* 키워드를 넣고 2014-2016년 동안 최근 지황 해외 과학기술 정보를 조사한 결과이다.

나. 대부분 논문은 동북아시아권인 중국과 우리나라에서 발표된 논문이 대부분이었다.

다. 지황의 성분 분석, 효능연구 및 분자생물학적인 기초연구에 관한 논문이 주를 이루고 있었다.

라. 지황 해외과학기술정보 목록

연구 내용	참고문헌
Liposomes, one kind of vaccine adjuvants, have been demonstrated as effective adjuvants and vaccine delivery system. Immunization against PCV-2 has been studied intensely and found to be the most effective strategy for protecting pigs against PCV-2 infection.	Huang et al., 2016
The complete genome sequence of a South Korean isolate of <i>Rehmannia mosaic virus</i> (ReMV) infecting <i>Rehmannia glutinosa</i> was determined through next-generation sequencing and Sanger sequencing. To our knowledge, this is the first report of a natural infection of <i>R. glutinosa</i> by ReMV in South Korea	Lim et al., 2016
A sensitive and rapid method for determination of loganin, murronein, catalpol and acteoside in rat plasma after oral administration of <i>Rehmannia glutinosa</i> Libosch and <i>Cornus officinalis</i> Sieb drug pair based on ultra-high performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry (UPLC-MS).	Zhao et al., 2016
To study the allelopathic potential of <i>Rehmannia glutinosa</i> root exudates in different growth stages and dynamic change of phenolic acids contents, in order to reveal the correlation between phenolic acids and allelopathy effect of <i>Rehmannia glutinosa</i> .	Zhang et al., 2015
Compounds with antioxidant activity may protect different elements of blood from damaging effects of oxidative stress. The present in vitro study was	Piątczak et al., 2015

designed to examine the antioxidant activity of methanolic extracts from leaves and roots of <i>R. glutinosa</i> plants against damages induced by oxidative stress.	
Under consecutive monoculture, the biomass and quality of <i>Rehmannia glutinosa</i> declines significantly. Consecutive monoculture of <i>R. glutinosa</i> in a four-year field trial led to significant growth inhibition. Most phenolic acids in root exudates had cumulative effects over time under sterile conditions, but these effects were not observed in the rhizosphere under monoculture conditions.	Wu et al., 2015
<i>Rehmannia glutinosa</i> is an important medicinal resource. The genetic markers described in our study will be useful for future population genetic studies and molecular breeding programs on this species.	Jiao et al., 2015
<i>Rehmannia glutinosa</i> , an herb of the Scrophulariaceae family, is widely cultivated in the Northern part of China. The tuberous root has well-known medicinal properties; however, yield and quality are threatened by abiotic and biotic stresses. Understanding the molecular process of tuberous root development may help identify novel targets for its control.	Sun et al., 2015
All tuberous roots in <i>Rehmannia glutinosa</i> originate from the expansion of fibrous roots (FRs), but not all FRs can successfully transform into tuberous roots. This study identified differentially expressed genes and proteins associated with the expansion of FRs, by comparing the tuberous root at expansion stages (initiated tuberous root, ITRs) and FRs at the seedling stage (initiated FRs, IFRs).	Li et al., 2015
<i>Rehmannia glutinosa</i> (Gaertn.) DC. (RG) has been widely used as traditional Chinese herbal medicine for treatment of diabetes and its complications. The polysaccharide fraction of RG has been proposed to possess hypoglycemic effect by intraperitoneal administration, however, the mechanisms responsible for the hypoglycemic effect of RG polysaccharide (RGP) remain poorly understood.	Zhou et al., 2015
The chemical structure of catalpol was determined by comparison with the high-performance liquid chromatography retention time of standard substance as well as the ¹ H NMR spectrum.	Tong et al., 2015
Two new ionone glycosides, named frehmaglutoside G (1) and frehmaglutoside H (2), together with six known compounds, rehmapicroside (3), sec-hydroxyaeginetic acid (4), dihydroxy- β -ionone (5), trihydroxy- β -ionone (6), rehmaionoside A (7) and rehmaionoside C (8), were isolated from the 95% EtOH extract of the dried roots of <i>Rehmannia glutinosa</i>	Feng et al., 2015

Libosch.	
The employment of SMS also enhanced the enzyme activity in soils, such as sucrase, cellulase, phosphalase, urease and catelase. These results indicated that the employment of SMS alleviated the continuously cropping obstacle of <i>R. glutinosa</i> in some extent.	Ru et al., 2014
Compound Formula Rehmannia has been shown to be clinically effective in treating Parkinson's disease and levodopa-induced dyskinesia; however, the mechanisms remain unclear. In this study, we established a model of Parkinson's disease dyskinesia in rats, and treated these animals with Compound Formula Rehmannia.	Teng et al., 2014
Iridoid glycosides were the main active ingredient of <i>Rehmannia glutinosa</i> , of which catalpol has the highest content. This work will provide theoretical basis for metabolic study and cultivation of iridoids on the basis of the dynamic accumulation of catalpol and total iridoids in the growth of <i>R. glutinosa</i> .	Ji et al., 2014
In conclusion, neural damages induced by ISO were characterized by inflammatory changes in cerebral tissue and astrocytes, which were blunted significantly by APO, Reh and TTA, respectively. Reh and TTA are potential in alleviating the early pathogenesis in neurodegenerative changes in AD in the clinical settings through suppressing NOX and ER stress in the brain.	Mo et al., 2014

제 7 장 연구시설·장비 현황

1. 충남대학교

가. 연구 시설

식물자원학과는 1952년 충남대학교의 개교와 함께 설립되어 고급인력양성과 연구개발사업에 힘써 우리나라 농업발전에 이바지하였다. 캠퍼스내에 존재하는 3만평의 대학부설 농장은 유리 온실, 비닐하우스, 전답을 구비하여 연구의 수월성을 제공하고 있으며, 또한 연구에 필요한 기재를 충분히 구비하고 있다.

나. 장비현황

품 명	모 델 명	수량	제작회사	도입일자
항온항습기	항온항습기	1	동경이화학기기	2013-11-28
편광현미경	편광현미경	1	Olympus	2006-10-02
동결건조기	동결건조기	1	일신랩	2006-10-23
중합효소연쇄반응(PCR)최적화제품	유전자증폭기	1	Bio-rad	2012-11-06
중합효소연쇄반응(PCR)최적화제품	유전자증폭기	1	Bio-rad	2007-09-28
분액수집기	분액수집기	1	Chromtech	2008-09-19
중합효소연쇄반응(PCR)최적화제품	유전자증폭기	1	바이오니아	2008-11-03
식물생장조절실	식물생장조절실	1	한백과학	2014-08-01
분광광도계	자외-가시선분광광도계	1	Shimadzu	2013-06-12
탁상형원심분리기	탁상형-원심분리기	1	필코리아테크놀로지	2006-10-23
진공또는원심농축기	진공 또는 원심농축기	1	Eyela	2009-05-27
중력대류식범용배양기	일반중력대류배양기	1	한백과학	2002-11-19
실험실용분쇄기	실험실용분쇄기	1	QIAGEN	2009-05-21

2. ㈜에스디생명공학

㈜에스디생명공학은 피부과학을 접목한 Beauty & Health를 목표로하는 기업으로, 특히 주요 브랜드인 SNP화장품은 우수한 품질 바탕에 고품격 성분과 독특한 아이디어를 접목한 제품으로 중국의 K-cosmetic 열풍을 주도하여 '2015년 아이아뷰티어워즈인상하이 베스트 마스트팩 부문' 수상을 하였으며, 또한 2015년 12월 '제52회 무역의 날' 행사에서 '500만불 수출의 탑'을 수상하였을 정도로 기술력과 사업 능력을 인정받은 기업임

○(주)에스디생명공학은 'SNP'와 '서울카페'라는 2가지 브랜드로 제품을 출시하여 국내 및 세계 각국에 유통 판매망을 구축하여 K-cosmetic분야를 선도하고 있음.

○ 국내시장 유통망 형성

(주)에스디생명공학은 국내 면세점 및 3대 드럭스토어 등 다양한 접점을 통해 국내시장에 유통망을 형성하였음.(신라면세점 롯데면세점, 동화면세점, 인천 엔타스 면세점 등의 국내 면세점이외 올리브영, 왓슨스, 룩스 / 올마스크스토리, 로얄스킨 등 다수 매장에 입점)



① 바다채비집 리바이탈 스킨케어 라인
(클렌징 폼, 소프트너, 에멀전, 에센스, 크림, 아이크림, 번스 크림)

② 애플 마스크 6종(바다채비집, 골드, 다이아몬드, 숲, 흑진주, 마유)



③ 캐릭터 마스크 시리즈 (애니멀 마스크 4종: 호랑이, 팬더, 수달, 용 / 베이징 오페라 마스크 3종: 경극 가면 모양 3가지 / 페이스 아트 마스크 3종: 고양이, 토끼, 다람쥐)



④ 아크시스 스킨케어 라인
(클렌징 폼, 스킨, 로션, 에센스)



⑤ 자이런 은유 한방 라인
(클렌징 폼, 수액, 유액, 크림)



⑥ 애니멀 온열 아이마스크 2종
(리벤더향 호랑이 / 무향 팬더)

<SNP 제품>



① 타임리스 블랙움 스킨케어 4종
(스킨, 로션, 올인원 플루이드, 비비크림)



② 타임리스 블랙움 바디케어 3종
(샤워젤, 바디엔수드 스프레이 2종)



③ 티 타임 모링가 헤어 4종
(샴푸, 트리트먼트, 헤어미스트, 헤어오일)



④ 티 타임 모링가 & 라일플라워 바디 6종
(바디워시, 바디로션, 바디미스트)

<서울카페 제품>



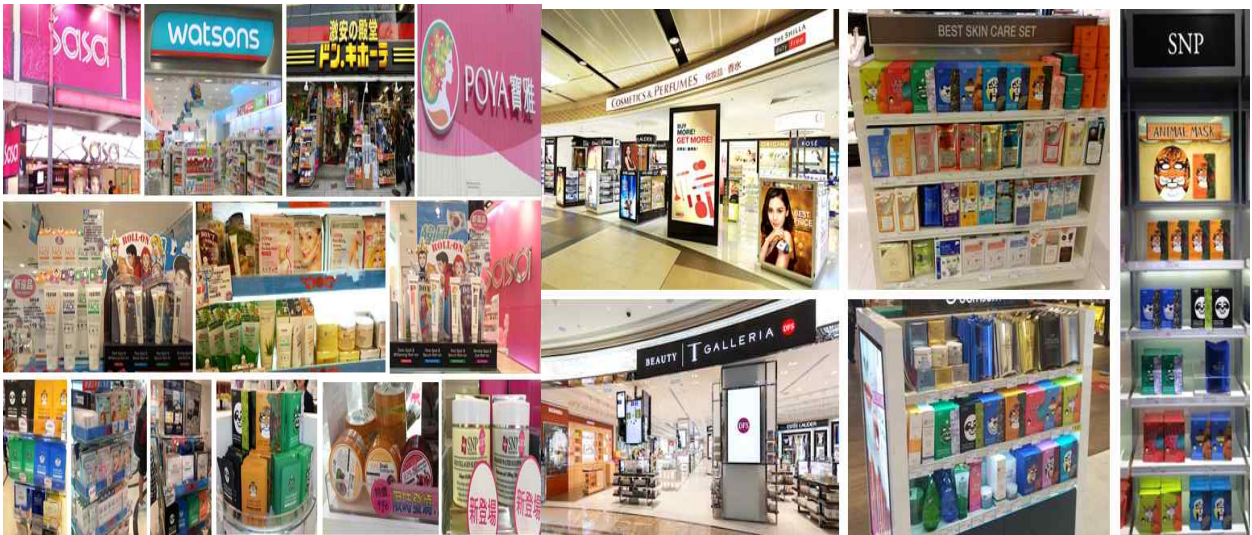
<국내>

<면세점 및 오프라인매장에 입점 되어있는 SNP제품>

○ 해외시장 유통망 형성

동남아 최대의 허브 공항이자 세계 공항 면세점 중 매출 4위를 자랑하는 싱가포르 창이공항 면세점, 홍콩 DFS 코즈웨이베이, 침사추이(2개점), 칸톤로드, 공항점(3개소) 및 홍콩 공항 ISG 면세점 및 홍콩 최대의 H&B Store SaSa, Watsons를 비롯한 다수의 해외 드럭스토어에 제품을 입점하여 해외 유통망을 형성하였음.

(홍콩, 대만, 태국 샴사 / 말레이시아, 싱가포르 왓슨스 / 대만 포야, 토모즈 외 기타 매장)



<해외 면세점 및 오프라인 매장에 입점 되어있는 SNP제품>

-(주)에스디생명공학은 2015 대한민국 베스트 화장품 라이징스타상 수상, 2015 아시아뷰티어워즈 페이스마스크 부문 수상, 2015 아시아뷰티어워즈 인 상하이 페이스마스크 부문 수상하며 아시아뷰티 시장을 대표적 K-cosmetic

가. 장비현황

품명	모델명	수량	제작회사	도입일자
HPLC	Waters 474	1	Waters	2012-08-01
UHPLC	U3000	1	Thermo	2015-10-02
HSCCC	TBE1000A	1	Tauto	2012-08-01
Dry Oven	H-5000A	1	한신메디컬	2010-10-01
HPLC/MS	Acqaity SQ	1	Waters	2011-09-01
UHPLC	U3000	1	Thermo	2015-10-02
Centrifuge	Ultra Pro80	1	Sorvall	2014-09-01
Centrifuge	A32010	1	㈜자이로젠	2014-09-01
농축기	CCA 1111	1	EYELA	2014-09-01
동결건조기	FDCF-12000	1	오펜	2013-09-01
대형추출농축기	High efficiency Extracter	1	티아이피바이오	2014-03-01
중형추출농축기	초고속 진공 저온(농축)추출기	1	코스모스	2012-11-01

3. 원광제약

가. 원광제약(주) 연혁 및 시설

- 1934.05.23 : 보화당약방- 상호변경 영업개시
- 1964.10.30 : 보화당제약사- 신규허가
- 1992.06.27 : 원광제약주식회사 법인설립 등기
- 1996.08.06 : KGMP업소 지정 획득
- 1997.03.03 : 원광대학교 약학대학 실습공장 지정
- 1997.06.12 : 산, 학, 연 협동지정업체 지정(한국과학재단)
- 2002.09.30 : 일본생약발효연구소 업무위탁 계약 체결
- 2003.08.11 : 기업부설연구소 설립 승인(대한산업기술진흥협회)
- 2004.08.02 : 전북 유망중소기업 선정
- 2004.10.22 : 보화경옥고, 보화소합원, 효삼포르테 미국 수출
- 2004.12.24 : 건강기능식품제조업 영업허가(식품의약품안전청)
- 2005.04.15 : 한방건강TV 우수상품전 대상 수상
- 2006.07.24 : 특허등록(당침법에 의한 신규 우황청심원현탁액의 제조방법)
- 2007.01.26 : 발효홍삼 FG7070 미국 수출
- 2007.10.10 : 공동 협력 의향서 체결 (LG생명과학)
- 2007.10.19 : 전문의약품 제조작업장 KGMP 인증(식품의약품안전청)
- 2007.11.05 : 건강기능식품 제조작업장 GMP 인증(식품의약품안전청)

- 2007.12.10 : 전문의약품KGMP작업장, 건강기능식품 GMP작업장 준공식
- 2008.05.15 : 전북대 임상지원센터 임상시험 개시
- 2010.02.18 : 2009년 자율점검 최우수업체 선정 (광주지방식품의약품안전청)
- 2010.06.21 : 의약품 KGMP 시설 인증(식품의약품안전청)
- 2010.08.25 : 식품제조작업장 공사 완공
- 2011.09.19 : 애피트를 ES품목별 사전 GMP실사(식품의약품안전청)
- 2012.02.09 : 생산,품질관리시스템(Smart Control Pharm) 프로그램IQ,OQ수행

나. 장비현황

기자재/시설/장비명	구입년월	규격	구입가격	수량	용도	비고
GC/MS	2006.08.01.	GC-2010AHPLC	54백만원	2	유기물분석	기관보유
HPLC	2010.04.01.	-20A	70백만원	1	시료분석	기관보유
	2012.07.06.		80백만원	1	시료분석	기관보유
TOC	2013.04.10.	sievers90	40백만원	1	시료분석	기관보유
형광현미경	2015.03	Axio Observer	66,800천원	1	시료분석	기관보유
혈액분석기	1998.12	Cholestech LDX	35,000천원	1	시료분석	기관보유
UPLC	2011.02	Waters	70,009천원	1	시료분석	기관보유
Fluorchem	2012.11	Cell biosci.	49,000천원	1	시료분석	기관보유
Confocal microscope	2000.12	Olympus	32,408천원	1	시료분석	기관보유
Real time PCR	2015.03	ABI, 4376599	37,000천원	1	시료분석	기관보유

제 8 장 연구실 안전관리 이행실적

1. 해당 연구실 안전점검 및 정밀안전진단은 대학내 행정기관을 통해 정기적으로 수행되고 있으며 매 학기 실험실내 모든 인원들은 연구 장비 사용법 및 안전 교육을 정기적으로 실시하고 있다.
2. 본 연구를 수행하는데 반응성이 강한 화학약품이나 폭발성이 있는 시약을 사용할 경우는 거의 없으므로 시약이나 재료에 의한 위험요소는 거의 없다. 단지 전기영동에 사용하는 EtBr 등 몇가지 시약이 인체에 악영향을 끼칠 수 있는 가능성이 있어 이를 다른 시약과 따로 분류하여 지정된 장소에서만 사용하며 사용시 항상 보호 장구를 착용하고 있다.
3. 연구 수행에 앞서 구비한 시약의 독성 및 위해성 등에 관한 기본 교육을 실시하고 있으면 철저한 시약 및 폐기물 관리를 위해 시약장 및 폐기물함에 라벨링을 실시하고 있다.
4. 최근 본 실험실의 대학원생이 실험중 상해로 병원에서 치료를 받았으나 대학에서 들은 보험가입으로 100% 보상을 받은 경험이 있는 등 연구 중 발생하는 상해는 대학 자체적으로 보험 처리가 되고 있다.

제 9 장 참고문헌

- 1 Ahn, M. *et al.* Hepatoprotective effects of *Lycium chinense* Miller fruit and its constituent betaine in
2 CCl₄-induced hepatic damage in rats. *Acta histochemica* **116**, 1104–1112 (2014).
- 3 Bowman, D. M., French, B. J. & Prior, L. D. Have plants evolved to self-immolate? *Frontiers in*
4 *plant science* **5** (2014).
- 5 Britsch, L., Heller, W. & Grisebach, H. Conversion of flavanone to flavone, dihydroflavonol and
6 flavonol with an enzyme system from cell cultures of parsley. *Zeitschrift für Naturforschung C* **36**,
7 742–750 (1981).
- 8 Chung, I.-M. *et al.* New polyglucopyranosyl and polyarabinopyranosyl of fatty acid derivatives from
9 the fruits of *Lycium chinense* and its antioxidant activity. *Food chemistry* **151**, 435–443 (2014).
- 10 Della Rovere, F. *et al.* Auxin and cytokinin control formation of the quiescent centre in the
11 adventitious root apex of *Arabidopsis*. *Annals of botany*, mct215 (2013).
- 12 Dixon, R. A. & Paiva, N. L. Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *The plant cell* **7**, 1085
13 (1995).
- 14 Dong, J., Yang, J. & Wang, Y. [Resources of *Lycium* species and related research progress].
15 *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica* **33**,
16 2020–2027 (2008).
- 17 Edwards, J. *et al.* The Diterpenoid 7-Keto-Sempervirol, Derived from *Lycium chinense*, Displays
18 Anthelmintic Activity against both *Schistosoma mansoni* and *Fasciola hepatica*. *PLoS Negl Trop Dis* **9**,
19 e0003604 (2015).
- 20 Feng, W.-S. *et al.* Two new ionone glycosides from the roots of *Rehmannia glutinosa* Libosch.
21 *Natural product research* **29**, 59–63 (2015).
- 22 Green, B. & Durnford, D. The chlorophyll-carotenoid proteins of oxygenic photosynthesis. *Annual*
23 *review of plant biology* **47**, 685–714 (1996).
- 24 Grotewold, E. The genetics and biochemistry of floral pigments. *Annu. Rev. Plant Biol.* **57**, 761–780
25 (2006).
- 26 Guan, C. *et al.* A GSXS-like gene from *Lycium chinense* maybe regulated by cadmium-induced
27 endogenous salicylic acid and overexpression of this gene enhances tolerance to cadmium stress in
28 *Arabidopsis*. *Plant cell reports* **34**, 871–884 (2015).
- 29 Holton, T. A. & Cornish, E. C. Genetics and biochemistry of anthocyanin biosynthesis. *The Plant*
30 *Cell* **7**, 1071 (1995).
- 31 Huang, H.-C. *et al.* Supercritical fluid extract of *Lycium chinense* Miller root inhibition of melanin
32 production and its potential mechanisms of action. *BMC complementary and alternative medicine* **14**, 1
33 (2014).
- 34 Huang, Y. *et al.* The enhanced immune response of PCV-2 vaccine using *Rehmannia glutinosa*
35 polysaccharide liposome as an adjuvant. *International journal of biological macromolecules* (2016).
- 36 Ji, X., Sun, P., Qi, J., Liao, D. & Li, X. [Study on distribution and dynamic accumulation of catalpol
37 and total iridoid in fresh *Rehmannia glutinosa*]. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao*
38 *zazhi= China journal of Chinese materia medica* **39**, 466–470 (2014).
- 39 Jiao, Z. *et al.* Isolation and characterization of microsatellite loci in *Rehmannia glutinosa*
40 (*Scrophulariaceae*), a medicinal herb. *Applications in plant sciences* **3** (2015).
- 41 Khaldun, A., Huang, W., Liao, S., Lv, H. & Wang, Y. Identification of microRNAs and target genes
42 in the fruit and shoot tip of *Lycium chinense*: a traditional Chinese medicinal plant. *PloS one* **10**,
43 e0116334 (2015).
- 44 Lee, H. W., Kim, Y. H., Kim, Y. H., Lee, G. H. & Lee, M. Y. Discrimination of *Lycium chinense* and
45 *Lycium barbarum* by taste pattern and betaine analysis. *International journal of clinical and*
46 *experimental medicine* **7**, 2053 (2014).

- 20 Li, M. *et al.* Analysis of integrated multiple ‘omics’ datasets reveals the initiation and determination mechanisms of tuberous root formation in *R. glutinosa*. *Journal of experimental botany*, **erv288** (2015).
- 21 Lim, S. *et al.* Complete genome sequence of *Rehmannia mosaic virus* infecting *Rehmannia glutinosa* in South Korea. *Genome announcements* **4**, e01595–01515 (2016).
- 22 Mayne, S. T. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. *The FASEB Journal* **10**, 690–701 (1996).
- 23 Mo, G.-L. *et al.* Isoproterenol induced stressful reactions in the brain are characterized by inflammation due to activation of NADPH oxidase and ER stress: attenuated by apocynin, rehmannia complex and triterpene acids. *Neurochemical research* **39**, 719–730 (2014).
- 24 Mocan, A. *et al.* Comparative studies on antioxidant activity and polyphenolic content of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. leaves. *Pak. J. Pharm. Sci* **28**, 1511–1515 (2015).
- 25 Mocan, A. *et al.* Polyphenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. leaves. *Molecules* **19**, 10056–10073 (2014).
- 26 Moyo, M., Aremu, A. O. & Van Staden, J. Insights into the multifaceted application of microscopic techniques in plant tissue culture systems. *Planta* **242**, 773–790 (2015).
- 27 Mukhtar, S., Ahmad, N., Khan, M. I., Anis, M. & Aref, I. M. Influencing micropropagation in *Clitoria ternatea* L. through the manipulation of TDZ levels and use of different explant types. *Physiology and Molecular Biology of Plants* **18**, 381–386 (2012).
- 28 Nambara, E. & Marion-Poll, A. Abscisic acid biosynthesis and catabolism. *Annu. Rev. Plant Biol.* **56**, 165–185 (2005).
- 29 Olatunji, O. J., Chen, H. & Zhou, Y. Anti-Ulcerogenic Properties of *Lycium chinense* Mill Extracts against Ethanol-Induced Acute Gastric Lesion in Animal Models and Its Active Constituents. *Molecules* **20**, 22553–22564 (2015).
- 30 Paul, N. C. *et al.* Endophytic Fungi from *Lycium chinense* Mill and Characterization of Two New Korean Records of *Colletotrichum*. *International journal of molecular sciences* **15**, 15272–15286 (2014).
- 31 Pelletier, M. K. & Shirley, B. W. Analysis of flavanone 3-hydroxylase in *Arabidopsis* seedlings (Coordinate regulation with chalcone synthase and chalcone isomerase). *Plant physiology* **111**, 339–345 (1996).
- 32 Piątczak, E., Kuźma, Ł., Porada, W., Olas, B. & Wysokińska, H. EVALUATION OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF METHANOLIC EXTRACTS FROM LEAVES AND ROOTS OF REHMANNIA GLUTINOSA LIBOSCH. IN HUMAN BLOOD. *Acta poloniae pharmaceutica* **72**, 777–783 (2014).
- 33 Poon, T. Y. C., Ong, K. L. & Cheung, B. M. Y. Review of the effects of the traditional Chinese medicine *Rehmannia Six Formula* on diabetes mellitus and its complications. *Journal of diabetes* **3**, 184–200 (2011).
- 34 Potterat, O. G. Phytochemistry, pharmacology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity. *Planta Med* **76**, 7–19 (2010).
- 35 Prameela, J. *et al.* Micropropagation and assessment of genetic fidelity of *Henckelia incana*: an endemic and medicinal Gesneriad of South India. *Physiology and Molecular Biology of Plants* **21**, 441–446 (2015).
- 36 Ru, R. *et al.* [Effect of substrate of edible mushroom on continuously cropping obstacle of *Rehmannia glutinosa*]. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica* **39**, 3036–3041 (2014).
- 37 Russell, D. W. The metabolism of aromatic compounds in higher plants X. Properties of the cinnamic acid 4-hydroxylase of pea seedlings and some aspects of its metabolic and developmental control. *Journal of Biological Chemistry* **246**, 3870–3878 (1971).
- 38 Schoenbohm, C., Martens, S., Eder, C., Forkmann, G. & Weisshaar, B. Identification of the

- Arabidopsis thaliana flavonoid 3'-hydroxylase gene and functional expression of the encoded P450 enzyme. *Biological chemistry* **381**, 749–753 (2000).
- 39 Shirley, B. W. Flavonoid biosynthesis: 'new' functions for an 'old' pathway. *Trends in plant science* **1**, 377–382 (1996).
- 40 Song, X. *et al.* Molecular cloning and identification of a flavanone 3-hydroxylase gene from Lycium chinense, and its overexpression enhances drought stress in tobacco. *Plant Physiology and Biochemistry* **98**, 89–100 (2016).
- 41 Sugiyama, M. Historical review of research on plant cell dedifferentiation. *Journal of plant research* **128**, 349–359 (2015).
- 42 Sun, P. *et al.* Dynamic transcriptional profiling provides insights into tuberous root development in Rehmannia glutinosa. *Frontiers in plant science* **6** (2015).
- 43 Tanaka, Y., Sasaki, N. & Ohmiya, A. Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids. *The Plant Journal* **54**, 733–749 (2008).
- 44 Teng, L., Hong, F., Zhang, C., He, J. & Wang, H. Compound Formula Rehmannia alleviates levodopa-induced dyskinesia in Parkinson's disease. *Neural regeneration research* **9**, 407 (2014).
- 45 Tian, X. *et al.* Molecular cloning and characterization of a novel carotenoid cleavage dioxygenase 1 from Lycium chinense. *Biotechnology and applied biochemistry* **62**, 772–779 (2015).
- 46 Tong, S. *et al.* Separation of Catalpol from Rehmannia glutinosa Libosch. by High-Speed Countercurrent Chromatography. *Journal of chromatographic science* **53**, 725–729 (2015).
- 47 Tuan, P. A. *et al.* Riboflavin Accumulation and Molecular Characterization of cDNAs Encoding Bifunctional GTP Cyclohydrolase II/3, 4-Dihydroxy-2-Butanone 4-Phosphate Synthase, Lumazine Synthase, and Riboflavin Synthase in Different Organs of Lycium chinense Plant. *Molecules* **19**, 17141–17153 (2014).
- 48 Wang, G. *et al.* De novo characterization of the Lycium chinense Mill. leaf transcriptome and analysis of candidate genes involved in carotenoid biosynthesis. *Gene* **555**, 458–463 (2015).
- 49 Winkel-Shirley, B. Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. *Plant physiology* **126**, 485–493 (2001).
- 50 Wisman, E. *et al.* Knock-out mutants from an En-1 mutagenized Arabidopsis thaliana population generate phenylpropanoid biosynthesis phenotypes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **95**, 12432–12437 (1998).
- 51 Wu, D., Ji, J., Wang, G., Guan, C. & Jin, C. LchERF, a novel ethylene-responsive transcription factor from Lycium chinense, confers salt tolerance in transgenic tobacco. *Plant cell reports* **33**, 2033–2045 (2014).
- 52 Wu, L. *et al.* Plant-microbe rhizosphere interactions mediated by Rehmannia glutinosa root exudates under consecutive monoculture. *Scientific reports* **5** (2015).
- 53 Xie, L.-W. *et al.* Activity-guided isolation of NF- κ B inhibitors and PPAR γ agonists from the root bark of Lycium chinense Miller. *Journal of ethnopharmacology* **152**, 470–477 (2014).
- 54 Yaseen, M., Ahmad, T., Sablok, G., Standardi, A. & Hafiz, I. A. Review: role of carbon sources for in vitro plant growth and development. *Molecular biology reports* **40**, 2837–2849 (2013).
- 55 Ye, M. *et al.* The standardized Lycium chinense fruit extract protects against Alzheimer's disease in 3xTg-AD mice. *Journal of ethnopharmacology* **172**, 85–90 (2015).
- 56 Zeng, S., Liu, Y., Pan, L., Hayward, A. & Wang, Y. Identification and characterization of miRNAs in ripening fruit of Lycium barbarum L. using high-throughput sequencing. *Frontiers in plant science* **6** (2015).
- 57 Zhang, B. *et al.* [Correlation of Allelopathy of Rehmannia glutinosa Root Exudates and Their Phenolic Acids Contents]. *Zhong yao cai= Zhongyaocai= Journal of Chinese medicinal materials* **38**, 659–663 (2015).
- 58 Zhang, R.-X., Li, M.-X. & Jia, Z.-P. Rehmannia glutinosa: review of botany, chemistry and

- pharmacology. *Journal of ethnopharmacology* **117**, 199–214 (2008).
- 59 Zhao, M. *et al.* Simultaneous determination of loganin, morroniside, catalpol and acteoside in normal and chronic kidney disease rat plasma by UPLC–MS for investigating the pharmacokinetics of *Rehmannia glutinosa* and *Cornus officinalis* Sieb drug pair extract. *Journal of Chromatography B* **1009**, 122–129 (2016).
- 60 Zhao, S. *et al.* Molecular Characterization of Carotenoid Biosynthetic Genes and Carotenoid Accumulation in *Lycium chinense*. *Molecules* **19**, 11250–11262 (2014).
- 61 Zhou, J. *et al.* *Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) DC. polysaccharide ameliorates hyperglycemia, hyperlipemia and vascular inflammation in streptozotocin–induced diabetic mice. *Journal of ethnopharmacology* **164**, 229–238 (2015).
- 62 Zhu, M.–F., Hong, S.–P., Kim, C.–S. & Lee, J.–H. Determination methods of *Rehmanniae radix* by HPLC. *The Korea Journal of Herbology* **18**, 203–203 (2003).

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 지역농산업 육성 프로젝트 R&D 기획지원 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 지역농산업 육성 프로젝트 R&D 기획지원 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.