과제번호
117116-01

쿠니츠트립신인히비터와 리폭시지나아제 단백질 결핍 속푸른 대립 검정콩 계통의 재배확대 최종보고서

2019

농림식품기술평가원

농림수산식품부

보안 과제( ), 일반 과제( ) / 공개( ), 비공개( )발간등록번호( )

농생명산업기술개발사업 최종보고서

발 간 등 록 번 호
11-1543000-002615-01

쿠니츠트립신인히비터와 리폭시지나아제 단백질 결핍 속푸른 대립 검정콩 계통의 재배확대 최종보고서

2019. 3. 25.

주관연구기관 / 경상대학교

농 림 축 산 식 품 부

농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “쿠니츠트립신인히비터와 리폭시지나아제 단백질 결핍 속푸른 대립 검정콩 계통의 재배확대”(개발기간 : 2017.12.28.~2018.12.27)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 2. 10.

주관연구기관명 : 경상대학교 (대표자) 정종일 (인)
협동연구기관명 : (대표자) (인)
참여기관명 : (대표자) (인)

주관연구책임자 : 정종일
협동연구책임자 :
참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>117116-01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2017. 12. 28
-
2018. 12. 27</td><td>단 계 구 분</td><td>(해당단계)/
(총 단 계)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 사 업 명</td><td>단 위 사 업</td><td colspan="4">농식품기술개발사업</td></tr>
<tr><td>사 업 명</td><td colspan="4">농생명산업기술개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4">(해당 없음)</td></tr>
<tr><td>세부 과제명</td><td colspan="4">쿠니츠트립신인히비터와 리폭시지나아제 단백질 결핍 속푸른 대립 검정콩 계통의 재배확대</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">정종일</td><td>해당단계
참 여
연구원 수</td><td>총: 4 명
내부: 4 명
외부: 0 명</td><td>해당단계
연 구 개 발 비</td><td>정부: 49,175
천원
민간: 천원
계: 49,175
천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참 여
연구원 수</td><td>총: 4 명
내부: 4 명
외부: 0 명</td><td>총 연구개발비</td><td>정부: 49,175
천원
민간: 천원
계:49,175
천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="3">경상대학교
농생대 농학과</td><td colspan="2">참여기업명</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="3">연구기관명:</td><td colspan="2">연구책임자:</td></tr>
<tr><td colspan="4">콩 성숙 종자에서 품질과 기능성을 저하시키는 성분인 리폭시지나아제 단백질과 쿠니츠트립신인히비터 단백질이 없는 속푸른 대립검정콩 선발계통(백립중:38g)을 품종보호출원함과 동시에 농가 재배화 추진함(제주,경기,강원,충북,경남등)</td><td colspan="2">보고서 면수</td></tr>
</table>

<개 요>

코드번호	D-01

연구의 목적 및 내용	- 콩 성숙 종자에서 품질과 기능성을 저하시키는 성분인 리폭시지나아제 단백질과 쿠니츠트립신인히비터 단백질이 없는 속푸른 대립검정콩 선발계통의 농업형질 평가 및 품종보호출원 - 선발계통의 지역 재배화(제주, 경기, 강원, 충북, 경남등)				
연구개발성과	- 선발 계통을 2018년 포장 및 전국에 시범재배 실시 - 농업형질 평가 o 생육습성은 직립형이고 경장은 62cm내외로 다소 큰편임 o 종실크기는 큰편이며 백립중이 약 38g 정도임 o 종실모양은 구형에 가까우며 종피색은 흑색임 o 종피의 광택은 약한 편이며 제색은 흑색이고 종실 자엽색은 녹색임 o 개화기는 8월8일 정도이고 성숙기는 11월4일로 늦은편임 o 성숙 종자에서 lipoxygenase-1 2,3 단백질이 없어 생콩에서 비린내가 나지 않음 o 소화억제를 일으키는 Kunitz trypsin inhibitor (KTI) 단백질이 없음 - 지역 재배 o 제주: 태풍으로 피해 o 강원: 가뭄으로 피해 o 경기, 충북, 경남: 재배 양호 - 품종보호출원 완료 o 품종명: 선약콩 o 출원번호: 출원-2019-19				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	o “선약콩” 신품종의 지역특화 재배 확대 가능 o “선약콩” 을 이용한 차별화된 두유의 생산 판매 확대 가능 o “선약콩”을 이용한 콩 가공품의 개발로 원료콩 품질의 안전성에 대한 소비자 인지도 향상/ 국내 콩 산업 경쟁력 강화 가능				
중심어 (5개 이내)	리폭시지나아제	쿠니츠트립신인히비터	검정콩	녹색자엽	대립

〈 SUMMARY 〉

코드번호	D-02

Purpose& Contents	- Registration of new soybean cultivars through the evaluation of agricultural traits for new strain with black seed coat, green cotyledon, big seed size, lipoxygenase protein 1,2,3 free and Kunitz Trypsin Inhibitor (KTI) protein free. - Reginal cultivation of new strain (Jeju, Gyeonggi, Gangwon, Chungbuk, Kyungnam, etc.)				
Results	- Local cultivation of new black soybean strain in 2018 - Evaluation of agricultural traits o Growing habit is upright and the length is 62cm. o Seed size is large, about 38g in 100 seed weight o Seed shape is close to sphere and seed color is black o Seed color is black, and cotyledon of mature seed is green. o Flowering date is August 8, and maturing date is November 4 o Lipoxygenase-1,2,3 protein in mature seeds is free o Kunitz trypsin inhibitor (KTI) protein in mature seeds is free - Local cultivation o Jeju: Damaged by typhoon o Gangwon: Damaged by drought o Gyeonggi, Chungbuk, Gyeongnam: Growing well - Registration of new cultivar is completed o Cultivar name: Seonyack o Number: 출원-2019-19				
Expected Contribution	- Cultivation enlargement of “Seonyackg” new cultivar - Production enlargement of soy milk using “Seonyack“ new cultivar - Improvement of consumer awareness on quality safety and competitiveness strength of domestic soybean industry using “Seonyack“ new cultivar				
Keywords	Lipoxygenase protein	KTI protein	Black seed coat soybean	Green cotyledon	Big seed size

CONTENTS

1. Outline of research and development task ····· 8
2. Status of domestic and overseas technology development ····· 9
3. Research content and results ····· 10
4. Achievement of goal and contribution to related field ····· 21
5. Plan for utilization of research results ····· 22
6. Overseas science and technology information collected during the research process ····· 23
7. Security rating of R & D achievement ····· 24
8. Research facilities and equipment status registered in National Science and Technology Comprehensive Information System ···· 25
9. Implementation results of safety measures in laboratories based on R & D tasks ····· 26
10. Representative research achievements of R & D tasks ····· 27
11. Etc ····· 28
12. References ····· 29

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의개요 ····· 8
2. 국내외 기술개발 현황 ····· 9
3. 연구수행 내용 및 결과 ····· 10
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 ····· 21
5. 연구결과의 활용계획 등 ····· 22
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보 ····· 23
7. 연구개발성과의 보안등급 ····· 24
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비현황 ····· 25
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 ····· 26
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적 ····· 27
11. 기타사항 ····· 28
12. 참고문헌 ····· 29

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03

1-1. 연구개발 목적

○ 콩 성숙 종자에서 품질과 기능성을 저하시키는 성분인 리폭시지나아제 단백질과 쿠니츠 트립신인히비터 단백질이 없는 속푸른 대립검정콩 선발계통의 품종보호출원
○ 선발계통의 지역 재배화 추진

1-2. 연구개발의 필요성

○ 검정콩 종피에 함유되어 있는 안토시아닌은 콩에 함유되어 있는 대표적인 생리활성물질이며 항산화작용, 항암효과, 노화억제, 해독작용이 있어 중국으로부터 수입되는 검정콩과 차별화될 경우 국산 검정콩은 국제 경쟁력이 매우 높음. 또한 속푸른 검정콩의 자엽에는 루테인 성분이 다수 함유되어져 있어 시력보호에 효과가 있음.
○ 검정콩 콩 생산자는 재배하기 용이하면서 생산 후 판매를 위해 가공적성이 우수한 품종을 선호하며, 콩 소비자는 국산콩으로 수입콩과 쉽게 구별이 가능하고 품질 및 기능성이 우수한 콩을 선호하는 편임. 생산자, 소비자 및 콩 가공업자가 동시에 만족할 수 있는 국산 콩 품종이 육성 재배 될 때 국산콩의 경쟁력은 높아질 수 있음.
○ 속푸른 검정콩 성숙 종자에 존재하는 Lipoxygenase 단백질, Kuniz Trypsin Inhibitor (KTI) 단백질은 품질이나 기능성을 떨어뜨리는 성분이므로 유전적으로 제거된 콩일 경우 수입콩과 차별화가 쉽게 가능함.
○ 따라서, 농가에서 재배가 용이하고 KTI 및 Lipoxygenase 단백질이 동시에 결핍된 속푸른 대립 검정콩 품종이 육성될 경우 수입되는 검정콩과 쉽게 차별화가 가능하여 지역 특화재배가 용이하고 이는 농가수익 및 국산콩의 경쟁력을 높이는 수단이 될 수 있음.

1-3. 연구개발 범위

○ Lipoxygenase 및 Kunitz Trypsin Inhibitor(KTI) 단백질 결핍 속푸른 대립 검정콩 선발 계통의 농업적 형질 평가를 통하여 신품종보호출원
○ 선발 계통을 전국 6개 지역 재배화 추진: 제주, 경기, 강원, 충북, 경남 (2곳)
○ 선발계통 종자 확보

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호	D-04

○ 미국, 브라질, 아르헨티나등 3개국이 세계 콩 생산의 약 80% 및 수출의 90%를 차지하고 있으며 특히 미국이 콩에 관한 기초연구 및 신품종 육성을 비롯한 콩 생산 수출을 주도하고 있음. 육종측면에서는 콩병해충 저항성, 성숙군, 다수확등은 공통사항이며 이용되는 목적에 따라 매우 다양한 품종이 육성되고 있음 (고단백질 품종, 콩 기름 및 바이오에탄올을 위한 고지방 품종, 특정 지방산 성분의 증감이 있는 품종, 일본 청국장 시장에 적합한 소립 노란콩 품종등).

○ 콩 품질과 관련하여 전체 단백질 및 지방 함량에 관한 연구 및 품종 육성 뿐만 아니라, 최근 기능성 성분과 Kunitz Trypsin Inhibitor (KTI), Lipoxygenase 단백질등 품질을 떨어뜨리는 성분의 유전적 제거, 알러지를 유발시키는 성분의 제거 등 기능성 품질측면의 육종이 활발히 진행되고 있음.

○ 미국, 브라질, 아르헨티나등에서는 검정콩이 농가에서 재배되지 않고 있으며 검정콩 종피에 함유되어 있는 안토시아닌은 콩에 함유되어 있는 대표적인 생리활성물질이며 항산화작용, 항암효과, 노화억제, 해독작용이 있어 중국으로부터 수입되는 검정콩과 차별화될 경우 국산 검정콩은 국제 경쟁력이 매우 높음.

○ 국내의 콩 품종 육성은 지금까지 주로 수량성에 목적을 두고 왔으며 용도에 따라 장류용 콩 품종, 나물용콩 품종, 특수용콩 품종으로 나누어 진행되고 있어 수입되는 콩과 차별성이 거의 없음.

○ 국내에서 속푸른 검정콩은 육성, 재배되고 있지만 KTI 및 lipoxygenase 단백질이 없는 대립 속푸른 검정콩은 국내외에서 육성된바 없음.

3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05

<연구결과 요약>

1. 품종보호출원: 1건
   - 품종명: 선약콩
   - 출원번호: 출원2019-19
   - 주요특징:
     - o 종실크기는 백립중이 약 38g 정도로 대립이고 검정콩이며 성숙자엽은 녹색임
     - o Lipoxygenase-1,2,3 단백질이 없어 생콩에서 비린내가 나지 않음
     - o 성숙종자에서 Kunitz Trypsin Inhibitor (KTI) 단백질이 없음

작물명	품종명	출원인	품종보호권자	육성자	출원번호	상태	참고명
콩	선약	경상대학교 산학협력단		정종일	출원-2019-19	출원완료	

<연구수행 내용 및 결과>

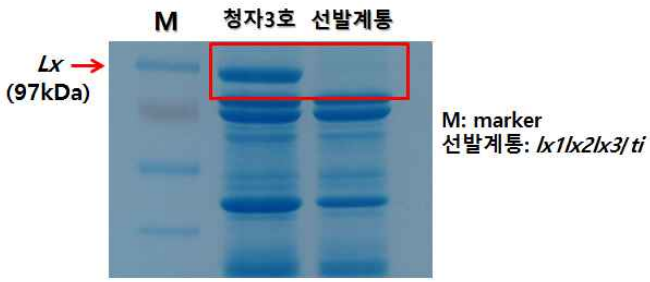
1. 선발계통의 농업적 형질 평가

- 성숙 종실에서 Lipoxygenase 및 KTI 단백질이 없는 속푸른 대립 검정콩 계통을 2018년 부속 포장 및 농가에 재배하면서 농업적 형질을 평가하였다 (아래 그림).

(농가 포장)

- 수확 후 선발 계통의 성숙 종자에서 lipoxygenase 및 KTI 단백질 유무에 대한 결과는 아래와 그림과 같이 부재로 판명되었으며 유전적으로 고정된 것으로 확인되었다.

Lipoxygenase 단백질



Kunitz Trypsin Inhibitor (KTI) 단백질

- 선발계통의 주요 농업형질은 아래표와 같았다 (6월21일 파종).

가. 생육특성

품 종	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	도 복 (0-9)	경 장 (cm)	절 수 (개/주)	분지수 (개/주)	불마름병 (0-9)♪
선약콩	8.8	11.4	0	73.4	15.9	5.4	0
청자3호	8.1	10.22	0	49.4	12.3	4.3	0

♪0 : 무발병, 1 : 1%미만, 3 : 1~10%, 5 : 11~30%, 7 : 30~50%, 9 : 51%이상

나. 수량구성요소 및 수량

품 종	협 수 (개/주)	협당립수 (개/협)	주당립수 (개/주)	100립중 (g)	수 량 (kg/10a)
선약콩	58.9	1.6	96.4	39.0	286
청자3호	39.1	1.7	66.4	36.0	256

다. 반복별 생육특성

품 종	반복	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	도 복 (0-9)	경 장 (cm)	절 수 (개/주)	분지수 (개/주)
선약콩	a	8.8	11.4	0	76.4	14.5	5.8
	b	8.8	11.4	0	67.8	16.0	4.5
	c	8.8	11.4	0	76.0	17.2	5.9
	m	8.8	11.4	0	73.4	15.9	5.4
청자3호	a	8.1	10.22	0	49.1	11.6	4.6
	b	8.1	10.22	0	49.8	13.6	3.6
	c	8.1	10.22	0	49.2	11.6	4.8
	m	8.1	10.22	0	49.4	12.3	4.3

♪0 : 무발병, 1 : 1%미만, 3 : 1~10%, 5 : 11~30%, 7 : 30~50%, 9 : 51%이상

반복별 수량구성요소 및 수량

품종	반복	협 수 (개/주)	협당립수 (개/협)	주당립수 (개/주)	100립중 (g)	수 량 (kg/10a)
선약콩	a	60.0	1.7	102.7	38.0	361
	b	61.1	1.6	100.3	38.6	243
	c	55.7	1.5	86.1	40.4	252
	m	58.9	1.6	96.4	39.0	286
청자3호8	a	42.8	1.7	74.2	37.2	281
	b	36.4	1.7	60.7	36.9	264
	c	38.0	1.7	64.3	36.8	221
	m	39.1	1.7	66.4	36.0	256

2. 선발계통의 품종보호출원

[별지 제14호서식] <개정 2008.2.4> (앞 쪽)

접수인란		방식심사란	담 당	심사관

품 종 보 호 출 원 서(1)

출 원 인	①성 명	(한글)경상대학교 산학협력단 (영문) Gyeongsang National University, Industry-Academic Cooperation Foundation	②주민등록번호 (외국인은 국적)	
	③주 소	(한글)경남 진주시 가좌동 경상대학교 산학협력단 (영문) 900 Gaza-dong, Jinju City, Gyeongsang National University, South Korea (전화:)	④지 분	
대 리 인	⑥성 명		⑦주민등록번호	
	⑧주 소		⑨전 화 번 호	
육 성 자	⑨성 명	(한글) 정 종 일 (영문) Chung Jong Il	⑩주민등록번호 (외국인은 국적)	
	⑪주 소	(한글)경남 진주시 가좌동 경상대학교 농학과 (영문)Dept. of Agronomy, Gyeongsang National Univ. Jinju city, Korea 660-701	⑫전 화 번 호	사) 핸)

⑬품 종 이 속 하 는 작물의 학명 및 일반명	학명: *Glycine max (L.)* 일반명: 콩					
⑭품종의 명칭	(한글) **선약** (영문) Seonyack					
「종자산업법」 제27조제3항에 따른 우선권 주장	⑮출 원 국 명	⑯출 원 일 자	⑰출 원 번 호	⑱증명서류		
				첨 부	미첨부	
⑲품 종 의 특 성 설 명	(별지사용)					
⑳품종육성과정의 설명	(별지사용)					

「종자산업법」 제26조제1항 및 같은 법 시행규칙 제28조에 따라 위와 같이 품종보호출원을 합니다.

2019 년 1 월 일

출원인(대리인) 경상대학교 산학협력단 (서명 또는 인)

해양수산부장관
국립종자원장 귀하
산 림 청 장

210mm × 297mm[신문용지54g/㎡(재활용품)]

코드번호	D-05

품종 특성표

○ 식물의 종류 : 콩
○ 출원품종의 명칭 : 선약
○ 출원인의 성명 : 경상대학교 산학협력단
○ 특성 조사자 성명: 정종일
○ 특성 조사 년도 : 2017 - 2018년
○ 특성 조사 장소 : 경상대학교 부속농장외
○ 대조품종(제일 유사한 품종)의 명칭 : 청자3호

No	형 질	표 현 형 태									출원품종		대조품종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
1	배축색	없거나매우약하다		약하다		중간		강하다		매우강하다	7	진한자색	5	자색
2	신육형	유한신육형	중간	무한신육형							1		1	
3	생육습성	직립		반직립		중간		반포복		포복	1		1	
4	경장	매우작다		작다		중간		크다		매우크다	7	62cm	5	52cm
5.1	모용색	회색	갈색								2		2	
5.2	모용모양	곱슬모양	반곱습	곧은모양							3		3	
5.3	모용자세	서다	중간	눕다							2		2	
6	엽모양	피침형	피침능형중간	능형	난형	타원형					4		4	
7	엽색			담록		녹색		농록			4		7	
8	엽의 크기			작다		중간		크다			7		7	

코드번호	D-05

No	형 질	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
9	화색	백색	담자색	농자색							2		2	
10	협색	회색		담갈		갈색		농갈		흑색	6		7	
11	종실크기			작다		중간		크다			7	38	7	36
12	종실모양	구형	편구형	장형	편장형						2		2	
13.1	종피색	황색	녹황	녹색	갈색	흑색					5		5	
13.2	종피의 2차색 형태	줄무늬	얼룩반점									없음		없음
13.3	종피의 광택			약하다		중간		강하다			3		3	
14	제색	회색	황색	갈색	농갈	흑색					5		5	
15	개화시	매우빠르다	매우빠름과빠름중간	빠르다	다소빠르다	중간	다소늦다	늦다	늦다와매우늦다중간	매우늦다	7	2018년 6월21일파종 8월 8일	6	2018년 6월21일파종 8월1일
16	성숙기	매우빠르다	비교적빠르다	빠르다	다소빠르다	중간	다소늦다	늦다	비교적늦다	매우늦다	8	6월21일파종 11월4일	6	6월21일파종 10월22일
17	종실자엽색	황색	녹색								2		2	

코드번호	D-05

품종 특성기술서

1. 종(種) 및 학명 : 콩, *Glycine max (L.) Merr.*

2. 품종명 : **대복**

3. 식물체의 주요 형태적 특성

- 배축색은 진한자색이며 신육형은 유한신육형임
- 생육습성은 직립형이고 경장은 62cm내외로 다소 큰편임
- 모용색은 갈색이며 모용모양은 곧은모양이고 모용자세는 중간임
- 엽모양은 난형이며 엽색은 녹색이고 엽의 크기는 큰편임
- 화색은 자색이고 협색은 갈색에 가까움
- 종실크기는 큰편이며 백립중이 약 38g 정도임
- 종실모양은 구형에 가까우며 종피색은 흑색임
- 종피의 광택은 약한 편이며 제색은 흑색이고 종실 자엽색은 녹색임
- 개화기는 8월8일 정도이고 성숙기는 11월4일로 늦은편임
- 성숙 종자에서 lipoxygenase-1 2,3 단백질이 없어 생콩에서 비린내가 나지 않음
- 소화억제를 일으키는 Kunitz trypsin inhibitor (KTI) 단백질이 없음

4. 출원품종이 대조품종과 구별되는 특성 (대조품종: 청자3호)

- 종실크기는 백립중이 약 38g 정도로 대조품종보다 큰편임
- 성숙기가 대조품종보다 10일 정도 늦음
- 대조품종은 성국 종자에서 lipoxygenase 단백질이 존재하는데 출원품종은 종자에서 lipoxygenase 단백질이 없어 생콩에서 비린내가 나지 않음
- 대조품종은 성숙종자에서 KTI 단백질이 존재하는데 출원품종은 KTI 단백질이 없음

5. 출원품종의 균일성과 안정성을 기술(대조품종 포함)

- 화색은 자색/ 종피색 및 제색은 흑색/ 생육습성은 직립/유한신육형으로 특성이 고정됨
- 1년차 재배시험에서 균일성이 인정되었으며, 2년차 재배시험에서 년차간 균일성이 인정되어 안정성을 확보하였음
- 성숙 종실에서 lipoxygenase-1,2,3 단백질 부재는 유전적으로 고정됨
- 성숙 종실에서 Kunitz trypsin inhibitor (KTI) 단백질 부재는 유전적으로 고정됨

6. 품종에 도움이 되는 추가정보

6.1 내 병충성: 불마름병에 다소 강한 특성을 보임

6.2 품종의 시험을 위한 특별한 조건들: 성숙기가 늦은 편임

6.3 기타 정보

7. 품종육성에 관한 정보

- 종자 크기가 대립이고 성숙 종자에 lipoxygenase-1, 2,3 단백질이 없어 비린 맛이 없음. 소화억제 및 알러지를 일으키는 Kunitz trypsin inhibitor (KTI) 단백질이 없음. 종피색 및 제색은 검정색이고 성숙 자엽색은 녹색인 속푸른 검정콩으로 교배육종에 의해 육성된 농업적 형질이 양호한 전형적인 Non-GM 콩임. 수량성은 대조품종보다 높은 편임.

코드번호	D-05

(2018년 시험성적)

□ 포장 시험 장소: 경상대학교 부속농장 실습포장 (경남 사천시 두량리 소재)
경상남도 진주시 소재 경남농업기술원 작물연구과 전작포장

□ 경종개요

○ 파종 : 6월 21일

○ 파종방법 : 인력 노지직파

○ 재식거리 : 60 × 15cm(1주 1본)

○ 시 비 량 : N - P_2O_5 - K_2O = 3 - 3 - 3.4kg/10a

- 시비방법 : 3요소 전량 기비

○ 재배방법 : 표준 재배법에 준하였음

○ 시험구 배치 : 난괴법 3반복

○ 조사방법 : 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였음

○ 시험성적

품종명	개화기 (월,일)	수확기 (월,일)	도복 (0-9)	경장 (cm)	절수 (개/주)	분지수	협수	불마름병	100립중 (g)	수량 (kg/10a)
선약	8.8	11.4	0	62	15.9	5.4	58	0	38	286
청자3호	8.1	10.22	0	52	12.3	4.3	40	0	36	256

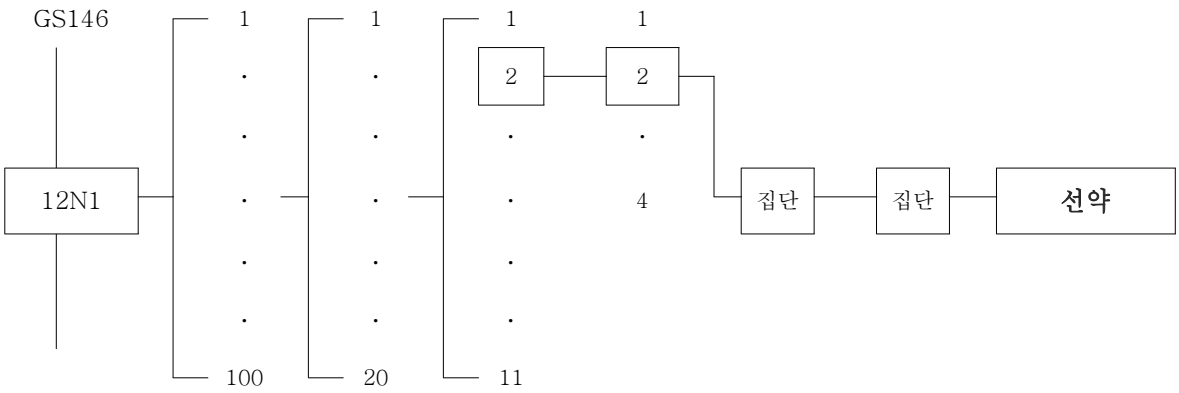
□ 육성내역

“선약”콩은 성숙종실에서 lipoxygenase-1,2,3 단백질이 없어 비린내가 나지 않고 소화억제 및 알러지를 일으키는 Kunitz Trypsin Inhibitor(쿠니츠트립신인히비터, KTI) 단백질이 없는 녹색자엽 검정콩 품종 육성을 목적으로 2010년 하계에 경상대학교 부속농장 온실에서 GS146과 12N1와의 인공교배를 통하여 F_1개체를 양성하였다. F_2의 종자 전기영동 결과 자엽색이 녹색이고 종피가 검정색이며 lipoxygenase-1,2,3 단백질과 KTI 단백질이 모두 없는 종자를 선발하여 F_2 개체로 양성하였다. 2012년 포장에 F_3 집단을 전개 시켜 선발 형질에 대한 고정여부를 확인한 다음 온실에서 세대진전을 시켰다. 2013년 포장에서 F_5 계통중에서 농업적 형질이 양호한 계통을 선발하였고 이후부터는 계통육종법에 의하여 세대진전을 실시하였다. 2017년 및 2018년 포장 시험을 실시한 결과 생육습성은 직립형이고 신육형은 유한신육형이며 경장은 약 62cm 내외였고, 불마름병에는 다소 강하였다. 종실크기는 백립중이 약 38g으로 대립이며 종실모양은 구형에 가까우며, 6월 중순 파종시 성숙기가 11월 4일경으로 다소 늦으며 성숙 종자에서 lipoxygenase- 1,2,3 단백질이 없어 비린내가 나지 않고, KTI 단백질이 없는 녹색자엽 검정콩으로 “선약”이라 명명하였다.

코드번호	D-05

□ 육성계통도

년도	'2010	'2011	'2012	'2013	'2014	'2015	'2016	'17-18
세대	교배	F_2	F_{3-4}	F_{5-6}	F_7	F_8	F_9	



비고	인공교배	개체선발	계통육성	계통고정	

코드번호	D-05

□사진자료

선약 종자(검정종피 녹색자엽)

청자3호 종자

□ 2018년 포장

선약콩

청자3호

선약콩

청자3호

선약콩

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호	D-06

4-1. 목표달성도

세부연구목표	평가 착안점	달성도 (%)	연구개발 수행내용
o 2018년 포장에서 선발계통의 형질 평가와 신품종보호출원 o 선발계통의 지역재배화/형질평가	o 형질평가 여부 o 출원 여부 o 지역재배 여부	100	o 품종보호출원: “선약콩” o 지역특화재배 - 제주, 경기, 강원,충북, 경남 (산청, 진주) - 충북, 산청: 양호 - 경기: 보통

4-2. 관련분야 기여도

○ 국내외 기술개발 현황

- 콩의 성분중 품질을 저하시키는 lipoxygenase 및 KTI 단백질에 대한 논문은 다수 발견되고 있음
- Lipoxygenase 및 KTI 단백질이 없는 속푸른 검정콩 품종은 “개척1호”가 육성 되어져 농가에서 재배중에 있음. “개척1호”는 lipoxygenase-2,3 단백질이 없으며 백립중이 29.5g 정도임.
- 외국에서는 lipoxygenase 단백질이 없는 품종이 일본에서 일부 발견되고 있음.
- Lipoxygenase-1,2,3 및 KTI 단백질이 없으면서 속푸른 검정콩이고 대립인 품종은 국내에서 “선약콩”이 유일함.

○ 기여도

- 본 연구를 통하여 얻어진 결과는 고품질 기능성 콩 품종 육성에 모본으로 이용 가능
- “선약콩”을 이용한 다양한 콩 가공제품 생산 가능

5. 연구결과의 활용계획

코드번호	D-07

○ “선약콩”은 지역특화 재배 확대 계획

○ 사업화, 기술이전

- 향후 재배 확대시 사업화, 기술이전 동시 추진
- 사업화, 기술이전을 위하여 관련기업과 전용실시권 추진
- “선약콩”을 이용한 다양한 제품화 위주의 연구과제 수주
- 청자콩 재배가 많은 지역 위주로 지역 특화 재배 추진

○ 재배 우수 지역 선정, 지역 상품화 추진

- 경기도 파주 지역 재배 추진
- 파주 장단콩 축제시 홍보를 통한 지역 상품화 추진

○ “선약콩”을 이용한 두유 가공 적성 검정과 상품화

○ “선약콩”을 중간모본으로 활용한 다양한 콩 품종화 추진

- 기능성 고품질 푸른콩 품종 육성 추진
- 재래종(선비잡이콩 등) x “선약콩”의 조합으로 다양한 계통 선발

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08
○ 해외에서도 콩의 품질을 저하시키는 성분인 Lipoxygenase 단백질, Kunitz Trypsin Inhibitor (KTI) 단백질, 7S 단백질이 유전적으로 결핍된 콩 육종 시작.		

7. 연구개발성과의 보안등급

	코드번호	D-09
○ 해당없음		

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

- 해당없음

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

코드번호	D-11

○ <대학전체 차원에서 월별로 안전조치 이행실시함>

1월	•연구실험실 안전 순찰 (가좌, 칠암, 통영)
2월	•기관별 안전 관리자 안전교육 실시(행정실 담당자, 학과조교) •연구실험실 안전교육 실시(연구실별 안전담당자) •LMO 연구실 안전교육 실시
3월	•연구실험실 안전 순찰 •연구실 안전문화 활성화 캠페인 실시 •방사선종사자 안전교육 실시(전반기)
4월	•상반기 연구실험실 정기 안전 점검 실시 •연구 활동 조사자 안전보험 가입
5월	•연구실험실 화재, 화학물질 유출 훈련 실시
6월	•연구실험실 안전 순찰
7월	•방사선 종사자 안전교육(하반기)
8월	•기관별 안전 관리자 안전교육 실시(행정실 담당자, 학과조교) •연구실험실 안전교육 실시(연구실별 안전담당자) •LMO 연구실 안전교육 실시
9월	•연구실 안전문화 활성화 캠페인 실시
10월	•하반기 연구실 정기 안전점검 실시 •연구 활동 종사자 건강검진 실시
11월	•2013년도 연구실 안전관리계획 수립 •연구실험실 화재, 화학물질 유출 훈련 실시
12월	•연구실험실 안전 순찰

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

						코드번호		D-12	
번호	구분(논문/특허/기타	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/특허등록국가	Impact Factor	논문게재일/특허등록일	사사여부(단독사사 또는 중복사사)	특기사항(SCI여부/인용횟수 등)
1	특허	콩 신품종 출원: 선약콩	경상대학교		대한민국		2019.1.24		
2									
3									
4									
5									

11. 기타사항

코드번호	D-13

○ Lipoxygenase-1,2,3 및 KTI 단백질이 없으면서 속푸른 검정콩이고 대립인 품종은 국내에서 “선약콩”이 유일함.

12. 참고문헌

코드번호	D-14

Davies CS, Nielsen SS. 1986. Genetic analysis of a null-allele for lipoxygenase -2 in soybean. Crop Sci. 26:460-462.

Hymowitz T, Hadley HH. 1972. Inheritance of a trypsin inhibitor variant in seed protein of soybeans. Crop Sci. 12:197-198.

Hidebrand DF, Orf JH, Hymowitz T. 1980. Inheritance of an acid phosphatase and its linkage with the Kunitz trypsin inhibitor in seed protein of soybeans. Crop Sci. 20:83-85.

Hildebrand DF, Hymowitz T. 1981. Soybeans lacking lipoxygenase. J. Am. oil Chem. Soc. 58:583-586.

Kunitz M. 1945. Crystallization of a soybean trypsin inhibitor from soybean. Science 101:668-669.

Kitamura K, Davies CS, Kaizuma N, Nielsen NC. 1983. Genetic analysis of a null-allele for lipoxygenase-3 in soybean seeds. Crop sci. 58:583-586.

Kiang YT. 1987. Mapping three protein loci on a soybean chromosome. Crop Sci. 27: 44-46.

Orf JH, Hymowitz T. 1979. Inheritance of the absence of the Kunitz trypsin inhibitor in seed protein of soybeans. Crop Sci. 19:107-109.

Singh L, Wilson CM, Hadley HH. 1969. Genetic differences in soybean trypsin inhibitors separated by disc electrophoresis. Crop Sci. 9:489-491.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.