

2015 바이오포럼

농식품 생명공학 연구현황과 전망

2015.11.30.



농림축산식품부
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

RDA
농촌진흥청



목 차

I

농업 R&D를 둘러싼 환경변화

II

농업 R&D 투자현황 및 주요 성과

III


농업생명공학 추진사업

IV

농업생명공학 추진전략

V

농업생명공학 미래전망



I . 농업 R&D를 둘러싼 환경변화

FTA 대응 농업 체질 개선 요구

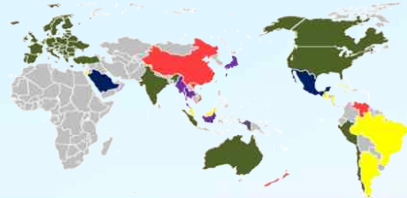
◆ FTA 확대 등으로 경쟁은 심화되고, 세계 농식품 시장은 지속 성장

- 세계 농식품 시장 규모는 '10년 약 5.1조 달러 수준으로, '20년에는 6.4조 달러까지 성장 전망

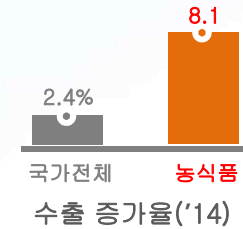
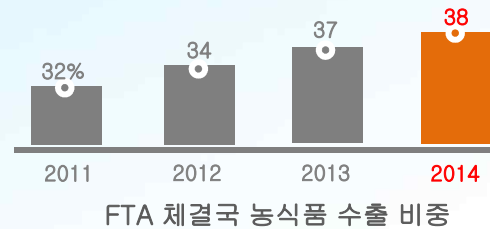
◆ FTA로 넓어진 경제영토는 우리 농식품 산업의 기회 요인으로 활용

- FTA 체결국 수출비중이 '11년 32% → '14년 38% 확대 / '14년도 수출 증가율은 타 산업의 약 4배

우리의 FTA 경제지도는 지속적으로 확산 ('14.12. 기준 48개국)

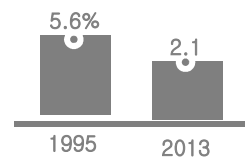


■ 발효
■ 서명/타결
■ 협상 중
■ 협상재개 여건 조성
■ 협상준비

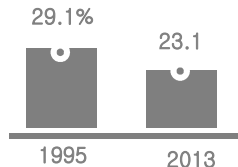


◆ 경제영토 확장 등 새로운 기회 마련에도 불구하고 우리 농업의 구조적 한계점 상존

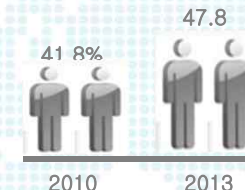
- 곡물 자급률 하락('95년 29.1% → '13년 23.1), 농가인구수 감소('95년 300만 → '13년 285) 등



GDP 농업분야 비중



곡물 자급률



60세 이상 고령 농가



농가인구수

농업의 성장산업화 기반 성숙

젊은이여! 농대로 가라, 농업이 향후 가장 유망한 사업이 될 것이다.
(짐로저스, '14.12.4, 서울대 특강)

◆ ICT·BT의 발달은 농업의 새로운 기회 요인으로 첨단 융복합 기술에 대한 관심 고조

- 과학기술과 ICT의 융합을 통해 농업을 창조경제의 대표 산업으로 성장('14.12. VIP. 국가과학기술자문회의)

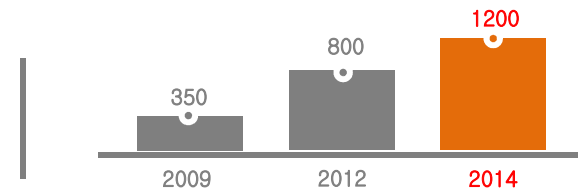


◆ 기술의 발달과 함께 고부가가치 기술 농업을 위한 인프라가 지속적으로 향상

- 첨단기술 발전, 농가 경영주 고학력 추세 등에 따른 농업 현장의 농식품R&D에 대한 관심 고조
- FTA 대응, 가축질병 확산, 농산품 수출 등의 분야에 대한 농업 현장의 기술수요 증가

	무학	초졸	중졸	고졸	전문대졸	4년제 이상
'10년 비중(%)	15.6	33.1	17.2	23.9	3.6	6.5
증감('00→'10, %)	-34.4	-33.4	-13.4	21.5	145.1	125.5

농가 경영주 교육수준 변화



현장 기술수요조사 추이(건)

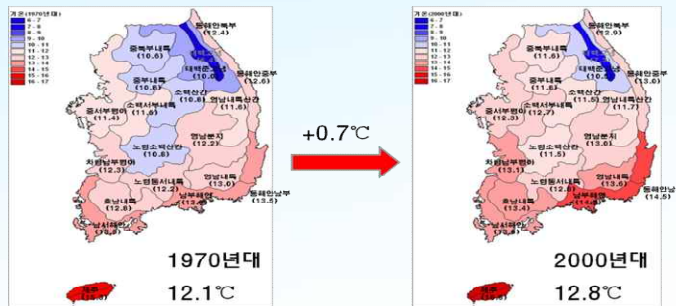
기후변화 등 미래대응 수요 증가

◆ 기후변화 대응, 농업 환경 보전 등 지속가능성과 농촌 어메니티 등 다양한 가치에 대한 관심 고조

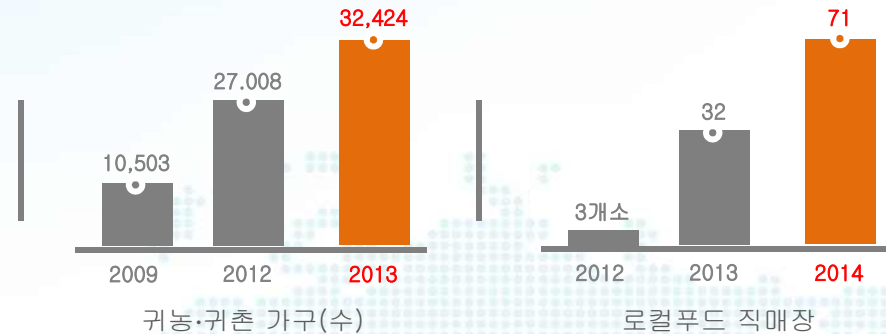
기후변화 대응, 농업 환경 보전에 대한 관심 고조

자연친화적 삶, 독창적 상품, 로컬푸드 등 新 가치 확산

- ☞ 이상기후 대응 농업재해예측모델, 적응품종, 안정생산기술, 온실가스 절감 기술 등 필요
- ☞ 우리나라 귀농·귀촌 가구수, 로컬푸드 직매장 등 증가



한반도 기후변화 동향

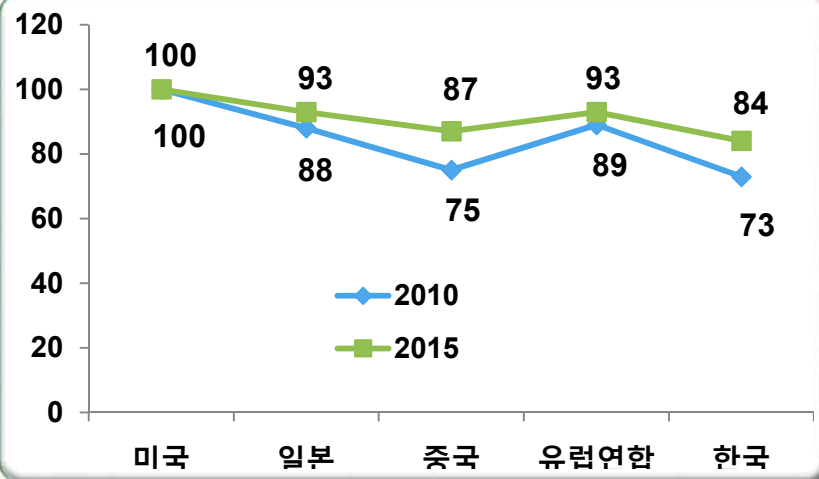


◆ 기후변화 등 미래대비 국민의 삶의 질 향상과 농촌 활력제고 분야 R&D 수요 증가

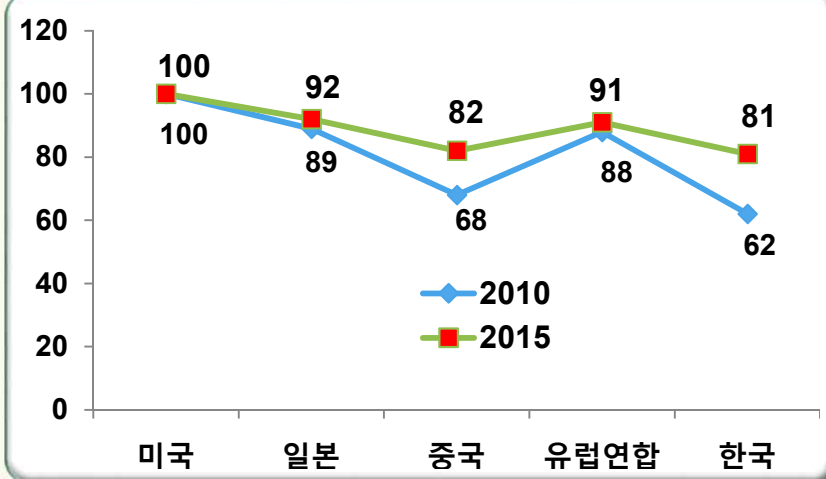
- 지속가능한 농업을 위한 농촌 환경 및 경관유지, 농촌 전통의 보존과 6차 산업화를 통한 농외 소득 향상 등

농업생명공학의 기술수준

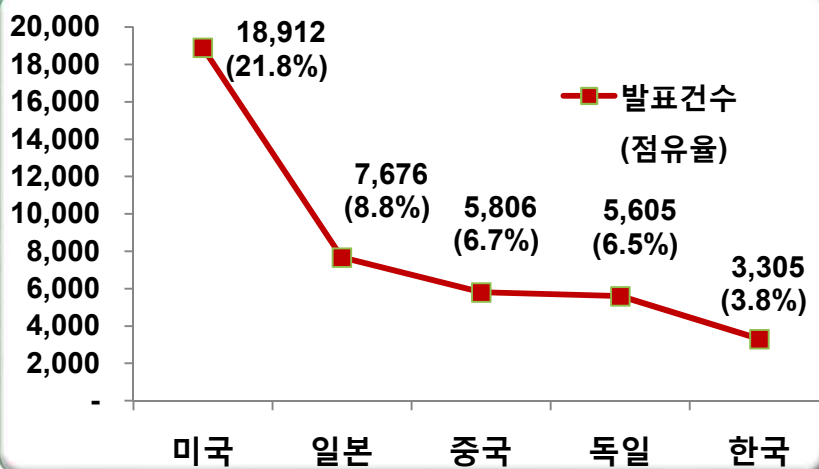
[유전체 분석기술 : 5위 수준]



[BT기반 및 실용화기술 : 5 - 6위 수준]



[SCI 발표건수 : 9위 수준]



[그러나, 과학력 지수 : 11위 수준]

과학력 지수는 미국이 1위, 한국은 11위 수준

- 미국 1위 > 영국 2위 > 독일 3위 > 일본 4위 > - 한국 11위

영향력지수 : 미국 영국 프랑스 등은 1 이상
이나 한국은 0.5수준으로 발표논문의 질이
세계 평균에 못 미치는 상황

* 특허지수와 영향력지수의 질은 지속적으로
증가추세

* 근거 : 녹색기술 및 농산업의 기술수준 분석('09, KISTEP)



Ⅱ. 농업 R&D 투자현황 및 주요 성과

농업생명공학 사업추진 근거

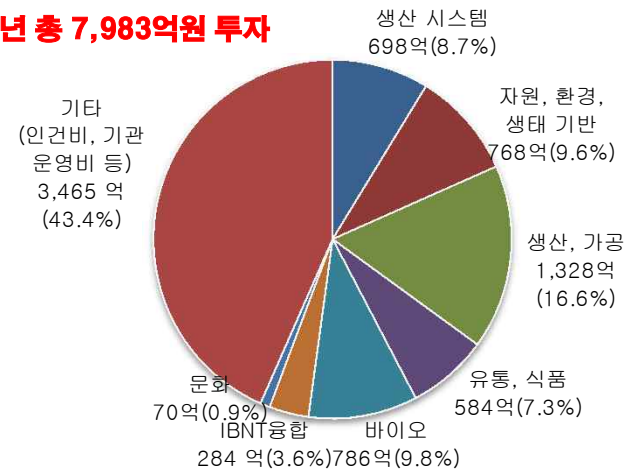
- ◆ 농식품부는 미래성장동력 발굴을 위해 '농림수산식품과학기술육성법', '종자산업법', '농수산생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률' 등을 근거로 농업생명공학 분야 관련 정책 수립
- ◆ 중장기 계획으로 '농림식품과학기술육성 종합계획', '생명산업 2020 대책' 및 종자, 곤충, 생명자원 등 분야별 육성 대책 수립
- ◆ 제3차 농업생명공학중장기 기본계획('13-'22, 농진청)에 의거 농업생명공학 사업 추진

농업 R&D 투자 현황

◆ '14년 농식품부, 농진청, 산림청 등 3개 부청이 집행한 농식품분야 R&D는 총 8,934억 원으로 국가 전체 R&D 약 18조 중 5% 비중을 차지

- 최근 5년간('11~'15년) 농식품 R&D 투자액 4.2조(연평균 6.1% ↑)
- '12년 기준, 민간을 포함한 국내 R&D(55조 4,501억 원) 중 농식품분야는 약 1조 2,524억 원 (약 2.3%)에 불과
- *국과위, 2012년도 연구개발활동조사 결과

2012년 총 7,983억원 투자



◆ 농업생명공학분야 정부 R&D 투자현황('14) : 3,459억원

- * ('14) 3,459억원 → ('15)3,447억원
- (농식품부) 고부가가치식품개발, 기술사업화지원, 골든시드 프로젝트 등 : 1,911억원
- (농진청) 차세대BG21사업, 포스트게놈다부처유전체사업, 우장춘 프로젝트 등 : 894억원
- (산림청) 산림과학연구, 임업기술연구개발 등 : 653억원

생명공학기술의 농산업 적용 : 고부가 식의약시장 진출

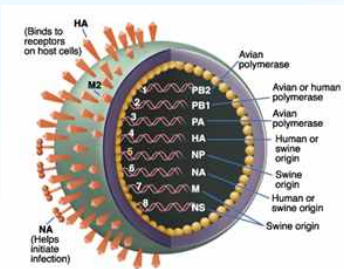
신종플루 치료제 : 타미플루



재일동포 김정은박사
길드야드사 사장



원료 : 목련과 상록수 나무
(스타아니스) 열매



인플루엔자 바이러스 인체감염에
중요한 '뉴라미니다아제' 활성억제



타미플루

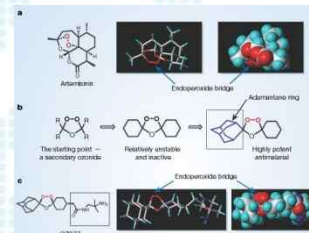
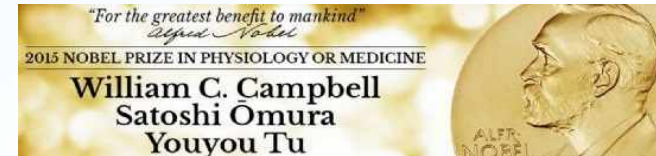
말라리아 치료제 : 아르테미시닌



노벨의학상(2015) 수상자
투유유(Tu, Youyou) 교수



원료 : 개똥쑥



아르테미시닌 구조



다양한 말라리아 치료제

생명공학기술의 농산업 적용 : 고부가 농식품 개발



식약청으로부터 가능성을 인정받은 헛개나무 열매추출분말

▶ 헛개나무 열매추출분말은 알콜성 간 손상으로부터 간을 보호하는데 도움을 주는 것으로 가능성을 최초로 인정받았습니다





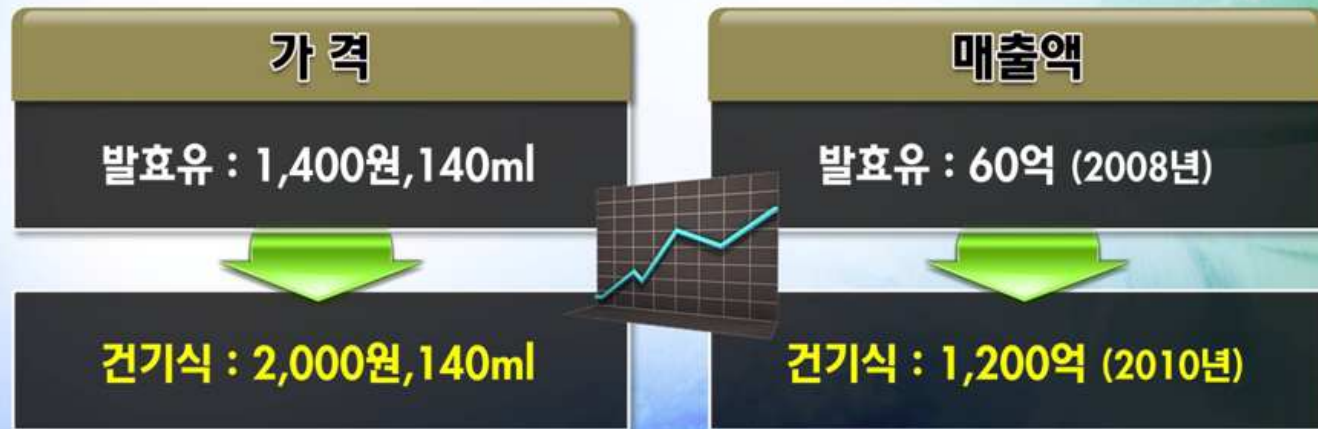
헛개나무
과병추출분말
2460 mg
함유

헛개나무 열매추출분말 1일 섭취량 2,460mg 함유

▶ 헛개나무 프로젝트 쿠퍼스에는 식약청이 인정한 헛개나무 열매추출분말 1일 섭취량 2460mg이 들어있습니다



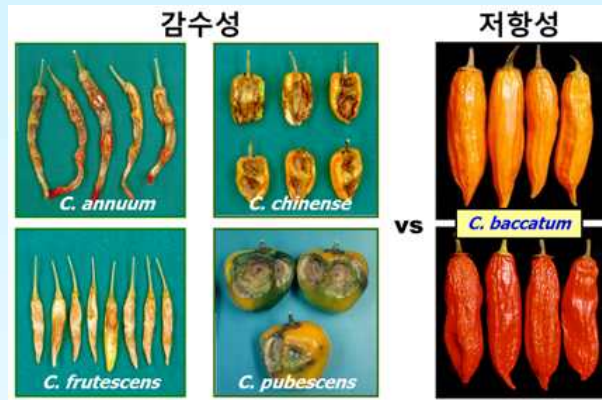
• 유형 : 발효유, 건기식
• 특징 : 유산균음료에 헛개나무 적용
• 용기 : 쿠퍼스 용기



세계 최초 탄저병 저항성 고추품종 육성

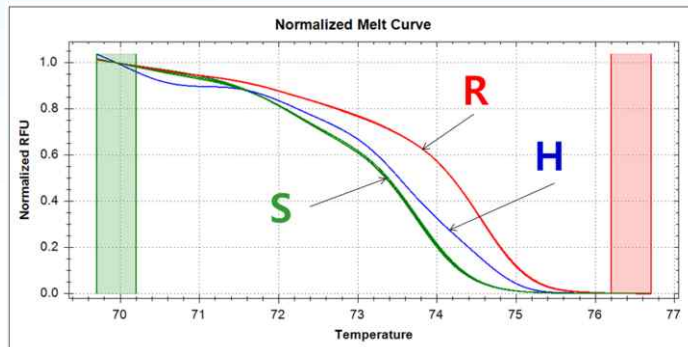
1 단계- 저항성 유전자원 탐색

: 야생종(*C. baccatum*)
유일한 탄저병 저항성원 확인



3 단계- 분자마커 개발

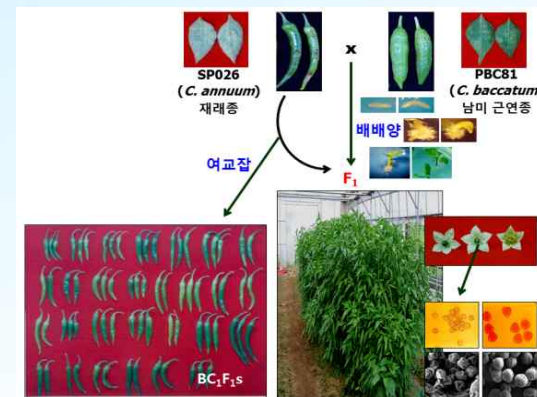
: 유전자지도 작성, 연관분석을 통하여 마커 개발



기술이전 : 한국다끼이, 아시아종묘

2 단계- 저항성이 이입된 집단 작성

: 재배종(*C. annuum*)과 중간교잡 및
여교잡 집단 양성 (배배양)



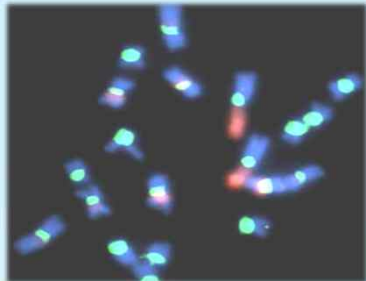
4 단계- 저항성 품종 육성

: 여교배, 마커 및 병저항성 검정, 포장특성 조사,
CGMS 일대잡종 도입



배추, 고추, 녹두, 돼지 유전체 해독 및 활용

● 배추, 고추 등 식물 및 동물 유전체 해독



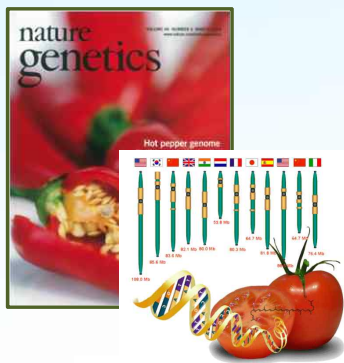
배추 염색체(10개) 구조



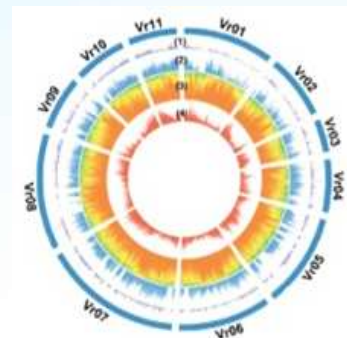
배추 유전체 결과게재 (Nature genetics)



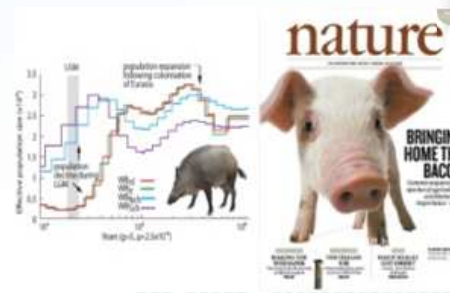
배추염색체 해독 (2011, 국제컨소시움)



고추 유전체 해독



녹두 유전체 해독



돼지 유전체 해독

유전체 정보 선점

유용유전자 분자 마커

신품종 신물질 개발

글로벌시장 농가소득 기여

누에 이용 의료용 생체재료 개발



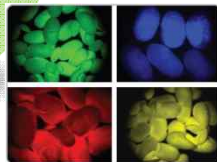
성공적인 롤모델

- 1) 의료용 생체재료 개발**
 - 인공고막, 차폐막, 수술소재 등
- 2) 잠사 능가 고소득 창출**
 - 국산 양잠의 프리미엄화
 - 글로벌 브랜드화

첨단 BT기술을 통한
농업·농촌 발전

1차산업

농산물
(입는 양잠)
실크 생산
(10,000원)



2차산업

제조·가공
(먹는 양잠)
누에그라 제조
(100,000원)



3차산업

고부가 제품
(기능성 양잠)
의료용 생체소재 판매
(10,000,000원)

[실크 인공고막]



[인공뼈]



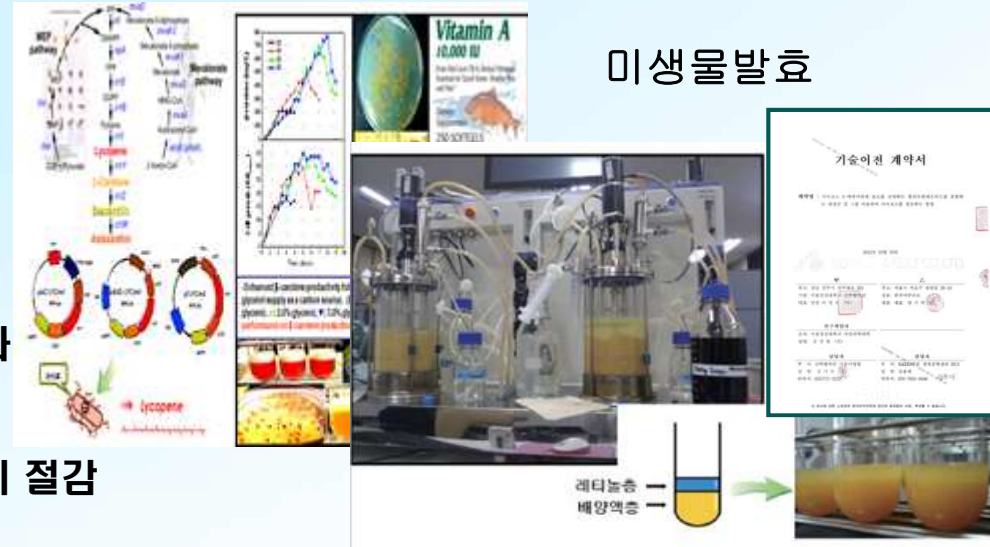
[차폐막]



천연 발효 레티놀 대량생산 및 국산화

연 1,300억원 이상 효과 기대

- ❖ 현재, 레티놀은 고가로 **전량 수입 의존**
- ❖ 주름개선 화장품 생산액 현황
2,200억원('07) → 3,231억원('11)
연평균 9.4% 증가
- ❖ 천연발효 레티놀 국산화
 - 레티놀 생산 균주개발 및 발효공정 최적화
 - 세계 최초 레티놀 대량생산 기술 개발
 - 천연발효 레티놀의 국산화 성공 및 생산비 절감
수입 약 15만원/g → 국산 약 4천원/g



미생물발효

레티놀 대량생산기술

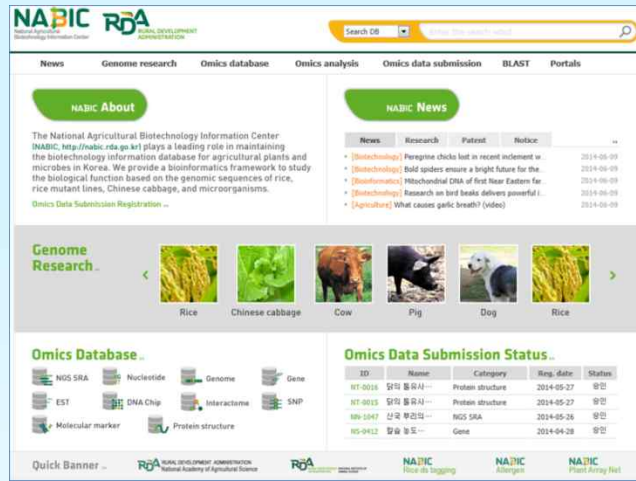
- 세계 최초 기술개발
- 국내외 특허 5건
- '미생물 세포공장'
- 3일발효 1.4g/L



정제된 국산 농축 레티놀

농업생명공학정보 데이터베이스화(NABIC)

농업을 위한 바이오 빅데이터



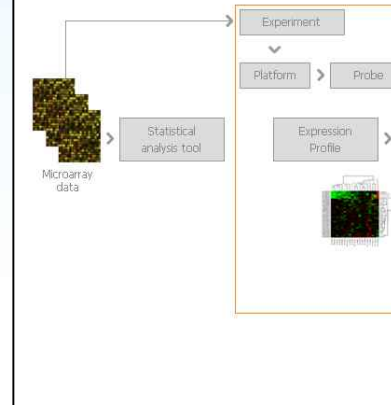
- ❖ 식물, 동물, 미생물 유전체 **빅데이터 정보분석 모델**
- ❖ 빅데이터 분석 최적화 **알고리즘 및 파이프라인 개발**
- ❖ 국가 **빅데이터 등록 및 공식 인증시스템 개발**
- ❖ NABIC 빅데이터 통합 서비스
 - 바이오 빅데이터 분석 **소프트웨어 제공 : 43종**
 - 식물, 동물, 미생물 유전체 **DB : 92종 9,637천건**
(총 정보량 : 30.8 Tb)

NABIC 홈페이지 초기화면(nabic.rda.go.kr)



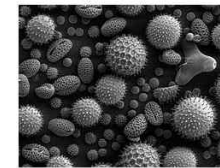
빅데이터 등록 및 분석 인프라(서버 3종)

Microarray or RNA-Seq is increasingly being used for gene expression profiling. Analysis of the data is a major challenge and development of statistical and computational methods is essential for drawing meaningful conclusions from this huge data. We proposed two methods for detecting differentially expressed genes using t-test and Wilcoxon rank-sum test. Also, user can choose multiplicity of testing such as FDR and Bonferroni method. The input file needs matrix format file with intensity values. The result of this analysis can be used in Systems Biological platform menu. The profile data have to be inserted by Agricultural Omics Submission System.



Allergy and other hypersensitivity reactions have become major causes of chronic health problems in developed countries. With advances in genomic technologies, there is a rapid increase in allergy-related data, including allergen sequences, allergic cross-reactivity and clinical measurements. **NABICAllergen** database provides allergen characterization information which includes the structure and epitope of allergens in microbes, animals and plants. There are **2,939** specific allergen information readily available in the database such as on allergens in rice microbes (722 records), animals (853 records) and plants (1,364 records). Furthermore, this database provides bioinformatics tools for allergenicity prediction. Users can search for specific allergens using various methods and can run tools for allergenicity prediction using three different methods.

NABIC have developed an allergen database with three main features: (i) allergen list with structure and epitopes; (ii) searching of allergen by keyword and sequence information; and (iii) computing methods for allergenicity prediction.



-SEM of miscellaneous plant pollens.
[origin : wikipedia]



-The house dust mite, its feces and chitin are common allergens around the home.
[origin : wikipedia]

Taxonomics	Types	NABIC	New(2015-06-04)
		Counts	
Plants		1,105	259
	Foods	600	151

유전자 발현분석과 알러지 단백질 DB등



Ⅲ. 농업생명공학 추진사업



Golden Seed 프로젝트

- 수출 및 수입대체 품종개발을 위한 전략적 종자개발 R&D 추진('12~'21)
 - (목표) '21년까지 수출 2억달러 달성에 기여, 수입대체를 통한 종자 자급률 향상
 - (투자) '21년까지 4,911억원 투자(정부 3,985 + 민간 926)

▶ 5개 사업단 20개 품목 107개 프로젝트(230개 세부프로젝트) 추진

- 5개 사업단 : 채소종자, 원예종자, 수산종자, 식량종자, 종축 사업단
- 20개 품목 : 수출전략 품목 10개, 수입대체 전략 품목 10개
 - * 수출전략 : 고추, 배추, 무, 수박, 벼, 감자, 옥수수, 낱치, 전복, 바리과
 - * 수입대체 : 양배추, 양파, 토마토, 버섯, 파프리카, 백합, 감귤, 돼지, 닭, 김

▶ 민간 종자업체의 주도적인 참여하에 품종개발 및 사업화

- 1단계('12~'16)에서는 품종개발 기반연구를 추진하고,
2단계('17~'21)는 산업화 및 수출 등 사업성과 가시화



<참고> Golden Seed 프로젝트 비전 및 목표

비전

미래농업을 선도하는 종자강국 실현

목표

2021년 종자수출 2억 달러 달성에 기여
수입대체를 통한 종자 자급률 향상

글로벌 시장개척형 종자개발

품종보호 전략종자개발

국가적 역량 결집

민간 수출역량 강화

수출형 R&BD 통합지원

투입

총 사업비 4,911억 원 (정부 3,985 + 민간 926)

부·청 연계 및 연구성과 활용

농식품부

해수부

농진청

산림청

민간기업

<참고> Golden Seed 프로젝트 사업단 구성

사업단	품목	프로젝트(세부프로젝트) 수
채소종자사업단	고추, 배추, 무, 수박, 파프리카	•40개 프로젝트 88개 세부프로젝트
원예종자사업단	양배추, 토마토, 양파, 감귤, 백합 버섯	•34개 프로젝트 66개 세부프로젝트
수산종자사업단	넙치, 전복, 바리과, 김	•11개 프로젝트 29개 세부프로젝트
식량종자사업단	벼, 감자, 옥수수	•10개 프로젝트 26개 세부프로젝트
종축사업단	돼지, 닭	•12개 프로젝트 21개 세부프로젝트

차세대바이오그린21사업

목적

- 생명공학기술을 농업에 접목하여 농생명공학 원천기술개발 및 실용화를 통하여 농산업의 미래성장동력 창출

기간

('11 - 20, 10년) 약 6,000억원

참여 대상

농촌진흥청, 도원, 대학, 출연연, 산업체, 민간연구소 등

연구 분야

- 농동물 게놈 활용 사업: 생명정보 기반 대량유전자 분석 및 농업적 활용 등
- 동물분자 유전육종 사업: 가축 대량유전자 탐색 및 원천기술 확보 등
- 시스템 합성 농생명공학 사업: 시스템합성 대사 융복합을 통한 국내외 이슈해결 등
- 동물 바이오 신약장기개발 사업: 줄기세포 활용기술 개발, 형질전환 돼지 생산 등
- 식물분자육종 사업: 글로벌 주요작물 분자육종 기반확립 및 실용화 등
- GM작물 실용화 사업: 국내용 유용 GM작물 기획 개발 등
- 농생명 바이오 식의약 소재개발 사업: 농동물 자원 활용 식의약 소재 발굴 및 실용화 등

차세대바이오그린21사업단별 추진내용

국가원천기술지원

농생물게놈활용

- 농작물 생명정보 재분석 및 완성도 향상 연구
- 생명정보 기반 유전자 대량발굴 및 기능분석
- 작물의 후성유전기작 구명 및 활용기술 개발
- 농용미생물 유전정보 활용 연구

동물분자유전육종

- 동물분자유전육종 핵심 기술 실용화
- 동물 경제성 향상 기술 개발
- 동물 미래 육종 기술개발
- 동물 유래 유용소재 발굴 및 생산성 향상 기술

식물분자유전육종

- 주요작물 분자유전육종기반확립 및 실용화
- 목표형질 분자표지기술 개발
- 육종 신소재 유전자 발굴 및 변이체 창출
- 미래육종기술 개발 및 확립

차세대바이오그린21사업단별 추진내용

생명공학실용화지원

GM작물개발

- 국내용 유용 GM작물(이벤트) 기획 및 개발
- 글로벌 유전자 및 GM종자 개발
- 개발한 GM작물의 안전성평가 및 심사서 작성
- 안전성관리 및 실용화 촉진

농생명바이오 식의약소재개발

- 녹색(세포)공장 활용 식의약소재 생산 및 실용화
- 농생물자원 유래 고부가 의료용 소재 개발 및 실용화
- 농생물자원 유래 기능성 식품·향장용 소재 개발 및 실용화
- 식의약소재 활용 기술 개발 및 인프라구축

미래선도기술지원

시스템합성 농생명공학

- 시스템 생물학활용 작물 생산 최적화 기술 개발
- 대사제어에 의한 고부가 물질 생산
- 합성생물학 기반구축 및 신규 화합물 합성
- 유용 농생명체 대사제어 원천기술 개발

동물바이오 신약장기개발

- 바이오장기 및 신약 생산용 형질전환 동물 육종
- 형질전환 동물 생산 원천기술 개발
- 바이오장기 및 신약 실용화 기반기술 개발
- 동물 생명공학 미래원천 융합기술 개발

포스트게놈다부처유전체사업

목적

- 농생물자원의 유전체 해독 및 활용을 위한 생물정보 통합구축
- 생물정보의 활용을 통한 농산업 기여

기간

('14 - 21, 8년) 약 1,138억원

참여 대상

농촌진흥청, 도원, 대학, 출연연, 산업체, 민간연구소 등

연구 분야

○ 농식품부

- 산업화 미생물 유전체 전략연구사업
- Host-microbe interaction (부처공동)

○ 농촌진흥청

- 농작물, 곤충 및 가축의 신규유전체 집중 해독
- 농림축산식품 생물정보 통합관리 및 사용자 중심 DB구축
- 국제협력사업 (부처공동)

○ 산림청

- 산림자원 유전체 해독 및 활용연구

유전체해독사업 대상품목

고구마	들깨	양파	결명자	배
				
국화	도라지	메밀	버섯	천잠
				
애벌구	왕지네	재래소	오골계	제주마
				

우장춘 프로젝트

목적

- 농업의 미래성장동력 창출에 기여할 미래 원천기술 개발
- 우장춘과 같은 세계적인 과학자 육성
- 세계적인 연구성과 도출을 통한 국가 브랜드 제고

기간

('10 - 19, 10년) 약 500억원 * 연간 50억원 규모

참여 대상

농촌진흥청, 도원, 대학, 출연연, 산업체, 민간연구소 등

미래부 지정 혁신도약형 연구개발사업

우장춘 프로젝트 추진과제

1. Restructuring plant architecture to develop low-input and high-yield crops : 완료
(식물생체구조 재설계를 통한 저투입 고생산성 작물 개발, 2010~2014)
2. Exploitation of plant immune genes for crop improvement : 완료
(병해충 저항성 유도기작을 이용한 복합저항성 작물 개발, 2010~2014)
3. Development of patient-specific organs by using multiple zinc finger nuclease : 완료
(돼지에서 다중유전자 적중기술을 이용한 환자 맞춤형 장기 생산, 2010~2014)
4. Stress-adaptative smart crop innovation by establishment of an artificial evolution system based on cell-mimicking machineries and elucidation of genome regulatory networks
(인공세포진화 시스템확립과 유전체 전사네트워크 구명을 통한 스트레스대응 지능형 작물 개발, 2012~2016)
5. Studies on epigenome by its application and production of alzheimer's disease model pig
(알츠하이머 질환모델 돼지 개발과 이를 이용한 후성유전체 연구, 2012~2016)
6. Development of human biomimic and functional artificial liver using porcine solid organ
(돼지고형 장기를 활용한 사람 생체모사 기능성 인공 간 개발, 2015~2019)
7. Enhancement of crop function by investigation of crop holobiome
(작물 홀로바이옴 구명을 통한 작물활성 증대 기술 개발, 2015~2019)
8. Development of carbon metabolism engineering biotechnology to improve yield of crop plant
(작물의 생산성 도약을 위한 탄소대사 개선 기술 개발, 2015~2019)



IV. 농업생명공학 추진전략

추진전략 1. 농업생명공학기술개발 4대 추진전략

전략과제(4)

실천과제(11)

주요내용

1	국가전략 대응기술	<ul style="list-style-type: none"> 유전자원 다양성 글로벌 작물 개발 GMO 평가, 안전관리 	<ul style="list-style-type: none"> 식물, 동물, 곤충, 미생물자원 이용률 제고 파급효과가 큰 글로벌 작물 개발 GMO의 평가기술 개발 및 국가적 안전관리
2	원천기반 기술	<ul style="list-style-type: none"> 유전체 및 생물정보 시스템합성생물 나노바이오 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 고유자원 대상 대규모 생명정보 해독 농업적 합성생물 소재개발 및 응용기술 나노바이오 센싱, 소재 및 안전성확보 기술
3	미래성장 동력기술	<ul style="list-style-type: none"> 고부가 산업용 소재 고부가 의료용 소재 고부가 식품용 소재 	<ul style="list-style-type: none"> BT기술 이용, 고부가 산업용 소재개발 BT기술 이용, 고부가 의료용 소재개발 BT기술 이용, 고부가 식품용 소재개발
4	친환경 바이오	<ul style="list-style-type: none"> 친환경에너지 친환경작물보호기술 	<ul style="list-style-type: none"> 생명공학기술 이용, 환경오염 복원기술 병충해 면역, 방제 및 제어기술

추진전략 2. 농업생명공학 실용화 촉진 및 성과확산

전략과제 1

농업생명공학 성과관리 시스템 강화

- 성과물별 기탁기관 전문화로 관리의 차별화 : NABIC, KACC 등
- 성과물 관리 시스템의 체계 재정립
- 생명자원의 기탁, 활용, 분양을 위한 통합관리 체계 구축

전략과제 2

지식재산권 관리강화 및 사업화 촉진

- 연구성과의 산업화 촉진을 위한 지식재산권 관리강화
- 농업생명공학 유망기술의 사업화 촉진 및 제도적 기반 개선
- 투명한 연구개발 환경정착을 위한 생명윤리 및 연구윤리 강화

전략과제 3

산업체 연계협력을 통한 농축산업 지원강화

- 민간육종단지 및 농생명 산업체간 연계협력을 통한 농축산업 지원 시스템 마련
- 농축산업체 애로기술 해결 및 산업화 촉진을 위한 제도적 개선

추진전략 3. 창의선진 연구활성화 정착

전략과제 1

창의 신진과학자 지원 확대 및 전문인력 양성

- 창의 신진과학자 사업참여 및 지원확대
- 미래수요를 반영한 분야별 융합 전문인력 양성

전략과제 2

부처간 연계협력 및 도전적 융합연구 활성화

- 부처간 연계 및 협력강화를 통한 상시 지원체계 구축
- 농업생물자원 활용, 범부처 공동연구 개발사업 기획 및 추진 활성화

전략과제 3

국제공동연구 및 연구협력 네트워크 활성화

- 농생명산업 활성화를 위한 목적지향 국제공동연구 네트워크 활성화
- 유전자원, GMO 등 농업생명공학 관련 국제이슈에 대한 적극대응

추진전략 4. 국제경쟁력 강화를 위한 농업생명공학 추진기반 강화

전략과제1. 농업생명자원 활용기반 제고

- 농업 유전자원의 전략적 발굴 및 확보강화
- 농업유전자원의 안정적 보존 및 관리효율화
- 수요자 맞춤형 농업유전자원 활용 극대화
- 지원체제 강화를 위한 전문인력 및 관련 제도개선

전략과제2 유전체 및 정보의 농업적 활용기반 확대

- 유전체과를 농생물유전체 센터로 확대개편
 - 다부처 유전체사업 대응 전문연구실 신설
 - 농업생명정보센터(NABIC)의 기능강화
 - 유전체 해독 인프라 확충 : NGS, 전문인력
 - 수요자 중심 활용을 위한 생물정보 서비스

전략과제 3. 농업경제형질 개발 및 활용강화

- 생물정보 기반 분자육종의 실용화 촉진
- 대사체 센터 기반 확충
- 페노믹 센터 : 유용형질 연계 연구강화
- 시스템합성생물

전략과제4. GMO 안전관리 강화

- GMO 안전관리 강화
 - GMO 안전성 평가기술 고도화 및 역량 강화
 - 전주이전대비 GMO 연구 평가시설 및 안전 통합관리 구축



V. 농업생명공학 미래전망

종자산업의 가치 재평가

파프리카 종자
1g: 120,000원

Macarena 토마토종자
1g: 130,000원

티티찰 미니토마토 종자
1g: 110,000원(농우)



>

금보다 비싼 종자
(1g: 44,000원, 2015)



청양고추



금싸라기 참외
(국내개발, 몬산토 소유)



우리 밥상의 많은 농작물이
우리의 것이 아닙니다.

먹을때 마다 지불되는 로얄티

1. 종자의 고부가가치 : 같은 무게 비교시, 금값보다 비싼 종자
2. 종자전쟁대비 국가별 식량안보정책수립: 식량·먹거리 종자의 확보 및 보존 전략이 필수
3. 유전자원보호: 신품종육성에 필요한 유전자원개발, 다양한 유전자원 및 토종 종자 확보
4. 국내 종자산업의 영세탈피: 국제경쟁력을 가진 종자개발을 위한 총체적 인프라 요망
5. 종자는 고부가가치 미래산업원료: 종자산업의 영역 확대 필연적

농업은 식량, 에너지, 환경, 의약으로 확대

- **Health/Happiness**



원예치료/동물복지
로컬푸드/지역축제

- **Nano-mechatronics**

바이오 신약
기능성 신소재



- **Eco-environment**

생태계보존
환경정화



- **New Eco-farming**

기능성식품
안전 농산물



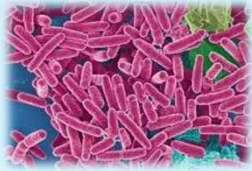
- **Renewable Energy Tech.**

바이오에너지
자원순환농업

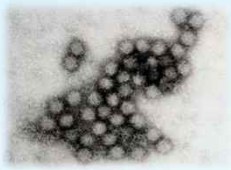


맞춤형 품종개발 시대로

● 개념 : 우수한 유전자를 작물에 도입하는 기술



미생물



바이러스



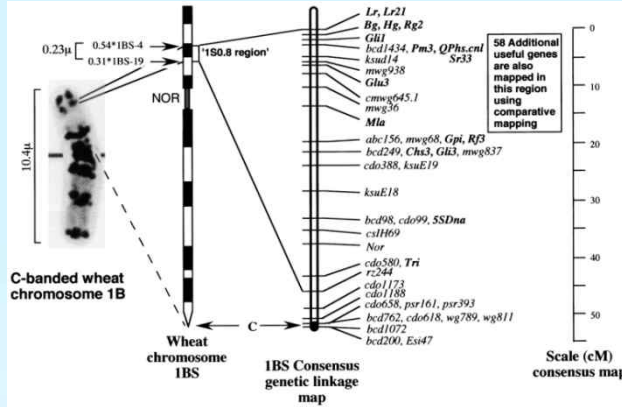
식물(파리지옥)



곤충



동물(원숭이)



색소유전자 도입
½ 빨간사과



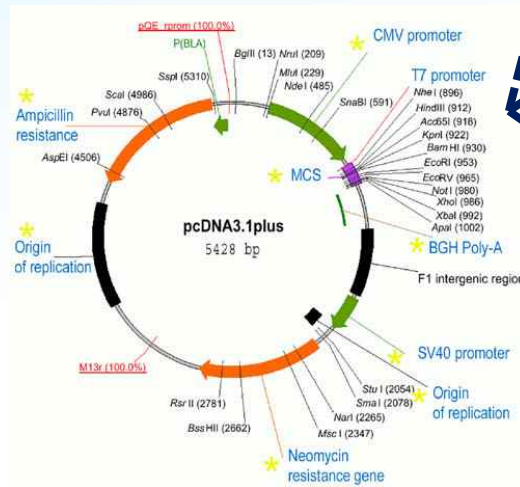
성장유전자 도입
거대수박



배추무

유용유전자
분리

운반체삽입



배추와 무
유전자 결합

농생명산업 ⇒ 신소재 창출



바이오연료
(디젤, 에탄올, 윤활류 등)

에너지작물 재배 해외 플랜테이션

진출 연도	업체	국가	면적(ha)	재배작물
1996	CJ	캄보디아	1400	카사바
2005	이니시움D&C	인도네시아	20 (시험재배 중)	자트로파
2006	찰헤에탄올	파푸아뉴기니	2만	카사바
	엘비엘코프	인도네시아	10만	카사바
2008	삼성물산	인도네시아	2만4000	팜
	오디코프	인도네시아	21만(목표)	타피오카
진출 직업종 (MOU 체결)	이엔쓰리	인도네시아	20만(목표)	타피오카
	코스	태국	5만(목표)	유제·카사바
	SK네트웍스	베트남	20만(목표)	자트로파

자료: 농림수산식품부

바이오 기능성식품
(아토피, 치아건강 등)



바이오신약
(항생제, 타미플루, 치료제 등)



인공뼈
(누에실)



세계 선진국은 농업을 최상의 과학으로 인식



오바마 대통령 '10.1월 백악관연설

농업은 도전을 겪는 동시에
막대한 경제적 기회 앞에 서 있다...

'10.6월 매일경제 신문과 인터뷰

시몬 페레스 대통령

농업은 95%가 과학기술이고, 5%가 노동입니다...



짐 로저스 '09.10월 세계 지식포럼

농업은 향후 가장 유망하고
잠재력이 뛰어난 산업 중의 하나다...

'09.10월 세계식량상 심포지움

빌 게이츠

우리는 배고픔이 없는 세상을 만들 수 있다
농업은 최상의 과학에 기초하여야 한다...



농산업의 패러다임의 전환-바이오경제 견인

“**농식품 산업은 국민의 먹을거리를 책임지는 산업이면서,**
국가 안전의 토대가 되는 **안보산업**으로
농식품 산업 발전이 **국민행복의 필수적인 과제**입니다..”

- IT와 BT의 융복합, 식품 종자산업 육성, 로컬푸드 확산 등 **농업분야의 신성장동력** 발굴
- **우리 농식품을 중국 등 세계 시장을 겨냥한 수출 전략상품으로 육성**



농업미래성장 대토론회
(14.11.19 안성팜랜드)



감사합니다.

