423-280-sam mi-p 2011.11.21 3:33 PM 페이지1 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

2011 국가과학기술위원회 선정
국가연구개발 우수성과 100선
- 농촌진흥청 2년 연속 10건 이상 선정 -

RDA 농촌진흥청

404-707 경기도 수원시 권선구 수인로 150
대표전화 Tel. 031) 299-2200, 1544-8572
연구정책국 평가관리과 031) 299-1955~66
www.rda.go.kr

2011 국가과학기술위원회 선정

국가연구개발 우수성과 100선

- 농촌진흥청 2년 연속 10건 이상 선정 -

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

농업은 도전을 겪는 동시에 막대한 경제적 기회 앞에 서 있다 *Obama 미국 대통령*

농업은 나노공학, 우주산업처럼 미래를 여는 열쇠 *Sarkozy 프랑스 대통령*

농업은 최상의 과학에 기초하여야 한다 *Bill Gates, CEO*

농업 발전없이 선진국 진입이 어렵다 *Kuznets, 노벨상 수상자*

RDA 농촌진흥청

423-280-sam mi-p 2011.11.21 3:33 PM 페이지2 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다.

I 생명 · 해양분야

01 원천기술에 의한 바이오 의약품 및 녹색형광실크 생산 형질전환누에 개발 04
02 첨단기법을 이용한 엽채류의 식중독균 저감법 개발 06
03 식물에서 석유대체 산업원료 생산 기술개발 08
04 설갱벼를 이용하여 무병장수 전통주 개발 10
05 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발 12

II 에너지 · 환경분야

01 동애등에를 이용한 친환경 음식물쓰레기 처리 및 자원화 16
02 지열과 LED를 이용한 에너지 절감형 친환경 양계기술개발 18

III 기계 · 소재분야

01 동물 복지형 수유(授乳)로봇, 송아지 유모(Calf U-Mo) 상용화 22

IV 기초 · 인프라분야

01 농작업재해 예방관리체계 구축 26
02 개체모형(Animal Model)을 이용한 한우 유전능력 평가기술 개발 및 활용 28

지방 농촌진흥기관

01 환경친화적 토양병 방제용 미생물제 개발 32

부록

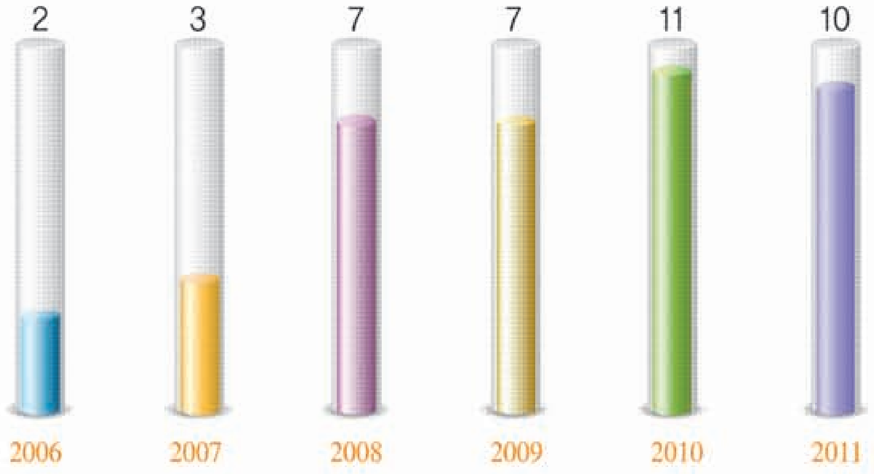
01 국가연구개발우수성과 100선이란? 36
02 농촌진흥청 국가연구개발 우수성과 100선 선정현황('06~'11) 37

부록 농촌진흥청 국가연구개발 우수성과 100선 선정결과('06~'11)

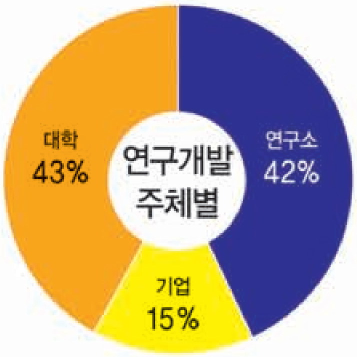
연도	연구성과명	담당자
2006 (2건)	농생물유전체 기능해석과 원천기술 확보	농과원 한장호
	진짜 한우고기를 판별하는 기술	축산원 윤두학
2007 (3건)	비타민E 활성이 높은 기능성 알파들깨	식량원 이병규
	잔디밭, 콩 잡초 방제용 무공해 미생물 제초제 다이클로버	식량원 홍연규
	전 국토 전자토양지도 "흙토람" 웹시스템 구축	농과원 임상규
2008 (7건)	맛좋은 우리 딸기 개발 및 보급확대	원예원 고관달
	한국형 씨돼지 개발 및 보급	축산원 조규호
	복제소 생산기술의 산업화 기술	축산원 성환후
	식물병 방제를 위한 친환경 농약	농과원 이상엽
	베타카로틴 생성 황금쌀(golden rice)	농과원 하선화
	식물 바이러스병 진단키트	식량원 이영규
	종자주권 확보를 위한 DNA Bank 구축	농과원 김태산
2009 (7건)	농약사용절감 환경친화형 혹명나방 저항성 GM벼	농과원 신공식
	조사료 자급달성을 위한 청보리	식량원 박태일
	옥수수 전이유전자를 이용한 세계 최대 벼 게놈연구 기반 구축	식량원 박동수
	국화 강국 일본을 추월한 국산 名品국화 '백마'	원예원 임진희
	장미 국산품종 개발로 로열티 경감 및 수출확대	원예원 김영진
	혈우병 치료제를 생산하는 형질전환 돼지	축산원 김성우
	초급속 간편 우유 품질분석기 개발 및 해외수출	축산원 김상범
2010 (11건)	LED의 농업적 활용기술 개발	농과원 홍성창
	실크단백질을 이용한 인공고막 소재 개발	농과원 권해용
	채소 분자육종 지원을 위한 배추 유전체 해독 및 정보 DB 구축	농과원 박범석
	국내산 양봉산물(봉독)을 이용한 고부가 실용화 소재 개발	농과원 한상미
	성인병 예방용 메디라이스 개발	식량원 한상익
	원예작물 바이러스의 현장 정밀 진단키트 개발 보급	원예원 최국선
	흰색(알비노) 한우 판별법 및 털색 유전자분석 기술 개발	축산원 이성수
	친환경적 이동식 폐사가축 처리장치 개발	축산원 강석진
	국가 농업 R&D 종합관리시스템(ATIS) 구축	본 청 한만희
	농촌어메니티 자원 발굴 및 활용기술개발	농과원 김상범
	전통향토음식의 국제화를 위한 정보시스템화	농과원 김양숙
2011 (10건)	원천기술에 의한 바이오 의약품 및 녹색형광실크 생산 형질전환누에 개발	농과원 구태원
	첨단기법을 이용한 엽채류의 식중독균 저감법 개발	농과원 허성기
	식물에서 석유대체 산업원료 생산 기술개발	농과원 김현욱
	설갱벼를 이용하여 무병장수 전통주 개발	식량원 오세관
	기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발	식량원 김현태
	동애등에를 이용한 친환경 음식물쓰레기 처리 및 자원화	농과원 최영철
	지열과 LED를 이용한 에너지 절감형 친환경 양계기술개발	축산원 최희철
	동물 복지형 수유(授乳)로봇, 송아지 유모(Calf U-Mo)상용화	축산원 이현준
	농작업재해 예방관리체계 구축	농과원 이경숙
	개체모형(Animal Model)을 이용한 한우 유전능력 평가기술 개발 및 활용	축산원 박병호
계	40건	40명

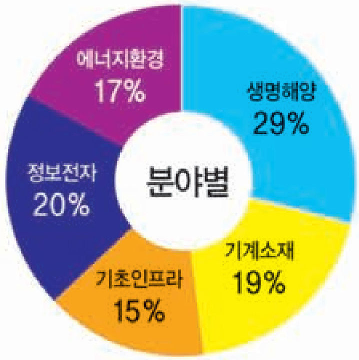
210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:36 PM 페이지1 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

농촌진흥청 연도별 선정현황



2011년도 선정현황





우수성과 100선 선정기관 분포

구 분	계	생명해양	에너지환경	기계소재	정보전자	기초인프라
계	100	29	17	19	20	15
농촌진흥청	10	5	2	1		2
KAIST	10	2		3	1	4
한국전자통신연구원	6				6	
국방과학연구소	5			2	2	1
서울대학교	5		2	2	1	
광주과학기술원	3	2			1	
인하대학교	3	1	1		1	
한국건설기술연구원	3		2		1	
한국화학연구원	3		2	1		
고려대학교	2	1		1		
국가핵융합연구소	2		1			1
부산대학교	2	1	1			
연세대학교	2	1				1
한국원자력연구원	2		2			
한국해양연구원	2	2				
강원도원 등 40개 기관	각 1	14	4	9	7	6

※ 총 55개 기관에서 1건 이상 선정되었음

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:36 PM 페이지2 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:36 PM 페이지3 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

2011 국가과학기술위원회 선정 국가연구개발우수성과 100선

I 생명 · 해양분야

01 원천기술에 의한 바이오 의약품 및 녹색형광실크 생산 형질전환누에 개발
02 첨단기법을 이용한 엽채류의 식중독균 저감법 개발
03 식물에서 석유대체 산업원료 생산 기술개발
04 설갱벼를 이용하여 무병장수 전통주 개발
05 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:36 PM 페이지4 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

01 누에, 살아있는 생체공장

원천기술에 의한 바이오 의약품 및 녹색형광실크 생산 형질전환누에 개발

Development of Transgenic Silkworms Producing Bio-medicine and Green Fluorescent Silk

연구 배경

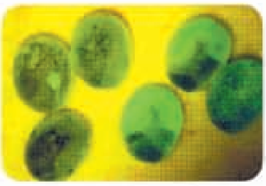
누에는 인공사료와 인공부화법이 개발되어 연중 집단 대량사육이 가능하고 생산비가 저렴하며 사람이나 가축간의 공통 병원균을 가지고 있지 않아 형질전환누에를 통한 유용물질 생산시 높은 안전성을 보장할 수 있어, 누에를 "살아있는 생체공장"으로 활용하면 유용단백질을 저가로 대량생산할 수 있다. 따라서, 누에를 통한 인·축 적용 바이오의약품과 산업용단백질의 저가 대량생산을 위해서는 우리 고유의 독자적인 누에 형질전환 원천기술 개발이 필요하였다.

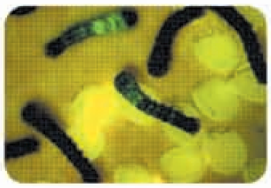
주요 성과

◆ 우리 고유의 독자적 누에 형질전환 원천기술 개발

- 농가보급용 누에 실용품종 이용 세계 최초로 형질전환 성공
- 알과 유충에서 형질전환체 선발기술 개발 : 선발 비용과 노동력 최소화
- 누에알 내 최적 미세주사 위치구명에 의한 누에 형질전환 효율 향상 : ±10(일본) → 43%(국내)

실용품종 이용 기술개발



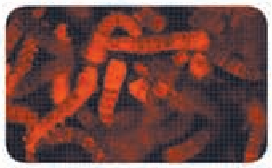


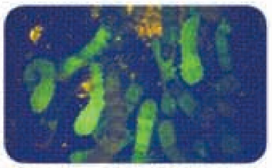
누에알과 유충에서 형질전환체 선발기술 개발

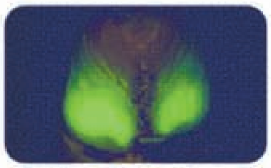
최적 미세주사위치 규명

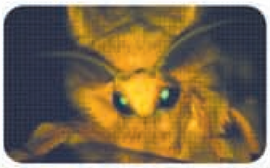
◆ 원천기술 이용 바이오의약품 생산 형질전환누에 개발

- 바이오의약품 및 산업용 단백질의 저가 대량생산 가능





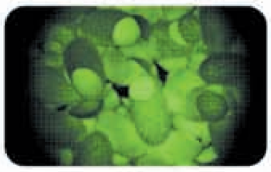


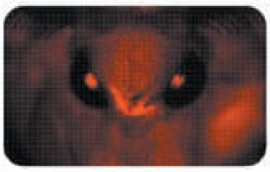


인간 조혈촉진단백질 등 바이오의약품 생산 형질전환누에

◆ 녹색형광실크 생산 형질전환누에 개발

- 별도의 염색이 필요없어 친환경적이며 경제적임





고급 패션의류, 벽지, 조명등갓, 액세서리, 인테리어 용품 등 소재 적용 가능

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:36 PM 페이지5 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 기술적 측면

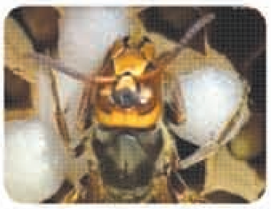
- 바이오의약품 등 새로운 소재 생산 기반 마련

바이오의약품

형광실크

홍합접착제

강철 거미실크


말벌 실크

◆ 경제 · 사회적 측면

- 21세기 바이오산업을 주도할 고부가가치 첨단 양잠산업 육성 가능
- 전통 양잠농가에서 첨단 양잠농가 전환으로 획기적인 소득 증대 가능

연구과정 에피소드

5년 동안 막노동 수준으로 누에 형질전환 연구를 수행하였지만 늘 실패와 좌절의 연속이었다. 그러던 중, 실험 방법에 큰 변화를 준 것도 아닌데 6년째 접어들면서 갑자기 높은 효율로 누에의 형질전환이 유도되기 시작했다. 단지 변화를 준 것이라면, 형질전환을 유도한 다음 날부터 매일 아침마다 누에 사육실에 들러 누에에게 칭찬과 아부 일색의 대화를 한 것 뿐이었다. 칭찬은 누에도 춤추게 하여 형질전환의 높은 효율을 끌어올릴 수 있었다.

연구자 소개

국립농업과학원 농업생물부 잠사양봉소재과 **구태원** 박사(연구경력 18년)

Production of recombinant human granulocyte macrophage colony-stimulating factor from silkworm Bombyx mori Bm5 cells, 2010, Z. Naturforsch 등 84편 게재

우수논문상(2010), 농업연구과제 우수상(2010) 등

공동연구자 : 김성완, 윤은영, 최광호, 김성렬, 박승원, 강석우, 권오유(충남대)

용어 해설

형질전환 누에란?

누에 외의 외래의 유전자를 인위적으로 누에 염색체 상에 삽입시킴으로써 그 형질의 일부가 전환된 누에를 말한다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:37 PM 페이지6 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

02 환경친화적 소재로 농산물을 지키다

첨단기법을 이용한 엽채류의 식중독균 저감법 개발

Prevention Technology for Food-borne Pathogens of Leafy Vegetables

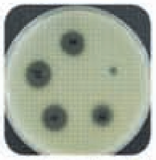
연구 배경

농산물은 열처리 등의 별다른 가공 없이 섭취하는 경우가 많아 약간의 식중독균에 의해서도 대발생의 위험이 있고, 신선채소의 경우에는 사람들이 직접 섭취하기 때문에 농약 등 사용이 불가능하여 발생 위험이 더욱 크다. 따라서 농산물의 식중독균을 간단하게 진단할 수 있는 방법과 사람이 먹어도 전혀 해가 되지 않는 소재의 제어법 개발이 필요하였다.

주요 성과

◆ 국내 농산물의 오염실태 조사 및 유전집단 분석

- 국내 신선농산물의 주 오염 식중독균은 포도상구균과 바실러스
- Pectobacterium, Pseudomonas 등 20여종의 세균이 농산물의 부패를 유발하는 주요 세균
- 세균의 펙틴 및 셀룰로오즈 분해효소 생성분비에 의하여 신선농산물의 부패 심각



▲분해효소 생성

부패세균피해▶

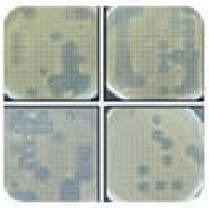
◆ 농산물에서 식중독균 진단법 개발

- PNA(Peptide Nucleic Acid)칩을 이용한 식중독균 진단법 개발
- 농산물에 오염 가능한 식중독균 6종을 동시에 간단하게 진단

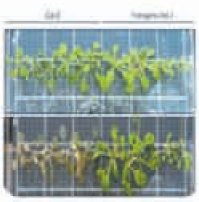
PNA칩과 반응

◆ 농산물의 부패균 억제제 개발

- 부패세균 용균 가능한 박테리오신 탐색 – carocin D 명명
- Expl 유전자의 형질전환으로 용균물질 발현 및 효소 제어 증명
- 부패세균을 분해 할 수 있는 박테리오파지 분리 분석 및 제어능력 구명

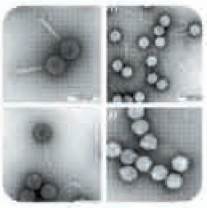


박테리오신의 길항작용



Expl 부패균 저항성 형질전환

제어제로서의 박테리오신 효과



부패균 용균 박테리오파지

박테리오파지의 제어 효과

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:37 PM 페이지7 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 기술적 측면

- 세계 최초로 PNA 칩을 개발
- 농산물 주요 부패균인 펙토박테리움균의 박테리오파지를 세계 최초로 분리 동정
- 새로운 발테리오신인 carocin D를 최초로 밝히고 농산물 부패균의 효과적인 제어재로 개발

◆ 경제 · 사회적 측면

- 인체에 무해하며 환경 친화적인 유해미생물 제어제 개발로 생산에서 유통 소비까지의 전 과정에서 농산물의 유해 미생물의 안전적 제어가 가능

연구과정 에피소드

농산물썩음병을 연구하며 무름병 앞에 모든 것을 내 놓으시는 안타까운 모습들을 보며, 환경친화적인 제어법 연구를 시작하였다. 고양의 다리를 저시는 아주머니를 만났다. 아주머니 농장의 균에는 정말 대세가 없었다. 매일 아침 어김없이 "허박사님!" 하는 전화소리에 난 다시 "죄송합니다"를 연발 할 수 밖에 없었다. 그러나 과학의 신께 기도하며 많은 노력을 기울인 결과, 그 아주머니의 농장에 맞는 친환경 제어법을 찾게 되어 이제는 전화를 즐겁게 받을 수 있게 되었다.

연구자 소개

국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 **허성기** 박사(연구경력 20년)

Characterization of a new bacteriocin, Carocin D, from Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum Pcc21. 2010. Appl Environ Microbiol 등 30편 게재

우수논문상 (2008, 2009) 우수포스터상 (2009, 2010, 2011)

공동연구자 : 류재기, 류경열, 이데레사

용어 해설

박테리오신 : 세균이 동종의 세균을 죽이기 위하여 만드는 단백질성물질로 인간에겐 전혀 해가 없다.

박테리오파지 : 세균만을 특이적으로 감염하는 바이러스로 세균을 분해할 수 있는 박테리오파지를 사용하여 세균제어제로 사용할 수 있다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:37 PM 페이지8 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

03 석유를 식물에서 채취하는 시대

식물에서 석유대체 산업원료 생산 기술개발

Production of Industrial Oils from Transgenic Plants

연구 배경

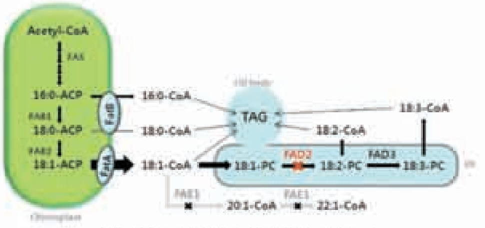
화석 석유자원의 사용으로 인한 환경오염과 이산화탄소 발생증가로 지구온난화 문제가 심각하여 화석연료를 대체할 수 있는 새로운 자원 발굴이 필요하다. 따라서 본 연구는 고갈되고 있는 석유자원을 대체할 수 있는 친환경 지속생산 가능한 대체 자원개발을 위하여 실시하였다.

- 화석연료 완전 고갈은 향후 50~80년경, 석유는 40~60년경 고갈 예측

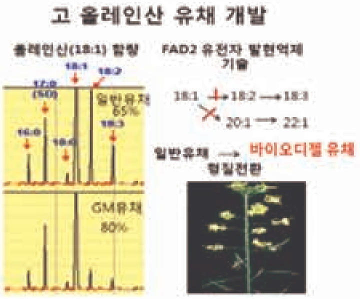
주요 성과

◆ 바이오디젤 및 건강기능 고올레인산 생산 유채개발

- 고 올레인 지방산 유채 : 종자오일의 80% 생산 가능



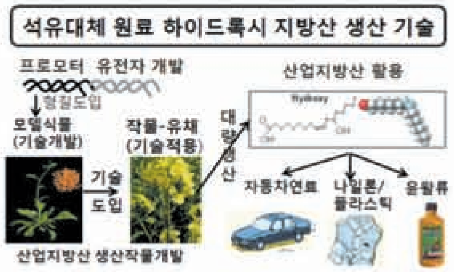
유채종자 오일 합성대사 모델



종자오일중 올레인산 80% 생산 가능 유채개발

◆ 산업원료(윤활유, 페인트 등) 지방산을 식물에서 생산

- 식물에서 친환경 산업원료 하이드록시 지방산 25% 생산



유전자 재조합기술에 의한 석유대체 원료 지방산을 생산하는 식물개발 기술

종자오일중 하이드록시 지방산 생산용 식물 개발

녹색 자원시대

- **석유자원 대체 식물 유래 산업 원료 이용**
  - 윤활유, 페인트, 섬유, 플라스틱, 의약품 등
- **태양과 이산화탄소를 이용한 친환경 녹색 에너지 생산**
  - 환경오염 감축, 지구온난화 완화

- **고부가가치 지방산 생산**
  - 소비자 맞춤형 지방산 생산
  - 의약 및 건강 기능성 지방산 생산 작물개발
- **농업의 산업화**
  - 산업원료 생산 미래형 작물 재배

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:37 PM 페이지9 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 기술적 측면

- 석유대체 하이드록시 지방산 생산기술 : 한계수준 17 → 25% 증진
  ※ 전세계적으로 단기간(10년)에 이룩한 성과

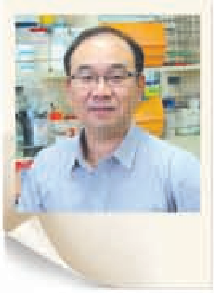
◆ 경제 · 사회적 측면

- 식물의 지방산을 이용한 친환경 산업원료 생산 기여
  ※ 환경오염, 지구온난화의 주범인 석유원료를 대체하는 산업원료
- 식물 지방산을 이용한 윤활유, 페인트, 플라스틱 등 생산 가능
- 불포화도 조절 후 산패없는 건강 식용유, 튀김유, 마가린 등 식품 지방산 개발

연구과정 에피소드

식물오일을 이용한 대체원료 생산 연구에 10년을 공부하며 집념으로 버텼다. 이 분야에 관한 연구는 후발주자라는 점이 연구기간 동안 부담감으로 다가오기 시작했다. 수많은 고민 끝에, 목표달성을 위해 연구에 대한 면밀한 분석과 계획을 철저히 세우기 시작했다. 연구결과를 바탕으로 앞으로 풀어야 할 문제에 대해 집중 연구한 결과, 마침내 식물에서 산업원료인 하이드록시 지방산 생산을 국제 최고 수준인 25%까지 생산하는 기술에 성공할 수 있었다. 그러나 경쟁자들의 방해로 기술을 인정 받는데 난항에 부딪쳐 또다시 6개월간의 추가 연구를 통해 국제저명 학술지의 표지논문으로 선정되며 전문가들로 부터 기술의 가치를 인정받게 되었고 단숨에 국제 수준에 오르게 되었다. 이제부터 진짜 시작이다.

연구자 소개



국립농업과학원 농업생명자원부 기능성물질개발과 **김현욱** 박사 (연구경력 22년)

Malonly-CoA synthetase encoded by Acyl Activating Enzyme13 is essential for growth and development of Arabidopsis. Plant Cell 23: 2249-2262 등 28편 게재

BRIC 한국을 빛내는 사람들 선정 (2005)

공동연구자 : 이경렬, 서미정(전남대), 존브라우즈(워싱턴주립대학)

용어 해설

피마자(아주까리) : 야생 열대오일식물, 종자에 치사독소 단백질(리신) 존재, 종자오일의 80-90%가 하이드록시 지방산 포함

하이드록시 지방산 : 피마자 종자오일에 주로 존재하는 지방산으로 탄소가 18개이며 탄소수 9번째 탄소 이중결합과, 12번째에 하이드록시기(-OH)가 존재하여 윤활유, 페인트, 섬유, 의약원료로 사용된다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:37 PM 페이지10 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

04 '양조전용쌀'이 맛있는 술을 만든다

설갱벼를 이용하여 무병장수 전통주 개발

Development of Korean Traditional Wine Made of Seolgaeng Rice

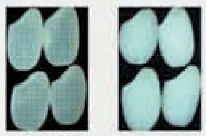
연구 배경

최근 국내 쌀 수급 불균형에 대응한 쌀 소비촉진은 농업정책의 당면현안으로 국내 쌀 생산, 소비 및 해외 수입량을 감안하면 당분간 상당한 수준의 재고미가 발생할 것으로 전망된다. 우리나라 쌀 소비동향은 94%가 밥쌀용으로 소비되고 가공용 쌀은 단 6%에 불과하다. 그나마 가공용 쌀의 대부분이 떡류로 소비되고 있는 실정으로 쌀의 용도를 다양화하기 위해 양조전용 쌀 품종을 개발하고자 하였다.

주요 성과

◆ 발효전용 '설갱벼(뽀얀멥쌀)' 품종개발('02, 국립식량과학원)

- MNU처리에 의한 돌연변이 육종기술에 의해 개발, 전분입자가 둥글어서 공간이 많음
- 홍국균(Monascus anka) 발효가 매우 양호, 콜레스테롤 저하기능 적색과 오렌지 색소 생성량이 많음



〈일품벼〉 〈설갱벼〉

쌀의 외관 비교

〈일품벼〉 〈설갱벼〉

홍국균 발효적성

품종명	색상별 색소추출액의 흡광도		
	황색 (400nm)	오렌지색 (470nm)	적색 (500nm)
설갱벼(뽀얀멥쌀)	13.72	11.50	19.70
일품벼(일반멥쌀)	14.34	9.31	14.84

◆ '설갱벼'의 전통주(약주) 가공적성 구명('05~'07, 국순당 공동)

- '설갱벼의 생쌀발효법'에 의한 전통주 생산성 우수
  - ① 침지 및 파쇄 공정효율 향상
  - ② 쌀의 용해도 증가 및 효소 반응성 향상
  - ③ 침지 공정 중 오염 발생률 감소
  - ④ 쌀 누룩제조 시 균사 번식력 왕성, 발효 우수
- 술맛 우수성 : 잡미, 지미 및 쓴맛이 적고, 부드럽고 깔끔하며 담백함

◆ '설갱벼'를 이용한 전통주 개발 → 산업체 연계 국내최초 '산업화 성공'

- '백세주 담' 개발('07) : '설갱벼' 이용한 최초 브랜드(국순당)

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:37 PM 페이지11 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

- 2008년 이후부터 국순당의 전제품에 '설갱벼'를 원료곡으로 사용

제 품	백세주 담	백세주	자양 백세주	고시레 막걸리	막걸리 미몽	생막걸리
연 도	2007	2008	2009	2009	2009	2010
제품특성	설갱벼 첫제품 담백한 맛	우리나라 대표약주	친환경설갱벼 고급한방주	친환경설갱벼 일본수출 고급	친환경설갱벼 일본수출 고급	설갱벼 햅쌀 생막걸리

파급효과

◆ 기술적 측면

- 쌀 가공산업체 전용품종 및 맞춤형 쌀 품종 계약생산 확산에 기여
  - 안동소주 전용 원료곡으로 '설갱벼' 활용의사 표명('10)
  - 한산소곡주용 '보석찰', 발아현미용 '삼광·큰눈', 빵용 '보람찬', 국수용 '고아미' 등('10)

◆ 경제·사회적 측면

- '설갱벼' 등 양조전용 쌀 사용을 통한 전통주의 품질향상 및 매출 급격증가
  - 백세주 : ('10) 311억 → ('11) 350억, 막걸리 : ('10) 567억 → ('11) 861억

연구과정 에피소드

쌀을 이용하여 다양한 종류의 먹거리를 개발하기 위하여 눈으로는 보이는 척도를 포함한 맛과 향기 등을 직접 먹어보면서 연구를 해야 했다. 때로는 하루에도 몇 차례씩 맛만 보기 때문에 직원 모두가 속병이 나서 고생한 적이 한두번이 아니다. 더구나 매일같이 연구실에 앉아 식미검정을 하는데 아무리 연구재료이지만 술이다 보니 자신도 모르게 술에 취하여 실험대를 등지고 아침을 맞이한 적도 있었다. 집에서 쫓겨나는 역경을 거쳐 세계로 뻗어나가는 전통주를 개발할 수 있었다.

연구자 소개

국립식량과학원 답작과 **오세관** 박사(연구경력 16년)

Characteristic Changes in Brown Rice (Oryza sativa L.) Cultivars of 3 Ecotypes During Different Storage Conditions. Food Science and Biotechnology. 18(5) : 1091-1095(2009) 등 47편 게재

장관표창(2006), 청장표창(2011, 2001), 우수논문발표상(2010), 홍보유공(2010) 등

공동연구자 : 최임수, 이정희, 윤미라, 천아름, 김대중, 홍하철, 김연규, 류수진(국순당)

용어 해설

설갱벼(쌀) : 눈같이 하얀 메벼(뽀얀멥쌀)라는 뜻으로 설갱벼라고 명명되었으며, 이는 전분구조가 둥글게 생겨서 전분과 전분사이에 공극이 많아 빛의 반사작용에 의해서 뽀얗게 보이는 것이다.

생쌀발효 : 일반적으로 술을 담글 때 쌀밥(고두밥)을 지어 누룩균을 접종하게 되는데, '설갱벼'로 만든 전통주는 밥을 짓지 않은 '생쌀'에 균을 발효시켜서 술을 담그는 기술을 '생쌀발효'라고 한다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:38 PM 페이지12 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

05 콩, 환경재해에 맞서다

기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발

Development of Soybean Cultivar Resistant to Disease and Natural Disaster

연구 배경

콩은 사람에게 단백질 공급원으로서 매우 중요한 작물이며 전통적으로 병에 강해 약제를 살포하지 않고 재배하지만 최근 기상이변 등으로 온도가 상승하면서 새로운 병 발생으로 피해가 심하다. 특히 고온다습 환경조건에서 많이 발생하고 있는 불마름병의 피해가 심하기 때문에 병에 강한 품종을 육성하여 안정적인 생산을 하고자 연구를 하였다.

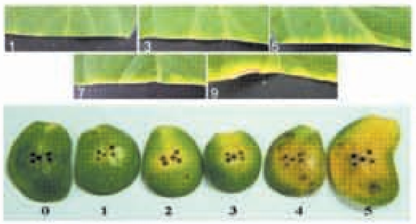
주요 성과

◆ 기상변화에 안정성이 뛰어난 고품질 콩 품종 개발

- 대풍, 남풍, 천상 등
- 불마름병 등 재해에 강함
- 수확 시 종실의 탈립률 낮음

◆ 단계별 검정체계 정립 : 초기 대량검정 → 후기 정밀검정

불마름병에 의한 황변(좌)



◆ 신품종의 조기 농가보급을 위한 보급체계 구축

- 보급체계 다원화, 보급시한 단축 : 5년 → 3년

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:38 PM 페이지13 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 식량 안정생산에 기여

- 환경변화 적응성이 높은 콩 재배로 식량 안정수급 및 자급율 제고

◆ 녹색농촌 실현과 안전한 먹거리 제공

- 저항성 품종으로 농약사용 저감, 재배품종 다양화로 지역 특산화
  - ※ 농업인 건강증진, 식품안정성 증대, 농촌어메니티 부가가치 향상
  - ※ 보급경로 다변화(다품종 소량 보급) ⇒ 적지 · 적품종 재배 ⇒ 지역 특산화

◆ 불마름병 저항성 품종 개발효과

- 콩 생산증가 : 21천톤, 654억원
- 생산 비용감소 : 28억원(1회 약제비)

연구과정 에피소드

대풍콩의 정부보급종이 생산되지 않고 있던 당시, 식량과학원 시험포장의 자투리 땅에는 모두 대풍을 심어 500여kg의 종자를 생산하였다. 시험연구 포장에서 단일품종을 이렇게 많이 생산한 것은 이례적인 일이었다. 생산된 종자는 품목별 특산화 사업에 발맞추어 전략적으로 보급하였으며, 포천 · 영월 등에 대규모 재배 단지를 형성하기에 이르렀다. 품종 보급 6년 많은 농가들이 대풍콩을 인식하고 민원이 폭주하면서 이제 민원 전화를 받을 때 '대풍' 한마디를 들으면 응답할 내용이 자동으로 흘러 나온다.

연구자 소개

국립식량과학원 기능성작물부 두류유지작물과 **김현태** 박사(연구경력 21년)

A New Soy · Paste Soybean Cultivar, "Nampung" with disease Resistance, Good Combining adaptibility and high yielding 등 15편 게재

농촌진흥사업 유공표창(2009), 우수전문연구팀상(2006)

공동연구자 : 고종민, 한원영, 전명기, 이영훈, 이병원, 하태정, 백인열, 박금룡, 양기웅

용어 해설

불마름병 : 고온 다습한 환경에서 콩의 잎에 발생하는 병으로, 확산되면 콩알이 여물기 전에 낙엽이 지고 콩을 충분히 채우지 못해 수확량을 감소시킨다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:38 PM 페이지14 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:38 PM 페이지15 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

2011 국가과학기술위원회 선정 국가연구개발우수성과 100선

II 에너지 · 환경분야

01 동애등에를 이용한 친환경 음식물쓰레기 처리 및 자원화

02 지열과 LED를 이용한 에너지 절감형 친환경 양계기술개발

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:38 PM 페이지16 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

01 동애등에, 신이 내린 신비의 곤충

동애등에를 이용한 친환경 음식물쓰레기 처리 및 자원화

Development of Food Waste Treater and Recycling System Using Black Soldier Fly

연구 배경

음식물쓰레기 및 가축분뇨 처리는 환경보전 차원에서 심각한 문제점으로 대두되고 있으며, 특히 음식물쓰레기는 악취발생 뿐만 아니라 연간 처리비용도 많이 필요하여 동애등에를 이용한 친환경적인 처리기술과 관련 산물의 자원화 기술을 개발하고자 연구를 수행하였다.

- 음식물쓰레기 직접매립금지제도 실시(2005) 및 해양투기 금지(2012)
- 음식물쓰레기 불용자원 연간 8조 7천억원, 처리 비용 2조원

주요 성과

◆ 동애등에 이용 환경친화형 음식물쓰레기 처리기술 개발

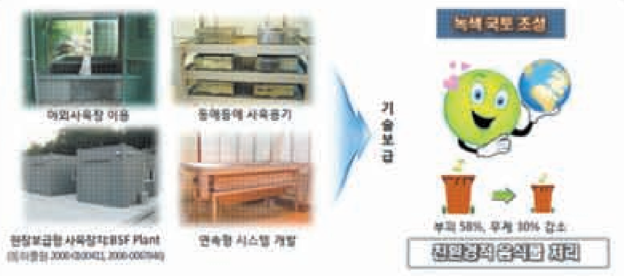
- 동애등에 실내 인공 대량증식기술 성공 세계 최초
- 동애등에를 이용한 환경친화형 음식물쓰레기 처리기술 개발
  - 음식물쓰레기의 부피를 약 58%, 무게를 약 30% 정도 감소시킴
  - ※ 음식물쓰레기 1톤에 유충 약 50만 마리 투입 : 3~5일이면 80% 이상 분해

음식물쓰레기 1톤처리/유충 50만마리
(처리능력 2-3g /유충1마리)

◆ 동애등에에 의해 처리된 음식물쓰레기 분해산물 및 부산물 자원화

- 동애등에에 의해 처리된 음식물쓰레기 분해산물(분변토) 및 번데기 이용기술 개발
  - ■ 분해산물인 분변토는 유기농 퇴비 : 염분의 농도가 1% 미만 (퇴비원료 등재)
  - ■ 유충과 번데기는 가축 등 동물사료로 자원화(단백질 함량 45% 이상)
  - • 동애등에 유충과 번데기는 조류, 가축사료, 양어사료, 낚시미끼

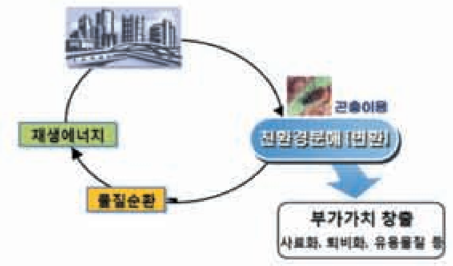
동애등에 이용 자원순환 기술 개발 : 사료화, 퇴비화 등



동애등에 사육기술 보급 : 양계장, 음식물쓰레기 전문 처리장 등

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:38 PM 페이지17 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과



미래기술 융합형 음식물쓰레기처리 시스템

◆ 기술적 측면

- 곤충을 이용한 음식물쓰레기 친환경 분해시스템 개발
  - 동애등에 연중 대량생산 원천기술 확보
- 녹색성장 산업으로 곤충 역할 기대
  - 자원순환(Recycling), Bio 에너지생산
- 세계 최고 수준의 유기성 폐기물 재활용 인프라 확충 : 사료화, 퇴비화

◆ 경제 · 사회적 측면

- 버려지는 자원을 재활용함으로써 연간 10조원 이상의 소득 증대 효과
- 대국민 인식전환의 계기 마련 : "유기성 폐기물 = 고부가가치 자원"

연구과정 에피소드

동애등에를 처음 사육했을 때, 음식물쓰레기에서 발생하는 냄새 때문에 연구원이나 사육보조원들이 사육장 건물 내에서는 물을 포함해서 어떠한 음식도 먹지 못하였다. 하지만 시간이 지나면서 동애등에의 단기간 내 음식물쓰레기를 분해하는 능력과 분변토나 번데기 등을 재활용하여 하나도 버릴게 없는 귀중한 자원으로 이제는 동애등에의 가장 큰 팬이 되어 버렸다. 외부인들은 곤충사육장 근처에만 가도 얼굴을 찌푸리지만, 점심시간이 되면 사육장 한 켠에서 사랑스러운 동애등에와 함께 식사를 하기도 한다.

연구자 소개

국립농업과학원 농업생물부 곤충산업과 **최영철** 박사(연구경력 25년)

Potential usage of food waste as a natural fertilizer after digestion by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae), 2009, Int. J. indust. Entomol. 등 62편 게재

기술자문관 유공표창(2009), 농림수산식품과학기술대상 장관상(2010) 등

공동연구자 : 김원태, 박관호, 김종길, 최지영, 이상범, 경희대학교(주종필, 이성재), (주)그린테코, 잔디연구소, (주)하이드, (주)이코퀘스트

용어 해설

동애등에 : 파리목(Diptera) 동애등에과(Stratiomyidae)에 속하는 곤충인데 벌레 모양의 유충은 육식 또는 초식성으로 다양한 서식지, 이를테면 물이나 썩은 유기물질, 야채 등에 서식하며, 성충은 일반 파리류와 달리 인간에게 해를 주지 않고, 성충 입구조가 특이하여 섭식 후 역류시키지 않으므로 병을 옮기지 않는다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:39 PM 페이지18 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

02 환경이 바뀌면 가축이 웃는다

지열과 LED를 이용한 에너지 절감형 친환경 양계기술개발

Development of Environment-friendly Poultry Production System with LED and Geothermal Heat Pump

연구 배경

겨울철에는 축사 난방을 위해서 직화식 열풍기를 사용하면서 난방연료 절감을 위하여 축사를 밀폐하여 관리하기 때문에 이산화탄소나 암모니아 가스 농도가 높아 생산성이 떨어지고 있다. 또한 장일성동물인 닭은 겨울철이 되면 알을 낳지 않게 되는데 연중 균일하게 알을 낳게 하기 위해서는 인공적으로 점등을 해주어야 하는데 대부분 백열 전구를 사용하고 있어 백열전구의 단점을 보완하고 특히 2013년부터 생산이 중단 될 예정이어서 이를 대체 점등의 개발이 필요하였다.

- 일조시간 : 산란계 15~17시간, 육계 23-24시간 필요

주요 성과

◆ 신재생에너지 지열을 이용한 축사 냉난방장치 개발

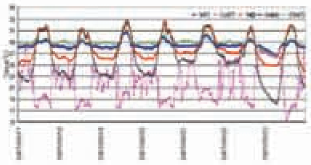
- 환기개선 : 계사 암모니아가스 33% 감소, 이산화탄소 발생량 40% 저감
- 육계 출하체중 증가 : 관행 2.38 → 2.50kg/수,6주(5% 생산성 개선)
- 고온스트레스 감소로 모돈호흡수 30%, 돈사 암모니아가스 농도 51% 감소
- 적정온도 유지로 사료섭취량 감소 : 관행 99.6 → 지열난방 88.2 kg/두(11.4% 절감)

계사 지열냉난방시스템

히트펌프

계사내부 덕트설치

돈사 시험장면



온습도 변화

홍보(KBS, SBS, YTN 등)

◆ 에너지절감형 LED 점등장치 및 제어기 개발

- 산란계 산란생리에 적합

LED 점등장치와 제어기

일자형 LED 점등장치

계사전용 LED 전구

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:39 PM 페이지19 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

◆ 가금종별 생리특성에 맞는 LED 점등 파장구명

- 백열전구와 비교시 적색 광원에서 산란수 7.8% 향상
- 육계는 청색이나 황색 파장에서 체중 3% 향상, 산란오리는 적색 파장에서 산란율 3% 상승

파급효과

◆ 기술적 측면

- 세계 최초로 축사환기와 연계된 축사 지열냉난방시스템을 개발
- 가금 종에 따른 LED 점등장치의 최적 파장대를 세계 최초로 구명함

◆ 경제 · 사회적 측면

- 에너지 다소비형 축산에서 에너지 저투입형 녹색 축산으로 전환
- LED점등시 산란율 증가, 에너지절감 등으로 연 79백만원 소득 증가(5만수 기준)
- 육계(5만수) 지열난방시 연료 20,000ℓ /호 절감, 생산성 개선으로 44백만원 소득증가

연구과정 에피소드

적정 파장대를 찾기 위해 연구하던 중 울긋불긋 LED 계사 시험장면을 보고, 동료들은 "계사가 노래방이야?" 라며 안쓰러운 표정을 지으며 핀잔을 듣기도 하였다. 또한 실증시험을 하기 위해서 적색 LED를 설치하러 정읍의 농가에 갔을 때 농장주는 왠 붉은색이냐며 사업을 포기하겠다고 말했다. 그러나 설득하여 실증 시험을 마친 후 "생산성도 좋고, 전기에너지가 80%나 절약되니 정말 좋아요"라는 말을 들을 때에는 그간의 피로가 풀기도 하였다.

연구자 소개

국립축산과학원 축산자원개발부 가금과 **최희철** 박사(연구경력 18년)

The effects of dietary fermented fruit pomace and Angelica keiskei koidx pomace on shelf life, cholesterol and fatty acid composition in broiler(KOREAN JOURNAL FOR FOOD SCIENCE OF ANIMAL RESOURCES) 등 20편 게재

환경부 장관상, 농림부 장관상(2004)

공동연구자 : 김민지, 채현석, 나재천, 강환구, 김동욱, 방한태, 서옥석

용어 해설

지열냉난방시스템 : 지하수 등 지하열원을 이용하여 히트펌프에서 열을 올려 냉난방에 이용하는 기술

발광다이오드(LED, Light Emiting Diode) : 전류를 흘려 빛을 발산하는 장치로서 소자에 따라 여러 가지 파장의 빛을 발산

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:39 PM 페이지20 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:39 PM 페이지21 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

2011 국가과학기술위원회 선정 국가연구개발우수성과 100선

III 기계 · 소재분야

01 동물 복지형 수유(授乳)로봇, 송아지 유모(Calf U-Mo) 상용화

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:40 PM 페이지22 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI
CMYK mac2

01 엄마 잃은 송아지를 유모로봇이 키운다

동물 복지형 수유(授乳) 로봇, 송아지 유모(Calf U-Mo) 상용화

Commercialization of Calf Nursing Robot, Calf Nanny('Calf U-Mo') for Animal Welfare

연구 배경

우유를 사람들이 필요로 하게 되면서부터 갓 태어난 송아지들이 곧 바로 어미와 떨어져 사람 손에 의해 키워지면서 어미와 함께 하면서 두 시간 마다 마음껏 배불리 먹을 권리를 빼앗기고 분유를 먹는 송아지의 경우에는 어미 젖과는 훨씬 영양수준이 부족한 분유를 먹고 있음으로 인하여 지구상의 수많은 송아지들이 젖 떼는 시기인 3개월 이내에 죽어가고 있음을 인지 하였다. 생명활동이 시작되는 젖먹이 송아지에게 가해지는 이러한 위험과 방치는 송아지의 생명에 직접적인 위협으로써 인류의 좀 더 성숙한 윤리적 진화의 모습을 찾고자 하였다.

주요 성과

◆ **엄마의 젖꼭지를 대신하는 인공지능 수유로봇, 송아지 유모**

- 두 시간 마다 조금씩 자주 먹이는 포유생리 맞춤 수유
- 젖꼭지 높이 자동조절로 송아지 키 맞춤과 포유꼭지의 자동 소독
- 젖 떼기 전 완벽한 이유식훈련으로 이유 스트레스 최소화

⇒ 노동력 절감, 송아지 복지 향상
(사료섭취능력 31%↑, 성장 35%↑, 반추위발달 33%↑)

◆ **엄마의 젖을 대신하는 모유수준 대용유, 송아지유모 맘마**

- 송아지 성장에 필수요소인 에너지(지방)과 단백질 조성이 모유와 동등 이상인 모유수준 대용유(지방 3.6%, 단백질 3.1%)
- 관행 대용유에 비해 지방함량이 44~71%↑

⇒ 설사 발생30%↓, 일당 증체 174g 향상, 포유기간 14일 단축

어미 수유
(두 시간 간격포유, 포식, 행복, 이유시 스트레스 ○)
산업화 = 어미와 헤어짐
⬇

인공 수유
(1회 포유/12시간, 배고픔, 불행, 이유시 스트레스 ○)
수유로봇 = 송아지 복지 회복
⬇

송아지 유모 수유
(두 시간 간격포유, 포식, 행복, 이유시 스트레스 ×)

◆ **상용모델 개발 및 세계시장 진출 추진**

송아지 유모(분유형)

송아지 유모
(액상형과 인공지능 포유틀)

포유 후 퇴장 송아지

개체별 정밀영양모니터링

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:40 PM 페이지23 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 기술적 측면

- IT 기술에 의한 개체사양관리시스템의 글로벌 확산 선도국가
- 축종별 전 생애 개체별 정밀영양관리 및 건강모니터링 기술 선점

◆ 경제 · 사회적 측면

- IT 기술에 의한 축산업 및 보존동물 산업의 안전성 · 생산성 극대화
- 24시간 건강감시와 정밀영양조절로 사육두수 30% 이상 저감 효과

연구과정 에피소드

캐나다의 브리티시 컬럼비아 대학에서 동물복지프로그램을 추진하며 동물의 섭취 행동학 연구와 복지연구를 수행하고 있다는 소식을 들었다. 당시 이 대학과 교류가 성사되어 아즈말 칸박사를 만나게 되었다. 칸박사와는 소의 물과 사료섭취 및 분뇨 배설행동연구 과제를 수행하며 현장에서 밤새워 소 엉덩이만 쳐다보며 함께 똥, 오줌을 받아내었다. 이러한 연구를 토대로 자연스럽게 동물 복지에 대해 관심을 갖게 되었고, 어릴 때 나에게 젖을 먹여주던 엄마를 생각하면서 송아지 배고픔을 조금이나마 해결해 주고자 연구를 하여 결실을 맺게된 바, 송아지에게 좋은 엄마로 남게 되어 기쁘다.

연구자 소개

국립축산과학원 축산자원개발부 낙농과 **이현준** 박사(연구경력 27년)

Influence of equalizing the gross composition of milk replacer to that of whole milk on the performance of Holstein calves(J. Animal Sci.) 등 33편 게재

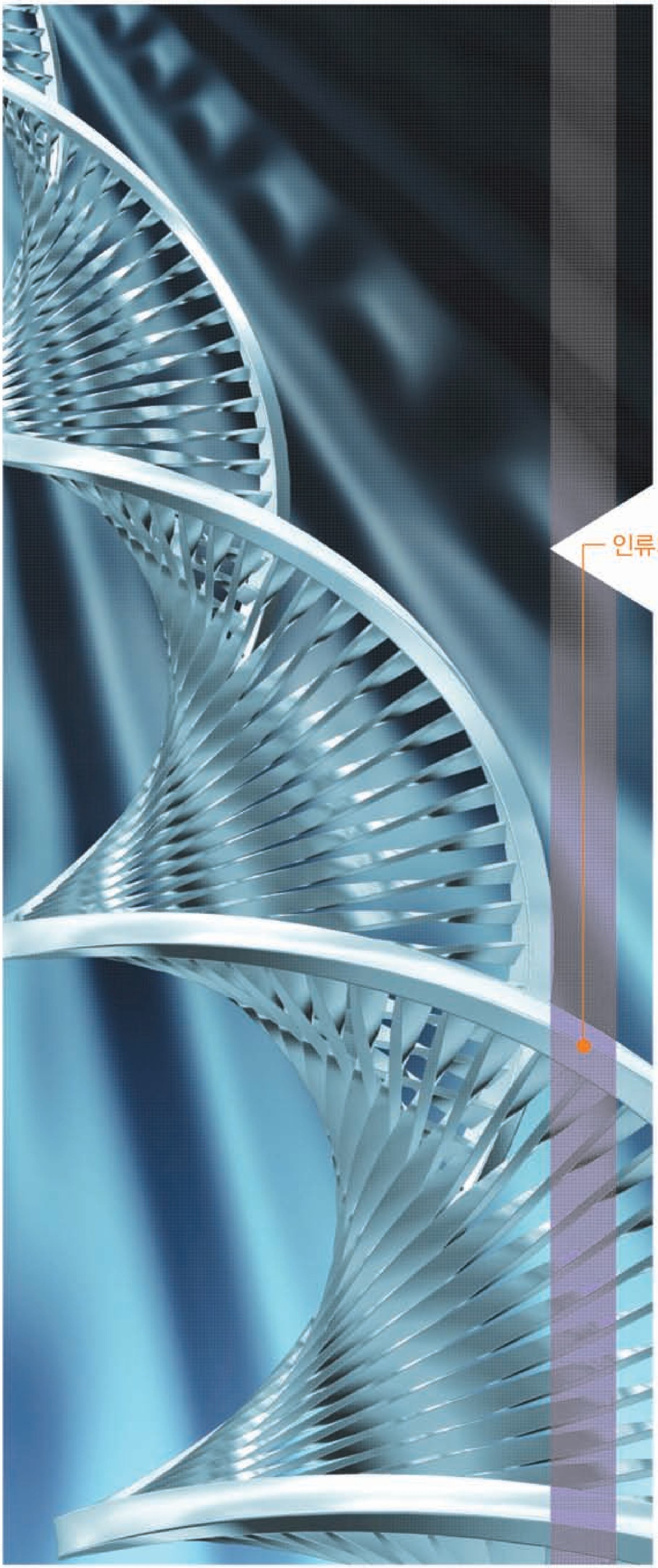
신지식농촌진흥공무원상, 대한민국농업과학기술상(근정포장), 농업연구 우수상

공동연구자 : 기광석, 권응기, 김상범, 백광수, 허태영, 강석진, 임동현, 박성재, 이왕식, 홍영기, 홍종태

용어 해설

송아지의 이유 스트레스 : 갑작스러운 이유 시 송아지의 대체영양물질인 사료에 대한 섭취 및 소화능력이 부족하여 50% 이상의 영양부족을 장시간 초래하여 송아지의 저영양에 의한 질병저항성 약화, 저성장 등을 일으키는 일련의 허약 증후군을 말한다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:40 PM 페이지24 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI



인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:41 PM 페이지25 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

2011 국가과학기술위원회 선정 국가연구개발우수성과 100선

IV 기초 · 인프라분야

01 농작업재해 예방관리체계 구축

02 개체모형(Animal Model)을 이용한 한우 유전능력 평가기술 개발 및 활용

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:41 PM 페이지26 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

01

사람을 귀하게 여기는 농업이 우리의 희망

농작업재해 예방관리체계 구축

Establishment of Farm Work Accident Prevention System

연구 배경

농업은 건설업, 광업과 함께 재해 발생률이 높은 산업으로 우리나라 농업인구의 고령화가 심각해지면서 재해 발생률도 급격히 증가하고 있다. 따라서 농작업 재해예방 및 농자재 안전관리 등 건강안전정보 시스템 개발이 필요하였다.

- 농업재해 10만 명당 사망자수('06) : 한국(32명), 독일(14명), 핀란드(7명)

주요 성과

◆ **농작업 안전보건 DB 구축 및 대국민 서비스(http://farmer.rda.go.kr)**

- 농업인 건강과 안전관리를 위한 교육, 지침서, 체조 등 정보제공 : 총 3,998건
- 농작업 안전관리 시스템 구축 : 연간 방문자 2,063,143명

◆ **농작업 안전관리 편이장비 및 재해예방 프로그램 등 개발 및 보급 지원**

- 전동식 전지가위 및 과수용 농약방제복 등 개발 및 상품화 지원 : 산업재산권 6건 출원
- 「안전관리 길라잡이」 및 농업인 근골격계 질환 예방 프로그램 등 6종 개발 제작

기술이전협약식

전동식 전지가위

농약 방제복

예방체조

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:41 PM 페이지27 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 학술적 측면

- 농업인 건강수준, 체형 · 체력, 농작업 재해통계 등 기초 DB 구축 · 활용기반 확충
- 학술활동 및 건강연구회 활성화로 전문가 거버넌스 구축 및 주요 쟁점 선도

◆ 기술적 측면

- 신섬유소재 농약방제복, 자동 감지센서 활용 이동식 그늘막 개발 등 NT, IT, ET 등 융합기술 활용
  - 농작업 안전장비사업 선진화에 기여
- 인터넷 기반 농업인 자율안전경영 및 교육지원 등으로 U-Rural 구축 등 농정 정보화 사업발전에 기여

◆ 경제 · 사회적 측면

- 농작업재해의 체계적 예방관리로 사회경제적 재해손실 비용 절감
- 농업인 안전인식 제고 및 사업 운영지원으로 건강한 일터 조성과 삶의 질 향상에 기여

연구과정 에피소드

연구결과가 만족스럽지 않게 나올 때면, 한 순간의 실수로 노동력을 잃고 일터를 떠나 삶의 기반까지 흔들리는 농업인을 보며 다시 연구에 집중하곤 했다. 그럴때면 주변에서 사업과 관련된 농업안전보건 전문가나 청 내 연구원들은 내 별명이 '물귀신', '싸움 닭'이라고 했다. 그래도 나는 웃으면서 "농업인도 근로자처럼 재해예방과 보장이 되어야지요." 라고 말하며 칭찬으로 받아들이곤 했다.

연구자 소개

국립농업과학원 농업공학부 농업재해예방과 **이경숙** 박사(연구경력 21년)

The effects of knee angles on subjective discomfort ratings, heart rates, and muscle fatigue of lower extremities in a static-sustaining task 등 29편 게재

효석농촌보건의료봉사상(2007), 농림부장관(2004)

공동연구자 : 김효철, 채혜선, 조용호

용어 해설

농작업 재해란? : 구부려 일하면서 생기는 요통, 관절염, 농약 중독, 축산농가 호흡기 질환, 생강 저장굴 질식사고, 농기계 전복 사고 등 농사일을 하면서 생기는 각종 질환과 사고를 말한다.

※ 법적 근로자가 아닌 대한민국 자영농업인은 재해율이 타 근로자에 비해 2배 이상 높으나 산업재해보상보험 가입대상이 아니므로 재해예방/보상 제도에서 제외되고 있다.

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:41 PM 페이지28 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

02 과학적 교배로, 맛있는 한우를

개체모형(Animal Model)을 이용한 한우 유전능력 평가기술 개발 및 활용

Evaluation Technology on Genetic Potential of Hanwoo (Korean Native Cattle) Based on Animal Model

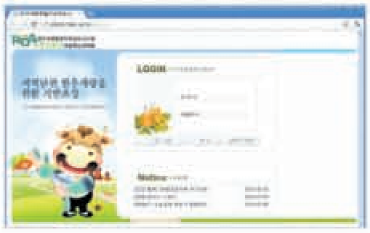
연구 배경

한우의 품질 고급화는 소비자인 국민 뿐만 아니라 축산농가에게도 매우 중요하며 한우 번식을 위해 사용되는 씨수소의 유전능력을 정확하게 파악할 수 있는 정보와 평가기술 개발이 필요하다. 또한 농가가 어느 씨수소의 정액을 사용하였을 때 어떠한 송아지가 태어나게 될 것인가를 쉽게 알 수 있는 정보를 제공할 필요성이 있어 연구하였다.

주요 성과

◆ 농가 한우 개량 지원 시스템 개발

- 한우개량종합지원정보시스템
  - 혈통정보, 번식정보, 도축정보 등 관리
  - 시군관리자가 해당지역 농가 통계 조회 가능



- 농가 맞춤형 교배계획 시스템
  - 암소의 유전능력 관리
  - 적정 정액선택을 위한 자료제공 등

◆ 농가 암소의 교배계획 지원

- 한우 교배계획 길라잡이 발간
  - 농가 보유 암소에 특정 한우 정액 권장
  - 매 6개월마다 발간
  - 태어날 송아지의 근교계수와 유전능력을 알 수 있음

  ※ 근교계수 : 아비와 어미가 근친인지 아닌지를 판단하는 기준으로 근교계수가 높을수록 능력이 저하됨

◆ 한우 유전능력 평가기술 개발

- **한우 품질 고급화** : 한우 씨수소의 유전능력 평가 시 체중, 육질, 지방두께 등 형질을 동시에 적용하여 유전능력을 평가함
- **다형질 유전능력 평가** : 형질과 형질 사이의 유전 상관을 고려하여 분석하므로 평가의 정확도가 매우 높아짐 (정확도 5~10% 향상)

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z \\ Z'R^{-1}X & Z'R^{-1}Z + A^{-1} \otimes G^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'R^{-1}y \\ Z'R^{-1}y \end{bmatrix}$$

개체모형(Animal Model) 방정식

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:42 PM 페이지29 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 기술적 측면

◉ 유전능력이 우수하고 정확도 높은 씨수소 선발

KPN758

KPN768

KPN757

◆ 경제 · 사회적 측면

◉ 한우의 품질 고급화

- 한우 18개월 체중(비거세) : ('04) 542kg → ('09) 574kg (매년 8.4kg 증가)
- 한우 1등급 출현율(암수전체) : ('04) 36% → ('09) 57% (매년 3.2% 증가)

연구과정 에피소드

한우 씨수소에 대한 정확한 유전평가 모형을 찾기 위하여 모든 연구원들이 수많은 날을 통계분석에 매달렸다. 농가로부터 몇 통의 편지를 받았는데, 그 중 경북 구미에서 송영복 농가로부터 받은 편지가 제일 인상 깊었다. "보내 주신 교배계획 길라잡이를 보고 유산의 원인에 대해서 신경을 많이 쓰고 있습니다" 연구 결과가 직접적으로 농가에서 도움을 받고 있다고 하니 모든 연구원들의 노력이 빛을 발하는 것 같아 뿌듯한 적이 있었다.

연구자 소개

국립축산과학원 축산자원개발부 가축개량평가과 **박병호** 박사(연구경력 9년)

Comparison of Hanwoo Proven and Young Bulls for Major Economic Traits 등 2편 게재

농림수산식품부 장관상(2011) 등

공동연구자 : 최태정, 최재관, 조광현, 이승수, 최연호, 나승환, 최유림

용어 해설

씨수소 : 한우 암소의 인공수정을 위하여 선발하는 수소

교배계획 : 태어날 송아지의 능력을 예측하고 암소에 알맞은 씨수소를 선택하는 과정

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:42 PM 페이지30 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:42 PM 페이지31 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

2011 국가과학기술위원회 선정 국가연구개발우수성과 100선

지방 농촌진흥기관

01 환경친화적 토양병 방제용 미생물제 개발

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:42 PM 페이지32 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

01

친환경 미생물제로 안전한 먹거리 보장

환경친화적 토양병 방제용 미생물제 개발

Development of Environment-friendly Microbial Agent for Preventing Soil Diseases

연구 배경

친환경농산물에 대한 수요증가로 화학농약을 대신할 미생물농약을 원하는 농가가 증가하고 있으나, 기 개발된 미생물 제제는 효과가 낮은 수준이며 세균에 의해 발생하는 풋마름병 및 균핵병 방제용 미생물 농약은 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 병방제 효과가 높은 친환경적 미생물제 개발을 하고자 하였다.

주요 성과

◆ 풋마름병 연구

- 토마토풋마름병 방제를 위해 방선균류를 국내 토양에서 분리 성공
- 풋마름병 방제효과가 높은 미생물 Streptomyces griseus 선발
  - Streptomyces griseus 3회 관주시 풋마름병 발병율 0~0.2%로 매우 낮음

풋마름병 피해

미생물제 처리효과

◆ Streptomyces griseus 이용 제품 개발

- 흙향(입제)
  - 토착 길항방선균을 토양에 혼합처리할 수 있도록 입제로 개발한 제품
  - 마늘흑색썩음균핵병 방제효과로 수확량 4배 증가
- 청고탄(입상수화제)
  - 토착 길항방선균을 작물 생육기 관주용으로 개발한 제품
  - 식물근권에서 방선균의 활력을 증진시켜주는 키토산 등 부재를 첨가하여 제형화한 것으로, 4년근 인삼의 균핵병 확산을 효과적으로 방제하여 수확량 증가

흙향

청고탄

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:43 PM 페이지33 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

파급효과

◆ 기술적 측면

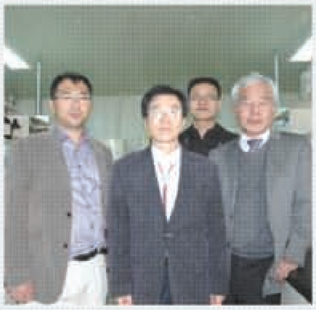
- 국내 새로운 BT사업 기반 마련(2010년 산업체 기술이전 및 제품판매)
- '흙향'을 토양에 살포시, 무처리 대비 80% 이상 방제되어 수확량 증가

◆ 경제 · 사회적 측면

- 화학농약 사용량을 줄이고, 친환경적 생물농약산업이 활성화 될 수 있는 계기 마련
- 방제효과가 뛰어난 '흙향', '청고탄' 사용으로 전국 토마토 재배농가에 연간 2,800억원 이상의 소득증가 기대

연구과정 에피소드

횡성군의 어느 농가로부터 풋마름병 때문에 부부가 토마토 밭에서 서로 잘못 관리했다고 싸움이 잦다는 내용의 전화를 받았다. 현장을 방문한 인근지역 주민들이 토양병은 방제법이 없어 뽑아 버리는게 상책이라는 조언만 남겼다는 부부의 하소연을 해결해 주기 위해서 열심히 연구한 결과, 마침내 친환경적인 미생물제를 개발할 수 있었다. 가장 먼저 그 부부에게 달려가 방제 요령 등 교육을 해주었고, 효과를 인정받았다. 요즘 그 농가의 토마토 밭에서 풍성한 토마토를 열심히 수확하느라 바쁜 것을 보면서, '이런 것이 나의 기쁨이고 보람이 아닌가' 생각해 보았다.



연구자 소개

강원도 농업기술원 환경농업연구과 **김성일** 박사(연구경력 23년)

Isolation and identification of antagonistic actinomycetes against ralstonia solanacearum 등 15편 게재

연구실적평가유공(2003), 우수공무원 표창(2000)

공동연구자 : 이흥원(생명연), 최용화(경북대), 정종상(주.비아이지), 김진(주. 경농)

용어 해설

미생물제 : 식물병방제효과가 있는 유용미생물을 이용한 제품

제형화 : 원제인 미생물을 토양에 처리하였을 때 활력을 증진시켜 방제효과를 높여주기 위해 첨가하는 부재조성 및 제품생산

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:43 PM 페이지34 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

인류의 미래는 농업기술성장에 달려 있습니다

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:43 PM 페이지35 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

부록

01 국가연구개발우수성과 100선이란?

02 농촌진흥청 국가연구개발 우수성과 100선 선정현황('06~'11)

210-280-36p-n-sam mi 2011.11.21 3:43 PM 페이지36 UV-175_CMYK 1500DPI 175LPI

부록 국가연구개발우수성과 100선이란?

추진배경

국가R&D사업을 통해 창출된 우수성과를 발굴 · 선정함으로써, 과학기술에 대한 국민들의 관심과 이해를 증진시키고, 우수성과를 창출한 과학기술인들의 자긍심을 고취시키기 위해 국가과학기술위원회 주최로 매년 「국가연구개발 우수성과 100선」을 선정

추진과정

정부(부 · 청), 대학 및 정부출연 연구기관, 민간연구소 등에서 추천한 우수성과 후보들을 대상으로 분야별 전문가로 구성된 소위원회의 심층평가와 총괄 위원회의 객관적이고 공정한 선별과정을 통해 우수성과 100선을 선정

선정기준

성과의 우수성(성과의 혁신성, 과학기술 수준향상 기여도 등)과 성과의 파급효과(지식증진, 공공복지 향상, 산업경쟁력 제고 등) 등이 기준

선정분야

5대 분야 : 기계 · 소재, 생명 · 해양, 에너지 · 환경, 정보 · 전자, 기초 · 인프라 분야

분 야		분류 내용
기계 소재	NT(나노)	• 나노소자 및 시스템, 나노소재, 나노공정기술, 나노측정기술, 나노모사기술, 나노바이오보건기술 등
	ST(우주항공)	• 위성설계 및 개발기술, 위성관제기술, 위성탑재체기술, 추진기관기술, 발사체 설계 및 개발기술, 발사운용 및 관제기술, 항공기 설계 및 개발기술 등
	기계 · 부품 소재	• 자동화기술, 유상수송기계, 에너지 · 환경기계, 산업 · 일반기계, 보건 · 의료기계, 미소 · 극미소 가전시스템 장비, 극한 · 첨단 복합기계기술, 복합 · 설계 생산기반기술, 표준 · 측정 · 시험평가기술 등
생명 해양	BT(생명공학)	• 생명공학기술 • 농수산, 보건의료 분야 등 응용분야 생명공학기술(바이오 신약, 의료생체공학, 뇌과학, 유전자치료, 유전자 변형생물체, 유전자이용 육종기술, 식품생명공학기술 등) • 바이오칩기술, 생물정보학 기술 등 생명공학기술 위주의 융합기술
에너지 환경	ET(환경 · 에너지)	• 환경관련 기술, 에너지기술 중 대체에너지 기술, 해양관련기술 중 해양환경기술
정보 전자	IT(정보)	• 정보통신에 해당되는 기술과 전기 중 반도체 기술 • 바이오컴퓨팅 기술, 신체내장형 컴퓨터 기술 등 정보기술위주의 융합기술
	CT(문화)	• 디지털컨텐츠 제작편집기술, 디지털 데이터 가공/처리/유통/활용 기술, 가상현실 및 인공지능 응용기술, 문화원형 복원기술 등
기초 인프라	순수기초	• 수학, 물리, 화학, 의약학 등 순수과학기술 분야
	인력 양성	• 인력양성을 위한 국내외 연수지원, 산 · 학 · 연 협력, 고용효과 창출 등 국가연구개발을 통해 이루어진 우수한 성과사례
	시설 · 장비구축	• 연구시설 구축, 연구시설 활용, 수요자 만족도, 서비스 개선, 지역연구 인프라 등 국가연구개발을 통해 이루어진 우수한 성과사례
	지식 정보	• 과학기술기반 · 확산을 위한 DB 및 지식정보시스템 구축 등 국가연구개발사업을 통해 이루어진 우수한 성공사례