

# 최 종 보 고 서

<p>(뒷면)</p> <p>주 의 (편집순서 6)</p>	<p>212008-1</p> <p>Golden Seed 프로젝트 품목별 상세기획 보고서 (돼지)</p> <p>농림축산식품부 농촌진흥청 산림청</p>	<p>(앞면)</p> <p>보안과제( ), 일반과제(○)      과제번호 212008-1</p> <p>발간등록번호 11-1543000-000012-01</p> <p>Golden Seed 프로젝트 품목별 상세기획 보고서(돼지)</p> <p>국립축산과학원</p> <p>농림축산식품부 · 농촌진흥청 · 산림청</p>
-------------------------------------	--	--

# 제 출 문

농림축산식품부장관 · 농촌진흥청장 · 산림청장 귀하

이 보고서를 “Golden Seed 프로젝트 품목별 상세기획” 과제의 보고서로 제출합니다.

2013년 4월 15일

주관연구기관명 : 국립축산과학원

주관연구책임자 : 김 인 철

세부연구책임자 : 김 인 철

연 구 원 : 조 규 호

연 구 원 : 홍 준 기

연 구 원 : 최 유 립

연 구 원 : 최 재 관

연 구 원 : 이 동 주

연 구 원 : 이 준 길

연 구 원 : 박 화 춘

협동연구기관명 : 환경대학교

협동연구책임자 : 김 성 훈

협동연구기관명 : 한국종축개량협회

협동연구책임자 : 김 윤 식

협동연구기관명 : 대한한돈협회

협동연구책임자 : 정 선 현

협동연구기관명 : 경북대학교

협동연구책임자 : 박 최 규

협동연구기관명 : 정P&C연구소

협동연구책임자 : 정 영 철

# 요 약 문

## 제1장. 개요

### □ 상세기획 내용

#### ○ 주요내용

- 종돈개량에 필요한 총체적 기초자료 조사 분석
- 종돈산업 관련 국내외 R&D 연구동향 조사 분석
- 국내외 양돈·종돈산업 및 개량시스템 현황과 문제점 분석
- 종돈수출 현황 및 문제점 분석
- 국내 환경에 적합한 종돈개발 필요성 및 로드맵 도출

#### ○ 상세기획 작성방향

- 연차별/단계별 종돈개발 연구목표 및 기술개발 내용 도출
- 연차별/단계별 종돈개발 추진방법 및 전략수립

## 제2장. 국내외 동향 및 환경 분석

### 1. 국내외 시장 분석·기술·정책현황 분석(요약)

#### 가. 시장분석

### □ 농업을 둘러싼 글로벌 메가트렌드 변화

- 전 세계가 글로벌화 되면서 식량안보 대등을 위한 가축 생산성 향상기술 개발 및 신품종 개발을 위한 가축 유전자원 확보 경쟁 가열
- 기후변화에 따른 온난화, 기상재해 증가 등으로 기후변화에 강한 작물 및 종축에 대한 수요가 증대되고 있으며, 소득증대에 따른 가격과 양 중심의 축산물 소비에서 영양과 안전성을 겸비한 고품질 친환경 안전축산물의 수요가 증대
- 다양한 과학기술의 융합을 통한 개발기술의 현장적용으로 가축의 개량 및 생산성 증대에 시너지 효과를 제공

### □ 세계 종돈산업 현황

- 세계 종돈 시장은 다국적 기업, 계열화 업체 및 현지에 토착화된 기업이 주도
- 외국의 다국적 종돈회사들은 종돈 수출을 통한 Royalty 전략 추진
  - 종돈 가격에 대한 비용회수 뿐만 아니라 그 종돈의 자손(유전자를 포함한 모든 물질 : 정액, 수정란 등)까지 비용 회수

#### □ 돼지 사육두수

- 세계에서 돼지를 가장 많이 사육하는 나라는 중국으로 돼지사육두수는 471백만 두로 세계 돼지 사육 두수(963백만 두)의 49%를 차지하는 가운데, 사육두수가 2위인 나라는 EU-27로서 EU-27의 회원국이 사육하는 돼지의 총 사육두수는 150백만 두로 세계 돼지 사육 두수의 16%를 차지
- 돼지 사육두수가 3위인 미국과 4위 브라질은 66백만 두, 39백만 두를 사육하여, 각각 6.8%와 4.0% 정도를 차지하고 있으며, 우리나라는 전 세계 사육두수의 1.0%정도를 차지

#### □ 돼지고기 생산

- 중국은 약 672백만 두 이상으로 세계에서 도축되는 돼지(1,383백만 두)의 약 49%를 차지하고 있음
- 중국의 이 같은 생산량은 13억 인구의 소비가 뒷받침되고 있기 때문인 것으로 판단되지만, 세계시장의 50%를 점유하고 있는 높은 시장점유율은 금후 중국 내부 양돈시장의 호·불황이 세계 돼지고기시장의 판도를 크게 흔들 수 있음
- 2위 도축국은 EU-27로서, 회원국의 2010년 돼지 도축두수는 약 258백만 두로 세계 돼지도축두수의 약 19%를 차지하고 있음

#### □ 돼지고기 수출

- 최근 FTA가 급증하는 등 세계적인 무역자유화 추세에 따라 돼지고기의 수입과 수출을 포함한 국가 간의 돼지고기의 교역량은 점진적으로 증가함
- 2011년에 세계에서 돼지고기를 가장 많이 수출한 나라는 미국(2,354천 톤), EU-27(2,204천 톤), 캐나다(1,197천 톤), 브라질(584천 톤) 순이며, 이들 4개 수출국의 수출량은 6,339천 톤으로 전체 수출 물량의 90.6%를 차지하고 있어 세계적으로 돼지고기 물동량에 지대한 영향을 미치고 있음

#### □ 돼지고기 수입

- 세계에서 돼지고기를 가장 많이 수입하는 나라는 일본으로 연간 돼지고기 수입량은 2008년도에 1,267천 톤, 2011년도에 1,254천 톤으로 꾸준한 물량을 수입하고 있으며, 2011년 현재 전 세계 수입량의 20.3% 정도를 차지하고 있음
- 우리나라의 돼지고기 자급률은 2009년 77.5%로 타 농산물에 비해 높은 수준으로 수출을 통해 부가가치를 높이는 것도 중요한 과제임

#### □ 국내 종돈산업 현황

- 종돈장의 규모가 작고 체계적인 종돈개량 시스템 미흡하여 종돈 수입 의존도가 높음
- 매년 수요 종돈 20천두 중 1~2천 두(5~10%)를 수입에 의존하고 있으며 업체별로 1~5억 원의 로열티를 지불하는 것으로 추정

- 대부분의 양돈 선진국은 양돈산업에서 가장 효율적인 피라미드 조직체계를 구성하고 있지만, 국내 종돈장의 경우 순종돈 생산 종돈장(GGP)와 1대 교잡종 생산 종돈장(GP)의 역할분담이 명확하지 않고 혼재되어 있어 개량효율이 떨어짐
- 국내 종돈의 생산성
  - 번식능력의 경우 최근 10년간 생존산자수는 10.2두에서 10.6두로 0.4두 증가, 이유두수는 9.3두에서 9.6두로 0.3두 증가에 그쳤음
  - 사료요구율의 경우 덴마크, 네덜란드 돼지의 사료요구율이 한국보다 10% 이상 낮음
    - 사료요구율을 0.1 개량시 사료비의 3.2%(두당 7천원)를 절감할 수 있음
- 종돈 방역관리 및 종돈자급의 중요성
  - 종돈은 양돈산업의 정점에 있지만, 종돈판매에 의한 질병전파의 가능성이 있어 청정종돈 공급을 위한 집중적인 관리가 필요함
  - 종돈 수입은 국내에 해외 전염병을 유입시키는 주요 요인 중 하나임
  - 종돈장은 원칙적으로 문제가 되는 모든 질병에 대하여 청정한 특정 병원체 부재(SPF; specific pathogen free) 상태가 가장 바람직함

#### 나. 국내외 기술분석

- 국내 기술동향
  - 외국산 씨돼지 수입의존도를 감소시키고 국내에 적합한 한국형 씨돼지 개발 보급 및 재래돼지 복원에 대한 연구
    - 외래종을 이용한 한국형 씨돼지 3품종 개발 완료 : 축진랜드, 축진요크, 축진듀록
    - 개발 씨돼지 종돈장 기술이전 및 돼지인공수정센터 보급('07~'11) : 51개소, 434두
  - 생산성 향상을 위한 씨돼지산업의 전문화와 한국형 종돈개량을 위한 산·학·연 연계 다양한 시책사업 추진
    - 종돈산업발전대책, 우수정액등처리업체인증, 우수종돈장 인증제 등 추진
  - 종돈장 종합평가제 도입 : 정책자금, 시설 및 운영자금 지원
  - 악성전염병 전염병 발생 등 위급상황에 대비한 우수 씨수돼지 유전자원(정액)의 평시보존 및 활용기술 향상을 위한 위생적인 정액관리 기술에 대한 연구 추진
    - 동결프로그램 개선을 통한 동결정액 품질향상 기술 개발
  - 국내에서는 특정병원체부재돈군은 실험용으로 조성되어 일부 시판되고 있으나 종돈업에 이를 적용하여 부재돈군을 생산, 공급하는 한 사례는 아직 없음
    - GSP 종돈을 특정 병원체 부재돈군으로 조성, 유지하기 위해서는 관련 지침 및 안정적인 감시체계 구축 및 지원이 필요함

## □ 국외 기술동향

- 미국의 경우 농무부를 중심으로 종자산업 관련 R&D 프로그램을 운영하고 있음
  - 세계 종자시장의 23% 정도를 점유하고 있으며, 종자 생산기반 확충과 세계시장 공략을 위한 연구가 진행되고 있음
- EU 기술플랫폼(technology platforms)은 EU 내 산업계의 수요를 적극적으로 도출하고 프로젝트 제안을 촉진하기 위하여 Technology Platform 전략 기획프로젝트를 지원함
  - 총 36개의 ETP 중 ‘바이오에너지’, ‘동물육종변식’, ‘산림관련 분야’, ‘미래를 위한 식물’ 와 같은 종자산업 관련 분야가 포함되어 있음
- 국외 씨돼지 개발 현황은 다국적 기업을 통한 종돈시장 형성과 국가단위를 통한 씨돼지 개량이 공존하고 있음
  - 일본 : 폐쇄형 계통조성(60여 계통) 및 브랜드 육돈 생산
  - 북미(캐나다, 미국) : 국가단위 평가에 의한 모계 및 부계 계통 육성
- 양돈선진국에서는 종돈 수출 및 생산성 증대를 위하여 종돈장을 특정병원체 부재돈군으로 조성하여 운영하고 있음.
  - FMD, CSV 등 법정 전염병 이외에 덴마크 SPF 기준인 6종과 돼지유행성 설사충(PED)를 추가하여 총 7종의 질병이 없는 특정병원체부재돈군(SPF) 조성
- 다수의 유전자를 활용한 산자수를 포함한 경제형질 관련 육종 프로그램의 구체적인 상품화는 현재까지는 제한적으로 실시되고 있으나 향후 그 사용이 증대될 것으로 예상됨. 또한 산자수 및 육질과 관련하여 분자표지인자를 활용한 선발방식에 대한 국내종돈회사의 관심은 매우 증대되고 있음

## □ 국내·외 특허 및 논문 동향 분석

- 품종과 개량 형질 분석 결과를 보면 상업적으로 널리 이용되고 있는 모계의 Landrace, Yorkshire와 부계의 Duroc 종을 대상으로 연구가 활발한 것으로 보이며, 주요 경제 형질에 대해서는 부계 품종 및 모계 품종을 구별하지 않고 개량이 이루어지는 추세인 것으로 분석됨
- 종돈업계 주요 업체인 PIC의 종돈 개량(AA) 분야의 마커 활용 선발(AAC) 분야의 특허 출원 흐름을 보면 2002년 이전 생산력 형질과 연관된 마커 위주의 출원에서 2002년 이후로는 육질 및 비육 형질, 스트레스 및 질병 저항 인자와 관련된 마커의 개발로 기술 개발 흐름이 이동
- 국내 양돈산업의 경쟁력을 확보하기 위해 양돈산업의 기초가 되는 종돈의 개량 및 계통조성 기술개발, 우량 종돈보급체계가 확립될 수 있는 연구가 필요함

#### 다. 국내·외 정책동향 분석

- 체계적인 가축개량 추진을 통한 축산물의 생산성 및 품질 향상을 위해 축산법('93년~ )에 근거하여 중장기(5년·10년) 가축개량목표 설정·고시 운영(축산법 제5조제1항)
- 생산성 향상을 위한 시설지원, 농가컨설팅 및 우수 씨돼지 공급관련 정책 마련
  - 노후화된 축사에 대해 축사시설 현대화사업 지원 확대 : ('01)1,633억원 → ('12)4,885
  - 소모성질환 백신 지원 및 질병 모니터링·컨설팅 강화 : 320농가/년 → 350
  - 우수 종축장 인증, 종돈장 질병관리 강화 및 국가단위 돼지개량 네트워크 구축으로 종돈장 전문화·청정화 등을 통한 우수 씨돼지 공급
- “가축질병 방역체계 개선 및 축산업 선진화 방안” 발표('11.3.24)에서 축산업 허가제 및 축산 차량등록제 도입근거 마련 및 추진
  - 축산업 허가제 시행('13.2)에 맞춰 세부적인 축산업 허가기준(시설, 위치, 적정사육, 교육) 및 의무교육을 위한 교육프로그램 마련
  - 질병 차단 및 확산 방지를 위해 축산관계시설에 출입하는 차량 등록제 도입('12.8) 및 가축방역에 관한 교육 의무화 마련
- 동물복지 축산농장 인증제 도입('12.2)으로 사육단계에서 동물복지를 고려한 축사환경·사육방식 도입한 농장에 대해 인증, 인증 받은 농장에서 생산된 축산물에 표시('13년부터 돼지 시행)
  - 검역검사본부는 농장인증·점검, 축산과학원은 인증기준 마련 등
- 돼지(돼지고기)의 거래단계별 정보를 기록·관리, 질병 등 문제 발생 시 신속히 조치하기 위해 농장단위 돼지이력제 도입('13년)
- 축산업 허가제는 사육규모에 따라 단계적으로 적용하되 최초시행시기('13)에 맞추어 세부적인 축산업 허가기준(시설, 위치, 교육기준 등) 및 의무교육을 위한 교육 프로그램 마련
- 국내 종돈장의 방역관리는 가축전염병예방법, 종돈장방역실시요령 및 위생방역관리 우수종돈장 인증요령 등에 의해 이루어지고 있음
- 미국은 수출기반의 농업정책을 적극적으로 전개하고 있는 국가로 “글로벌 시장 확보”, “식품안전 및 건강”, “바이오에너지”가 최근 주요 이슈
- EU는 농수산업R&D는 생물자원의 지속가능 생산 및 관리, “농장에서 식탁까지(식품안전)”, 비식품 바이오기술(에너지, 소재, 축매) 등에 중점 투자함으로써 향후 지식 기반 바이오경제(KBBE) 구축을 목표로 추진

## 2. 기술수준 및 연구개발 인프라 분석

### □ 기술수준

- 돼지 품목의 전체 기술수준은 최고 기술 보유국 대비 61.5%, 기술격차는 7년
  - ‘종자가공처리’기술은 최고 기술 보유국 대비 기술수준 68.6%, 기술격차 4년으로 돼지 분야 세부기술 수준 중 가장 높음
  - 반면 ‘현지적응’기술은 최고 기술 보유국 대비 기술수준 42.5%, 기술격차 7년으로 가장 낮은 것으로 나타나 동 기술에 대한 지원 및 개발이 요구됨

### □ 인력현황

- 육종인력의 대부분은 국립축산과학원에서 보유한 것으로 나타남
- 산업체에서 돼지와 닭 모두 육종을 하는 기관으로는 대한한돈협회가 있었으며, 돼지육종인력을 보유하고 있는 기관으로는 한국 종축개량협회와 다비육종이 있었음

### □ 시설현황

- 육종인력을 많이 보유하고 있는 국립축산과학원은 계사 11,000m<sup>2</sup> 규모, 돼지 분만시설 9,000m<sup>2</sup> 정도의 규모의 시설을 보유하고 있으며, 돼지 검정시설도 보유하고 있음
- 인공수정센터는 다비육종이 보유하고 있는 것으로 나타남
- 340두의 검정을 진행할 수 있는 검정 시설을 갖춘 기관은 대한한돈협회로 나타남

### □ 장비현황

- 고가의 분자표지 장비를 다수 보유하고 있는 기관은 국립축산과학원으로 나타남
- 한우초음파기기(7천만원/대)와 돼지초음파기기(7천2백만원/대) 등의 고가의 능력검정 장비를 갖추고 있는 기관으로는 한국종축개량협회로 나타났음

## 3. 주요 이슈 및 전략 방향

### 가. 주요이슈

#### □ 세계정치구도가 G8에서 G20 구도로 변화

- G20 정상회담의 서울 개최와 국제무대에서의 선진국과 후진국간의 가교역할 수행으로 국가적 위상이 증가하고, 이에 걸맞은 농업부문의 국제정치적 역할에 대한 기대가 증가

#### □ FTA 협상 체결 국가의 증가

- FTA 국가의 증가로 농업시장의 개방으로 농업 경쟁력 강화가 목전의 이슈가 되었고, 농업경쟁력 강화의 핵심인 종자산업 경쟁력 강화가 시급

#### □ 중국, 인도 등 인구대국의 경제발전

- 중국, 인도 등 인구대국이 경제성장에 따라 식량소비량이 지속적으로 증가하고 있어서 종자시장도 빠르게 성장(식량작물뿐만 아니라 사료작물 수요, 식품원료가 빠르게 성장)
- 세계인구의 지속적 증가와 경제성장에 따른 식량부족
  - 식량부족문제를 해결하기 위해서는 2030년까지 곡물공급이 50%, 육류공급이 85% 더 늘어나야 수요를 충족할 것으로 전망(세계은행)
    - 유엔식량농업기구(FAO)는 향후 10년 동안 농산물가격이 과거 10년 평균치보다 20~50% 상승할 것으로 예상
- 소득증대에 따른 육류수요 증가와 웰빙 수요가 증가
  - 개발도상국의 소득증대로 육류수요가 지속적으로 증가할 전망
  - 서구식 식습관에 따른 당뇨, 비만 등 대사성 질환과 노인성 질환(치매, 암 등) 대응 이슈의 증가로 채소 수요가 지속적으로 증가할 전망
  - 또한 웰빙 및 건강에 대한 관심 증가로 식품안전에 대한 이슈가 지속적으로 제기될 것으로 전망됨

#### 나. 사업전략

- 국내 종돈수요 충족 전략
  - 국내 종돈시장의 90% 이상을 두록, 랜드레이스, 요크셔 품종이 차지하기 때문에 새로운 품종 적용 등의 특화 사업보다는 기본 3품종 체계 개량으로 단계적 국내시장 수요충족
  - 새로운 교배조합 시스템, 차별화 종돈 개발 등 당장은 적용이 어렵지만 개발필요성이 있는 사업은 별도의 기반조성 연구와 검증으로 GSP사업 2단계 전략에 적용
- 수출 개척을 위한 전략
  - PIC, 네덜란드, 덴마크 등의 다국적 기업과 경쟁할 수 있는 국가차원의 종돈개량 시스템 구축 및 종돈개발 업체 육성
  - 한국 종돈산업이 내수확보 및 수출산업의 기반을 확보하기 위하여 종돈 개발 육성 및 사업화까지의 전주기적 종돈산업 R&BD 지원 확대
  - 해외시장분석을 활성화하여 목표 시장에 대한 생산 수급, 육종 수준, 목표 형질 등 관련 정보 수집 후 집중적인 마케팅 전략을 통하여 목표시장 다양화
- 국가적 역량결집
  - 글로벌 종돈 개발을 위한 유망한 프로젝트 발굴, 산·학·연·관의 기존 성과 및 인프라를 개방, 활용할 수 있도록 프로젝트를 개발 및 수행

- 철저한 단계목표 기준 평가를 실시하고 중돈개발을 위한 개발기술 및 제도적 문제점 해결 등 전, 후방 지원을 통한 사업 몰입도를 향상
- 민간 수출역량 강화
  - 국내 중돈 수출 기반을 확대하기 위해 민간중돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
  - 수입대체 및 수출중돈의 조기 산업화를 위한 단계별 산업화 목표의 명확화
  - 목표시장 환경변화와 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링 등 해외시장 분석 강화를 통한 글로벌 시장 개척 가속화
  - 국내외 산업화 네트워크 강화와 협력 수요에 대한 국가적 차원의 협력 지원

### 제3장. 목표 설정 및 프로젝트 도출

#### 1. 목표설정

□ 수입대체 및 수출기반 확보를 위한 부계 및 모계 우수종돈 개발

○ 산육 및 육질능력 우수 부계 종돈 개발

- 생산성 향상을 위한 90kg 도달일령 개량 : ('12) 141일 → ('21) 130
- 냉도체 근내지방도(3이상) 출현율 향상 : ('12) 51% → ('21) 55
- 생산비 절감을 위한 사료요구율 개선 : ('12) 2.4 → ('21) 2.0

○ 번식능력 우수 모계 종돈 개발

- 모돈당 연간출하두수 향상을 위한 산자수 개량 : ('12) 12두 → ('21) 14
- 생산비 절감을 위한 사료요구율 개선: ('12) 2.40 → ('21) 2.2

○ 개발종돈을 활용한 수입대체를 제고 및 수출대비

- GSP 참여종돈장 수입대체를 제고 : ('12) 40% → ('21) 100
  - \* 부계 전국단위 자급율 목표 : ('17) 65% → ('21) 90
  - \* 모계 전국단위 자급율 목표 : ('17) 50% → ('21) 70
- 한국형 종돈 수출을 통한 외화 획득(20억 원/누계) : ('17) 100두→('21)1,000
- 액상 및 동결정액 생산시스템을 통한 정액 수출(1억 원) : ('21) 1,000두 분

□ R&BD 사업화를 위한 개량기반 확보 및 수출기반 조성

○ 수입대체 및 수출대비 종돈생산을 위한 종돈개량통합시스템 구축

- 사료효율, 육질검정시스템, 교배시스템 구축 및 우수종돈 선발체계 개발

○ DNA마커를 활용한 종돈개량시스템 구축으로 유전자원 수출역량 강화

- 생산비감소(사료요구율 5% 감소), 생산성 향상(산자수 0.1두 증가)

○ 종돈심사표준 개발을 통한 한국형 종돈의 외모(체형) 선발지표 제시

- 연간 검정돈 50,000두, 분양돈 150,000두 종돈선발시 심사표준 적용
- 체형결함에 의한 도태 등의 경제적 손실 보전

○ 종돈 수출 시장 현황 파악 및 수출 가능국 개척프로그램 및 시장 개척 활동

- 수출 가능국에 대한 현황조사 및 현지국에 맞는 수출 종돈 차별화
- 종돈 수출 개척 프로그램 개발 및 종돈수출 사업단 운영을 통한 마케팅

○ GSP 종돈장의 질병 청정화 및 유지체계 개발로 수출검역 위생방역조건 충족

- 종돈 수출을 위한 위생·검역조건 분석 및 GSP 종돈장 선발지침 개발
- GSP 대상 종돈장의 표준진단법 개발 및 표준진단액 공급체계 구축
- GSP 종돈장의 안정적 위생·방역관리체계 유지를 위한 운영체계 개발
- GSP 종돈장의 biosecurity 운영 지침 및 평가기법 개발

## 2. 프로젝트 구성

### □ 부계 두록 종돈 개발

- 수입대체 및 수출대비용 부계 우량계통 육성
  - 부계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 보증종모돈 생산시스템을 통한 우수정액 동결보존 및 수출
  - 다양한 종료종모돈 비교검증을 통한 새로운 소비자 수요 대응

### □ 모계종돈 개발

- 수입대체 및 수출대비용 생산성 우수 모계 종돈 개발
  - 모계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 세대간격 단축기술을 통한 번식형질 개량의 효율화
  - 품종 및 계통별 교잡효과 비교시험에 의한 모계 계통 차별화 방안 수립

### □ GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축

- 마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척
  - 종돈수출 가능국 현황조사 및 수출종돈 차별화 전략 수립
  - 종돈수출인정위원회 및 종돈수출 사업단 운영 병행 및 해외시장 마케팅 추진
- GSP 참여 종돈장의 안정적 위생방역관리 지원체계 구축
  - GSP 참여 종돈장 선발 및 자격 유지를 위한 위생검역수준 평가 지침 개발
  - GSP 참여 종돈장 질병 모니터링을 위한 표준진단법 개발 및 안정적인 진단액 공급
  - GSP 참여 종돈장의 효율적인 질병관리를 위한 고효율 돈군단위 질병 모니터링 기법 개발
- GSP 참여 종돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발
  - 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발
  - 질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발
  - GSP 참여 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급

### □ GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발

- 수입대체 및 수출형 종돈개발을 위한 종돈개량통합시스템 개발
  - 종돈개량통합시스템을 통한 유전능력평가로 한국형 종돈능력 향상
  - 종돈심사 실용화프로그램 개발 및 심사매뉴얼 작성, 심사기술 보급
  - 종돈장별 경제가치 추정에 의한 맞춤형 선발지수 제공
- GSP 참여 종돈 유전자원 활용 및 선발기술 개발
  - 기존에 개발된 유전자마커를 GSP 참여 종돈장 및 검정소에 적용 실용화
  - 종돈 개량의 가속화를 위한 선발강도강화 및 세대간격 단축 기술 개발
  - GSP 참여 종돈장 보유종돈 유전정보 확보 및 국제기구 품종 등재

## 제4장. 품목별 추진체계 및 추진전략

### 1. 연구 추진체계

#### □ 프로젝트간 연관관계

- 종돈개발 부분 : 글로벌 종돈시장 경쟁에 대비하여 수입대체 및 미래 수출을 목표로 종돈군 집단 구성에 부계(두록) 및 모계(요크셔, 랜드레이스) 품종 선택
- 기술지원 부분 : 우수 종돈개발을 위한 다양한 기반 및 연구 지원
  - 개량시스템 구축을 통한 유전능력 평가 및 결과 환원으로 선발지침 제공
  - 수출 대상국 검역조건 조사 및 청정화 유지기술 지원
  - 수출시장 조사를 통한 수출전략 수립 및 기술지원 연구

### 2. 연구 추진전략

#### □ SWOT 분석, 전략

- SO 전략 : 한국인이 선호하는 국내산 종돈개발에 의한 돈육 차별화
  - 성장률, 고기맛, 번식능력등이 우수한 수입대체 우량 종자 개발
  - 종돈장 개체별 이력추적을 통한 종돈개발의 개량량 증대
- OW 전략 : 고품질 안전돈육 생산으로 소비자 신뢰 확보
  - 종돈개발을 통한 다양한 소비층의 수요에 부합되는 돼지고기 제품생산
  - 저가 비선호부위 개량을 통한 돈육의 위생관리 및 수출경쟁력 강화
  - 씨돼지 및 돈육 수출농가 위생 및 관리체계 장기계획 설정
- ST 전략 : 다양한 계통보유에 의한 수요자 지향 맞춤형 종돈 개발
  - 종돈의 육질 특성 비교 분석을 통한 품질 차별화
  - 수입산 돼지고기와의 품질 차별성 강화 및 소비자 신뢰 증진
- WT 전략 : 번식능력 향상을 통한 생산성 향상
  - 번식능력 개량으로 MSY 향상을 통한 양돈 생산비 절감
  - 백신·방역 프로그램 구축 및 체계화를 통한 질병발생 최소화
  - 종돈 수출농가 위생관리 매뉴얼 개발 보급으로 질병관리 선진화

#### □ 기존 보유품종을 활용한 종돈개발(3품종 교잡종 활용)

- 비육돈생산 시스템에서 활용비율이 높은 품종 우선적 개량
  - 국내 종돈시장의 90% 이상을 두록, 랜드레이스, 요크셔 품종이 차지하기 때문에 새로운 품종 적용 등의 특화 사업보다는 기본 3품종 체계 개량으로 단계적 국내시장 수요충족
- 새로운 소비자 요구 및 시장변화를 예측한 연구 병행
  - 새로운 교배조합 시스템, 차별화 종돈 개발 등 당장은 적용이 어렵지만

개발필요성이 있는 사업은 별도의 기반조성 연구와 검증으로 GSP사업 2단계 전략에 적용

□ 돼지개량 네트워크와 차별화 추진

- 돼지개량 네트워크 사업은 국가단위로 종돈장 참여유도를 통해 국가 전반적인 개량효율을 촉진
- GSP는 돼지개량 네트워크보다 특화된 T/F팀 개념으로 수입대체를 통해 최종 수출기반까지 조성하는 목표를 가지고 있음
- GSP를 사업으로 돼지개량을 위한 중요한 수단으로서 돼지개량 네트워크 필요
- GSP는 기반 연구된 결과를 사업화 하고 연구개발이 필요한 업계의 수요 충족

□ 국가적 역량결집

- 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용하여 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 산학관연의 우수한 관련기술 및 연구성과는 언제든지 종돈 개발 프로그램을 통하여 종돈 개발이 혁신적으로 진행될 수 있도록 지원
- 종돈산업 관련 다양한 위원회(종돈수출협의회, 종돈장협의회, 종돈개량위원회 등)와 연계된 지속적 자문을 통하여 주기적 모니터링 및 성과달성도 제고

□ 민간 종돈개발 및 수출역량 강화

- 국내 종돈개발 및 수출 기반을 확대하기 위해 민간종돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
- 개발 종돈의 조기산업화를 위한 단계별 산업화 목표 관리제 도입

□ 목표시장 개척을 위한 수입대체 및 수출지향형 R&BD 통합지원

- 양돈산업의 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 종돈산업의 가치사슬 전 단계에 대한 통합 지원
- 미래대비 글로벌 시장개척을 가속화하기 위하여 목표시장의 환경 및 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링을 위한 해외시장분석 강화
- 오픈 이노베이션을 통한 국내외 개발 기술을 활용한 최적의 종돈개발 추진

□ 산·학·관·연 역할분담

- 수입대체 및 수출종돈 개발을 추진함에 있어 정부, 대학, 연구소의 기반 연구 및 인프라 등 연구성과 연계를 통한 민간기업의 종돈개발을 지원
- 산 학 연 관의 역량을 결집하는 R&BD 전략을 통한 종돈수출육성 지원
- 종돈 개발에 있어서 기존 연구를 통해 구축되어 있는 연구성과를 민간기업에 전향적으로 이양 및 지원

### 3. 성과지표(전체)

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항	
공 통 지 표	중돈수출액(억)		20	20	구제역청정화 후	
	정액 수출액(억)		1	1		
	수입대체 효과		100	100		
	-GSP참여중돈장 (%)					
	부계(두록) 전국단위 자급률 (%)	65	90	90		
	모계 전국단위 자급률 (%)	50	70	70		
	국내논문	SCI	2	2	4	
		등재학술지	11	11	22	
	국외논문	SCI	11	11	22	
		비SCI	2	2	4	
	국내특허	출원	2	4	6	
		등록	1	1	2	
	국제특허	출원	2	3	5	
		등록	1	1	2	
	품종등록(건)	국내		1	1	
국외			1	1		
특 성 지 표	기초돈 조성(두)	2,700		2,700		
	능력검정 두수(두)	66,000	110,000	176,000		
	냉도체 관정두수(두)	15,000	25,000	40,000		
	육질분석(점)	3,000	5,000	8,000		
	사료요구율 및 육질검정(두)	9,000	20,000	29,000		
	90kg 도달일령(일)	135	130	$\Delta G$ : -1.1일 이하		
	등지방두께(mm)	13	12	$\Delta G$ : -0.25mm 이하		
	근내지방도(3이상 출현율, %)	51	55	$\Delta G$ : 0.4 이상	(근간지방두께 5-12mm)	
	사료요구율(%)	부계	2.24	2.0	$\Delta G$ : -0.04 이하	
		모계	2.24	2.2	$\Delta G$ : -0.02 이하	
	총산자수(두)	13.0	14.0	$\Delta G$ : 0.2 이상		
	생존산자수(두)	11.5	12.5	$\Delta G$ : 0.2 이상		
	동결정액 품질 및 수태율 개선(%)	70	80	10% 증가		
	외국 시스템 등 자료고찰	2개국이상		2개국이상		
	시스템 개발(건)	2		2		
	프로그램 개발(건)	14	2	16		
	방역 매뉴얼 개발(건)	3		3		
	외모형질 표본조사(두)	3,000	2,000	5,000		
	인력양성(명)		40	40		
	수출대상국 실태조사	8		8		
	중돈수출사업단 구성(건)	1	1	1		
수출대상국 선정	3		3			
진단키트 및 방역장비 개발(건)	6		6			
위생방역 컨설팅	4	4	8			
소비자 선호도조사(천명)	2	2	4			

#### 4. 연구개발 소요예산(전체)

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계
	연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
수입대체 및 수출대 비용 두목중돈 우량 계통 육성	정부(억원)	2.0	7.0	7.7	6.9	6.9	6.6	6.6	6.6	6.6	56.9
	민간(억원)	1.2	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	13.8
	합계	3.2	8.5	9.2	8.7	8.7	8.1	8.1	8.1	8.1	70.7
수입대체 및 수출대 비용 생산성 우수 모 계 중돈 개발	정부(억원)	2.5	9.0	9.1	8.3	8.3	8.0	8.0	8.0	8.0	69.2
	민간(억원)	1.2	1.6	1.8	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	16.0
	합계	3.7	10.6	10.9	10.4	10.4	9.8	9.8	9.8	9.8	85.2
마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	정부(억원)		2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	17.1
	민간(억원)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.2
	합계	0.0	2.6	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	21.3
GSP 참여 중돈장의 안정적인 위생방역관 리 지원 체계 구축	정부(억원)	0.3	2.5	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	16.2
	민간(억원)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	3.8
	합계	0.7	2.9	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	20.0
GSP 참여 중돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발	정부(억원)	0.3	2.5	2.0	1.9	1.9	1.9				10.5
	민간(억원)		0.4	0.4	0.5	0.5	0.4				2.2
	합계	0.3	2.9	2.4	2.4	2.4	2.3	0.0	0.0	0.0	12.7
수입대체 및 수출형 중돈개발을 위한 중 돈개량통합시스템 개 발	정부(억원)	0.3	5.0	5.0	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0	34.5
	민간(억원)		0.5	0.9	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	7.2
	합계	0.3	5.5	5.9	5.2	5.2	4.9	4.9	4.9	4.9	41.7
GSP 참여 중돈 유전 자원 활용 및 선발기 술 개발	정부(억원)	0.2	2.5	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	17.7
	민간(억원)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.2
	합계	0.2	3.0	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	21.9
합 계	정부(억원)	5.6	30.6	30.2	27.5	27.5	26.6	24.7	24.7	24.7	222.1
	민간(억원)	2.8	5.4	6.0	7.2	7.2	6.0	5.6	5.6	5.6	51.4
	합계	8.4	36.0	36.2	34.7	34.7	32.6	30.3	30.3	30.3	273.5

### 5. 품목 총괄로드맵

#### □ 단계별 총괄로드맵

1단계		2단계	
2013-2014(2년)	2015-2016(2년)	2017-2019(3년)	2020-2021(2년)
기반조성	개량평가체계확립	개발중돈검증 및 활용	중돈 국내보급 및 수출
○기초돈군조성 ○참여중돈장 선정 ○시설, 장비 확보 ○검역조건분석 ○개발 유전자마커검증 ○소비자 선호도조사	○검정, 선발, 평가 ○유전자원 교류 활용 ○선발지수등 기반완성 ○수출시장조사완료 ○방역시스템확립 ○진행사항 점검 및 조정	○중돈통합평가 ○개발중돈활용농가 및 시장검정 ○개발중돈농가보급 ○해외수출시작 및 모니터링	○보급중돈 모니터링 및 보완 ○수입대체율제고 ○수출 본격 추진

#### □ 과제별 통합로드맵

단계별 목표		1단계				2단계					최종목표
		유전자원 평가, 육종신기술 및 원천기반 기술 개발				수입대체 및 수출형 중돈 개발					중돈 수입대체 및 수출
중점연구영역		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	프로젝트 목표
<b>통합 로드맵</b>		중돈개발 기반조성		시장변화 분석 목표 재조정		개량 및 수출시장개척					중돈수입대체 100% 중돈 및 정액수출 21억
부계 두루 중돈 개발	능력개량 및 개발중돈 수출	기초돈군 조성				중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 30두(17) → 300(21)					부계중돈 수입대체율: 100% 부계중돈 300두 수출 동결정액 1,000두분 수출
	미래 대비 중돈개발 연구	중요중돈군 다양성비교		중돈개발 기반조성		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					
	동결정액 기술향상 및 활용	부계돈군의 운영, 선발 및 능력개량(참여중돈 FAO DAD-IS 100% 등록)		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					
		중요중돈군 다양성비교		중돈개발 기반조성		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					
모계 중돈 개발	능력개량 및 개발중돈 수출	기초돈군 조성				중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					모계중돈 수입대체율: 100% 모계중돈 700두 수출
	미래 대비 중돈개발 연구	중요중돈군 다양성비교		중돈개발 기반조성		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					
	다산성 모계 중돈	부계돈군의 운영, 선발 및 능력개량(참여중돈 FAO DAD-IS 100% 등록)		중돈개발 기반조성		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					
	육질의 개량	중요중돈군 다양성비교		중돈개발 기반조성		중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					
GSP 개발 중돈의 수출지원 체계 구축	마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	수출가능국 현황조사 및 차별화전략수립		중돈 수출 사업단 구성 및 시장개척, 마케팅		수출대상국 3개국선정 중돈 수출 : 20억 정액 수출 : 1억					
	소비자 선호도 조사	1천명		1천명		1천명					소비자 선호도 조사 4천명 이상
	위생방역관리 지원체계 구축	수출검역조건 분석 및 진단법개발		진단키트개발 및 보급		위생, 방역지원센터 운영					위생방역 유지관리체계 구축 진단키트 개발 5건 등
	차단방역기술 개발	질병 위험도 평가 프로그램 개발		차단방역시스템 및 장비 개발		biosecurity 모델 활용 중돈장 위생모니터링 및 컨설팅					차단방역 장비 개발 2건 및 시스템 개발
GSP 중돈 개량 통합시스템 개발 및 선발기술 개발	중돈개량 통합시스템 구축	통합시스템 설계 및 개발		시스템 현장검증 및 보완		시스템 실용화					선진국형 중돈개량 통합시스템 개발 (시스템 총괄 2건, 세부프로그램 12건)
	육종프로그램 개발	경제가추정 및 선발지수 개발 유전능력평가시스템 개발									
	중돈심사표준개발	해외자 중돈심사표준 기본설계 료고찰 및 외모형질 표본조사		중돈심사표준 및 심사 실용프로그램 개발		인력양성 및 실용화					
	실용돈 개발 및 교배시스템 개발	기존/신규 교배조합 분석		PS 공급용 모돈 및 옹돈개발		검증 및 모니터링					
	기개발된 유전적 마커 활용 선발기술 개발	유전자원 마커 검증		MAS 선발지수개발, 개량량 분석		검증 및 모니터링					
	육질관련 바이오마커 활용 선발기술개발	바이오마커 탐색		검증 및 산업화							
	국내외중돈 유전자원 특성평가 및 정보 D/B 구축 및 활용	국내외중돈 유전자원 특성평가		중돈 유전자원 정보 D/B 구축 및 보존		중돈 유전자원 FAO 등재(100%) 정보 D/B 활용 모니터링					
											<유전정보 확보 및 국제기구 품종 등재>

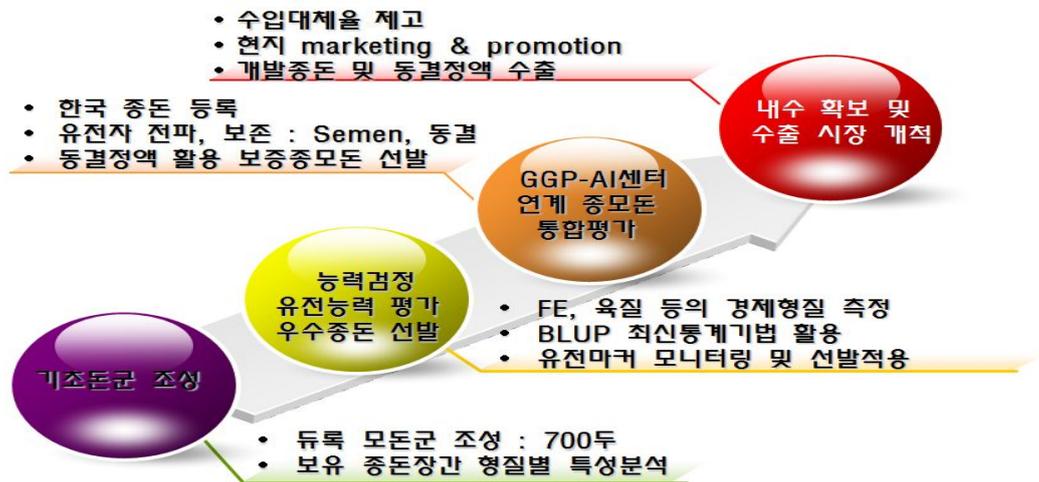
## 제5장. 프로젝트별 세부기획

### 제1절. 부계 두록 종돈 개발(요약)

#### □ 최종 목표

- 우수 부계종돈 개발을 통한 수입대체 및 수출기반 확보
  - GSP 참여종돈장 부계종돈 개발을 통한 수입대체율 제고 : ('17) 70% → ('21) 100%
    - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 65% → ('21) 90
  - 한국형 개발종돈 수출 : ('17) 30두 → ('21) 300두
- 용취 저감 수태지 개발
  - 용취요인 호르몬을 고려한 개량방법과 선발지수 개발

#### □ 추진전략



#### □ 추진방법

- 기초돈군 조성
  - 농장간 연합을 통한 두록 모돈군 700두 이상 연계
- 능력검정
  - 산육능력 검정목표 : 5,600두/년(700×2회전×8두×50%)
  - 사료요구율 측정 : 사료섭취량 측정기 도입에 따른 순차적 진행
    - 1단계 : 검정소 출품돈 기존 방식의 사료섭취량 측정
    - 2단계 : 검정소 사료섭취량 측정기 도입에 의한 자동화 기록 확보
    - 3단계 : 참여종돈장 사료섭취량 측정기 도입에 의한 자동화 기록 확보
  - 냉도체 판정 (2,240두/년 : 검정두수 40%) : 근내지방도, 근간지방, pH
  - 초음파 검정기기 활용 생체 판정기술 개발 및 적용

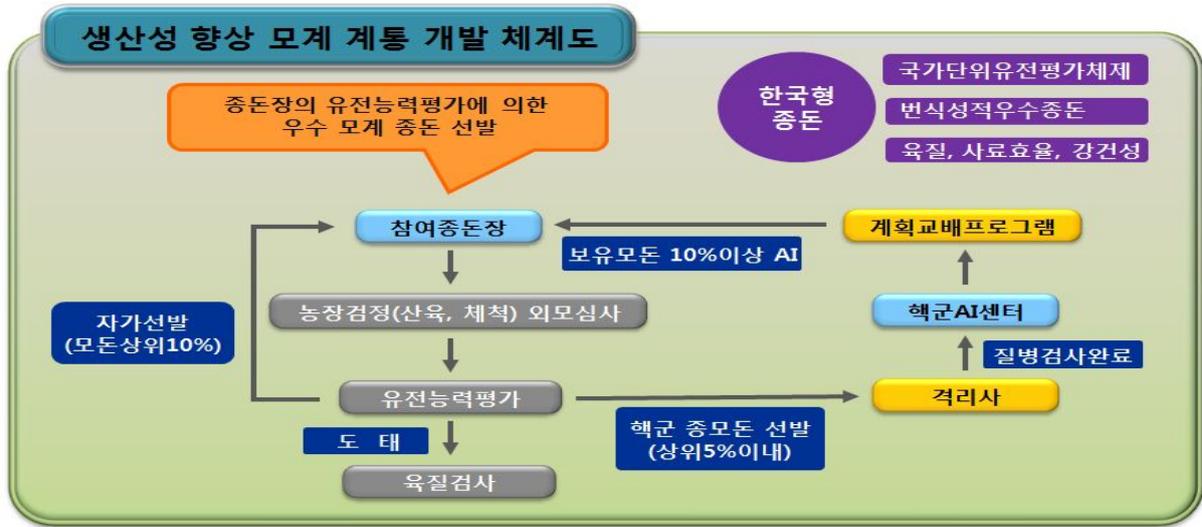
- 능력평가 시스템
  - 1단계 : 농장별 유전능력 평가 및 연도별 선발효과 모니터링
  - 2단계 : GGP간 및 돼지인공수정센터 연계 보유종모돈 평가
  - 3단계 : G-BLUP을 이용한 농장별 목표형질의 개량량 제고
- 유전자원 교류 시스템
  - 1단계 : 정액을 이용한 우수종돈 교류 시스템 활용
  - 2단계 : 동결정액 활용 보증종모돈 생산시스템 개발
  - 3단계 : 보증 종모돈의 정액 활용을 통한 유전적 연결 및 선발의 정확도 제고
- 미래수요 대응
  - 1단계 : 다양한 종료종모돈 효과 구명 (피어트레인, 합성종)
  - 2단계 : 소비자 선호도 변화조사에 따른 활용 종료종모돈의 다양화
- 수출시장 개척
  - 참여종돈장 종돈군 한국종돈 등록
  - 현지 법인을 체결한 기업체와 병행, 로열티 계약 추진

## 제2절. 모계 종돈 개발(요약)

### □ 최종목표

- GSP 참여종돈장 우수 모계종돈 개발을 통한 수입대체율 제고 : 100%
  - ('12) 40% → ('21) 100
  - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 50% → ('21) 70
- 모계종돈 수출(누계) : 700두
  - ('17) 70두 → ('21) 700

□ 추진체계



□ 추진방법

○ 검정 체계

- 수입 대체 및 수출용 종돈 개발을 위한 개량 형질의 선정 및 표준화
  - 산육능력, 산자능력, 사료요구율, 육질, 강건성 개량을 위한 형질의 선정 및 표준화
  - 번식형질 기록관리의 표준화 및 유전능력 평가
  - 능력발현 제고를 위한 질병 저항성 관련 형질 개발 및 기록관리 표준화
- 발굴된 형질개량을 위한 개량 체계 및 검정방법 개발
  - 개량효율화를 위한 genomic selection의 도입, 유전능력 평가 모형의 개발, 평가 결과의 배부 등 고려
  - 검정-평가-선발-교배 체계에 대한 총괄적 진단 및 개선

○ 다산성 모계 종돈 개발 및 자돈 육성률 향상

- 산자수 개량 및 자돈의 육성률 향상을 위한 형질의 선정 및 표준화
- 검정단위의 확대와 유전자원의 확보

○ 사료요구율의 개량

- 사료요구율 자동측정기의 도입 및 활용

○ 육질의 개량

- 육질 개량을 위한 대표형질 발굴 및 활용
- 육질검정을 위한 개량 체계 개발

○ 질병저항성 개량

- 강건성 개량을 위한 형질의 선정 및 선발지수식 개발
- 동남아 수출을 위한 더위에 강한 내서성 형질의 선정 및 개량

### 제3절. GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축(요약)

□ 최종 목표

- 종돈 수출시장 현황 파악, 수출 가능국 개척프로그램 및 시장개척 활동
- GSP 종돈장의 질병 청정화 및 유지체계 개발로 수출검역 위생방역조건 충족

□ 추진체계



□ 추진전략

- 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용하여 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 마일스톤 평가에 따라 연차별 단계별 성과평가를 통하여 사업의 지속성 및 최종목표 달성의 완성도 제고
- 산·학·관·연의 우수한 관련기술 및 연구성과는 언제든지 종돈개발프로그램을 통하여 종돈개발이 혁신적으로 진행될 수 있도록 지원
- 종돈산업 관련 다양한 위원회(종돈수출협의회, 종돈장협의회, 종돈개량위원회 등)와 연계된 지속적 자문을 통하여 주기적 모니터링 및 성과달성도 제고
- 국내 종돈개발 및 수출기반을 확대하기 위해 민간종돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
- 양돈산업의 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 종돈산업의 가치사슬 전 단계에 대한 통합 지원
- 미래대비 글로벌 시장개척을 가속화하기 위하여 목표시장의 환경 및 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링을 위한 해외시장분석 강화
- 오픈 이노베이션을 통한 국내외 개발 기술을 활용한 최적의 종돈개발 추진
- 산·학·관·연 역할분담 : 수입대체 및 수출종돈 개발을 추진함에 있어 정부, 대학,

연구소의 기반 연구 및 인프라 등 연구성과 연계를 통한 민간기업의 종돈개발을 지원

- 종돈개발에 있어서 기존 연구를 통해 구축되어 있는 연구성과를 개량기관 및 민간기업에 전향적으로 이양 및 지원

#### 제4절. GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발(요약)

##### □ 최종 목표

- 수입대체 및 수출형 종돈생산을 위한 종돈개량통합시스템 구축
- DNA마커를 활용한 종돈개량시스템 구축으로 유전자원 수출역량 강화
- 유전능력평가를 위한 맞춤형(가변형) 선발지수식 개발
- 종돈체형의 균일화를 위한 종돈심사표준 개발 및 실용화

##### □ 추진체계



##### □ 추진전략

- 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용하여 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 마일스톤 평가에 따라 연차별 단계별 성과평가를 통하여 사업의 지속성 및 최종목표 달성의 완성도 제고
- 산·학·관·연의 우수한 관련기술 및 연구성과는 언제든지 종돈개발프로그램을 통하여 종돈개발이 혁신적으로 진행될 수 있도록 지원
- 종돈산업 관련 다양한 위원회(종돈수출협의회, 종돈장협의회, 종돈개량위원회 등)와 연계된 지속적 자문을 통하여 주기적 모니터링 및 성과달성도 제고
- 국내 종돈개발 및 수출기반을 확대하기 위해 민간종돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진

- 양돈산업의 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 종돈산업의 가치사슬 전 단계에 대한 통합 지원
- 미래대비 글로벌 시장개척을 가속화하기 위하여 목표시장의 환경 및 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링을 위한 해외시장분석 강화
- 오픈 이노베이션을 통한 국내외 개발 기술을 활용한 최적의 종돈개발 추진
- 산·학·관·연 역할분담 : 수입대체 및 수출종돈 개발을 추진함에 있어 정부, 대학, 연구소의 기반 연구 및 인프라 등 연구성과 연계를 통한 민간기업의 종돈개발을 지원
- 종돈개발에 있어서 기존 연구를 통해 구축되어 있는 연구성과를 개량기관 및 민간기업에 전향적으로 이양 및 지원

## 제6장. 기대효과

### 1. 정책적 기대효과

- 한국형 종돈개발로 우리나라 양돈산업의 FTA 대응력 강화
- 동남아, 중국, 일본등지에 수출에 의한 국위 선양
- GSP 종돈장의 특정 질병 부재 증명 및 유지로 종돈 수출 및 수입대체 기반 조성
- 각개 약진하면서 지지부진했었던 민간종돈장주도 종돈개량을 효율적 국가적 단일개량시스템으로 통합함으로써 선진농업의 성공사례로 만들 수 있음
- 국제 원유가격 및 곡물가격의 폭등으로 급등하는 생산비를 유전적 개량속도 높여 생산비의 상당부분 절감가능
- 효율적 국내 돈육 생산을 통해 국내 양돈농가의 국제 경쟁력 확보

### 2. 기술적 기대효과

- 국제적 수준의 육종프로그램 개발로 유전능력평가 신뢰 향상
- 우수종돈 생산기술 확보로 독자적 한국형 종돈품종 확보 가능
- 종돈자료 통합관리에 따른 종돈개량 연구자료의 활용 및 편의성 증대
- 종돈개량 육종인력 및 인프라 기반 확보

### 3. 경제적 기대효과

- GSP종돈개량의 경제적 효과는 2021년을 기준으로 하였을 때 부계종돈 700두와 모계종돈 2,000두의 개량으로 인해 총 607.5억원의 경제적 효과가 나타남
- GSP종돈개량의 외부효과 : 총 68억원
  - 종돈개발 종료시점인 2021년의 외부효과는 종돈 수입대체효과 31.5억원, 종돈 수출효과 35.0억원 및 정액 수출효과 1.0억 원으로 총 67.5억 원의 외부효과 발생
- 종돈개량시스템의 업그레이드 및 종돈심사기술 보급에 따른 농가수익 향상 기대
- 저비용, 고효율 질병 진단 및 모니터링 기법 보급으로 농장 질병관리 비용 절감
- 특정 질병 부재 종돈의 수출확대 및 수입대체 효과

품목별 사전상세기획보고서

Golden Seed 프로젝트  
품목별 상세기획 보고서

국립축산과학원  
김 인 철

중돈 품목 상세기획보고서

과제명	국문	수입대체 및 수출용 종돈개발 세부연구계획 수립을 위한 상세계획		
	영문	Master plan for establishing swine breeding stock for replacing imported breed and export breed stock		
주관 연구책임자	성명(한문)	김인철(金仁哲)	전화번호	
	과학기술인번호		팩스번호	
	E-mail	kickic@korea.kr	휴대폰	
주관기관	기관명	국립축산과학원	기관구분	산( ), 학( ), 관(○)
	담당 부서명	기획조정과	담당자	장길원
	주소	경기도 수원시 권선구 서수원로 143-13		
총협약기간	2012 .10.9. ~ 2013.3. 8. (5개월)			
상세계획 연구비				

Golden Seed 프로젝트 사업단의 품목별 상세계획보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 : Golden Seed 프로젝트 사업단 상세계획보고서 부.

2013년 4월 15일

주관연구책임자 : 김인철 (서명 또는 )

주관연구기관장 : 국립축산과학원 (직인 )

**농림축산식품부장관·농진청장·산림청장**  
**농림수산식품기술기획평가원장 귀하**

# 목 차

<b>제1장 개요</b> .....	<b>5</b>
1. 상세기획 필요성 .....	5
2. 상세기획 내용 .....	6
3. 상세기획 참여인력정보 .....	8
<b>제2장 국내외 동향 및 환경 분석</b> .....	<b>9</b>
1. 국내외 시장현황 및 전망 .....	9
2. 국내외 기술동향 분석 .....	20
3. 국내외 정책동향 분석 .....	35
4. 기술수준 및 연구개발 인프라 분석 .....	37
5. 주요 이슈 및 전략방향 .....	39
<b>제3장 목표 설정 및 프로젝트 도출</b> .....	<b>4</b>
<b>제1절. 목표 설정</b> .....	<b>4</b>
1. 비전 및 전략목표 .....	42
2. 최종 목표 .....	42
3. 단계별 목표 .....	43
4. 목표 설정 근거 .....	45
<b>제2절. 프로젝트 구성</b> .....	<b>4</b>
1. 후보과제 도출 배경 및 과정 .....	47
2. 프로젝트 구성 및 내용 .....	48
3. 프로젝트 간 연관관계 .....	49
<b>제4장 품목별 추진체계 및 추진전략</b> .....	<b>5</b>
1. 연구 추진체계 .....	50
2. 연구 추진전략 .....	52
3. 성과지표 설정 방안 .....	57
4. 연구개발 소요예산 .....	60
5. 품목 총괄로드맵 .....	61
6. 성과 확산 방안 .....	62
7. 사업화 및 수출확대 전략 .....	62

<b>제5장 프로젝트별 세부기획</b> .....	<b>6</b>
<b>제1절. 프로젝트 1(부계 두록 종돈 개발)</b> .....	<b>6</b>
1. 연구개발 목표 .....	64
2. 연구개발 필요성 .....	65
3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안 .....	68
4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략 .....	68
5. 프로젝트 Micro 로드맵 .....	69
6. 세부프로젝트 추진계획 .....	69
<b>제2절. 프로젝트 2(모계 종돈 개발)</b> .....	<b>7</b>
1. 연구개발 목표 .....	77
2. 연구개발 필요성 .....	78
3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안 .....	79
4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략 .....	80
5. 프로젝트 Micro 로드맵 .....	80
6. 세부프로젝트 추진계획 .....	81
<b>제3절. 프로젝트 3(GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축)</b> .....	<b>8</b>
1. 연구개발 목표 .....	87
2. 연구개발 필요성 .....	88
3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안 .....	90
4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략 .....	90
5. 프로젝트 Micro 로드맵 .....	91
6. 세부프로젝트 추진계획 .....	92
<b>제4절. 프로젝트 4(GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발)</b> .....	<b>11</b>
1. 연구개발 목표 .....	110
2. 연구개발 필요성 .....	111
3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안 .....	113
4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략 .....	114
5. 프로젝트 Micro 로드맵 .....	115
6. 세부프로젝트 추진계획 .....	116
<b>제6장 기대효과</b> .....	<b>130</b>
1. 정책적 기대효과 .....	130
2. 기술적 기대효과 .....	130
3. 경제적 기대효과 .....	130

# 제1장 개요

## 1. 상세기획 필요성

- 종자안보 차원의 국가전략기술개발사업 추진 필요
  - 식량안보와 직결되어 있는 국가기반산업으로 종자주권 확보를 위해 국가가 지원해야 하는 산업
  - 외환위기 시절 상실한 종자주권 회복을 위한 국가전략 프로그램 필요
  - 한우를 제외한 가축의 종축자원 대부분이 해외 유전자원 수입에 의존
- 농업 중 축산업이 차지하는 비중은 지속적으로 상승 추세
  - 국내 총생산액 중 농업생산액의 비중은 점차 감소
    - 농업생산액 비중 : ('95) 5.4%(WTO 출범 당시) → ('10) 2.2%
  - 농업생산액 중 축산업 생산액 비중은 지난 10년 동안 16% 증가
    - 축산업 생산액 비중 : 22.1%('90) → 24.4('00) → 40.2('10)
    - \* 상위 10개 품목 중 돼지(12.2), 한우(10.5), 닭(4.9), 우유(3.9), 계란(3.3), 오리(3.0) 등 6개
- 축산물 수요는 증가하는 반면, 사료 수급 및 가격 불안정성은 지속
  - 신흥국의 경제성장에 따라 세계 축산물 소비가 급증 예상(2006, FAO)
    - \* 육류 : ('11) 229백만 톤 → ('50) 456, 우유 : ('11) 580 → ('50) 1,043
  - 바이오에탄올과 바이오디젤의 생산량이 계속 증가할 것으로 예측
    - \* '10년 대비 '20년에는 각각 156%, 211% 증가 전망(OECD-FAO 2011-2020)
- VIP의 종자관련 대책 수립 지시('09.7)에 따라 부·청 공동으로 「2020 종자산업육성대책('09.10)」 시행을 위한 R&D사업 기획
  - 「2020 종자산업 육성대책('09.10)」의 세부실천방안으로 농식품부, 농진청, 산림청 등 국가차원의 산·학·연·관 연구역량을 총결집시켜 종자강국 도약을 위한 기술개발사업 추진
  - 우리나라 종자산업은 산업 및 기술 기반이 취약하여 정부의 적극적인 육성지원 필요

## 2. 상세기획 내용

### 1) 주요 기획내용

#### □ 상세기획팀 구성

○ 과제참여 전문인력 현황 : 6개 분야, 42명

- 소과제별 참여인력

단체	개량총괄	질병검역	중돈시스템	수출	중돈장	R&D	합계
인원(명)	8	7	9	8	6	4	42
비율(%)	19	17	21	19	14	10	100

- 관련기관별 참여인력

단체	국가기관	개량기관	학계	산업계	연구소	계
인원(명)	9	14	3	12	4	42
비율(%)	21	33	7	29	10	100

- 외부 자문인력 적극 활용 : 국내 28명, 국외 7명(미국, 덴마크, 네덜란드 등)

#### □ 상세기획팀 운영방법

○ 완성도 높은 설계서 작성을 위한 주기적 의견수렴

- 산업계 설명회 등을 통한 연구목표 재확인 및 추가 연구개발 내용 수립

- 충실한 연구개발 설계를 위한 전문가 자문 및 의견수렴

- 전략회의 : 소과제회의 월1회, 연구팀전체회의 월1회

○ 연구팀 구성 및 전문가 활용

- 중돈(개량), DNA, 돈육품질 및 정책·기획 등 분야별 전문가로 구성된 연구팀 구성

- 관련 산업 및 연구 분야의 전문가 의견청취를 통한 연구 방향 수립

- 해외 전문가 활용을 통한 양돈 선진국과의 경쟁력 제고방안 수립

### 2) 추진체계 및 추진전략

#### □ 추진전략

○ 전문가 및 수요자(양돈농가) 의견을 반영한 최적의 중돈 개발계획 수립

○ 중돈 수출을 위한 국내·외 자료수집 및 조사 분석

○ 월별계획에 따른 연구추진상황 모니터링으로 기술개발 내용도출

○ 목표실현에 부합되는 완성도 높은 설계도 작성

□ 주요내용 및 작성방향

○ 주요내용

- 종돈개량에 필요한 총체적 기초자료 조사 분석
- 종돈산업 관련 국·내외 R&D 연구동향 조사 분석
- 국·내외 양돈·종돈산업 및 개량시스템 현황과 문제점 분석
- 종돈수출 현황 및 문제점 분석
- 국내 환경에 적합한 종돈개발 필요성 및 로드맵 도출

○ 상세기획 작성방향

- 연차별/단계별 종돈개발 연구목표 및 기술개발 내용 도출
- 연차별/단계별 종돈개발 추진방법 및 전략수립
- 연차별/단계별 종돈개발을 통한 수입대체 및 수출전략 수립
- 프로젝트 구성 및 프로젝트별 세부연구과제 도출
- 세부과제별 적정 성과지표 및 통합 성과목표 설정

○ 종돈개발 최적 연구진 구성 및 전문가 활용 방안 제시

- 한국형 종돈개발을 위한 연구진 구성 및 운영전략 수립

○ 추진체계



### 3. 상세기획 참여인력정보

No	과제구분	소속기관명	직위	성명	연락처 (이메일)
	제1세부	축산원 양돈과	연구관	김인철	kickic@korea.kr
	제1세부	"	연구사	조규호	kyuhocho@korea.kr
	제1세부	"	연구사	홍준기	john8604@korea.kr
	제1세부	축산원 개량평가과	연구관	최유림	ylchoy@korea.kr
	제1세부	"	연구사	최재관	choi6221@korea.kr
	제1세부	(사)대한한돈협회	소장	이동주	
	제1세부	돼지AI협회	회장	이준길	pigai3773@hanmail.net
	제1세부	다산중돈	대표	박화춘	pbreed@hanmail.net
	제1협동	한경대학교	교수	김성훈	drskim@naver.com
	제1협동	금보육중	대표	장성훈	gumvo1@hanmail.net
	제1협동	(주)선진	이사	박주완	jwpark@sj.co.kr
	제1협동	(주)다비육중	부장	이일주	pigbreed@darby.co.kr
	제1협동	농협중돈사업소	부소장	김경태	pigct@chol.com
	제1협동	중돈개량네트워크위	사원	김우휘	woohui510@gmail.com
	제1협동	한경대학교	책임급	공홍식	
	제2협동	한국중축개량협회	부장	김윤식	yskim@aiak.or.kr
	제2협동	"	팀장	문호식	hsmun@aiak.or.kr
	제2협동	"	팀장	김정일	jjkim@aiak.or.kr
	제2협동	"	팀장	최임수	ischoi@aiak.or.kr
	제2협동	"	팀장	이순홍	lsh@aiak.or.kr
	제2협동	(사)대한한돈협회	소장	강양근	
	제2협동	함컨설팅	대표	함영화	
	제2협동	함컨설팅	연구원	신일권	
	제2협동	축산원 개량평가과	연구관	김시동	goldstar@rda.go.kr
	제3협동	(사)대한한돈협회	책임급	정선현	jeongssh@hanmail.net
	제3협동	(사)대한한돈협회	선임급	최성현	heechang@hanmail.net
	제3협동	(사)대한한돈협회	선임급	최호운	n6517@hanmail.net
	제3협동	한국중축개량협회	대리	백기찬	gcbaik@aiak.or.kr
	제3협동	비전 FLC	대표	김준영	
	제3협동	도드람동물병원	원장	정현규	
	제3협동	품질평가원	센터장	황도연	
	제3협동	"	팀장	정진형	jjh7287@hanmail.net
	제4협동	경북대학교	교수	박최규	parkck@knu.ac.kr
	제4협동	농림수산검역검사본부	연구관	이경기	naturelkk@korea.kr
	제4협동	농림수산검역검사본부	사무관	조현호	john6102@korea.kr
	제4협동	농림수산검역검사본부	연구사	김성희	soho923@korea.kr
	제4협동	농림수산검역검사본부	주무관	이용호	coolguyz@korea.kr
	제4협동	경북대학교	조교수	이창희	changhee@knu.ac.kr
	제4협동	경북대학교	연구원	김 원	25360538@daum.net
	제4협동	전북대학교	조교수	김원일	kwi0621@chonbuk.ac.kr
	제4협동	임프르바이오동물병원	원장	전용수	jeonysnvrqs@hanmail.net
	제4협동	발라드 동물병원	과장	윤영희	temptress@hanmail.net
	제5협동	정 P&C 연구소	소장	정영철	pnc8113@jpnc.co.kr
	제5협동	정 P&C 연구소	이사	김웅상	ekim@jpnc.co.kr
	제5협동	정 P&C 연구소	연구원	정종현	jhjh7@snu.ac.kr
	제5협동	정 P&C 연구소	이사	박미옥	

## 제2장 국내외 동향 및 환경 분석

### 1. 국내외 시장현황 및 전망

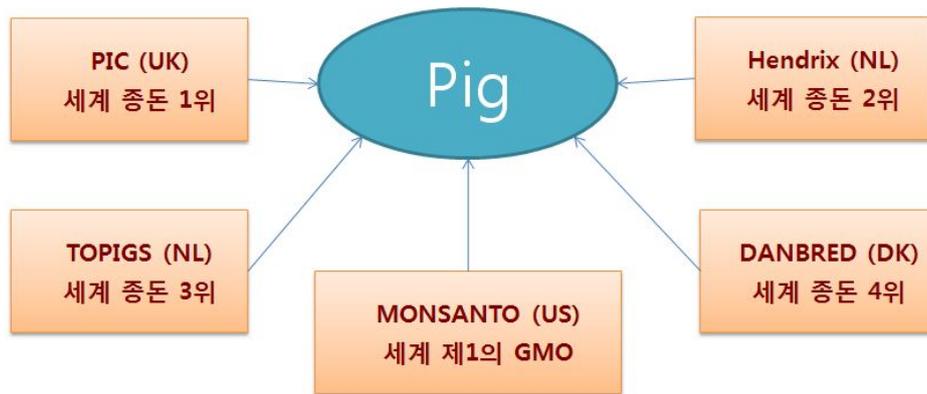
#### □ 농업을 둘러싼 글로벌 메가트렌드 변화

- 전 세계가 글로벌화 되면서 식량안보 대응을 위한 가축 생산성 향상기술 개발 및 신품종 개발을 위한 가축 유전자원 확보 경쟁 가열
- 기후변화에 따른 온난화, 기상재해 증가 등으로 기후변화에 강한 작물 및 종축에 대한 수요가 증대되고 있으며, 소득증대에 따른 가격과 양 중심의 축산물 소비에서 영양과 안전성을 겸비한 고품질 친환경 안전축산물의 수요가 증대
- 다양한 과학기술의 융합을 통한 개발기술의 현장적용으로 가축의 개량 및 생산성 증대에 시너지 효과를 제공

트렌드	환경 및 여건	기술수요 예측
글로벌화	○ 아시아 신흥시장 부상, 자원 경쟁 심화 ⇒ 2030년까지 세계 식량수요 2배 증가	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식량안보 대응을 위한 가축 생산성 향상기술 개발</li> <li>▪ 신품종 개발을 위한 가축 유전자원 확보 및 종자산업 육성</li> </ul>
인구구조 변화	○ 농촌 고령화 및 다문화 사회 확산 ⇒ 한국은 2026년 초고령화 사회 진입 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 노동절감형 저투입 가축 사양 기술 개발</li> <li>▪ 귀농 귀촌 활성화 기술 컨설팅 강화</li> </ul>
기후변화	○ 지구 온난화 심화, 자연자원 및 에너지 고갈 ⇒ 지난 100년(1906~2005) 간 0.74℃ 상승	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 온난화 대응 온실가스 감축 기술개발</li> <li>▪ 기후변화에 강한 사료 작물 육성 및 보급 확대</li> </ul>
가치변화	○ 가격과 양 중심에서 건강과 영양, 안전성 중심 ⇒ '98~'06년 간 세계 친환경농업 면적 305% 증가	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 친환경 안전축산물 생산기술 확대</li> <li>▪ 고품질 및 기능 강화 축산물 및 축산식품 개발</li> </ul>
기술진보 및 융·복합화	○ BT·IT·NT 등 과학기술 융복합 ⇒ 창의적 상상력, 집단지성이 국운 좌우	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 첨단기술과 축산기술을 이용한 식의약 소재 개발</li> <li>▪ 정보기술(IT)과 생명공학기술(BT) 융합</li> </ul>

□ 세계 종돈산업 현황

- 세계 종돈 시장은 다국적 기업, 계열화 업체 및 현지에 토착화된 기업이 주가 되어 있음
  - 종돈전문회사 35% : PIC(영국), Hypor(네덜란드), Danbred(덴마크), Monsanto(미국) 및 Topigs(네덜란드)
  - 대규모 계열화 업체 15% : Smithfield US, Sadis, CP 등
- 외국의 다국적 종돈회사들은 종돈 수출을 통한 Royalty 전략 추진
  - 종돈 가격에 대한 비용회수 뿐만 아니라 그 종돈의 자손(유전자를 포함한 모든 물질 : 정액, 수정란 등)까지 비용 회수



<세계의 주요 종돈회사 분포>

□ 돼지 사육두수

- 세계에서 돼지를 가장 많이 사육하는 나라는 중국으로 돼지사육두수는 471백만 두로 세계 돼지 사육 두수(963백만 두)의 49%를 차지하는 가운데, 사육두수가 2위인 나라는 EU-27로서 EU-27의 회원국이 사육하는 돼지의 총 사육두수는 150백만 두로 세계 돼지 사육 두수의 16%를 차지
- 돼지 사육두수가 3위인 미국과 4위 브라질은 66백만 두, 39백만 두를 사육하여, 각각 6.8%와 4.0% 정도를 차지하고 있으며, 우리나라는 전 세계 사육두수의 1.0%정도를 차지
- 세계적으로 사육되는 돼지가 중국에 50% 가까이 집중되어 있는 것을 감안 하면, 면적이 작은 우리나라에서 1%의 돼지를 사육하고 있는 것은 적은 비중이 아님

<주요 국가별 돼지 사육두수>

(단위 : 천두)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
중국	420,787	428,238	440,550	425,713	446,656	469,501	476,267	470,961
EU-27	157,504	159,238	160,566	160,771	155,786	152,849	152,142	150,314
미국	60,444	60,975	61,449	62,516	68,177	64,887	64,925	66,361
브라질	33,085	34,064	35,174	35,945	36,819	38,046	38,957	39,307
한국	8,908	8,962	9,382	9,606	9,087	9,585	9,881	8,171
총 사육두수	893,479	905,940	924,964	917,789	935,207	954,615	964,942	963,044

[자료 : FAOSTAT]

□ 돼지고기 생산

- 중국은 약 672백만 두 이상으로 세계에서 도축되는 돼지(1,383백만 두)의 약 49%를 차지하고 있음
- 중국의 이 같은 생산량은 13억 인구의 소비가 뒷받침되고 있기 때문인 것으로 판단되지만, 세계시장의 50%를 점유하고 있는 높은 시장점유율은 금후 중국 내부 양돈시장의 호·불황이 세계 돼지고기시장의 판도를 크게 흔들 수 있음
- 2위 도축국은 EU-27로서, 회원국의 2010년 돼지 도축두수는 약 258백만 두로 세계 돼지도축두수의 약 19%를 차지하고 있음

<주요 국가별 돼지 도축두수>

(단위 : 천두)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
중국	584,564	615,335	623,773	576,375	620,531	655,901	677,243	672,345
EU-27	247,199	245,879	249,155	257,312	255,399	249,201	255,291	258,828
미국	103,573	106,901	104,845	108,138	116,558	113,734	110,367	110,957
브라질	38,400	30,429	29,265	33,110	32,700	33,510	34,290	34,862
한국	14,620	13,465	13,003	13,675	13,806	13,919	14,629	10,818
총 도축두수	1,235,837	1,262,189	1,278,674	1,259,097	1,312,681	1,340,930	1,374,493	1,382,584

[자료 : FAOSTAT]

- 3위의 돼지도축국은 미국, 4위는 브라질로써 각각 약 110백만 두, 35백만 두로 각각 8.0%와 2.5% 정도를 비중을 차지하고 있으며, 우리나라는 전 세계 도축두수의 0.8% 정도를 차지하고 있어 나라의 면적 등을 고려해 볼 때 우리나라의 양돈 비중은 낮지 않음

- EU-27이나 미국이 돼지 사육 두수 비율에 비해 도축 두수 비율이 높은 반면, 브라질이 돼지 사육 두수에 비해서 도축 두수의 비율이 낮은 것은 생산 성적이 비교적 낮기 때문인 것으로 해석됨

□ 돼지고기 수출

- 최근 두 국가 간의 FTA가 급증하는 등 세계적인 무역자유화 추세에 따라 돼지고기의 수입과 수출을 포함한 국가 간의 돼지고기의 교역량은 점진적으로 증가함
- 돼지고기 국제 경쟁력은 결국 낮은 생산비와 높은 생산성, 돼지고기의 품질과 안전성, 그리고 돼지고기 공급의 지속 가능성 등이 좌우 함
- 2011년에 세계에서 돼지고기를 가장 많이 수출한 나라는 미국(2,354천 톤), EU-27(2,204천 톤), 캐나다(1,197천 톤), 브라질(584천 톤) 순이며, 이들 4개 수출국의 수출량은 6,339천 톤으로 전체 수출 물량의 90.6%를 차지하고 있어 세계적으로 돼지고기 물동량에 지대한 영향을 미치고 있음
- 미국의 돼지고기 수출량은 2000년대 초반에는 천여 톤에 불과했으나, 2011년에는 2,354천 톤으로 지속적인 큰 증가세를 보이고 있으며, EU-27도 역외국에 수출한 돼지고기는 2005년에 1,143천 톤에 불과했으나 2011년에는 2,204천 톤으로 미국과 같이 증가 추세

<주요 국가별 연도별 돈육수출량>

(단위 : 천 톤)

국가 \ 연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013(P)
미국	2,110	1,857	1,916	2,354	2,425	2,445
EU-27	1,727	1,416	1,755	2,204	2,280	2,375
캐나다	1,129	1,123	1,159	1,197	1,250	1,195
브라질	625	707	619	584	605	645
중국	223	232	278	244	215	200
칠레	142	152	130	139	170	175
멕시코	91	70	78	86	90	110
벨라루스	54	31	62	85	87	90
호주	48	40	41	41	37	35
우크라이나	0	0	1	17	30	20
베트남	36	21	19	20	20	20
기타	35	33	24	25	28	25
총 수출량	6,220	5,682	6,082	6,996	7,237	7,335

[자료 : USDA-FAS, Livestock and Poultry: World Markets and Trade, Oct. 2012.]

□ 돼지고기 수입

- 세계에서 돼지고기를 가장 많이 수입하는 나라는 일본으로 연간 돼지고기 수입량은 2008년도에 1,267천 톤, 2011년도에 1,254천톤으로 꾸준한 물량을 수입하고 있으며, 2011년 현재 전 세계 수입량의 20.3% 정도를 차지하고 있음
- 러시아에 이어 중국의 경우 2008년 이후 기복은 있으나 꾸준히 700천 톤 이상을 매년 수입할 것으로 예상되고 있음. 또한, 2005년 대비 2011년 현재 돼지고기 수입량은 7.6배나 증가하였으며, 홍콩도 같은 기간 1.6배 증가하였음
- 우리나라의 돼지고기 자급률은 2009년 77.5%로 타 농산물에 비해 높은 수준이며 이러한 높은 자급률은 돈육 수출국의 관점에서는 매우 매력적인 시장이므로 국제 경쟁력을 갖춰서 수출을 통해 부가가치를 높이는 것이 중요한 과제 중 하나임

<주요 국가별 연도별 돈육수입량>

(단위 : 천 톤)

국가 \ 연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013(P)
일본	1,267	1,138	1,198	1,254	1,260	1,260
러시아	1,107	876	916	971	975	1,000
중국	709	270	415	758	775	815
멕시코	535	678	687	594	675	690
홍콩	346	369	347	432	440	445
미국	377	378	390	364	367	363
캐나다	194	180	183	204	240	225
호주	152	176	183	175	200	210
우크라이나	238	186	146	119	225	200
필리핀	93	111	159	145	131	130
기타	812	788	889	951	961	991
소계	5,830	5,150	5,513	5,967	6,249	6,329
한국	430	390	382	640	500	505
총 수입량	6,260	5,540	5,895	6,607	6,749	6,834

[자료 : USDA-FAS, Livestock and Poultry: World Markets and Trade, Oct. 2012]

□ 국내 종돈산업 현황

- 종돈장의 규모가 작고 체계적인 종돈개량 시스템 미흡하여 종돈 수입 의존도가 높음  
<우리나라와 덴마크 돼지능력검정 두수 비교>

품종	우리나라 2011			덴마크 2009		
	검정소 검정♂	농장검정		검정소 검정♂	농장검정	
		♂	♀		♂	♀
Duroc	591	3,210	2,216	2,110	7,777	10,033
Landrace	101	988	4,780	1,358	19,044	22,145
Large White	290	2,412	22,496	1,341	14,224	16,276
Total	982	6,610	29,492	4,809	41,045	48,454

- 매년 수요 종돈 20천두 중 1~2천 두(5~10%)를 수입에 의존
  - 종돈수입 두수는 5~10%이나, 자손까지 포함하여 로열티를 지급
  - 업체 영업기밀로 정확한 로열티 추산은 어려우나 업체별로 1~5억 원의 로열티를 지불하는 것으로 추정

<우리나라의 종돈수입 두수 및 금액>

(단위 : 두/천불)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
미국	993	635	592	303	366	2,992	404	
캐나다	736	894	475	532	633	4,179	2,099	
덴마크	89	41	46	-	46	-	92	
프랑스	-	142	149	90	334	-	-	
계	두수	1,850	1,832	1,262	944	1,379	7,171	4,744
	금액(천\$)	3,538	3,629	2,718	2,033	2,970	10,895	5,914

<국내종돈 수요대비 수입물량>

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
모든두수(두)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
수요량(두)*	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
수입량(두)	1,361	1,836	1,850	1,832	1,262	944	1,379	7,171	4,744
수입비율(%)	7.6	10.2	10.3	10.2	7	5.2	7.7	39.8	26.4

\* 추정두수

- 반면에 우리나라의 종돈수출은 '87년 일본수출을 시작으로 주로 동남아시아 국가에 한하여 추진되었으나, 최근 구제역 발생으로 인하여 수출이 중단된 2008년까지 3,900여두 약20억 정도의 수출실적을 보여 종돈수출입의 역조현상이 심각한 상황임

<연도별, 국가별 돼지(종돈) 수출현황>

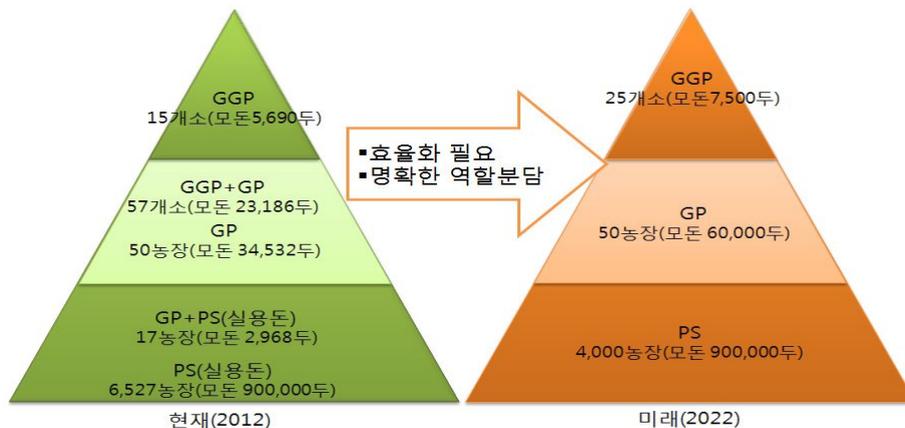
년도	수출국	순종	F1	계	금액(천\$)	비고
1987~1994	일본	72	-	72	-	
1996	일본	-	180	180	351	
1998	홍콩, 말레이시아	127	1,316	1,443	440	
1999	필리핀, 홍콩	159	166	325	109	
2000	필리핀, 홍콩	114	200	314	59	F1 금액
2001	말레이시아, 필리핀, 베트남	282	0	282	175	
2002	말레이시아	34	0	34	-	
2005	필리핀, 베트남, 북한	751	112	863	675	
2008	태국, 캄보디아	79	300	379	72	
계	-	1,618	2,274	3,892	1,881	약20.4억

※ 자료 : 1. 한국중축개량협회(수출입신고기관) 제공  
 2. 미신고 수출물량 : 싱가포르 256두('05~'10) , 북한 744두('05~'07)

- 대부분의 양돈 선진국은 양돈산업에서 가장 효율적인 피라미드 조직체계를 구성하고 있지만, 국내 종돈장의 경우 순종돈 생산 종돈장(GGP)와 1대 교잡종 생산 종돈장(GP)의 역할분담이 명확하지 않고 혼재되어 있어 개량효율이 떨어짐

<GGP-GP간 구분과 연계가 안 되는 비효율적 육종 피라미드>

생산단계	GGP	GP	GGP+ GP	GP+ PS	PS	연간비육돈
농장수(A)	15	50	57	17	6,527	
모돈수(B)	5,690	34,532	23,186	2,968	900천두	13,850천두
B/A	379	690	406	174	138	



<한국 종돈 육종 피라미드 체계>

□ 국내 종돈의 생산성

○ 번식능력

- 다른 나라의 종돈에 비해 경쟁력이 떨어지고 있음
- 최근 10년간 생존산자수는 10.2두에서 10.6두로 0.4두 증가, 이유두수는 9.3두에서 9.6두로 0.3두 증가에 그쳤음

<우리나라 및 주요국가의 번식 능력>

	A <sup>1</sup>	B <sup>1</sup>	C <sup>1</sup>	한국 <sup>4</sup>	미국 <sup>5</sup>	덴마크 <sup>6</sup>	네덜란드 <sup>7</sup>
TB <sup>2</sup>	12.2	11.57	14.19	11.5	12.3	-	14.1
NBA <sup>2</sup>	11.03	10.80	12.46	10.6	11.5	14.0	13.1
Litters/y/s	2.34	2.43	-	2.27	2.36	2.25	2.38
NW <sup>2</sup>	10.03	9.46	9.39	9.60	10.2	12.1	11.4
PSY <sup>3</sup>	23.5	23.0	-	21.7	23.4	27.3	27.2

- 1: A,B,C: GGP세 곳. 2: 복당 총산자수(TB), 복당 포유개시두수(NBA), 복당이유두수(NW).  
 3: 연간 모든 당 이유 자돈수 4: 한국: '11년 전국 양돈농가 전산성적.  
 5: 미국: '09년 피그캠프 전산 300개농장 평균 6: 덴마크: '08년기준, Denmark Annual Report 2009  
 7: 네덜란드: '09년, Agrovision 전산 976개 농장 평균

○ 사료요구율

- 덴마크, 네덜란드 돼지의 사료요구율이 한국보다 10% 이상 낮음
- 사료요구율을 0.1 개량시 사료비의 3.2%(두당 7천원)를 절감할 수 있음
- 사료요구율 측정은 대한한돈협회 검정소를 통해 이루어지고 있으나, 복당 2두 검정에 의한 측정으로 신뢰도가 떨어지며 종돈개량용으로 활용이 미흡함

<우리나라 및 주요국가의 사료요구율 비교>

항 목	덴마크	네덜란드	한국
사료요구율	2.83	2.73	3.16
사료비	186천원 (2.83×110kg×600원)	180천원 (2.73×110kg×600원)	208천원 (3.16×110kg×600원)
두당 절감액	2만원	2.8만원	0
덴마크 수준으로 개량시	(3.16-2.83)×110kg×600원=21천원		두당: 21천원 연간: 2,940억절감

\* 사료요구율(FCR)=사료섭취량/(실측체중-검정개시체중)  
 덴마크: '08년기준, Denmark Annual Report 2009  
 네덜란드: '09년, Agrovision 전산 976개 농장 평균  
 한국: '09년 MSY 22두 달성농가, 22개농가, 양돈협회 보고서

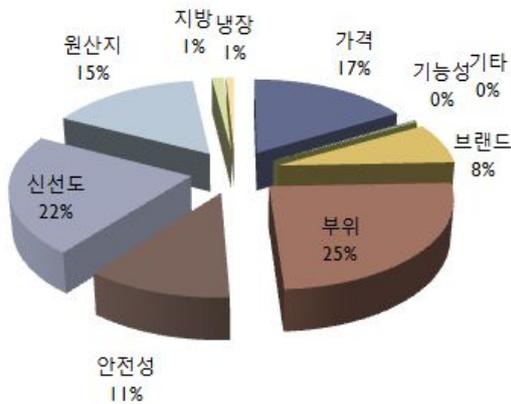
<주요 종돈장의 사료요구율 측정기 사용 현황>

종돈장명	Nucleus	Hermitage	Genetic Pork	Genesis	JSR
농장소재지	프랑스	아일랜드	캐나다	캐나다	영국
사용기종	ACEMO	IVOG-SYSTEM 2 (Insentec)	Osbourne F.I.R.E.	IVOG - SYSTEM	Osbourne F.I.R.E. 구입 예정
설치대수	60대:사료섭취량 24대:체중측정병행	검정돈용 12대 자돈용 3대			

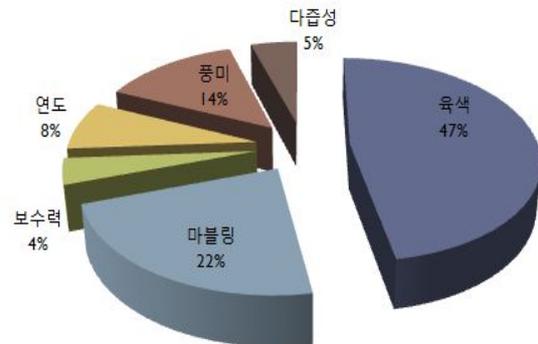
□ 육질에 대한 소비자 선호도

○ 총 492명의 소비자 설문조사결과는 아래와 같음

- 돼지고기 구입 시 가장 크게 고려하는 사항은 부위(25%)였으며, 그 다음 신선도(22%), 가격(17%), 원산지(15%) 및 안전성(11%) 순으로 조사됨
- 돼지고기 품질에 대하여는 육색을 가장 중요하게 생각하고 있었으며, 다음으로 근내지방, 풍미 및 연도순으로 조사됨



<돈육 구입 시 주요 고려사항>



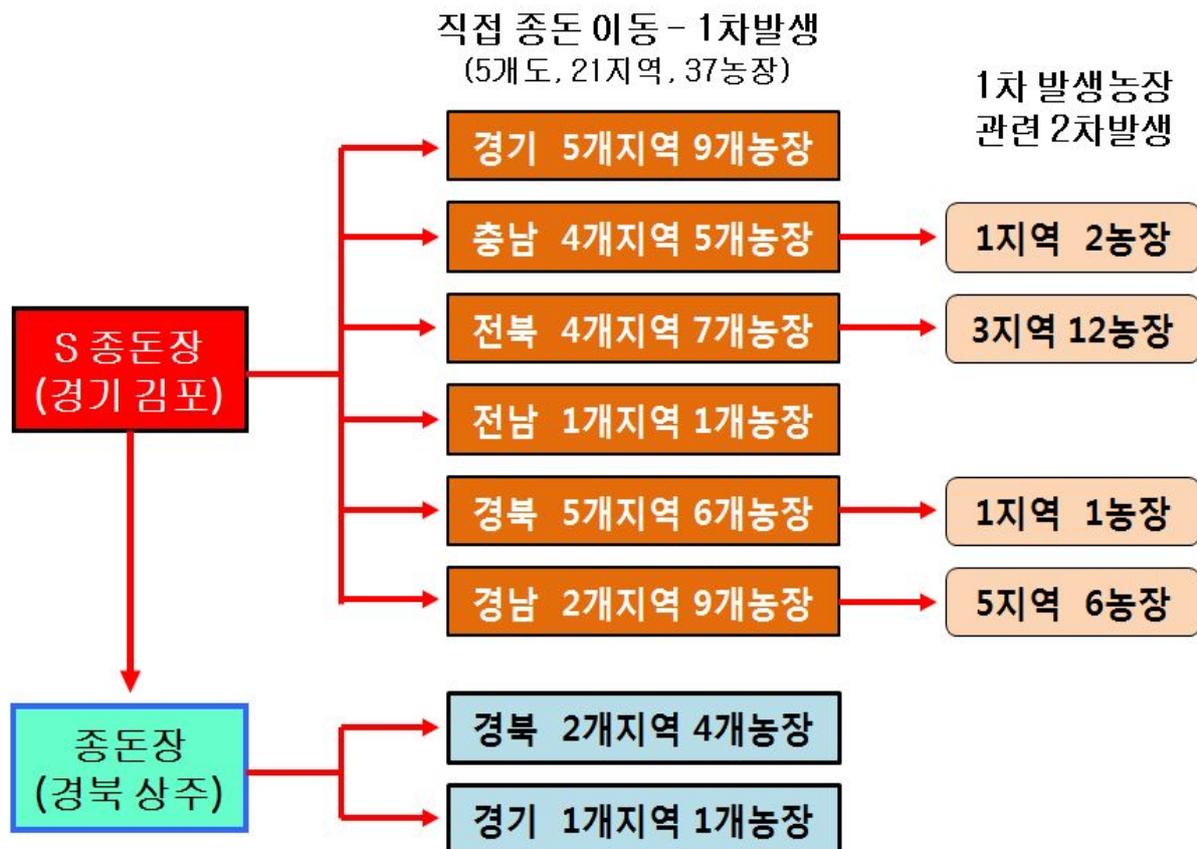
<돈육 품질에 대한 판단 요인>

□ 종돈 방역관리 및 종돈자급의 중요성

○ 종돈은 양돈산업의 정점에 있지만, 종돈판매에 의한 질병전파의 가능성이 있어 청정종돈 공급을 위한 집중적인 관리가 필요함

- 질병 청정 종돈장 유지 및 청정 종돈 공급체계의 확립은 종돈 개량은 물론 우리나라 양돈업의 생산성 향상을 위하여 절실한 당면과제임

예) 2003년 돼지열병 발생은 당시 1개 종돈장의 감염 종돈분양으로 전국적으로 확산됨



<2003년 돼지열병 전국 확산에 따른 질병 전파 경로>

- 종돈 수입은 국내에 해외 전염병을 유입시키는 주요 요인 중 하나임
  - 국내 양돈업에 막대한 피해를 입혀온 돼지오제스키병 (1987년), 돼지유행성 설사병(1992), 돼지생식기호흡기증후군(1993년), 돼지썩코바이러스병 (1997년) 등은 종돈 수입과정을 통하여 우리나라에 유입된 것으로 추정됨
- 종돈장은 원칙적으로 문제가 되는 모든 질병에 대하여 청정한 특정 병원체 부재(SPF; specific pathogen free) 상태가 가장 바람직함
  - 국내 종돈장 방역관련 규정 및 종돈 수출국 위생검역조건에 규정된 질병에 대하여 부재(청정화)가 증명되어야 안정적인 종돈 수출 및 국내 공급이 가능
  - 따라서 GSP 참여종돈장의 경우, 농장선정 단계에서 해당질병에 대한 사전검증이 필요하며, 선정 이후에도 지속적인 질병 모니터링 및 감시체계 구축이 필요함

<종돈장 관련 국가 규정의 관리(점검) 대상인 돼지질병(국내 비발생질병 제외)>

구분	주요 질병	종돈장 방역 실시요령 (5종)	우수 종축업체/ 정액등처리업체 인증기준(12종)	위생·방역관리 우수종돈장 인증요령(13종)	주요국가에 대한 한국의 수입위생 조건(13종)
1종 전염병	구제역 돼지열병	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
2종 전염병	돼지오제스키병 돼지일본뇌염	○ ×	○ ×	○ ×	○ ○
3종 전염병	브루셀라병 결핵병 돼지단독 돼지전염성위장염 돼지유행성설사 돼지생식기호흡기증 후군 돼지위축성비염	○ × × × × ○ ×	○ × × × × ○ ○	○ × × × ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
기타	톡소플라즈마병 마이코프라즈마페렴 홍막페렴 돼지썩코바이러스 살모넬라병 돼지 옴 증식성회장염 선모충증 렙토스피라병	× × × × × × × × ×	○ ○ ○ ○ ○ ○ × × ×	× ○ ○ ○ ○ ○ ○ × ×	× × × × × × ○ ○ ○

※ 영국, 스웨덴, 스위스, 일본 등 - 국가별 검역대상 질병이 다소 상이함

## 2. 국내외 기술동향 분석

### 1) 국내외 기술동향

#### <국내 기술동향>

- 외국산 씨돼지 수입의존도를 감소시키고 국내에 적합한 한국형 씨돼지 개발·보급 및 재래돼지 복원에 대한 연구
  - 외래종을 이용한 한국형 씨돼지 3품종 개발 완료 : 축진랜드, 축진요크, 축진듀록
  - 재래돼지 복원 및 상표등록 : 축진참돈
  - 개발 씨돼지 종돈장 기술이전 및 돼지인공수정센터 보급('07~'11) : 51개소, 434두
- 생산성 향상을 위한 씨돼지산업의 전문화와 한국형 종돈개량을 위한 산·학·연 연계 다양한 시책사업 추진
  - 한국형 씨돼지 개량을 위한 정부차원의 노력 집중
  - 종돈산업발전대책, 우수정액등처리업체인증, 우수종돈장 인증제, 돼지개량네트워크 등
  - 종돈장 종합평가제 도입 : 정책자금, 시설 및 운영자금 지원
  - 한국형 씨돼지개발 : 종돈장 그룹 간 평가 네트워크 구축
  - 부계종돈(두록) 네트워크사업 : 6개 종돈장 및 2개 AI센터 참여
- 악성전염병 전염병 발생 등 위급상황에 대비한 우수 씨수돼지 유전자원(정액)의 평시보존 및 활용기술 향상을 위한 위생적인 정액관리 기술에 대한 연구 추진
  - 동결프로그램 개선을 통한 동결정액 품질향상 기술 개발
  - 정자활력 개선 : 동결속도(10.5%↑), 항산화물(3.9%↑)
  - 축산원 보유 축진 씨수돼지 정액동결 및 분산보존
  - 번식성적 향상을 위한 위생적인 정액관리기술 개발
  - 정액의 세균오염 조절기술 및 적정 항생제 사용기준 등
- 국내에서는 특정병원체부재돈군은 실험용으로 조성되어 일부 시판되고 있으나 종돈업에 이를 적용하여 부재돈군을 생산, 공급하는 한 사례는 아직 없음
  - 따라서 GSP 종돈을 특정 병원체 부재돈군으로 조성, 유지하기 위해서는 관련 지침 및 안정적인 감시체계 구축 및 지원이 필요함

#### <국외 기술동향>

- 미국의 경우 농무부를 중심으로 종자산업 관련 R&D 프로그램을 운영하고 있음
  - 세계 종자시장의 23% 정도를 점유하고 있으며, 종자 생산기반 확충과 세계시장 공략을 위한 연구가 진행되고 있음
  - 농업연구서비스(ARS; Agricultural Research Service): 농업 분야 주요 연구기관으로 인건비 및 비용을 포함하여 전년대비 0.13억 달러 증가한 12억 달러 편성

- EU 기술플랫폼(technology platforms)은 EU 내 산업계의 수요를 적극적으로 도출하고 프로젝트 제안을 촉진하기 위하여 Technology Platform 전략 기획프로젝트를 지원함
  - 총 36개의 ETP 중 ‘바이오에너지’, ‘동물육종번식’, ‘산림관련 분야’, ‘미래를 위한 식물’ 와 같은 종자산업 관련 분야가 포함되어 있음
    - 동물육종번식(Farm Animal Breeding and Reproduction)은 생물다양성 유지 및 유전학 및 육종학을 이용한 번식 등의 R&D를 수행하고 있으며, 지속가능한 육종번식을 통해 유럽 축산물 생산의 새로운 전망을 확보하고자 함
- 국외 씨돼지 개발 현황은 다국적 기업을 통한 종돈시장 형성과 국가단위를 통한 씨돼지 개량이 공존하고 있음
  - 일본 : 폐쇄형 계통조성(60여 계통) 및 브랜드 육돈 생산
  - 북미(캐나다, 미국) : 국가단위 평가에 의한 모계 및 부계 근교계통 육성
  - 국가단위 유전능력 평가 : STAGES(미국), CCSI(캐나다)
  - 비육돈 생산을 위한 다양한 계통간 교배체계로 합성종 수출
  - Hybrid생산 및 수출 : 영국(코스월드), 네덜란드(하이포), 캐나다(카길) 등
- 양돈산업에서 인공수정은 위생적인 정액관리 및 생산비 절감에 대한 기술 개발 증가 추세
  - 정액채취자동화, 주입자동화, 정액이력추적시스템 연구 개발 등을 통해 인건비 절감과 생산성 향상 : 프랑스(Gene diffusion)
- 양돈선진국에서는 종돈 수출 및 생산성 증대를 위하여 종돈장을 특정병원체 부재돈군으로 조성하여 운영하고 있음.
  - FMD, CSV 등 법정 전염병 이외에 덴마크 SPF 기준인 6종과 돼지유행성 설사충(PED)를 추가하여 총 7종의 질병이 없는 특정병원체부재돈군(SPF) 조성
- 다수의 유전자를 활용한 산자수를 포함한 경제형질 관련 육종 프로그램의 구체적인 상품화는 현재까지는 제한적으로 실시되고 있으나 향후 그 사용이 증대될 것으로 예상됨. 또한 산자수 및 육질과 관련하여 분자표지인자를 활용한 선발방식에 대한 국내종돈회사의 관심은 매우 증대되고 있음
  - 양돈산업분야 메이저 글로벌육종회사는 다음과 같으며 분자표지인자가 육종산업에 활용되고 있음. 네덜란드, IPG사 Swinlet® catheter가 개발되어 시판 중임. 미국, 미니튜브사는 스페인 Murcia 대학교와 협력하여 DeepBlue® ET Catheter를 개발하여 시판 중임

선발형질	글로벌시장 선도기업	모회사 (Mother company)	자회사(subsidiaries)
Pigs	1	Genus plc (UK)	PIC
	2	Hendrix Genetics (Netherlands)	Hypor, Pigs Online
	3	Pigtone Group (Netherlands)	Topigs
	4	Danish Meat Cooperative	Danbred

## 2) 국내외 특허 및 논문 동향 분석

### 가. 목적 및 필요성

- 우리나라 종돈 산업은 규모가 영세하고, 체계적인 종돈 개량 시스템이 취약하여 종돈자원 대부분을 해외 유전자원 수입에 의존하는 실정으로 종돈 수입에 따른 로열티 요구도 증가하는 추세임
- 외국산 종돈의 수입의존도를 감소시키고, 국내에 적합한 한국형 종돈 개발 보급을 목표로 생산성 향상을 위한 기술개발 및 특허출원 현황을 분석 필요
- 특허 및 논문을 분석결과를 바탕으로 유전자 마커(DNA)를 활용한 우수 종돈 선발, 질병 제거 및 검역/청정유지, 주요 경쟁 종돈 개발 회사에 관한 다양한 정보를 살펴보고, 산업화 정도 및 연구현황을 분석하여 사업 방향성 결정

### 나. 기간 및 예산

- 기간 : 2013. 1 ~ 2월
- 주관 : 한국지식재산전략원 (특허청 발주)
- 예산 : 11,250천원

### 다. 추진방법

#### □ 국내외 특허 및 논문 분석 범위

- 우수한 종돈 품종의 육종, 선발, 유전자형 관련 특허 및 논문 분석
  - 부계 / 모계 종돈 개량, 유전자 마커(DNA)를 활용한 우수 종돈 선발
  - 검역 / 질병 관련 (질병 제거 및 청정유지)
  - 주요 종돈 개발 회사 분석
  - 통계분석을 통한 산업화 및 연구 현황 분석 (정량분석)
  - 주요 출원인, 마커, 품종의 관점에서 심층분석 (정성분석)

#### □ 특허 및 논문분석 기술범위

- 검색 데이터베이스
  - 기본검색(WIPS), 유럽특허(LexisNexis-Totalpatent), 논문검색(Scopus)
- 검색의 분류 및 기술범위

대분류	중분류	소분류	기술범위
돼지 (종돈) (A)	개량 (육종, 유전) (AA)	부계 (AAA)	육질, 사료효율, 산자수, 모돈연산성, 생시체중 등 부계 및 모계 종돈의 형질을 향상시키는 기술에 관한 특허
		모계 (AAB)	
		마커활용 선발 (AAC)	종돈을 선발하는데 있어 사용되는 마커에 관한 특허
	검역질병 (AB)	수출·매뉴얼·수입·진단 (ABA)	무균돼지 만드는 기술, 질병제거 및 청정유지 프로세스 등과 관련된 특허

□ 특허 및 논문분석 경과

○ 종돈개발 관련 특허 및 논문분석을 위한 구체적 실행계획 수립

- 검색 키워드 및 경쟁대상국 선정 및 주요 산출물 설정

<b>킵오프미팅</b> (2012.12.26)	농진청의 needs 파악 및 사전조사 내용(검색식 및 검색결과 등) 제시	농진청의 needs를 최대한 반영하여 기술트리 재정립 방안 협의
<b>기술트리 및 검색식 재정립</b> (~ 2013.1.4)	킵오프 논의내용 및 기획위원회 제공 자료를 바탕으로 기술트리, 키워드 재정립 및 검수	기획위원회의 검토를 거친 기술트리 및 키워드를 바탕으로 검색식 보완 및 검수
<b>검색 및 분류</b> (~ 2013.1.10)	기획위원회의 검색식 최종 확인 후, 특허/논문검색 및 유럽특허 보완을 위한 추가검색	유효특허 선별작업 (기획위원회와의 유선논의를 통해 유효특허 선별 및 분류 기준 확인)
<b>정량분석</b> (~ 2013.1.14)	출원인 대표명화, 출원인 국적 정비, 논문 교신저자, 연구기관 및 국적 추출 작업 (수작업)	정량분석(통계분석) 및 그 결과의 도식화(그래프) 작업
<b>중간보고</b> (2013.1.15 현재)	과제 진행 프로세스, 정량분석 방법 및 결과 보고	심층분석 방안 제시
<b>심층분석 및 최종보고</b> (1월 말 ~ 2월 초)	기획위원회의 needs 반영하여, 내용 위주의 심층분석(정성분석) 방법 확정	심층분석 방법 및 결과 보고 (1월 말 ~ 2월 초)

라. 주요 분석결과(세부결과 별첨)

□ 분석결과

○ 주요 국가별 특허 분석결과

중분류	소분류	WIPS				TotalPatent	Scopus	계	유효특허
		한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO				
개량 (AA)	부계 (AAA)	185	5,847	38	149	1,230	4,255	11,704	48
	모계 (AAB)								
	마커 활용 선발 (AAC)	184	3,203	66	119	206	3,093	6,871	161
검역질병 (AB)	수출·매뉴얼·수입·진단 (ABA)	15	201	1	4	1,347	599	2,167	42
계		384	9,251	105	272	2,783	7,947	20,742	236

○ 노이즈 제거 후 국가별 유효특허 분석결과

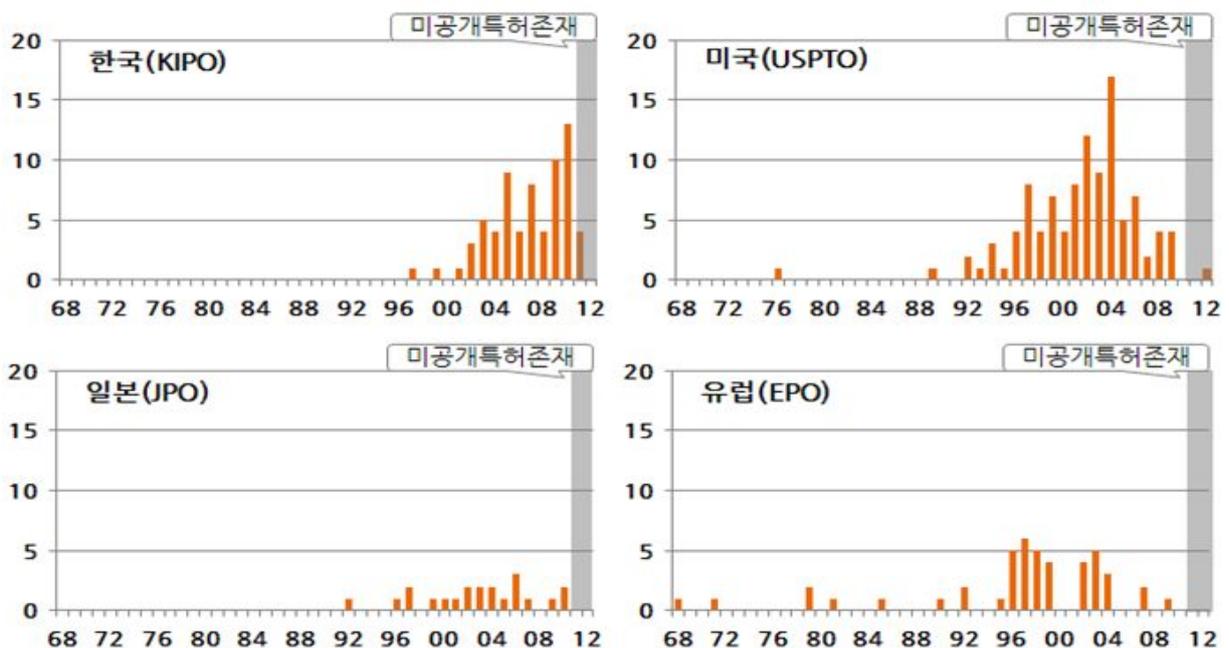
- 노이즈 예시

- 특정 사료, 성장촉진 물질 / 사육 온도, 집단 크기, 계절 등
- 환경 요인이 형질에 주는 영향 / 장기제공용 돼지 등 지방 두께 측정 장치

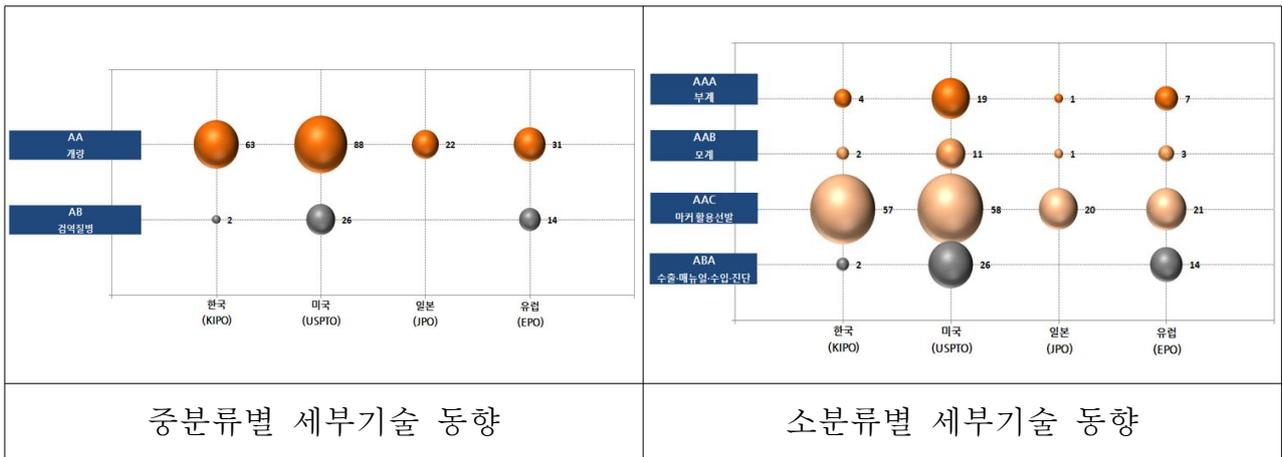
중분류	소분류	유효특허 선별기준	한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	계
개량 (AA)	부계 (AAA)	육질, 사료효율 등 부계 종돈의 형질을 향상시키는 기술에 관한 특허를 유효특허로 선별함	4	19	1	7	31
	모계 (AAB)	산자수, 모돈연산성, 생시체중 등 모계 종돈의 형질을 향상시키는 기술에 관한 특허를 유효특허로 선별함	2	11	1	3	17
	마커 활용 선발 (AAC)	종돈을 선발하는데 있어 사용되는 마커에 관한 특허를 유효특허로 선별함	61	59	20	21	161
검역질병 (AB)	수출 매뉴얼수업 진단 (ABA)	무균돼지 만드는 기술, 질병제거 및 청정유지 프로세스 등과 관련된 특허를 유효특허로 선별함	2	26	-	14	42
계			67	105	21	43	236

□ 주요시장국 연도별 특허출원 동향

- 한국(KIPO)과 미국(USPTO)에서 다수의 특허가 출원되었으며, 한국의 출원은 증가 추세임
- 일본(JPO)의 출원 수준이 가장 낮은 것으로 분석됨
- 미국(USPTO)과 유럽(EPO)에서는 2000년대 중반 이후 출원이 다소 감소하였으나 출원건수는 많지 않음



□ 시장별 특허 세부기술 동향

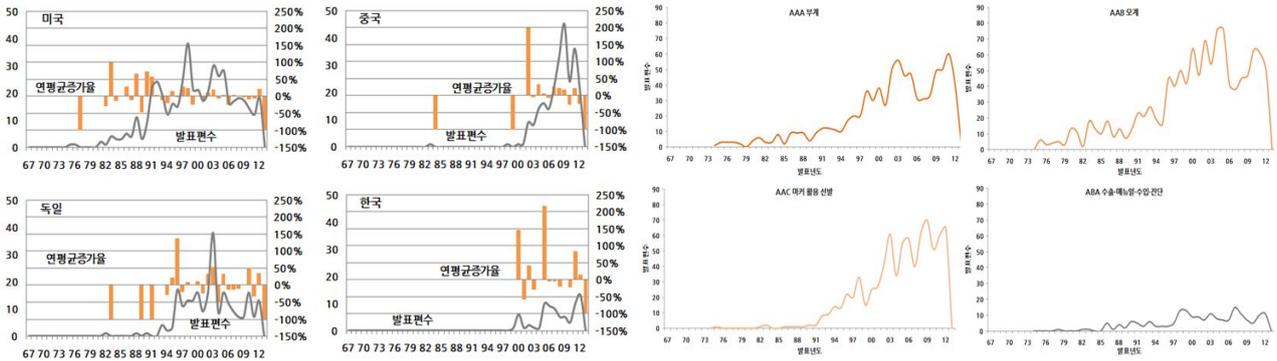


- 미국(USPTO)에서 개량(AA)과 검역질병(AB) 관련 특허 출원이 가장 활발함
- 한국(KIPO)의 경우 개량(AA) 관련 특허 출원은 많으나 검역질병(AB) 관련 특허 출원은 미비함
- 유럽(EPO)의 경우 개량(AA)과 검역질병(AB) 관련 특허를 모두 출원함
- 개량(AA) 관련 특허 중 대부분이 마커 활용 선발(AAC) 관련 특허 출원임
- 미국(USPTO)의 경우 부제, 모제(AAA/AAB) 관련 특허 출원이 비교적 활발함
- 수출·매뉴얼·수입·진단(ABA) 관련 특허는 미국(USPTO)에서 가장 많이 출원되었으며, 유럽(EPO)에서 그 다음으로 많이 출원함

□ 특허분석 시사점

- 2000년대 중반 비교적 다수의 특허가 출원되었는데, 이는 Pig Improvement Company UK, Limited와 국내출원인인 경상남도 및 경상대학교에서 그 해에 다수의 특허를 출원한 것이 원인으로 분석됨
- 기술시장의 성장단계는 쇠퇴기의 형태이나 전체적인 출원건수가 많지 않으므로 향후 출원 추이를 살펴보고 판단할 필요가 있음
- 한국(KIPO)과 미국(USPTO)에서 출원된 특허 비중이 높으나, 상기 국가 국적의 출원인 외에도 유럽(EPO) 국적 출원인의 출원이 활발함
- 세부분야별 출원 동향을 보면 다른 분야의 특허 출원 동향은 별다른 증감 추이를 보이지 않고, 2000년대 이후 마커 활용 선발(AAC) 분야의 특허가 증가한 것으로 나타남
- 전체 출원 동향에 마커 활용 선발(AAC) 분야의 출원 추이가 크게 영향을 미친 것으로 보임

## □ 국내외 논문분석 결과



<주요국가별 종돈관련 논문발표건수 증가율>

<종돈관련 검색 키워드별 논문발표 증가율>

- 미국에서 논문이 전체 논문이 가장 많이 발표되었으며, 그 다음에 중국 독일 순으로 논문이 많이 발표되었음
- 한국의 경우 논문 발표순위 12위로 2000년대 초반부터 논문이 발표가 증가하고 있음
- 부계(AAA), 모계(AAB), 마커 활용 선발(AAC) 관련 논문의 경우에는 전체 발표 동향과 유사한 동향을 보이고 있으며 발표 논문 건수가 증가하는 것으로 보아 연구가 활발하게 진행되고 있다고 판단됨
- 수출·매뉴얼·수입·진단(ABA) 관련 논문 발표는 다른 세부기술보다 비교적 적게 발표되고 있음

## □ 논문분석 시사점

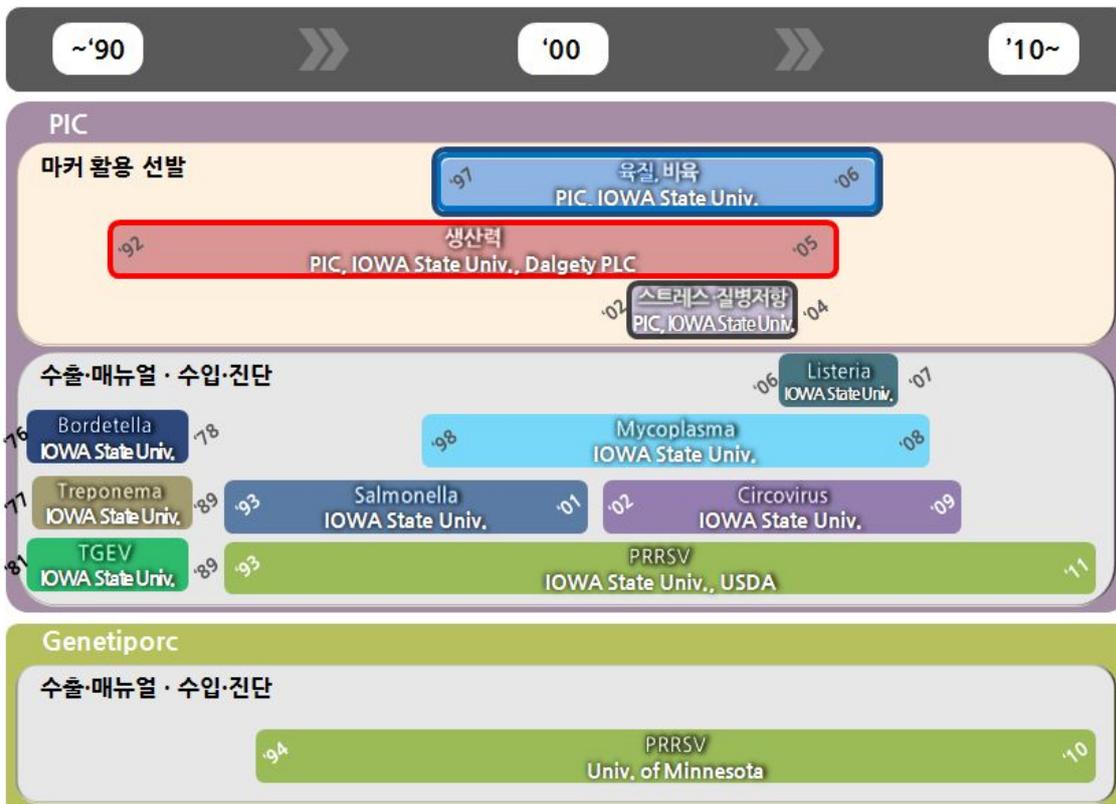
- 1990년대 이후 논문 발표가 급증하는 경향을 보여, 최근 종돈 관련 연구가 활발하게 진행 중인 것으로 보임
- 미국 및 독일을 필두로 하는 유럽국가에서 연구활동이 특히 활발하며, 세계 최대 돈육 소비국인 중국에서도 2000년대 이후부터 다수의 논문을 발표하고 있는 것으로 나타남
- 우리나라에서도 2000년대 이후 발표하는 종돈 관련 논문 수가 증가 추세에 있는데, 마커(AAC) 분야에서 가장 많은 논문이 발표되었음
- 전체적으로 모계 품종에 대한 논문 비율이 높으며, 주로 모계 품종으로 이용되는 Landrace, Large White 품종에 관한 내용의 논문이 많은 것으로 분석됨
- 수출·매뉴얼·수입·진단(ABA) 분야보다는 종돈 개량(AA) 분야에서 주로 연구가 이루어지고 있는 것으로 보임

□ 특허 및 논문 통합 OS-Matrix

품종	형질		육질		비육		생산력		자돈 수명 및 체중		외모		스트레스 및 질병 저항		기타		총합계	
	특허	논문	특허	논문	특허	논문	특허	논문	특허	논문	특허	논문	특허	논문	특허	논문	특허	논문
Duroc	31	189	9	94	15	58	-	24	4	7	5	16	9	12	73	400		
Pietrain	10	85	2	35	4	13	-	1	3	1	3	6	3	12	25	153		
Berkshire	25	21	9	9	5	-	-	-	5	-	-	1	6	2	50	33		
Hampshire	8	45	6	30	8	22	-	14	3	2	5	4	5	5	35	122		
Landrace	33	223	13	126	23	156	-	48	8	8	5	31	8	39	90	631		
Yorkshire (large white)	36	275	16	171	21	184	-	70	7	6	5	31	8	39	93	776		
Meishan	8	45	4	20	14	48	-	15	1	1	-	9	4	9	31	147		
총합계	151	883	59	485	90	481	0	172	31	25	23	98	43	118	397	2,262		

- 자돈의 특성 관련 분야에서는 형질 특성상 수명 및 체중을 관찰하여 연구하는 것은 가능하나 기존 품종에 비해 현저하게 효과가 있음을 증명하기 어렵고, 동일한 형질을 가진 돼지를 생산하는 재현성이 없어 상기 분야의 특허 출원이 없는 것으로 분석됨
- 특허와 논문을 비교하였을 때 상대적으로 특허출원이 많은 분야는 특허출원이 상대적으로 유리한 것으로 판단되는데, 육질, 비육, 생산력 향상과 관련 형질에 대해 연구할 경우 다른 분야에 비해 특허 출원이 수월한 것으로 보임
- 품종별로는 Duroc, Landrace, Yorkshire (large white)를 이용하여 종돈 개량 관련 특허를 출원하거나 연구한 경우가 많은 것으로 분석되어, 향후 종돈 개발 R&D에서 상기 형질 및 품종을 선택할 경우 상대적으로 연구 및 특허를 출원이 용이할 것으로 판단됨

□ 주요 경쟁업체와의 분석결과



- PIC와 Genetiporc의 2개 업체 및 해당 업체의 협력업체에서만 종돈 관련 분야의 유효특허가 존재함. PIC는 마커 활용 선발(AAC) 분야와 수출·매뉴얼·수입·진단(ABA) 분야에서 유효특허 존재
- Genetiporc는 수출·매뉴얼·수입·진단(ABA) 분야에서 특허를 출원한 것으로 나타나며, 수출·매뉴얼·수입·진단(ABA) 분야에 출원한 특허는 특정한 돼지 질병에 대한 진단 및 백신에 관한 내용이 특허출원됨
- 종돈 개량과 관련된 형질의 탐색 및 선별에 이용되는 마커 활용 선발(AAC) 분야의 출원 흐름을 살펴보면 2002년을 기점으로 생산력 연관 마커에서 육질 및 비육, 스트레스 및 질병 저항인자 연관 마커로 주요 개발 흐름이 넘어가는 모습을 보임
- 국내에 등록이 되어있지 않은 해외 등록 특허의 경우 국내에서 마커를 활용하는데 있어 침해 문제는 발생하지 않을 것으로 보이나, 추후 출원인이 국내로 패밀리특허를 출원하며 진출할 가능성이 있고, 종돈을 해외로 수출할 경우에는 침해 문제가 발생할 수 있음

주요 마커	연관형질	한국등록특허 존재유무	침해 가능성
PRKAG3	육질	○	● ● ○
CAST	연도	X	-
ESR	산자수	○	● ● ○
PRLR	산자수	○	● ● ○
RBP4	산자수	X	-
KIT	백모색	○	● ● ○
MC1R	적색/흑모색	○	● ○ ○
MC4R	성장, 비만	X	-
FUT1	부종별 (E. coli F18)	○	● ○ ○
IGF1	성장	○	● ○ ○
IGF2	도체조성 (적육, 지방)	○	● ○ ○
FSHB	산자수	X	-
RARG	산자수	X	-
GPI	성장	X	-
RYR1	스트레스, PSE	○	● ○ ○
ANPEP	성장	X	-
SLA	성장	○	● ● ●
OPN	산자수	○	● ● ●
MYOGEN	성장	X	-
GH	지방	X	-
PIT1	성장, 지방	X	-
TF	성장	X	-
MYNR1	산자수	X	-

□ 결론 및 시사점

- 품종과 개량 형질 분석 결과를 보면 상업적으로 널리 이용되고 있는 모계의 Landrace, Yorkshire와 부계의 Duroc 종을 대상으로 연구가 활발한 것으로 보이며, 모계와 부계 품종 모두에서 종돈의 육질 향상과 연관된 내용의 논문이 가장 많고, 생산력, 비육 순으로 나타나, 주요 경제 형질에 대해서는 부계 품종 및 모계 품종을 구별하지 않고 개량이 이루어지는 추세인 것으로 분석됨
- 종돈업계 주요 업체인 PIC의 종돈 개량(AA) 분야의 마커 활용 선발(AAC) 분야의 특허 출원 흐름을 보면 2002년 이전 생산력 형질과 연관된 마커 위주의 출원에서 2002년 이후로는 육질 및 비육 형질, 스트레스 및 질병 저항 인자와 관련된 마커의 개발로 기술 개발 흐름이 이동



- 주요 마커의 경우 각국에서 독점적인 권리를 행사하기 위해선 개별국에 각각 진입하여 마커에 관한 특허를 출원 등록하여야 하는데, 분석 결과 주요 마커들의 절반가량이 아직 국내에 등록특허를 가지고 있지 않고, 국내에 등록특허가 있는 마커의 경우에도 대부분 국내에서의 사용에 따른 침해 가능성은 높지 않은 것으로 분석됨
- 현재 우리나라의 종돈 개량은 종모돈의 당대검정 개량의 한계를 벗어나지 못하면서 돈육 생산의 대부분을 외국 종돈을 이용한 교잡에 의한 비육돈의 생산에 의존하고 있는 실정으로, 국내 양돈산업의 경쟁력을 확보하기 위해 양돈산업의 기초가 되는 종돈의 개량 및 계통조성 기술개발, 우량 종돈보급체계가 확립될 수 있는 연구가 필요함

### 3) 목표설정에 따른 경제성 분석

#### 가. 목적 및 필요성

- GSP 중도개발 사업 추진으로 주요 산출물인 개발 중도의 경제적 효과를 파악하고, 설정목표에 대한 기대효과를 명확화 시킬 필요가 있음
- 주요 개량목표 달성시 투자대비 파급효과를 분석하여 목표설정의 당위성 제시

#### 나. 기간 및 예산

- 기간 : 2013. 2월(1개월)
- 주관 : LK 경영연구원
- 예산 : 4,500천원

#### 다. 분석 방법

##### □ 순현재가치(NPV, Net Present Value)

- 투자로 인하여 발생할 현재와 미래의 모든 현금흐름을 측정하고, 이를 적절한 할인율(Discount Rate)로 할인하여 현재가치를 평가를 통한 투자 경제성 분석

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}$$

*CF*: 시점의 영업현금흐름

*I*: 시점의 투자액

*r*: 할인율

*n*: 투자안의 내용연수

##### □ 내부수익률(IRR, Internal Rate of Return)

- 투자의 내용연수 동안의 연평균 투자수익률 추정

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

##### □ 편익/비용 비율(B/C Ratio)

- 투자로 인하여 발생하는 편익흐름의 현재가치를 비용흐름의 현재가치로 나눈 비율
- 투자의 경제적 타당성 평가기준은 B/C ratio가 1보다 큰 경우

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}}$$

라. 주요 분석결과

□ 직접적 개량효과

- 부계종돈 1두 개량목표 달성 시 직접적인 경제적효과는 총 35.5백만 원으로 추정되는 것으로 조사됨

구분	기존	2021	변화율	효과	비고
사료비(원)	(A) 169,844				2011년 기준
생산비(원)	(B) 339,751				2011년 기준
육질등급 1등급 가격 (원/kg)	(C) 4,818				2010, 2011, 2012년 평균
탕박 출하체중(kg)	(D) 88.2				2011년도 기준
후대비육돈 출하두수(두)	(E) 5,565				추정
육량등급 A, B 비중(%)	(F) 55.91				2011년도 기준 <sup>1)</sup>
부계종돈 선발비율	(G) 0.2				국립축산과학원
사료 요구율 감소효과	2.4	2.0	0.167 <sup>2)</sup>	15,753,031	(H) 사료요구율 감소 변화만큼 사료비 절감하여 나타나는 효과 <sup>5)</sup>
90kg도달일령(일)	141	130	0.078 <sup>3)</sup>	14,504,462	(I) 90kg도달일령 단축으로 생산비 절감하여 나타나는 효과 <sup>6)</sup>
육질등급 1등급 출현율	0.51	0.55	0.078 <sup>4)</sup>	0.04	(J) 두당 탕박 출하 체중에서의 점유 비율 <sup>7)</sup>
육질등급 1등급 출현 증가효과				5,288,713	(K) 전체 출하두 수에서 육질등급 1등급 출현율 증가로 인한 출하물량에 출하가격 평균을 곱하여 산출 <sup>8)</sup>
총 효과(원)				35,546,206	(L) 사료 요구율 감소효과, 90kg도달일령 단축효과, 육질등급 1등급 출현 증가효과의 합 <sup>9)</sup>

자료 : 통계청, 국립축산과학원, 축산물품질평가원, 한국중축개량협회.

- 1) 2013년 등급판정 기준 개정 후 조정.
- 2) 사료 요구율의 변화율:  $(2.4-2.0)/2.4=0.167$ .
- 3) 90kg도달일령 변화율:  $(141-130)/141=0.078$ .
- 4) 육질등급 1등급 출현율의 변화율:  $(0.55-0.51)/0.51=0.078$ .
- 5) 사료 요구율 감소효과 (H)=(A) × (E) × (G) × 0.167 × 0.5.
- 6) 90kg도달일령 단축효과: (I)=(B) × (E) - (H) × (G) × 0.078 × 0.5.
- 7) 육질등급 1등급 출현율 체고효과: (J)=(D) × 0.04.
- 8) 육질등급 1등급 출현 증가효과: (K)=(C) × (D) × (E) × (F) × (J) × (G) × 0.5
- 9) 총 효과: (L)=(H) + (I) + (K).

○ 모계종돈 1두 개량목표 달성 시 직접적인 경제적효과는 총 17.9백만 원으로 추정되는 것으로 조사됨

구 분		기존	2021	변화율	효과	비고
사료비(원)	(A)	169,844				2011년 기준
경영비(원)	(B)	339,751				2011년 기준
소득(원)	(C)	58,014				2011년 기준
육질등급 1등급 가격(원/kg)	(E)	4,818				2010, 2011, 2012년도 평균
육량등급 A, B 비중(%)	(F)	55.91				
탕박 출하체중	(H)	88.2				2011년도 기준
개량 후 비육돈 생산두수(두)	(I)		538.3			추정
개량 후 비육돈 증가두수(두)	(J)		199.3			추정
사료요구율	(K)	2.4	2.2	0.083 <sup>1)</sup>	3,809,704	부계효과 추정 참고
근내지방도 3이상 발현율 향상	(L)	0.51	0.55	0.078 <sup>2)</sup>	0.04	부계효과 추정 참고
육질등급 1등급 출현 증가율	(M)		0.04		2,558,039	부계효과 추정 참고
산자수 증가효과(원)	(N)				11,563,644	개량으로 인한 후대비육돈 산자수 증가 수에 두당 소득을 곱하여 산출 <sup>3)</sup>
모계종돈 총효과(원)	(O)				17,931,388	사료 요구율 감소효과, 육질등급 1등급 출현 증가효과 및 산자수 증가효과의 합 <sup>4)</sup>

주: 산자수 측면에서 보면 2측면을 고려함.

첫째, 산자수(자돈판매) 증가에 의한 효과 ==> 비육돈 생산비의 자돈비용 이용.

둘째, 산자수 증가에 의한 사육두수 ↑로 소득증가.

1) 사료 요구율의 변화율:  $(2.4-2.2)/2.4=0.083$ .

2) 육질등급 1등급 출현율의 변화율:  $(0.55-0.51)/0.51=0.078$ .

3) 산자수 증가효과:  $(N)=(C) \times (J)$ .

4) 총 효과:  $(O)=(K) + (L) + (N)$ .

- 분석결과 부계종돈과 모계종돈 개량목표 달성 시 총 효과는 부계종돈 효과 35.6백만 원과 모계종돈 효과 17.9백만원으로 전체효과는 개량종돈 1두당 53.5백만 원으로 추정되는 것으로 조사됨

(단위: 원, %)

구 분	사료 요구율 개선	근내지방도 향상	90kg도달 일령감소	산자수 증가	총 효과
부계종돈	15,753,031 (44.3%)	14,504,462 (40.8%)	5,288,713 (14.9%)	-	35,546,206 (100.0%)
모계종돈	3,809,704 (21.2%)	2,558,039 (14.3%)	-	11,563,644 (64.5%)	17,931,388 (100.0%)
합계	19,562,735 (36.6%)	17,062,501 (31.9%)	5,288,713 (9.9%)	11,563,644 (21.6%)	53,477,594 (100.0%)

- GSP종돈개량의 경제적 효과는 2021년을 기준으로 하였을 때 부계종돈 700두와 모계종돈 2,000두의 개량으로 인해 총 607.5억원의 경제적 효과가 나타남

(단위: 두, 억 원)

연도	부계종돈	모계종돈	부계후대 비육돈	모계후대 비육돈	부계종돈효과	모계종돈효과	종돈 개량효과
2021	700	2,000	3,895,500	1,076,669	248.8	358.6	607.5
2022	779	2,190	4,335,135	1,178,953	276.9	392.7	669.6
2023	851	2,360	4,735,815	1,270,470	302.5	423.2	725.7
2024	914	2,510	5,086,410	1,351,220	324.9	450.1	775.0
2025	968	2,640	5,386,920	1,421,203	344.1	473.4	817.5
2026	1015	2,750	5,648,475	1,480,420	360.8	493.1	853.9
2027	1052	2,840	5,854,380	1,528,870	373.9	509.3	883.2
2028	1082	2,910	6,021,330	1,566,554	384.6	521.8	906.4
2029	1103	2,960	6,138,195	1,593,471	392.1	530.8	922.8
2030	1115	2,990	6,204,975	1,609,621	396.3	536.1	932.5
2031	1120	3,000	6,232,800	1,615,004	398.1	537.9	936.1
2032	1108	2,970	6,166,020	1,598,854	393.9	532.6	926.4
2033	1075	2,880	5,982,375	1,550,404	382.1	516.4	898.5
2034	1019	2,730	5,670,735	1,469,654	362.2	489.5	851.7
2035	940	2,520	5,231,100	1,356,603	334.1	451.9	786.0
2036	840	2,250	4,674,600	1,211,253	298.6	403.5	702.0
2037	716	1,920	3,984,540	1,033,602	254.5	344.3	598.8
2038	571	1,530	3,177,615	823,652	203.0	274.4	477.3
2039	403	1,080	2,242,695	581,401	143.3	193.7	336.9
2040	212	570	1,179,780	306,851	75.4	102.2	177.6

□ GSP중돈개량의 외부효과

- GSP중돈개량을 통한 중돈 및 정액의 직접적 수출에 따른 수출증대효과 및 수입대체 효과 분석결과,
- 중돈개발 종료시점인 2021년의 외부효과는 중돈 수입대체효과 31.5억원, 중돈 수출효과 35.0억원 및 정액 수출효과 1.0억 원으로 총 67.5억 원의 외부효과 발생

개량내용	개량목표			
	기존	2021	단가	효과
중돈 수입 대체 효과	900	0	3,500	3,150,000
한국형 중돈 수출효과	0	1,000	3,500	3,500,000
액상 및 동결정책 생산시스템을 통한 정액 수출효과	-	1,000두 분량	100	100,000
합 계		-		6,750,000

□ 편익/비용 분석 결과

- GSP중돈 개발의 편익/비용 비율은 최소 4.46로 나타나 투입비용 대비 산출효과가 아주 높음

(단위: 억 원)

할인율	NPV	B/C ratio	IRR
0.05	3,855.96	28.07	191%
0.1	2,612.11	19.01	
0.15	1,875.98	13.65	
0.2	1,411.98	10.28	
0.25	1,102.99	8.03	
0.3	887.27	6.46	
0.35	730.47	5.32	
0.4	612.55	4.46	

### 3. 국내외 정책동향 분석

- 체계적인 가축개량 추진을 통한 축산물의 생산성 및 품질 향상을 위해 축산법('93년~ )에 근거하여 중장기(5년·10년) 가축개량목표 설정·고시 운영(축산법 제5조제1항)

○ 2020년 가축개량목표 (2011년 개정)

구 분		'10			'15			'20			년간개량량			
		L	Y	D	L	Y	D	L	Y	D	L	Y	D	
산 육 형 질	일당증체량	30~90kg	890	880	897.5	884	915	660	905	887	930	1.5	0.7	3.0
		생사~90kg	620	600	660	628	605	673	635	610	685	1.5	1.0	2.5
		등지방두께	13.0	14.0	13.0	13.0	14.0	13.0	13.0	14.0	13.0	-	-	-
		사료요구량	2.43	2.42	2.39	2.38	2.37	2.29	2.33	2.32	2.19	△0.01	△0.01	△0.02
		90kg도달일	149.0	150.0	141.0	148.5	149.7	139.5	148.0	149.5	138.0	△0.01	△0.01	△0.02
번 식		총산자수	11.50	12.0	-	11.75	12.5	-	12.0	13.0	-	0.05	0.1	-
		생존산자수	10.4	10.5	-	10.6	10.9	-	10.8	11.3	-	0.04	0.08	-
지방침착도(4이상)		12.0			14.5			17.0			0.5			

- 생산성 향상을 위한 시설지원, 농가컨설팅 및 우수 씨돼지 공급관련 정책 마련
  - 노후화된 축사에 대해 축사시설 현대화사업 지원 확대 : ('01)1,633억원 → ('12)4,885
  - 소모성질환 백신 지원 및 질병 모니터링·컨설팅 강화 : 320농가/년 → 350
  - 우수 종축장 인증, 종돈장 질병관리 강화 및 국가단위 돼지개량 네트워크 구축으로 종돈장 전문화·청정화 등을 통한 우수 씨돼지 공급
- “가축질병 방역체계 개선 및 축산업 선진화 방안” 발표('11.3.24)에서 축산업 허가제 및 축산 차량등록제 도입근거 마련 및 추진
  - 축산업 허가제 시행('13.2)에 맞춰 세부적인 축산업 허가기준(시설, 위치, 적정사육, 교육) 및 의무교육을 위한 교육프로그램 마련
  - 질병 차단 및 확산 방지를 위해 축산관계시설에 출입하는 차량 등록제 도입('12.8) 및 가축방역에 관한 교육 의무화 마련

- 양돈농가 생산성 향상을 위해 중장기 및 '12년 정책목표 설정(농식품부)

<중장기 및 '12년 정책목표>

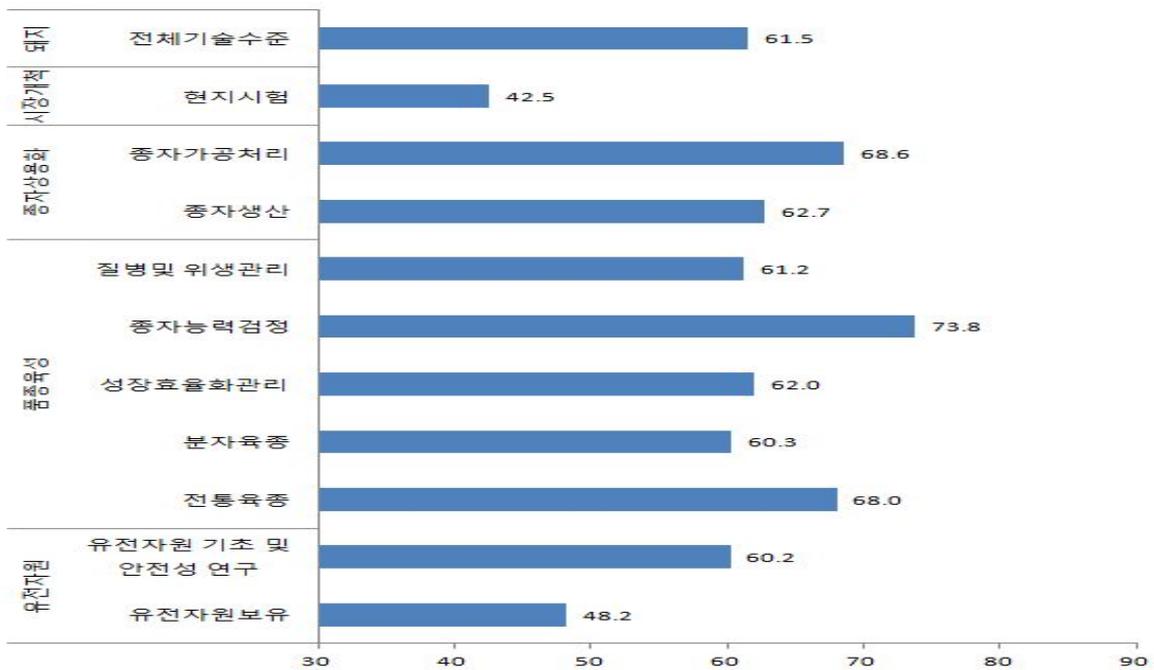
- '12년에는 MSY 16두 및 폐사율 17% 이하 달성
  - MSY : ('11) 15.2두 → ('12) 16 → ('13) 17 → ('14) 18 → ('15) 20
  - 폐사율 : ('11) 19.5% → ('12) 17 → ('13) 15 → ('14) 13 → ('15) 10

- 동물복지 축산농장 인증제 도입('12.2)으로 사육단계에서 동물복지를 고려한 축사환경·사육방식 도입한 농장에 대해 인증, 인증 받은 농장에서 생산된 축산물에 표시('13년부터 돼지 시행)
  - 검역검사본부는 농장인증·점검, 축산과학원은 인증기준 마련 등
- 돼지(돼지고기)의 거래단계별 정보를 기록·관리, 질병 등 문제 발생 시 신속히 조치하기 위해 농장단위 돼지이력제 도입('13년)
- 축산업 허가제는 사육규모에 따라 단계적으로 적용하되 최초시행시기('13)에 맞추어 세부적인 축산업 허가기준(시설, 위치, 교육기준 등) 및 의무교육을 위한 교육 프로그램 마련
  - \* 적용단계 : '13(기업농) → '14(전업농) → '15(준전업농) → '16(소규모)
- 국내 종돈장의 방역관리는 가축전염병예방법, 종돈장방역실시요령 및 위생방역관리 우수종돈장 인증요령 등에 의해 이루어지고 있으며, 강제성이 있는 예방법과 방역실시요령에 규정하는 질병은 원칙적으로 부재(청정화)상태를 유지해야 함
  - 가축전염병예방법상 관리되는 돼지질병은 국내 비발생 전염병을 제외하고 총 11종이며, 종돈장과 일반 양돈장이 공히 적용을 받고 있음
  - 종돈장 방역관리요령에 의하여 국가가 관리하는 질병은 5종(구제역, 돼지열병, 돼지오제스키병, 돼지브루셀라병 및 돼지생식기호흡기증후군)이며, 이 중 3종(구제역, 돼지열병, 돼지오제스키병)은 각 질병별 방역실시요령이 있어 체계적인 관리가 가능하지만, 돼지브루셀라병과 돼지생식기호흡기증후군에 대해서는 방역실시요령이 제정되어 있지 않기 때문에 향후 체계적인 질병 관리를 위한 방역실시요령 제정이 필요한 상황임
- 미국은 수출기반의 농업정책을 적극적으로 전개하고 있는 국가로 “글로벌 시장 확보”, “식품안전 및 건강”, “바이오에너지”가 최근 주요 이슈
- EU는 농수산업R&D는 생물자원의 지속가능 생산 및 관리, “농장에서 식탁까지(식품안전)”, 비식품 바이오기술(에너지, 소재, 촉매) 등에 중점 투자함으로써 향후 지식 기반 바이오경제(KBBE) 구축을 목표로 추진

#### 4. 기술수준 및 연구개발 인프라 분석

##### □ 기술수준

- 돼지 품목의 전체 기술수준은 최고 기술 보유국 대비 61.5%, 기술격차는 7년
  - ‘종자가공처리’기술은 최고 기술 보유국 대비 기술수준 68.6%, 기술격차 4년으로 돼지 분야 세부기술 수준 중 가장 높음
  - 반면 ‘현지적응’기술은 최고 기술 보유국 대비 기술수준 42.5%, 기술격차 7년으로 가장 낮은 것으로 나타나 동 기술에 대한 지원 및 개발이 요구됨



돼지 분야 기술수준 (%)

##### <돼지 분야 세부 기술별 기술수준>

구분	세부기술	최고기술탐유국대비		최고기술탐유국
		기술수준 (%)	기술격차 (년)	
유전자원	유전자원보유	48.2	10	덴마크, 미국
	유전자원기초 및 안전성 연구	60.2	6	미국, 영국
품질육성	전통육종	68.0	4	덴마크(텐브리드), 미국
	분자유종	60.3	5	미국, 영국
	성장효율화관리	62.0	5	덴마크, 미국
	종자능력검정	73.8	4	덴마크, 미국
	질병 및 위생관리	61.2	6	덴마크, 미국
종자상용화	종자생산	62.7	6	덴마크, 네덜란드
	종자가공처리	68.6	4	덴마크, 미국
시장개척	현지적응	42.5	7	덴마크, 네덜란드
전체		61.5	7	

□ 인력현황

- 육종인력의 대부분은 국립축산과학원으로 나타남
    - 농촌진흥청 국립축산과학원의 돼지 육종인력은 15명, 닭 육종인력은 7명을 보유하고 있는 것으로 나타남
  - 산업체에서 돼지와 닭 모두 육종을 하는 기관으로는 대한한돈협회가 있었으며, 돼지육종인력을 보유하고 있는 기관으로는 한국 종축개량협회와 다비육종이 있었음
- <축산분야 연구기관 및 육종 인력>

품목	기관	육종인력 (명)
돼지	한국종축개량협회	7
	대한한돈협회	(연구인력 13)
	다비육종	3
	국립축산과학원	15
소계		25

□ 시설현황

- 육종인력을 많이 보유하고 있는 국립축산과학원은 계사 11,000㎡ 규모, 돼지 분만시설 9,000㎡ 정도의 규모의 시설을 보유하고 있으며, 돼지 검정시설도 보유하고 있음
  - 인공수정센터는 다비육종이 보유하고 있는 것으로 나타남
  - 340두의 검정을 진행할 수 있는 검정 시설을 갖춘 기관은 대한한돈협회로 나타남
- <축산분야 연구기관 및 시설 현황>

기관	시설 (보유 규모)			
	보관시설(㎡)	생산시설(㎡)	특수시설	기타
한국종축개량협회		종자성계장 830 종자육성 및 연구사육장 660 부화장 1,700		
대한한돈협회				검정시설 (340두 가능규모)
다비육종		농장 10,000 베트남현지 66,000	인공수정센터	분뇨처리시설
국립축산과학원	유전자원보존돈사 450	돼지분만시설 9,000		돼지검정시설

□ 장비현황

- 고가의 분자표지 장비를 다수 보유하고 있는 기관은 국립축산과학원으로 나타났음
  - 능력검정 장비로는 자동사료급이기(7천3백만원/대), 동물초음파진단기 (1억1천만원/대)를 보유하고 있음
  - 품질검사 관련장비는 HPLC, 가스크로마토그래피, 미생물 동정장치 등 다수의 장비들을 갖추고 있음
- 한우초음파기기(7천만원/대)와 돼지초음파기기(7천2백만원/대) 등의 고가의 능력검정 장비를 갖추고 있는 기관으로는 한국종축개량협회로 나타났음

## 5. 주요 이슈 및 전략방향

### 5. 1. 주요이슈

□ 세계정치구도가 G8에서 G20 구도로 변화

- G20 정상회담의 서울 개최와 국제무대에서의 선진국과 후진국간의 가교역할 수행으로 국가적 위상이 증가하고, 이에 걸맞은 농업부문의 국제정치적 역할에 대한 기대가 증가

□ FTA 협상 체결 국가의 증가

- FTA 국가의 증가로 농업시장의 개방으로 농업 경쟁력 강화가 목전의 이슈가 되었고, 농업경쟁력 강화의 핵심인 종자산업 경쟁력 강화가 시급
  - 칠레, 싱가포르, EFTA, ASEAN, 인도 등 16개국과 FTA가 발효되었고, 미국, 캐나다, 멕시코, GCC, 호주, 뉴질랜드, 페루, 콜롬비아, 터키 등 14개국과 협상 진행 중

□ 중국, 인도 등 인구대국의 경제발전

- 중국, 인도 등 인구대국이 경제성장에 따라 식량소비량이 지속적으로 증가하고 있어서 종자시장도 빠르게 성장(식량작물뿐만 아니라 사료작물 수요, 식품원료가 빠르게 성장)

□ 세계인구의 지속적 증가와 경제성장에 따른 식량부족

- 식량부족문제를 해결하기 위해서는 2030년까지 곡물공급이 50%, 육류공급이 85% 더 늘어나야 수요를 충족할 것으로 전망(세계은행)
  - 유엔식량농업기구(FAO)는 향후 10년 동안 농산물가격이 과거 10년 평균치보다 20~50% 상승할 것으로 예상

□ 소득증대에 따른 육류수요 증가와 웰빙 수요가 증가

- 개발도상국의 소득증대로 육류수요가 지속적으로 증가할 전망
  - 육류(돼지, 소, 닭 등) 생산공급의 확대를 위한 사료 시장의 빠르게 성장할 전망
- 서구식 식습관에 따른 당뇨, 비만 등 대사성 질환과 노인성 질환(치매, 암 등) 대응 이슈의 증가로 채소 수요가 지속적으로 증가할 전망
- 또한 웰빙 및 건강에 대한 관심 증가로 식품안전에 대한 이슈가 지속적으로 제기될 것으로 전망됨
  - GM식품의 안전성은 중요한 과제로 과학적 규명과 함께 사회적 수용 여부에 대한 이슈는 지속될 전망

## 5. 2 사업전략

### □ 국내 종돈수요 충족 전략

- 비육돈생산 시스템에서 활용비율이 높은 품종 우선적 개량
  - 국내 종돈시장의 90% 이상을 두록, 랜드레이스, 요크셔 품종이 차지하기 때문에 새로운 품종 적용 등의 특화 사업보다는 기본 3품종 체계 개량으로 단계적 국내시장 수요충족
- 새로운 소비자 요구 및 시장변화를 예측한 연구 병행
  - 새로운 교배조합 시스템, 차별화 종돈 개발 등 당장은 적용이 어렵지만 개발필요성이 있는 사업은 별도의 기반조성 연구와 검증으로 GSP사업 2단계 전략에 적용

### □ 수출 개척을 위한 기본 전략

- 수출목적의 시장 지향적 우수 종돈 개발
  - 외국종돈과의 차별화성을 강화하고, 돈육품질의 향상을 통한 경쟁력을 제고를 위해 우수 종돈을 개발하여 단계적 시장점유율 확대
- 산·학·연·관의 역량을 결집하는 R&BD 전략을 통한 종돈수출육성 지원
  - 한국 종돈산업이 내수확보 및 수출산업의 기반을 확보하기 위하여 종돈 개발 육성 및 사업화까지의 전주기적 종돈산업 R&BD 지원 확대
- 해외시장분석(Intelligence Analysis Activity) 활성화를 통한 목표시장 다양화
  - 해외시장분석을 활성화하여 목표 시장에 대한 생산 수급, 육종 수준, 목표 형질 등 관련 정보 수집 후 집중적인 마케팅 전략을 통하여 목표시장 다양화
- 경쟁력 있는 글로벌 종돈산업 육성
  - PIC, 네덜란드, 덴마크 등의 다국적 기업과 경쟁할 수 있는 국가차원의 종돈개량 시스템 구축 및 종돈개발 업체 육성
  - ※ 종자업체를 중심으로 학 연 관 연구자들과 공동 협력 체제를 확립하여 사업화 지원

### □ 국가적 역량결집

- 글로벌 종돈 개발을 위한 유망한 프로젝트 발굴, 산·학·연·관의 기존 성과 및 인프라를 개방, 활용할 수 있도록 프로젝트를 개발 및 수행
  - 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용 및 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 철저한 단계목표 기준 평가를 실시하고 종돈개발을 위한 개발기술 및 제도적 문제점 해결 등 전, 후방 지원을 통한 사업 몰입도를 향상

□ 민간 수출역량 강화

- 국내 중돈 수출 기반을 확대하기 위해 민간중돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
  - 민간기업의 연구 참여 활성화 및 전략적인 유도를 통한 우수중돈 산업화 추진
- 수입대체 및 수출중돈의 조기 산업화를 위한 단계별 산업화 목표의 명확화
- 목표시장 환경변화와 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링 등 해외시장 분석 강화를 통한 글로벌 시장 개척 가속화
- 국내외 산업화 네트워크 강화와 협력 수요에 대한 국가적 차원의 협력 지원

# 제3장 목표 설정 및 프로젝트 도출

## 제1절. 목표 설정

### 1. 비전 및 전략목표



### 2. 최종 목표

- 수입대체 및 수출기반 확보를 위한 부계 및 모계 우수종돈 개발
  - 산육 및 육질능력 우수 부계 종돈 개발
    - 생산성 향상을 위한 90kg 도달일령 개량 : ('12) 141일 → ('21) 130
    - 냉도체 근내지방도(3이상) 출현율 향상 : ('12) 51% → ('21) 55
    - 생산비 절감을 위한 사료요구율 개선 : ('12) 2.4 → ('21) 2.0
  - 번식능력 우수 모계 종돈 개발
    - 모돈당 연간출하두수 향상을 위한 산자수 개량 : ('12) 12두 → ('21) 14
    - 생산비 절감을 위한 사료요구율 개선: ('12) 2.40 → ('21) 2.2
  - 개발종돈을 활용한 수입대체를 제고 및 수출대비
    - GSP 참여종돈장 수입대체를 제고 : ('12) 40% → ('21) 100

- 한국형 종돈 수출을 통한 외화 획득(20억 원/누계) : ('17) 100두→('21)1,000
- 액상 및 동결정액 생산시스템을 통한 정액 수출(1억 원) : ('21) 1,000두 분

□ R&BD 사업화를 위한 개량기반 확보 및 수출기반 조성

- 수입대체 및 수출대비 종돈생산을 위한 종돈개량통합시스템 구축
  - 사료효율, 육질검정시스템, 교배시스템 구축 및 우수종돈 선발체계 개발
- DNA마커를 활용한 종돈개량시스템 구축으로 유전자원 수출역량 강화
  - 생산비감소(사료요구율 5% 감소), 생산성 향상(산자수 0.1두 증가)
- 종돈심사표준 개발을 통한 한국형 종돈의 외모(체형) 선발지표 제시
  - 연간 검정돈 50,000두, 분양돈 150,000두 종돈선발시 심사표준 적용
  - 체형결함에 의한 도태 등의 경제적 손실 보전
- 종돈 수출 시장 현황 파악 및 수출 가능국 개척프로그램 및 시장 개척 활동
  - 수출 가능국에 대한 현황조사 및 현지국에 맞는 수출 종돈 차별화
  - 종돈 수출 개척 프로그램 개발 및 종돈수출 사업단 운영을 통한 마케팅
- GSP 종돈장의 질병 청정화 및 유지체계 개발로 수출검역 위생방역조건 충족
  - 종돈 수출을 위한 위생·검역조건 분석 및 GSP 종돈장 선발지침 개발
  - GSP 대상 종돈장의 표준진단법 개발 및 표준진단액 공급체계 구축
  - GSP 종돈장의 안정적 위생·방역관리체계 유지를 위한 운영체계 개발
  - GSP 종돈장의 biosecurity 운영 지침 및 평가기법 개발

### 3. 단계별 목표

□ 단계별 목표

- 1단계 ('13 ~ '16)
  - 돈군 구성 : 부계(두록 모돈군 700두), 모계(요크셔, 랜드레이스 모돈군 2,000두)
  - 부계 및 모계 종돈 중점 개량형질 선정 및 경제형질 평가, 능력개량
    - \* 부계(90kg일령, 근내지방, 사료요구율), 모계(산자수, 이유두수, 사료요구율)
  - 경제형질 개량관련 시스템 기반조성 및 개량량 제고 방안 설정
    - \* 종돈개발 참여종돈장의 육질형질 개량을 위한 육질평가 시스템 구축
    - \* 생산비 절감을 위한 사료섭취측정기 도입 및 검정자료수집
  - 연구개발 연계 종돈개량 효율화 제고
    - \* 종돈선발시 적용가능 마커의 모니터링 및 1차 효과 검증
    - \* 국내종돈장, 품종별, 검정소 종돈에 대한 유전자 마커적용 가능성 조사

- \* 종돈장별 경제가치 추정에 의한 국가표준 및 농장별 활용 선발지수 개발
- 종돈심사표준 개발을 위한 검정돈 및 후대자손 기초자료 확보
  - \* 종돈선발 외모(체형)형질에 대한 국내외 자료수집 및 조사분석 : 5,000두
- 돼지유전능력 평가체계 확립 및 참여종돈장 선발지침 제공
  - \* 돼지인공수정센터 연계 후대 비육돈의 모니터링 체계 확립
  - \* 후대능력 발현과 연계한 GGP-AI센터간 통합 유전능력 평가
- 종돈수출국 위생검역조건 분석 및 GSP 종돈장 선발 지침 개발
  - \* 제어대상 질병별 표준진단법 개발 및 모니터링 체계 확립
  - \* 검사대상 질병별 표준진단액 생산 및 공급체계 구축
  - \* 고효율 비용절감형 농장단위 시료채취 기법 개발 및 보급
  - \* 저비용, 고효율 항원 및 항체 진단키트 개발 및 보급
- 개발종돈 수출기반 확보
  - \* 주변 수출 가능국 현황 조사 : 아시아 8개국 이상(종돈수입두수, 스펙 등)
  - \* 수출 대상국 지속 가능한 수출 개척 프로그램 개발
- 목표 시장 설정 및 목표 시장 마케팅 전략 수립
  - \* 목표시장 식습관(육류소비량) 돈육 선호도(육질/육량), 품질판정 기준 등

○ 2단계 ('17 ~ '21)

- 부계 및 모계 종돈군 경제형질 평가 및 능력개량 ('21)
  - \* 모계 : 총산자수(14두), 생존산자수(13두), 사료요구율(2.2)
  - \* 부계 : 90kg 도달일령(130일), 근내지방도(55%), 사료요구율(2.0)
- 동결정액 품질개선 및 수태율 개선 : ('21) 80%
- 경제형질 개량관련 시스템 기반조성 및 개량량 제고 방안 설정
  - \* 참여종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착 및 육질개량 가속화
  - \* 사료요구율 평가체계 확립, 개량 및 관리시스템 정착
- 연구개발 연계 종돈개량 효율화 제고
  - \* 유전자 마커 적용 모니터링을 통한 개량량 분석
  - \* 사료요구율 자동측정기를 통한 보정식 개발
- 돼지유전능력 평가체계 확립 및 참여종돈장 선발지침 제공
  - \* 돼지인공수정센터 연계 후대 비육돈의 모니터링 체계 확립
  - \* 후대능력 발현과 연계한 GGP-AI센터간 통합 유전능력 평가

- \* G-BLUP 평가시스템을 통한 부계종돈 개량 가속화
- 한국종돈심사표준 기본설계 보정 및 개발('17~'19)
  - \* 조사된 외모형질 Raw Data 분석을 통한 심사표준 기본설계 보정
  - \* 2차 자료평가를 통한 최종 한국종돈심사표준 개발
- 종돈심사 실용화프로그램 개발 및 교육('20~'21)
  - \* 외모형질 데이터관리를 위한 현장 실용화프로그램 구축 및 심사기술 보급
- 한국형 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급
  - \* GSP 종돈장의 위생 방역수준 향상을 위한 교육 프로그램 운영
  - \* 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발
  - \* 질병유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발
- 종돈 수출 사업단을 통한 수출시장 개척
  - \* 종돈 수출 사업단 활동 연례 보고회 및 수출 가능국 초청 연례 세미나 개최
  - \* 목표시장 지속 모니터링을 통한 경쟁력 제고
- 참여종돈장의 종돈 수출 매뉴얼 개발 및 지속 가능한 수출 방안 수립
  - \* 수출 대상국 수출입 절차, 수입국 위생조건 등 조사를 통한 전략 수립
  - \* 수출시 부과되는 관세, 물류비용 등 지원 시스템 개발

#### 4. 목표 설정 근거

- 국가 개량목표와 연계한 목표설정으로 집중적인 GSP 사업추진에 따른 수입대체 및 수출지향 종돈개발의 효율성 제고
- 가축개량 목표 대비 GSP 목표설정의 효율성
  - 모계 : 사료요구율(5% 감축), 총산자수(8% 증대), 생존산자수(15% 증대)
  - 부계 : 등지방두께(8% 증대), 사료요구율(9% 감축), 90kg도달일령(6% 증대)

2021년 목표		산육형질			번식형질		근내지방도 출현율 (이3상, %)
		등지방두께 (mm)	사료요구율	90kg 도달일 (일)	총산자수 (두)	생존산자수 (두)	
가축개량 목표(A)	모계	14	2.32	149.5	13	11.3	-
	부계	13	2.19	138	-	-	-
GSP목표 (B)	모계	-	2.2	-	14	13	55
	부계	12	2.0	130	-	-	55
차이 (B-A)	모계	-	-0.12	-	+1	+1.7	-
	부계	-1	-0.19	-8	-	-	-

\* 가축개량목표 : 축산법 제5조제1항의 규정(가축개량목표 고시)

□ 국내 주요 종돈장들의 현재 능력을 고려한 최종목표설정으로 GSP 참여종돈장 종돈 개량의 효율성 제고

○ 주요 종돈장 능력검정 성적 ('11)

농장명	검정두수			90kg도달일령(일)			일당증체량(g)			등지방두께(mm)		
	암	수	합계	암	수	전체	암	수	전체	암	수	전체
A농장	278	285	563	134.1	126.9	130.5	681.8	748.7	715.6	10.6	8.9	9.7
B농장	313	606	919	145.4	139.9	141.8	628.9	665.5	653.0	14.7	12.1	13.0
C농장	347	704	1,051	137.8	134.4	135.5	675.3	702.5	693.5	14.5	12.6	13.2
D농장	387	433	820	151.9	144.7	148.1	589.6	633.0	612.5	14.6	12.5	13.5
E농장	342	372	714	152.1	139.9	145.8	619.7	667.4	644.5	12.2	10.7	11.4
F농장	155	138	293	147.1	138.9	143.2	634.4	683.8	657.6	14.6	12.0	13.4
계	1,822	2,538	4,361	145.0	137.7	140.7	636.2	680.8	662.2	13.5	11.7	12.5

□ 부계, 모계 품종의 사용특성을 고려한 차별화된 개량목표 설정으로 종돈개량 속도의 제고와 국내 소규모 종돈장의 한계 극복

○ 모계 : 생산성에 가장 큰 영향을 미치는 산자수 중점개량

○ 부계 : 부계 품종의 활용에 적합한 산육능력 및 육질 중점개량

□ 국내 소비자의 선호도를 고려한 개량목표 추가설정으로 한국형 종돈의 브랜드 이미지 제고와 수입종돈과 차별화된 전략 수립

○ 외국의 경우 정육량 중심의 개량이 이루어지고 있지만, 국내 소비자의 경우 구이문화에 적합한 적정량의 지방이 포함된 돈육 선호

- 부계 및 모계의 적정수준의 등지방두께 유지로 생산성 향상 및 소비자 욕구 에 부합하는 돈육 공급 및 품질저하 방지기술 투입

- 삼겹살부위 과지방 발생 방지를 위한 적정 근간지방 유지 : 5~12mm

□ 개발종돈 수입대체 및 수출을 통한 종돈선진국과의 경쟁력 제고

○ 종돈 수입대체를 제고와 수출을 통한 경쟁력 향상 : 56억 원

- 수입대체를 제고(36억 원) : 1,800두 수입대체(1,800 × 2백만 원)

- 종돈수출(20억 원) : 1,000두 수출(1,000두 × 2백만 원)

○ 신선정액 및 동결정액 수출에 의한 외화획득 : 1억 원

- 액상 및 동결정액 수출(1억 원) : 1,000두 분 × 100천원

## 제2절. 프로젝트 구성

### 1. 후보과제 도출 배경 및 과정

- 1차 사전조사, 시장상황 조사 결과를 토대로 사업목적 및 중돈개발에 필요한 1차 프로젝트 구성안 설정
  - 1차 사전조사 및 시장조사는 중돈 개발 관련 기관 및 중돈수출 업체, 해당 분야 전문가로 구성된 전문가팀을 활용하여 브레인스토밍, 인터뷰, 등을 실시
    - 중돈개발을 위한 중돈산업 분야별 전문가, 학계, 협회 등의 전문가 및 자문단을 활용하여 프로젝트 도출
    - 과제기획회의(5회), 세부과제별 기획회의(18회), 전문가 자문회의 (3회)
- 1차 과제안을 바탕으로 수출대상국 현황조사 및 특허, 논문분석을 통하여 2021년 중돈개발을 위한 적용가능기술 및 효율성에 대한 조사
  - 조사결과를 바탕으로 전문가 자문회의등을 통하여 최종프로젝트 선정



## 2. 프로젝트 구성 및 내용

### □ 부계 두록 종돈 개발

- 수입대체 및 수출대비용 부계 우량계통 육성
  - 부계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 보증종모돈 생산시스템을 통한 우수정액 동결보존 및 수출
  - 다양한 종료종모돈 비교검증을 통한 새로운 소비자 수요 대응

### □ 모계종돈 개발

- 수입대체 및 수출대비용 생산성 우수 모계 종돈 개발
  - 모계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 세대간격 단축기술을 통한 번식형질 개량의 효율화
  - 품종 및 계통별 교잡효과 비교시험에 의한 모계 계통 차별화 방안 수립

### □ GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축

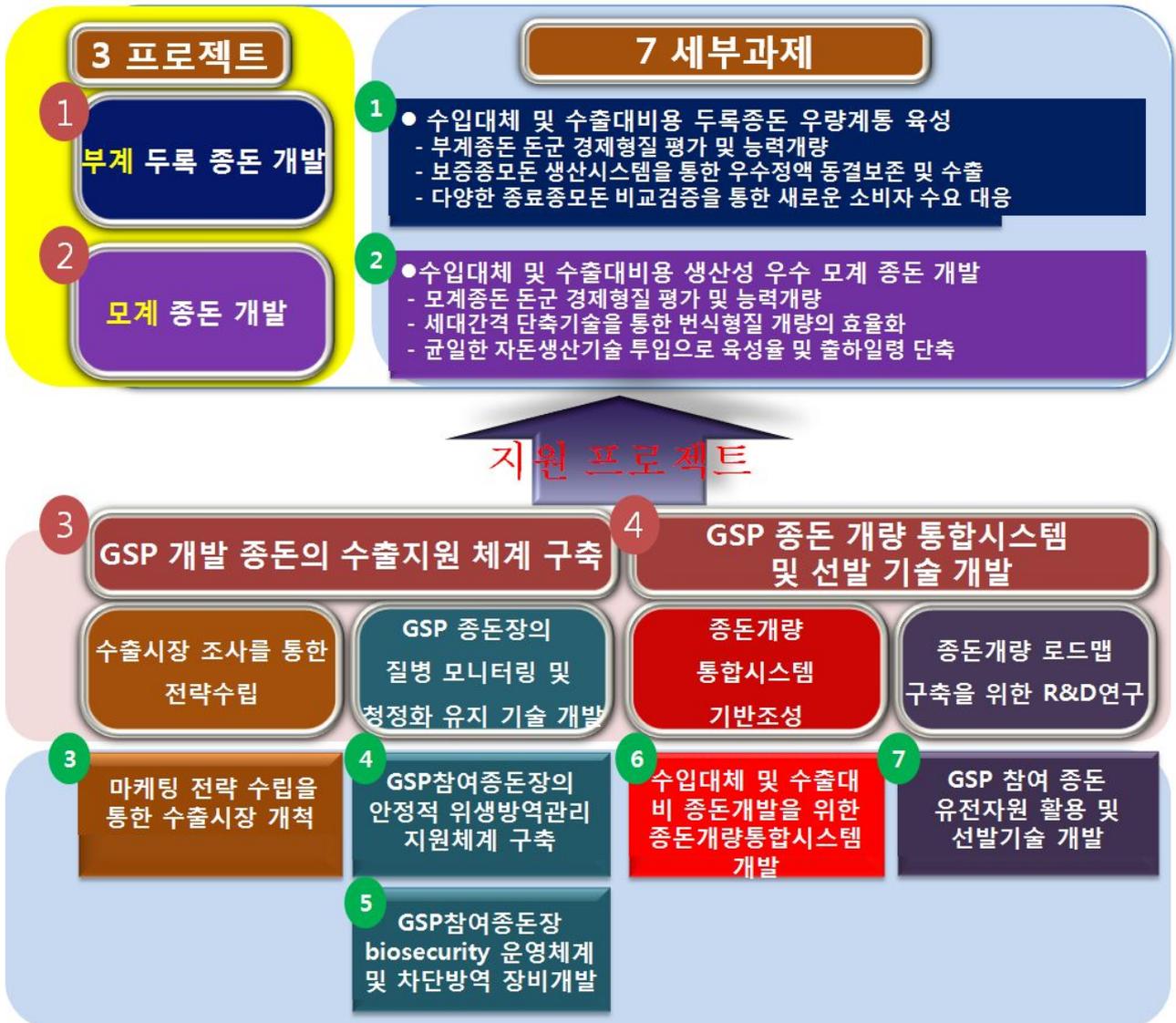
- 마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척
  - 종돈수출 가능국 현황조사 및 수출종돈 차별화 전략 수립
  - 종돈수출인정위원회 및 종돈수출 사업단 운영 병행 및 해외시장 마케팅 추진
- GSP 참여 종돈장의 안정적 위생방역관리 지원체계 구축
  - GSP 참여 종돈장 선발 및 자격 유지를 위한 위생검역수준 평가 지침 개발
  - GSP 참여 종돈장 질병 모니터링을 위한 표준진단법 개발 및 안정적인 진단액 공급
  - GSP 참여 종돈장의 효율적인 질병관리를 위한 고효율 돈군단위 질병 모니터링 기법 개발
- GSP 참여 종돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발
  - 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발
  - 질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발
  - GSP 참여 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급

### □ GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발

- 수입대체 및 수출형 종돈개발을 위한 종돈개량통합시스템 개발
  - 종돈개량통합시스템을 통한 유전능력평가로 한국형 종돈능력 향상
  - 종돈심사 실용화프로그램 개발 및 심사매뉴얼 작성, 심사기술 보급
  - 종돈장별 경제가치 추정에 의한 맞춤형 선발지수 제공
- GSP 참여 종돈 유전자원 활용 및 선발기술 개발
  - 기존에 개발된 유전자마커를 GSP 참여 종돈장 및 검정소에 적용 실용화
  - 종돈 개량의 가속화를 위한 선발강도강화 및 세대간격 단축 기술 개발
  - GSP 참여 종돈장 보유종돈 유전정보 확보 및 국제기구 품종 등재

### 3. 프로젝트 간 연관관계

□ 구성 : 4개 프로젝트 7개 세부과제로 구성



# 제4장 품목별 프로젝트 추진체계 및 추진전략

## 1. 연구 추진체계

### □ 프로젝트간 연관관계

- 종돈개발 부분 : 글로벌 종돈시장 경쟁에 대비하여 수입대체 및 미래 수출을 목표로 종돈군 집단 조성에 부계(두록) 및 모계(요크셔, 랜드레이스) 품종 선택
- 기술지원 부분 : 우수 종돈개발을 위한 다양한 기반 및 연구 지원
  - 개량시스템 구축을 통한 유전능력 평가 및 결과 환원으로 선발지침 제공
  - 수출 대상국 검역조건 조사 및 청정화 유지기술 지원
  - 수출시장 조사를 통한 수출전략 수립 및 기술지원 연구

### □ 프로젝트 구성 체계도



□ 프로젝트 구성 및 연계성

구분	세부프로젝트	연계성
1프로젝트. 부계(父系) 두록 종돈개발	수입대체 및 수출대비용 두록종돈 우량계통 육성	○ 종돈장간 연합 모돈 구성 : 700두 - 3~4개 두록종 보유종돈장 연합 ○ 3, 4프로젝트 개발기술, 평가결과를 적용하여 종돈개발
2프로젝트. 모계(母系) 종돈개발	수입대체 및 수출대비용 생산성 우수 모계 종돈 개발	○ 종돈장간 연합 모돈구성 : 1,700두 - 3~4개 요크셔, 랜드레이스 보유종돈장 연합 ○ 3, 4프로젝트 개발기술, 평가결과를 적용하여 종돈개발
3프로젝트. 수출지원 체계 구축	마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	○ 1, 2프로젝트 개발종돈의 수출을 위한 기반조성 및 수출대비
	GSP 참여 종돈장의 안정 적인 위생방역관리 지원 체계 구축  GSP 참여 종돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발	○ 1, 2프로젝트 종돈개발 참여 종돈장간 방역, 위생관리 및 질병 모니터링 ○ 1, 2프로젝트 개발 종돈 수출을 위한 수 출대상국 검역시스템 분석 및 적용
4프로젝트. 통합시스템 및 선발기술 개발	수입대체 및 수출형 종돈 개발을 위한 종돈개량 통 합시스템 개발	○ 1, 2프로젝트 종돈개발을 위한 D/B 구축·관리 ○ 새로운 개량형질 발굴 및 기술개발
	GSP 참여 종돈 유전자원 활용 및 선발기술 개발	○ 1, 2프로젝트 개발종돈의 유전자원 등록 ○ 1, 2프로젝트 종돈 개량량증대 신기술 투입

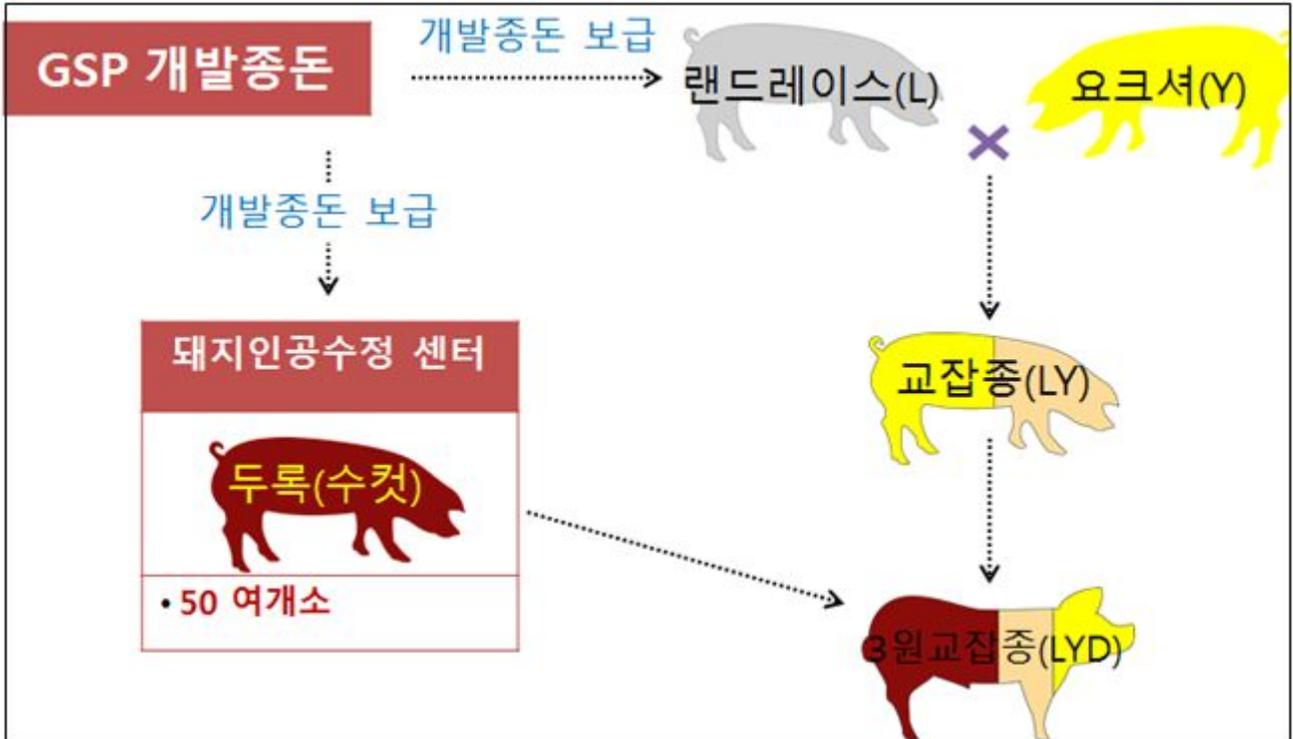
## 2. 연구 추진전략

### □ SWOT 분석

		강점(Strength)	약점(Weakness)
		내부환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 돈육소비는 대부분 냉장육 형태이며 국내산 돈육에 대한 소비자 신뢰               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 품질등급, HACCP, 브랜드 등</li> <li>- 돼지고기 구이문화에 따른 신선육 수요에 맞는 제품생산</li> </ul> </li> <li>○ 고가 축산물에 대한 두터운 소비계층 확보</li> <li>○ 아시아지역 가열돈육 수출 가능               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가열돈육 수출 물류비용 저렴</li> <li>- 가열 가공품 원료육 가격 경쟁력 우위</li> </ul> </li> <li>○ 신흥시장 접근성이 양호</li> <li>○ 세계적인 IT 기술 확보</li> <li>○ 후계농업인의 높은 교육수준</li> </ul>
외부환경		기회(Opportunity)	위협(Threat)
		SO전략	WO전략
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국인 기호에 맞는 수입대체 우량 종자 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 성장률, 고기맛, 번식능력 우수</li> </ul> </li> <li>○ 한국인이 선호하는 국내산 신선 돼지고기 차별화 전략               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신선 돼지고기 품질 관리 기술개발</li> <li>- 삼겹살 품질 고급화를 통한 국내 소비자 확보</li> </ul> </li> <li>○ 돼지 이력제 확산</li> <li>○ 해외 수출 시장 확대</li> <li>○ 비선호 부위의 맞춤형 돈육수출 강화               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가열돈육 시제품 개발 및 수출시장 개척</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고품질 안전돈육 생산으로 소비자 신뢰 확보</li> <li>○ 다양한 소비층의 수요에 부합되는 돼지고기 제품생산을 위한 종돈 및 가공기술 개발</li> <li>○ 저가 비선호부위 돈육의 위생관리 및 수출경쟁력 강화</li> <li>○ 국내 돼지 소비시장 확대를 통한 안정적인 산업 기반구축으로 사료, 사양, 환경, 질병방역 등 종합관리기술 강화</li> <li>○ 씨돼지 및 돈육 수출농가 위생 및 관리체계 장기계획 설정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저가 비선호부위 돈육의 위생관리 및 수출경쟁력 강화</li> </ul> </li> </ul>
		ST전략	WT전략
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 계통보유에 의한 수요자 지향 맞춤형 종돈 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 육질 특성 비교 분석을 통한 품질 차별화</li> <li>- 고품질 돈육 생산용 합성종 개발로 종돈 수입비용 절감</li> </ul> </li> <li>○ 축산물 품질차별화</li> <li>○ 사육·판매 HACCP 강화</li> <li>○ 국내 돼지고기 품질 향상 및 냉장유통체계 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수입산 돼지고기와의 품질 차별성 강화 및 소비자 신뢰 증진</li> <li>- 저가 비선호 부위 돈육의 위생관리 및 가열돈육 수출경쟁력 강화</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형 종축 개발</li> <li>○ MSY 향상 등 생산비 절감</li> <li>○ 씨돼지 분산 보존, 우수 유전자원 동결장액 보존 및 공동활용 체계 구축</li> <li>○ 기후변화 적응 사육 시스템 구축</li> <li>○ 저가부위 부가가치 제고</li> <li>○ 백신·방역 프로그램 구축 및 체계를 통한 질병발생 최소화</li> <li>○ 저가 비선호 부위 가열돈육의 수출전략 확립               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출농가 및 육가공장 위생관리 및 유통체계 개선</li> </ul> </li> <li>○ 사료이용성 증대를 통한 생산비 절감 사양기술 개발 및 우수 유전자원 활용체계 구축</li> </ul>

- SO 전략 : 한국인이 선호하는 국내산 종돈개발에 의한 돈육 차별화
    - 성장률, 고기맛, 번식능력등이 우수한 수입대체 우량 종자 개발
    - 종돈장 개체별 이력추적을 통한 종돈개발의 개량량 증대
    - 해외 수출 시장 개척을 통한 종돈 및 정액 수출기반 확립
  - OW 전략 : 고품질 안전돈육 생산으로 소비자 신뢰 확보
    - 종돈개발을 통한 다양한 소비층의 수요에 부합되는 돼지고기 제품생산
    - 저가 비선호부위 개량을 통한 돈육의 위생관리 및 수출경쟁력 강화
    - 씨돼지 및 돈육 수출농가 위생 및 관리체계 장기계획 설정
    - 국내 돼지 소비시장 확대를 통한 안정적인 산업 기반구축으로 사료, 사양, 환경, 질병방역 등 종합관리기술 강화
  - ST 전략 : 다양한 계통보유에 의한 수요자 지향 맞춤형 종돈 개발
    - 종돈의 육질 특성 비교 분석을 통한 품질 차별화
    - 고품질 돈육 생산용 합성종 개발로 종돈 수입비용 절감
    - 수입산 돼지고기와의 품질 차별성 강화 및 소비자 신뢰 증진
  - WT 전략 : 번식능력 향상을 통한 생산성 향상
    - 번식능력 개량으로 MSY 향상을 통한 양돈 생산비 절감
    - 씨돼지 분산 보존, 우수 유전자원 동결정액 보존 및 공동활용체계 구축
    - 내서성 계통 육성을 통한 기후변화 및 동남아 종돈 수출기반 마련
    - 백신·방역 프로그램 구축 및 체계화를 통한 질병발생 최소화
    - 종돈 수출농가 위생관리 매뉴얼 개발 보급으로 질병관리 선진화
- 기존 보유품종을 활용한 종돈개발(3품종 교잡종 활용)
- 비육돈생산 시스템에서 활용비율이 높은 품종 우선적 개량
    - 국내 종돈시장의 90% 이상을 두록, 랜드레이스, 요크셔 품종이 차지하기 때문에 새로운 품종 적용 등의 특화 사업보다는 기본 3품종 체계 개량으로 단계적 국내시장 수요충족
  - 생산비에 가장 크게 영향을 미치는 산자수 개량 요인이 많음
    - 산자수 증대를 위하여 모계와 부계를 분리하여 육성 필요
    - 교잡종 생산을 위해서 2개 이상 품종을 사용하는 것은 품종 유지에 너무 많은 비용이 투입되어 2개의 품종을 사용하는 것이 경제적
    - 랜드레이스와 요크셔 품종은 세계적으로 검증이 끝난 모계 품종

- 새로운 소비자 요구 및 시장변화를 예측한 연구 병행
  - 새로운 교배조합 시스템, 차별화 종돈 개발 등 당장은 적용이 어렵지만 개발필요성이 있는 사업은 별도의 기반조성 연구와 검증으로 GSP사업 2단계 전략에 적용



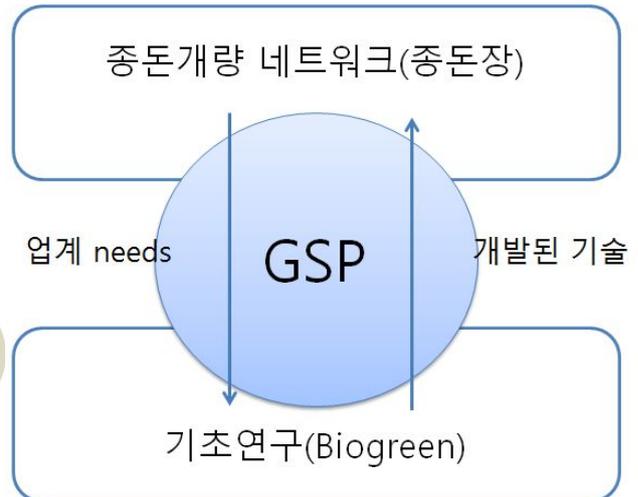
□ 돼지개량 네트워크와 차별화 추진

- 돼지개량 네트워크 사업은 국가단위로 종돈장 참여유도를 통해 국가 전반적인 개량효율을 촉진
- GSP는 돼지개량 네트워크보다 특화된 T/F팀 개념으로 수입대체를 통해 최종 수출기반까지 조성하는 목표를 가지고 있음
- GSP를 사업으로 돼지개량을 위한 중요한 수단으로서 돼지개량 네트워크 필요
- GSP는 기반 연구된 결과를 사업화 하고 연구개발이 필요한 업계의 수요 충족

구 분	돼지개량 네트워크 사업	종돈개량 GSP 사업
목 표	○ 종돈 수입대체 및 수출을 위해 국가단위 전반의 개량효율을 증진하는 시스템 구축 - 국가단위 점진적 개량	○ 국내 선도 종돈장 중심으로 종돈 수입대체 및 수출 - 세계적 브랜드 육성을 위한 급진적 개량
종돈장 참여	○ 점진적 참여확대로 국내 종돈산업 전반의 발전 유도	○ 목표개량집단을 확보할 수 있는 수준까지 국내 핵심 종돈장만 참여
개 량 형 질	○ 국가개량목표에 따른 기본 형질 - 일당중체량, 등지방두께 등	○ 추가 형질 발굴 및 활용 - 근간지방 고정, 유전체선발, 옹취 등



<GSP 핵심 종돈장 육성>



<돼지개량네트워크 연계 체계>

□ 종돈개발 참여종돈장 연속성 확보방안

- 종돈개발 참여종돈장의 방역관련 부분 위기관리 대응 기준 매뉴얼 제공
  - 기 개발된 다양한 위기관리 대응 매뉴얼의 검토를 통한 최적 매뉴얼 선정
- 과제 계약시 참여의 연속성을 위한 과제참여시 준수사항 설정 및 주기적 점검
- 과제 수행시 위생방역관련 연구과제를 통한 지속적 질병검사 모니터링
  - 분기별 컨설팅을 통한 종돈장의 방역의식 고취로 사업의 연속성 확보

□ 개발종돈의 차별화 전략

- 수입대체를 위한 국내소비자 선호도 고려 육질 개량형질의 발굴
  - 근내지방도 개량 및 과지방 방지를 통한 삼겹살 품질 향상
- 동물복지를 고려한 옹취제거 수태지 선발기술 개발
  - 옹취관련 호르몬 조사분석으로 옹취저감 선발지수 개발 및 활용
- 첨단 오믹스 분석기술을 활용한 육질형질연관 오믹스 마커 탐색
  - 육질 형질의 기능적 상호작용 네트워크 모델 개발

□ 국가적 역량결집

- 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용하여 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 마일스톤 평가에 따라 연차별 단계별 성과평가를 통하여 사업의 지속성 및 최종목표 달성의 완성도 제고

- 산학관연의 우수한 관련기술 및 연구성과는 언제든지 종돈 개발 프로그램을 통하여 종돈 개발이 혁신적으로 진행될 수 있도록 지원
  - 종돈산업 관련 다양한 위원회(종돈수출협의회, 종돈장협의회, 종돈개량위원회 등)와 연계된 지속적 자문을 통하여 주기적 모니터링 및 성과달성도 제고
- 민간 종돈개발 및 수출역량 강화
- 국내 종돈개발 및 수출 기반을 확대하기 위해 민간종돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
    - 민간기업의 연구 참여 활성화 및 전략적인 유도를 통한 우수종돈 산업화 추진
    - 우수 종돈 개발 시 글로벌 시장개척을 위하여 R&D 성과를 비즈니스로 연결시키는 R&BD 강화
  - 개발 종돈의 조기산업화를 위한 단계별 산업화 목표 관리제 도입
    - 주기적 비즈니스 시뮬레이션을 통한 사업화 타당성 평가 의무적 추진
- 목표시장 개척을 위한 수입대체 및 수출지향형 R&BD 통합지원
- 양돈산업의 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 종돈산업의 가치사슬 전 단계에 대한 통합 지원
  - 미래대비 글로벌 시장개척을 가속화하기 위하여 목표시장의 환경 및 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링을 위한 해외시장분석 강화
  - 오픈 이노베이션을 통한 국내외 개발 기술을 활용한 최적의 종돈개발 추진
- 산·학·관·연 역할분담
- 수입대체 및 수출종돈 개발을 추진함에 있어 정부, 대학, 연구소의 기반 연구 및 인프라 등 연구성과 연계를 통한 민간기업의 종돈개발을 지원
    - 외국종돈과의 차별화성을 강화하고, 돈육품질의 향상을 통한 경쟁력을 제고하기 위하여 우수 종돈을 개발하여 단계적 시장점유율 확대
  - 산 학 연 관의 역량을 결집하는 R&BD 전략을 통한 종돈수출육성 지원
    - 한국 종돈산업이 수입대체 및 수출산업의 기반을 확보하기 위하여 종돈 개발 육성 및 사업화까지의 전주기적 종돈산업 R&BD 지원 확대
  - 종돈 개발에 있어서 기존 연구를 통해 구축되어 있는 연구성과를 민간기업에 전향적으로 이양 및 지원
    - 수출 마케팅 등 해외시장에 진출하기 위한 활동은 협회 및 민간기업이 주도적으로 수행하며, 정부는 협회 등과 공동으로 해외시장 조사, 국가간 협력, 수출사업단 등을 지원

### 3. 성과지표 설정 방안

#### 1) 최종 성과지표

##### □ 정량지표

###### ○ 부계 두류 종돈 개량을 통한 성과지표

- 90kg 도달일령 : 141일('12년) → 130일('21년)
- 등지방두께 : 13mm('12년) → 12mm('21년)
- 근내지방도 3이상 출현율 : 51%('12년) → 55%('21년)
- 수출실적 : 300두(3백두×2백만 원 = 6억 원)
- 수입대체(참여종돈장) : 40% ('12년) → 100 ('21년)
  - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 65% → ('21) 90
- 정액수출 : 1,000두 분(1,000두 분 × 100천원 = 1억 원)

###### ○ 모계 종돈 개량을 통한 성과지표

- 총산자수 : 11두('12년) → 14두('21년)
- 생존산자수 : 10두('12년) → 13두('21년)
- 사료요구율 : 2.3('12년) → 2.2('21년)
- 수출실적 : 700두(7백두×2백만 원 = 14억 원)
- 수입대체(참여종돈장) : 40% ('12년) → 100 ('21년)
  - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 50% → ('21) 70

##### □ 정성지표

- 수입대체 및 수출대비 부계, 모계 종돈 개발
- 경제형질별 경제가 추정
- 국가단위 종돈개량시스템 개발
- GGP-GP-PS 통합 데이터베이스 시스템 구축
- 한국종돈심사표준 기본설계 보정 및 개발
- 유전자마커를 활용한 산업용 종돈개량시스템 개발
- 한국형 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급
- 질병별 표준진단법 개발 및 모니터링 체계 확립
- 저비용, 고효율 항원 및 항체 진단키트 개발 및 보급
- 돼지유전능력 평가체계 확립 및 참여종돈장 선발매뉴얼 제공
- 수요자 맞춤형 부계, 모계 종돈 개발
- 종돈 수출 매뉴얼 개발 및 지속 가능한 수출 방안 수립
- 종돈 수출 사업단을 통한 수출시장 개척

## 2) 단계별 성과지표

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항	
공 통 지 표	중돈수출액 (억)		20	20	구제역청정화 후	
	정액 수출액(억)		1	1		
	수입대체 효과		100	100		
	-GSP참여중돈장 (%)					
	부계(두록) 전국단위 자급률 (%)	65	90	90		
	모계 전국단위 자급률 (%)	50	70	70		
	국내논문	SCI	2	2	4	
		등재학술지	11	11	22	
	국외논문	SCI	11	11	22	
		비SCI	2	2	4	
	국내특허	출원	2	4	6	
		등록	1	1	2	
	국제특허	출원	2	3	5	
		등록	1	1	2	
품종등록(건)	국내		1	1		
	국외		1	1		
특 성 지 표	기초돈 조성(두)	2,700		2,700		
	능력검정 두수(두)	66,000	110,000	176,000		
	냉도체 판정두수(두)	15,000	25,000	40,000		
	육질분석(점)	3,000	5,000	8,000		
	사료요구율 및 육질검정(두)	9,000	20,000	29,000		
	90kg 도달일령(일)	135	130	$\Delta G$ :-1.1일 이하		
	등지방두께(mm)	13	12	$\Delta G$ :-0.25mm 이하		
	근내지방도(3이상 출현율, %)	51	55	$\Delta G$ :0.4 이상	(근간지방두께 5-12mm)	
	사료요구율(%)	부계	2.24	2.0	$\Delta G$ : -0.04 이하	
		모계	2.24	2.2	$\Delta G$ : -0.02 이하	
	총산자수(두)	13.0	14.0	$\Delta G$ : 0.2 이상		
	생존산자수(두)	11.5	12.5	$\Delta G$ : 0.2 이상		
	동결정액 품질 및 수태율 개선(%)	70	80	10% 증가		
	외국 시스템 등 자료고찰	2개국이상		2개국이상		
	시스템 개발(건)	2		2		
	프로그램 개발(건)	14	2	16		
	방역 매뉴얼 개발(건)	3		3		
	외모형질 표본조사(두)	3,000	2,000	5,000		
	인력양성(명)		40	40		
	수출대상국 실태조사	8		8		
중돈수출사업단 구성(건)	1	1	1			
수출대상국 선정	3		3			
진단키트 및 방역장비 개발(건)	6		6			
위생방역 컨설팅	4	4	8			
소비자 선호도조사(천명)	2	2	4			

※  $\Delta G$  : 유전적 개량량

※ 중돈 및 정액수출 목표는 악성전염병(돈열, 구제역 등) 발생시 청정화 후 수출추진 계획 조정

### 3) 연차별 성과관리 계획(안) 및 지표

예상성과항목		1단계				2단계					총계	
		'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21		
공 통 지 표	중돈수출액(억)					2	3	5	5	5	20	
	정액 수출액(억)									1	1	
	수입대체 효과 -GSP참여중돈장(%)					70	75	80	90	100	100	
	부계(두류) 전국단위 자금률(%)					65	70	75	80	90		
	모계 전국단위 자금률(%)					50	55	60	65	70		
	국내논문	SCI				2					2	4
		등재학술지				11					11	22
	국외논문	SCI				11					11	22
		비SCI				2					2	4
	국내특허	출원				2					4	6
		등록				1					1	2
	국제특허	출원				2					3	5
		등록				1					1	2
	품종등록(건)	국내									1	1
국외										1	1	
특 성 지 표	기준돈 조성(천두)	2.7									2.7	
	능력검정 두수(천두)		22	22	22	22	22	22	22	22	176	
	냉도체 판정두수(천두)		5	5	5	5	5	5	5	5	40	
	육질분석(천두)		1	1	1	1	1	1	1	1	8	
	사료요구율 및 육질검정(천두)		3	3	3	4	4	4	4	4	29	
	90kg 도달일령(일)				135					130	ΔG :-1.1일 이하	
	등재방두께(mm)				13					12	ΔG :-0.25mm 이하	
	근내지방도(%), No.3이상				53					55	ΔG :0.4 이상	
	사료요구율(%)	부계				2.24					2.0	ΔG : -0.04 이하
		모계				2.24					2.2	ΔG : -0.02 이하
	총산자수(두)				13.0					14.0	ΔG : 0.2 이상	
	생존산자수(두)				11.5					12.5	ΔG : 0.2 이상	
	동결장해품질및수태율개선(%)				70					80	10% 증가	
	외국 시스템 등 자료고찰	2									2	
	시스템 개발(건)				2						2	
	프로그램 개발(건)				14	1	1				16	
	방역 매뉴얼 개발(건)				3						3	
	외모형질 표본조사(천두)		1	1	1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5	
	인력양성(명)							5	5	20	30	
	수출대상국 실태조사	4	4								8	
중돈수출사업단 구성(건)				1						1		
수출대상국 선정	3									3		
산남트 및 방역장비 개발(건)				6						6		
위생방역 컨설팅		1	1	1	1	1	1	1	1	8		
소비자 선호도조사		1천명		1천명		1천명		1천명		4천명		

※ ΔG : 유전적 개량량

※ 중돈 및 정액수출 목표는 악성전염병(돈열, 구제역 등) 발생시 청정화 후 수출추진 계획 조정

#### 4. 연구개발 소요예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계
	연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
수입대체 및 수출대 비용 두륙중돈 우량 계통 육성	정부(억원)	2.0	7.0	7.7	6.9	6.9	6.6	6.6	6.6	6.6	56.9
	민간(억원)	1.2	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	13.8
	합계	3.2	8.5	9.2	8.7	8.7	8.1	8.1	8.1	8.1	70.7
수입대체 및 수출대 비용 생산성 우수 모 계 중돈 개발	정부(억원)	2.5	9.0	9.1	8.3	8.3	8.0	8.0	8.0	8.0	69.2
	민간(억원)	1.2	1.6	1.8	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	16.0
	합계	3.7	10.6	10.9	10.4	10.4	9.8	9.8	9.8	9.8	85.2
마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	정부(억원)		2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	17.1
	민간(억원)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.2
	합계	0.0	2.6	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	21.3
GSP 참여 중돈장의 안정적인 위생방역관 리 지원 체계 구축	정부(억원)	0.3	2.5	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	16.2
	민간(억원)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	3.8
	합계	0.7	2.9	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	20.0
GSP 참여 중돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발	정부(억원)	0.3	2.5	2.0	1.9	1.9	1.9				10.5
	민간(억원)		0.4	0.4	0.5	0.5	0.4				2.2
	합계	0.3	2.9	2.4	2.4	2.4	2.3	0.0	0.0	0.0	12.7
수입대체 및 수출형 중돈개발을 위한 중 돈개량통합시스템 개 발	정부(억원)	0.3	5.0	5.0	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0	34.5
	민간(억원)		0.5	0.9	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	7.2
	합계	0.3	5.5	5.9	5.2	5.2	4.9	4.9	4.9	4.9	41.7
GSP 참여 중돈 유전 자원 활용 및 선발기 술 개발	정부(억원)	0.2	2.5	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	17.7
	민간(억원)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.2
	합계	0.2	3.0	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	21.9
합 계	정부(억원)	5.6	30.6	30.2	27.5	27.5	26.6	24.7	24.7	24.7	222.1
	민간(억원)	2.8	5.4	6.0	7.2	7.2	6.0	5.6	5.6	5.6	51.4
	합계	8.4	36.0	36.2	34.7	34.7	32.6	30.3	30.3	30.3	273.5

## 5. 품목 총괄로드맵

### □ 단계별 총괄로드맵

1단계		2단계	
2013-2014(2년)	2015-2016(2년)	2017-2019(3년)	2020-2021(2년)
기반조성	개량평가체계확립	개발중돈검증 및 활용	중돈 국내보급 및 수출
○기초돈군조성 ○참여중돈장 선정 ○시설, 장비 확보 ○검역조건분석 ○개발 유전자마커검증 ○소비자 선호도조사	○검정, 선발, 평가 ○유전자원 교류 활용 ○선발지수등 기반완성 ○수출시장조사완료 ○방역시스템확립 ○진행사항 점검 및 조정	○중돈통합평가 ○개발중돈활용농가 및 시장검정 ○개발중돈농가보급 ○해외수출시작 및 모니터링	○보급중돈 모니터링 및 보완 ○수입대체율제고 ○수출 본격 추진

### □ 과제별 통합로드맵

단계별 목표		1단계			2단계					최종목표	
		유전자원 평가, 육종신기술 및 원천기반 기술 개발			수입대체 및 수출형 중돈 개발					중돈 수입대체 및 수출	
중점연구영역		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	프로젝트 목표
<b>통합 로드맵</b>		중돈개발 기반조성			시장변화 분석 목표 재조정		개량 및 수출시장개척				중돈수입대체 100% 중돈 및 정액수출 21억
부계 두류 중돈 개발	능력개량 및 개발중돈 수출	기초돈군 조성			중돈수입대체 : 70%(17)→100(21) 중돈 수출 : 30두(17) → 300(21)					부계중돈 수입대체율: 100% 부계중돈 300두 수출 동결정액 1,000두분 수출	
	미래 대비 중돈개발 연구	부계돈군의 운영, 선발 및 능력개량(참여중돈 FAO DAD-IS 100% 등록)			중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)						
	동결정액 기술향상 및 활용	중요중돈 다양성비교			돈육시장 차별화 중돈 개발						
		동결정액 생산 기술향상			동결정액 생산기술의 실용화						
모계 중돈 개발	능력개량 및 개발중돈 수출	기초돈군 조성			중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)					모계중돈 수입대체율: 100% 모계중돈 700두 수출	
	미래 대비 중돈개발 연구	모계돈군의 운영, 선발 및 능력개량(참여중돈 FAO DAD-IS 100% 등록)			중돈수입대체 : 70%(17) → 100(21) 중돈 수출 : 70두(17) → 700(21)						
	다산성 모계 중돈	실용돈 교잡효과 분석			돈육시장 차별화 중돈 개발						
	육질의 개량	개량형질 선정 및 표준화 유전자원 확보			돈육시장 차별화 중돈 개발						
GSP 개발 중돈의 수출지원 체계 구축	마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	육질의 개량			육질형질 자료수집 및 평가					수출대상국 3개국선정 중돈 수출: 20억 정액 수출: 1억	
	소비자 선호도 조사	수출가능국 현형조사 및 차별화전략수립			중돈 수출 사업단 구성 및 시장개척, 마케팅						
	위생방역관리 지원체계 구축	1천명			1천명						
	차단방역기술 개발	수출검역조건 분석 및 진단법개발			진단키트개발 및 보급						
GSP 중돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발	중돈개량 통합시스템 구축	위생, 방역지원센터 운영			위생, 방역지원센터 운영					선진국형 중돈개량 통합시스템 개발 (시스템 총괄 2건, 세부프로그램 12건)  <중돈개량 가속화> 일당중체량 3% 향상 산자수 0.1두/연 증가 정육율 6% 향상  <유전정보 확보 및 국제기구 품종 등재>	
	육종프로그램 개발	질병 위험도 평가 프로그램 개발			차단방역시스템 및 장비 개발						
	중돈심사표준개발	중돈심사표준 기본설계			중돈심사표준 및 심사 실용프로그램 개발						
	실용돈 개발 및 교배시스템 개발	중돈심사표준 비교 및 외모형질 표본조사			중돈심사표준 및 심사 실용프로그램 개발						
	기개발된 유전적 마커 활용 선발기술 개발	기초/신규 교배조합 분석			PS공급용 모돈 및 운돈개발						
	육질관련 바이오마커 활용 선발기술개발	중돈심사표준 비교 및 외모형질 표본조사			중돈심사표준 및 심사 실용프로그램 개발						
	국내외중돈 유전자원 특성평가 및 정보 구축	중돈심사표준 비교 및 외모형질 표본조사			중돈심사표준 및 심사 실용프로그램 개발						

## 6. 성과 확산 방안

- 현장 적용 교육 및 지도를 통한 확산
  - 세미나, 워크숍, 컨설팅 등 추진
- 부계 및 모계 참여 종돈장에 기술이전을 통한 확산
  - GGP-GP-PS 통합 데이터베이스 시스템 구축
  - 유전자마커를 활용한 산업용 종돈개량시스템 개발
  - 한국형 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급
  - 질병별 표준진단법 개발 및 모니터링 체계 확립
  - 저비용, 고효율 항원 및 항체 진단키트 개발 및 보급
  - 돼지유전능력 평가체계 확립 및 참여 종돈장 선발 매뉴얼 제공
- 농림 정책에 반영 및 관련 자료로의 활용을 통한 확산
  - 수입대체 및 수출형 부계, 모계 종돈 개발
  - 경제형질별 경제가 추정
  - 국가단위 종돈개량시스템 개발
  - 한국종돈심사표준 기본설계 보정 및 개발
  - 한국형 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급
  - 질병별 표준진단법 개발 및 모니터링 체계 확립
  - 종돈 수출 매뉴얼 개발 및 지속 가능한 수출 방안 수립
- 기타 활용을 통한 확산
  - 수요자 맞춤형 부계, 모계 종돈 개발

## 7. 사업화 및 수출확대 전략

- 사업화 전략
  - GGP-GP-PS 계열화 구축으로 브랜드 경영체 육성
    - 개발종돈 활용으로 차별화된 돼지고기 생산시스템 구축
  - 옹취제거 수태지 등 소비자 맞춤형 종돈 생산 및 홍보
    - 종돈 활용에 따른 경제성 분석 및 농가소득증대 제시
  - GSP 참여농가 자체 종돈 인정규정 제정
    - 외모심사, 검정기준 및 단계별 사양관리 체계 확립
  - 심사표준을 활용한 수입대체 및 수출종돈 체형 균일도 제고
  - 개발 종돈 산업화를 위한 상표 및 특허 등록

- 특정질병 제어 프로그램 활용으로 농장 청정화
- 수출확대 전략
  - 종돈수출사업단 구성 및 운영
    - 종돈 수출에 참여하는 종돈장 협의회, 현지 홍보, 마케팅 지원 등
    - 목표시장의 종돈구매자 초청 프로그램 운영
  - 현지 진출 사료회사 등과 연계한 인프라 활용
    - CJ, 선진 등은 이미 베트남, 필리핀 등에 사료판매를 위한 목적으로 종돈장/비육장을 운영 설치하고 있으며, 선진은 베트남에 AI 센터를 설립하여 운영중에 있음.
    - 사료와 종돈을 연계한 마케팅 지원
  - ODA (Official Development Assistance: 공적 개발원조) 사업과 연계한 종돈 수출기반 조성
  - 현지화 전략
    - 목표시장 업체와 기술제약을 통한 GP 종돈장 설치
  - 외국인 농업 연수생을 활용한 종돈수출 기반 조성
    - 국내 연수 후 자국으로 돌아가는 양돈장 취업자가 귀국하여, 한국의 종돈을 구매할 수 있는 프로그램 진행

# 제5장 프로젝트별 세부기획

## 제1절. 프로젝트 1 (부계 두록 종돈 개발)

### 1. 연구개발 목표

#### □ 최종 목표

- 우수 부계종돈 개발을 통한 수입대체 및 수출기반 확보
  - 부계종돈 개발을 통한 수입대체를 제고 : ('12) 40% → ('21) 100%
  - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 65% → ('21) 90
  - 한국형 개발종돈 수출(누계) : ('17) 30두 → ('21) 300두
- 효율적 종돈개량 시스템 구축 및 정액 수출
  - 생산비 절감 및 종돈 능력개량 시스템 구축 및 적용
  - 신선정액 및 동결정액 생산시스템을 통한 정액 수출 ('21) : 1,000두 분
- 소비자 선호 육질의 비육돈 생산

#### □ 단계별 목표

- 한국형 부계종돈 개량 목표 설정
  - 부계종돈 개발을 위한 돈군 구성 : 두록 모돈군 700두
    - \*  $700\text{두} \times 2.2\text{회} \times 5\text{두(수)} \times 20\%(\text{합격률}) = 1,500\text{두}(\text{소요량 } 125\%)$
  - 생산성 향상을 위한 90kg 도달일령 개량 : ('12) 141일 → ('21) 130
  - 고단백 돈육생산 등지방두께 개량 : ('12) 13mm → ('16) 13 → ('21) 12
  - 냉도체 근내지방도(3이상) 발현율 향상 : ('12) 51% → ('21) 55
    - \* 적정 근간지방 유지로 과지방 방지 : 적정 근간지방(5~12mm)
  - 생산비 절감을 위한 사료요구율 개선 : ('12) 2.4 → ('21) 2.0
  - 동결정액 품질개선 및 수태율 개선 : ('12) 50% → ('21) 80
- 1단계 ('13 ~ '16)
  - 부계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 돼지인공수정센터 연계 후대 비육돈의 모니터링 체계 확립
  - 후대능력 발현과 연계한 GGP-AI센터간 통합 유전능력 평가
  - 종돈개발 참여종돈장의 육질형질 개량을 위한 육질평가 시스템 구축
  - 생산비 절감을 위한 사료섭취측정기 도입 및 검정자료수집
  - 종돈선발시 적용가능 마커의 모니터링 및 1차 효과 검증
  - 동결정액 활용 보증종모돈 생산시스템 개발

- 옹취 요인 호르몬 수준 현황 분석 및 농도수준에 따른 소비자의 반응조사
- 옹취요인 호르몬을 고려한 개량방법과 선발지수 개발

○ 2단계 ('17 ~ '21)

- 부계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
- 개발 평가시스템을 적용한 부계종돈군의 능력개량량 제고
- 사료요구율 평가체계 확립, 개량 및 관리시스템 정착
- G-BLUP 평가시스템을 통한 부계종돈 개량 가속화
- 참여종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착 및 육질개량 가속화
- 보증종모돈 생산시스템을 통한 우수정액 동결보존 및 수출

## 2. 연구개발 필요성

### □ 정책적 측면

- 한·미, 한·EU 등 FTA 타결로 돼지고기 수입량이 증가됨에 따라 국내산 돼지고기 품질 경쟁력 강화 필요
  - 돼지도체 등급판정기준은 생산 및 유통과정에서 생산원가를 낮추고 품질을 제고하는 방향으로 설정하여 대외 경쟁력 확보 필요
- 체계적인 가축개량 추진을 통한 축산물의 생산성 및 품질 향상을 위해 축산법('93년~ )에 근거하여 중장기(5년·10년) 가축개량목표 설정·고시 운영(축산법 제5조제1항)
  - 2020년 가축개량목표 (2011년 개정)

경제 형질	'10	'15	'20	년간개량량
등지방두께(mm)	13.0	13.0	13.0	-
사료요구량	2.39	2.29	2.19	△0.02
90kg 도달일(일)	141.0	139.5	138.0	△0.02
근내지방도(4이상)	12.0	14.5	17.0	

- 한국형 종돈개량을 위한 산·학·연 연계 다양한 시책사업 추진
  - 종돈산업발전대책, 우수정액등처리업체인증, 우수종돈장 인증제 등
  - 종돈장 종합평가제 도입 : 정책자금, 시설 및 운영자금 지원
- 구제역 청정화 추진 계획(안)
  - 예방접종 청정화 기반구축 단계('11 ~ '13)
    - \* 최근 2년간 구제역 비발생 유지 및 최근 1년간 바이러스 순환 부재
    - \* 구제역 예방약 100% 접종 및 방어면역력 80%이상 유지
  - 예방접종 청정화 유지 단계('13 ~ '15)

\* OIE 예방접종 청정국 인증

- 예방접종 단계적 중단 검토('16 ~ )

\* 위험도 평가를 토대로 예방접종 중단방안 마련

□ 기술적 측면

○ 미국 및 EU 등 양돈선진국에서는 양돈업의 전문화로 생산성 향상 및 기술 실용화 등을 통해 수출 대상국에 맞는 씨돼지 개발

- 미국 : '94년부터 돼지의 성장과 육질평가 및 DNA 마커를 이용한 육질 예측

- 덴마크 : '97년부터 품종별 순종 및 교잡종의 돈육특성과 육질능력 평가

○ 유럽은 생산자 협동조합이 돼지번식과 개량에 대한 전 과정을 조절하며, 대규모 인공수정업체가 발달해 있음

- 네덜란드 : 100% 인공수정에 의한 돼지 번식관리 및 개량

- 덴마크 : 생산자 협동조합이 번식을 포함한 양돈생산 전 과정 조절

- 프랑스 : 대규모 인공수정 전문업체가 권역별로 인공수정용 정액 공급

○ 동결정액을 활용한 우수종돈 장기보존 및 활용방안 수립 필요

- 돼지 동결정액은 액상정액에 비해 수태율 및 산자수가 10~20% 가량 낮은 것으로 보고되고 있으며, 국내외 기술격차는 크지 않음

- 국외의 경우 돼지 동결정액을 상업적으로 시판하고 있으나 국내의 경우는 시판업체가 전무하며 전량 수입에 의존하고 있음

- SGI(Swine Genetics International-미국) 제시 동결정액 목표

구 분	수태율(%)	산자수(두)
일반농장 액상정액 수정시	85~90	12~14
액상정액 수출시	65~85	8~12
동결정액 수출시	60~80	7~11

○ 근내지방이 우수하면서 과지방 발생이 적은 종돈개발 필요

- 등지방두께가 너무 얇으면 과지방 발생율은 낮으나, 근내지방도가 높고 등지방두께가 너무 두꺼우면 과지방 발생율이 높아짐

구 분		근간지방두께		
		정상지방(12mm 이하)	과지방(13mm 이상)	계
등지방두께 (mm)	17이하	356두(97.8%)	8(2.2)	364(12.6)
	18~24	1,268(87.4)	183(12.6)	1,451(50.2)
	25~29	539(65.9)	279(34.1)	818(28.3)
	30이상	65(25.1)	194(74.9)	259(9.0)
	계	2,228(77.0)	664(23.0)	2,892(100.0)

☞ 등지방두께가 두꺼운(30mm이상) 경우는 과지방 발생율이 높아짐

#### □ 시장적 측면

- 국내산 돼지고기의 가격경쟁력을 결정짓는 주요 요인은 생산성과 생산비임
  - 연도별 생산성 (MSY) : ('05) 15.6두 → ('08) 14.8 → ('09) 15.2 → ('10) 16.6
  - 연도별 생산비 : ('05) 174천원/두 → ('08) 222 → ('09) 239 → ('10) 248
- 두록종은 생산성 및 수익성이 떨어지므로 농가에서 사육기피로 연간 필요두수(약 1,000두) 대비 수입두수가 많음 : 수입의존도 평균 35%
  - ('10) 324두 → ('11) 797 → ('12.11) 364
  - \* '11년, '12년은 구제역 피해로 일시적 수입물량 증가
- 동물사료는 연간 1,600만 톤이 생산되고 있으며 이 중 90%이상의 사료 원료를 수입에 의존하고 있으며 바이오 연료 생산 확대 및 급성장하는 개발도상국(인도, 중국 등)의 육류소비량 증가 등에 의해 향후 10년 이내 사료 원료 가격이 40% 이상 상승할 것으로 예상되고 있음(OECD 보고서)
  - 최근 7년간 우리나라의 양돈배합사료의 가격은 두 배 이상(104%,) 증가하였으며 이와 같은 인상폭은 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상됨
  - 비육돈 생산비 중 사료비는 무려 53% 내외를 차지하고 있으나 사료 효율 개선을 위한 개량은 극히 미비한 실정임
- 동물복지 차원에서 우리나라의 소비자도 가까운 장래에 거세하는 것을 반대하고 친동물복지형 돈육생산을 검토를 지금부터 준비하는 것이 필요함

#### □ 환경적 측면

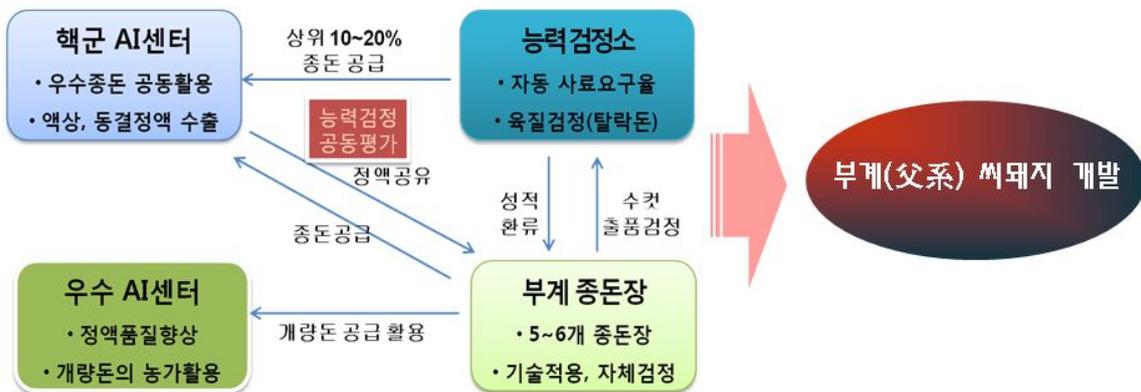
- FMD 발생 이후 위생·안전성 및 건강에 대한 소비자 관심증대
  - 소비자의 건강 및 기호성 변화에 따른 삼겹살의 과지방 형성이 적은 돼지고기 생산 유도 필요
- 미국, 일본, 유럽 등 축산 선진국을 중심으로 고온기 가축의 생산성 유지를 위한 다방면의 연구가 지속적으로 추진되고 있음.
  - 우리나라의 지난 36년간('73~'08) 평균기온은 0.99℃ 상승(11.9→12.89℃)
  - \* 지역별 온도 상승 : 도시(1.23℃) > 농촌(0.81℃) > 산촌(0.63℃)
  - 가축의 고온에 대한 저항성은 유전적인 특성과 연관성이 높아 0.80 정도 양의 상관성이 있는 것으로 보고함(2004, S. Oseni, Greece)

### 3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안

- 국가과학기술위원회 중복성 검색(NTIS) 결과 해당사항 없음
- 농림수산물연구개발사업 통합정보서비스(FRIS) 검색결과 해당사항 없음
- 두록 품종의 우수계통 조성 : 축진두록 개발(GSP와 연계 추진)
  - 개발 계통돈의 GSP 종돈개발 공동참여로 지속적인 능력보완 및 활용도 제고
  - 계통간 잡종강세 효과를 통한 GSP 개발 종돈의 개량 가속화

### 4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략

- 추진체계
  - GSP 프로젝트 추진을 위해 국가 종돈개량 기관과 민간연구기관 및 주요 종돈장이 공동으로 연계하여 R&D 연구를 수행



### □ 추진전략



## 5. 프로젝트 Micro 로드맵

단계별 목표	1단계				2단계					최종목표	
	유전자원 평가, 육종신기술 및 원천기반 기술 개발				수입대체 및 수출형 종돈 개발					종돈 수입대체 및 수출	
중점연구영역	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	프로젝트 목표	
부계 두록 종돈 개발	기초돈군 조성 능력개량	기초돈군 조성				종돈수입대체 : 70%(17)→ 100(21) 종돈 수출 : 30두(17) → 300(21)					<부계종돈> 수입비율 : 100% 종돈수출 : 300두 정액 수출 : 1,000두분
	통합평가체계 구축	부계돈군의 운영, 선발 및 능력개량(참여종돈 FAO DAD-IS 100% 등록)			유전능력평가 PGM 개발						
	육질평가 및 정착	GSP 참여종돈장 육질평가			참여돈군의 육질평가 이력추적시스템 정착						
	미래 대비 종돈개발 연구	종료종모돈 다양성비교			돈육시장 차별화 종돈 개발						
	동결정액 기술향상 및 활용	동결정액 생산 기술향상			동결정액 생산기술의 실용화						
					보종 종모돈 선발 시스템 활용						
	개발유전자 적용	마커 모니터링 및 적용효과			G-BLUP평가 및 선발 활용						
	사료요구율 개선 및 정착	사료섭취측정기 도입									
					사료요구율 평가체계 확립, 선발, 개량 및 관리시스템 정착						
	선발지수 개발 및 활용	경제가치평가			경제가치 재평가						
	선발지수 개발 및 선발적용			재조정 선발지수 적용선발							

## 6. 세부프로젝트 추진계획

### 1) 세부프로젝트1 : 수입대체 및 수출대비용 두록종돈 우량계통 육성

#### (1) 세부프로젝트 도출 배경

□ 국내산 돼지고기의 가격경쟁력을 결정짓는 주요 요인은 생산성과 생산비임

○ 연도별 생산성 (MSY) : ('05) 15.6두 → ('08) 14.8 → ('09) 15.2 → ('10) 16.6

○ 연도별 생산비 : ('05) 174천원/두 → ('08) 222 → ('09) 239 → ('10) 248

□ 가축개량목표 설정 운영(축산법)

○ 체계적인 가축개량 추진을 통한 축산물의 생산성 및 품질 향상을 위해 축산법('93년~)에 근거하여 중장기(5년·10년) 가축개량목표 설정·고시 운영(축산법 제5조제1항)

- 2020년 가축개량목표 (2011년 개정)

구분	'10	'15	'20	년간개량량
등지방두께	13.0	13.0	13.0	-
사료요구량	2.39	2.29	2.19	△0.02
90kg 도달일	141.0	139.5	138.0	△0.02
근내지방도(4이상)	12.0	14.5	17.0	

□ 생산비 절감을 위한 사료요구율 우수 부계 계통 육성 필요

○ 최근 7년간 우리나라의 양돈배합사료의 가격은 두 배 이상(104%,) 증가하였으며 이와 같은 인상폭은 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상됨

- 비육돈 생산비 중 사료비는 무려 53% 내외를 차지하고 있으나 사료 효율

개선을 위한 개량은 극히 미비한 실정임

□ 근내지방이 우수하면서 과지방 발생이 적은 종돈개발 필요

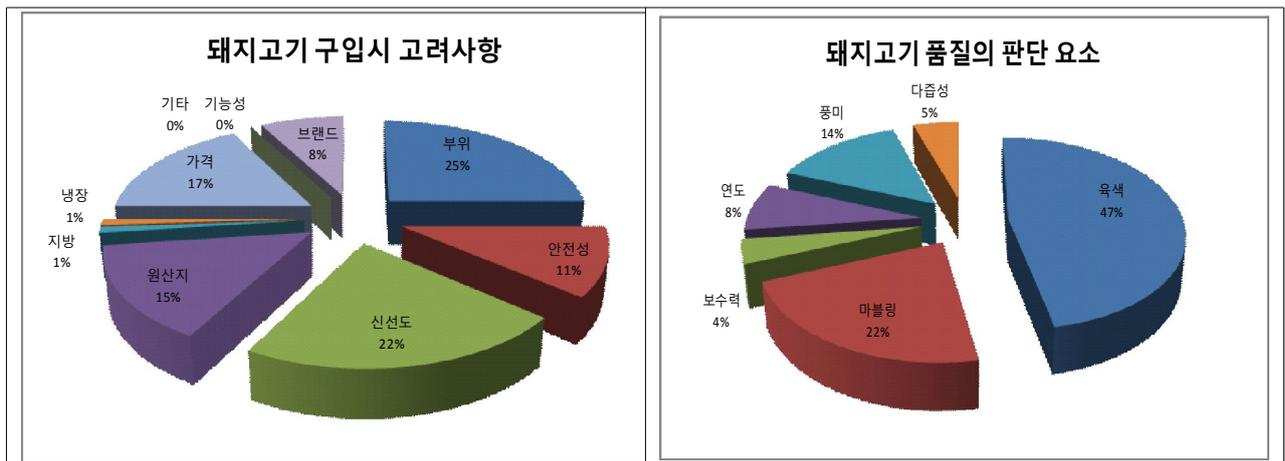
- 등지방두께가 너무 얇으면 과지방 발생률은 낮으나, 근내지방도가 높고 등지방두께가 너무 두꺼우면 과지방 발생률이 높아짐
- 등지방두께에 따른 근간지방 과지방 발생비율

구 분		근간지방두께		
		정상지방(12mm 이하)	과지방(13mm 이상)	계
등지방두께 (mm)	17이하	356두(97.8%)	8(2.2)	364(12.6)
	18 ~ 24	1,268(87.4)	183(12.6)	1,451(50.2)
	25 ~ 29	539(65.9)	279(34.1)	818(28.3)
	30이상	65(25.1)	194(74.9)	259(9.0)
	계	2,228(77.0)	664(23.0)	2,892(100.0)

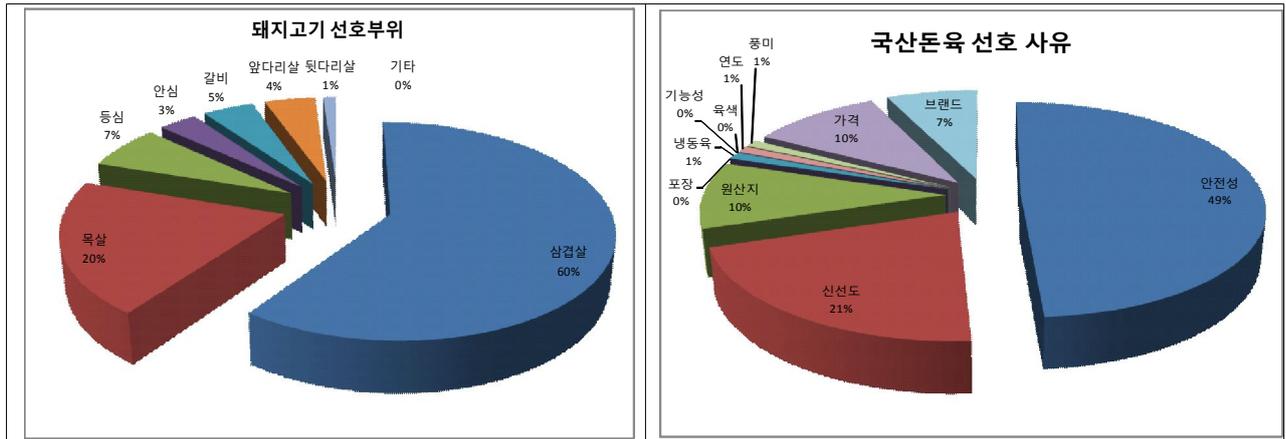
☞ 등지방두께가 두꺼운(30mm이상) 경우는 과지방 발생율이 높아짐

□ 소비자의 돼지고기 선호도 조사결과(순천대학교, 2009)

- 총 492명의 소비자 설문조사결과는 아래와 같음
- 돼지고기 구입 시 가장 크게 고려하는 사항은 부위(25%)였으며, 그 다음 신선도(22%), 가격(17%), 원산지(15%) 및 안전성(11%) 순으로 조사됨
- 돼지고기 품질에 대하여는 육색을 가장 중요하게 생각하고 있었으며, 다음으로 근내지방도, 풍미 및 연도순이었음.



- 돼지고기 선호부위는 삼겹살(64%)부위가 압도적으로 높았으며, 그 다음으로는 목살(18%)로 조사되었고 등심, 갈비, 안심부위 순으로 나타남
- 국내산 돈육선호 이유는 안정성(49%)을 가장 중요시하는 것으로 조사되었으며, 다음으로는 신선도(21%)를 꼽았음



- 현재 개발된 유전 표지인자를 이용하여 개량에 활용
  - 국내외에서 선발에 사용되는 비독점적 유전표지인자
    - 친자감별, 육질유전자(RN), 근내지방 관련유전자(AFABP, HFABP)
- 외래품종의 토착화에 의한 국내 유전자원 개발
  - 품종도입 후 긴 시간이 지나(40년 이상 또는 6세대를 기준으로 하고 있음) 지역환경에 적응한 품종 : FAO 가축다양성정보시스템 (DAD-IS)
    - Danish Landrace : 국가의 고유 품종이 아니더라도 토착화된 개념으로 등록
- 동결정액을 활용한 우수종돈 장기보존 및 활용방안 수립 필요
  - 돼지 동결정액은 액상정액에 비해 수태율 및 산자수가 10~20% 가량 낮은 것으로 보고되고 있으며, 국내외 기술격차는 크지 않음
  - 국외의 경우 돼지 동결정액을 상업적으로 시판하고 있으나 국내의 경우는 시판업체가 전무하며 전량 수입에 의존하고 있음
    - SGI(Swine Genetics International-미국) 제시 동결정액 목표

구분	수태율(%)	산자수(두)
일반농장 액상정액 수정시	85~90	12~14
액상정액 수출시	65~85	8~12
동결정액 수출시	60~80	7~11

- 현재 응취요인으로 인한 수태지의 외과적거세로 농장 생산성 감소의 요인으로 작용
  - 수태지의 외과적거세로 인해 두당 22,000원 손실 : 사료효율 12%감소, 적육생산량 6.5%감소, 성장률 10%감소, 지방함량 1.5%증가

- 수돼지 외과적 거세시 과도한 스트레스 유발로 인하여 면역력 감소로 인해 폐사율이 2~3%증가하고 있음. 또한 종돈의 능력검정두수 감소에 따른 선발강도 저하의 요인으로 작용하고 있음
- 현재 유럽의 양돈선진국 중심으로 동물복지를 고려하여 2018년 1월부터는 외과적 거세를 전면금지할 예정임
  - 독일내 3대 슈퍼유통회사 Vion, Westflesch, Tonnies는 외과적인 거세를 하지 않고 돼지를 공급할 경우 돼지 1두당 1유로를 더 지불하고 있음
  - 비거세 돈육이 동물복지형 상품으로 프리미엄 가격으로 판매되고 있음
  - 최근 스위스, 네덜란드의 연구결과 옹취호르몬 농도가 일정한 수준이하로 내려가면 옹취를 감지할 수 없음. 또한 옹취농도의 유전력은 0.4~0.5 수준이어서 육종적으로 옹취저감 종돈개발이 가능하다는 것이 밝혀졌음.

(2) 세부프로젝트 최종 목표

□ 최종 목표

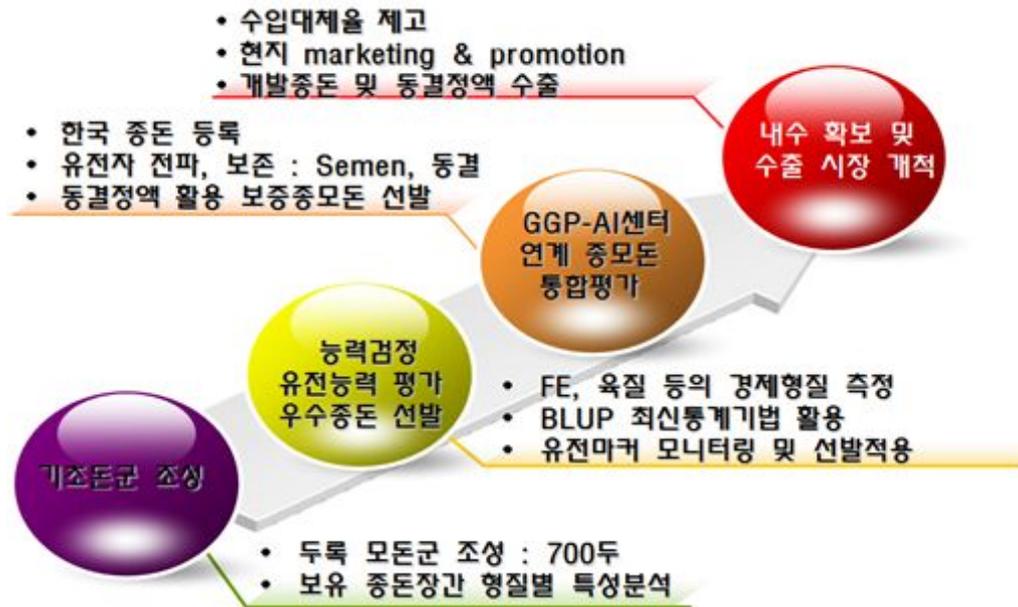
- 우수 부계종돈 개발을 통한 수입대체 및 수출기반 확보
  - 부계종돈 개발을 통한 수입대체율 제고 : ('17) 70% → ('21) 100%
  - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 65% → ('21) 90%
  - 한국형 개발종돈 수출 : ('17) 30두 → ('21) 300두
- 옹취 저감 수돼지 개발
  - 옹취요인 호르몬을 고려한 개량방법과 선발지수 개발

□ 단계별 목표

- 한국형 부계종돈 개량 목표 설정
  - 부계종돈 개발을 위한 돈군 구성 : 두록 모돈군 700두
  - \*  $700\text{두} \times 2.2\text{회} \times 5\text{두(수)} \times 20\%(\text{합격율}) = 1,500\text{두}(\text{소요량 } 125\%)$
  - 생산성 향상을 위한 90kg 도달일령 개량 : ('12) 141일 → ('21) 130
  - 고단백 돈육생산 등지방두께 개량 : ('12) 13mm → ('17) 13 → ('21) 12
  - 냉도체 근내지방도(3이상) 발현율 향상 : ('12) 51% → ('21) 55
  - \* 적정 근간지방 유지로 과지방 방지 : 적정 근간지방(5~12mm)
  - 생산비 절감을 위한 사료요구율 개선 : ('12) 2.4 → ('21) 2.0

(3) 세부프로젝트의 추진방법 및 전략

□ 추진전략



□ 추진방법

○ 기초돈군 조성

- 농장간 연합을 통한 등록 모돈군 700두 이상 연계
- 농장별 평가, 돈군 도입처 분석을 통한 계통분리 가능성 검토
- 종축개량협회 교배관리시스템 활용 종돈장내 교배계획서 제공

○ 능력검정

- 산육능력 검정목표 : 5,600두/년(700×2회전×8두×50%)
  - 능력검정 형질 : 90kg 도달일령, 등지방두께, 일당증체량
- 사료요구율 측정 : 사료섭취량 측정기 도입에 따른 순차적 진행
  - 1단계 : 검정소 출품돈 기존 방식의 사료섭취량 측정
  - 2단계 : 검정소 사료섭취량 측정기 도입에 의한 자동화 기록 확보
  - 3단계 : 참여종돈장 사료섭취량 측정기 도입에 의한 자동화 기록 확보
- 냉도체 판정 (2,240두/년 : 검정두수 40%) : 근내지방도, 근간지방, pH
  - 실험실 육질분석(560두/년 : 냉도체판정 25%) : 가열감량, 전단력, 육색 등
  - 참여종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착을 통한 수집자료 활용 효율화
- 초음파 검정기기 활용 생체 판정기술 개발 및 적용
  - 측정의 정확도 향상을 통한 능력검정 전두수 생체초음파 측정 및 선발활용

○ 능력평가 시스템

- 1단계 : 농장별 유전능력 평가 및 연도별 선발효과 모니터링
  - 선발효과에 대한 평가서 및 농장별 개량량 저하원인 분석 제공
- 2단계 : GGP간 및 돼지인공수정센터 연계 보유종모돈 평가
  - 활용 종모돈 후대 비육돈 평가를 통한 유전적 발현정도 측정
- 3단계 : G-BLUP을 이용한 농장별 목표형질의 개량량 제고
  - 종돈선발시 적용가능 마커의 모니터링 및 1차 효과 검증
  - G-BLUP 선발 효과 구명 및 목표형질의 연도별 모니터링 제공

○ 유전자원 교류 시스템

- 1단계 : 정액을 이용한 우수종돈 교류 시스템 활용
- 2단계 : 동결정액 활용 보증종모돈 생산시스템 개발
  - 모의실험을 통한 동결정액 활용 개량도 제고방안 수립
- 3단계 : 보증 종모돈의 정액 활용을 통한 유전적 연결 및 선발의 정확도 제고
  - 산육검정, 육질성적을 기초로 한 우수종모돈 선발 및 정액동결보존

○ 미래수요 대응

- 1단계 : 다양한 종료종모돈 효과 구명 (피어트레인, 합성종)
  - 피어트레인 활용 교잡효과 구명
  - 옹취요인 호르몬 수준실태를 분석 및 소비자의 반응 조사
- 2단계 : 소비자 선호도 변화조사에 따른 활용 종료종모돈의 다양화
  - androsterone, skatole, indole의 수준파악과 유전모수 산출
  - 옹취 호르몬 농도를 감안한 선발지수 개발로 옹취저감 종돈 계통조성

○ 수출시장 개척

- 참여종돈장 종돈군 한국종돈 등록
  - 1단계 : 참여종돈장 종돈군 FAO DAD-IS 계통 등록
  - 2단계 : 참여종돈장 종돈군 통합 브랜드(한국종돈) 등록
- 수출 대상국가의 marketing & promotion 추진
- 현지 법인을 체결한 기업체와 병행, 로열티 계약 추진

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항	
공 통 지 표	수입대체 효과 -GSP참여중돈장 (%)	70	100	100		
	부계 등록 전국단위 지급률 (%)	65	90	90		
	국내논문	SCI				
		등재학술지	2	2	4	
	국외논문	SCI	2	2	4	
		비SCI				
	국내특허	출원		1	1	
		등록		1	1	
	국제특허	출원		1	1	
		등록				
특 성 지 표	기초돈 조성(두)	700				
	능력검정 두수(두)	22,400	28,000	50,400		
	90kg 도달일령(일)	135	130	*ΔG :-1.1일 이하		
	등지방두께(mm)	13	12	ΔG :-0.25mm 이하		
	근내지방도(%)	53	55	ΔG :0.4 이상	3이상 출현율	
	사료요구율(%)	2.24	2.0	ΔG : -0.04 이하		
	동결정액 품질 및 수태율 개선(%)	70	80	10% 증가		
	냉도체 판정두수	8,960두	11,200두	20,160두		
	육질분석	2,240점	2,800점	5,040점		

※ ΔG : 유전적 개량량

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

- 등록 품종 보유 중돈장과 마커 활용 유전능력평가 가능 기관, 동결정액 생산시스템 보유 기관, 검정기관 및 육질평가 기관이 연계된 산·학·관·연 공동 추진과제임
- 중돈의 보유 및 개량 : 등록 품종 전문사육 중돈장, 검정소
- 유전자원교류, 공동유전능력평가, G-BLUP 수행 : 기관, 협회, 대학교
- 육질등급자료 조사 : 협회, 실험실 육질분석 가능 기관

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계	
		연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2021
수입대체 및 수출대 비용 등록중돈 우량 계통 육성	정부(억원)	2.0	7.0	7.7	6.9	6.9	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	56.9
	민간(억원)	1.2	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	13.8
	합계	3.2	8.5	9.2	8.7	8.7	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	70.7

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	부계 두록 종돈 개발	
세부 프로젝트명	수입대체 및 수출대비용 두록종돈 우량계통 육성	
개발 기간	2013 ~ 2021 (9년)	연구비 지원범위 총70.7억원( 정부56.9, 민간13.8)
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)	<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술	<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최종목표                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 두록종 GSP 참여종돈장 개발종돈의 수입대체율 제고: ('17)70% →('21)100</li> <li>* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 65% → ('21) 90</li> <li>- 부계종돈 수출(누계) : ('17)30두 → ('21)300</li> <li>- 정액 수출(누계) : ('19)100두분 → ('21)1,000</li> </ul> </li> <li>○ 세부프로젝트목표                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부계종돈 개발을 위한 돈군 구성 : 두록 모돈군 700두</li> <li>- 경제형질 개량 목표                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 90kg 도달일령 : ('12) 141일 →('17)135 →('21)130 (ΔG :-1.1일 이하)</li> <li>· 등지방두께 개량 : ('12) 13mm →('17) 13 →('21)12 (ΔG :-0.25mm 이하)</li> <li>· 근내지방도(3이상) 발현율 : ('12) 51% →('17) 53 →('21) 55 (ΔG :0.4 이상)</li> <li>· 사료요구율 개선 : ('12) 2.40% →('17) 2.24 →('21) 2.0 (ΔG : -0.04 이하)</li> <li>· 동결정액 품질개선 및 수태율 개선 : ('12)60% →('17)70 →('21)80</li> </ul> </li> <li>- 차별화된 수태지 개발                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 웅취요인 호르몬을 고려한 선발지수 개발</li> <li>· 품종별 교잡효과 비교 시험 : 버크셔, 피어트레인 등</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ FTA 타결 증가에 따른 국내산 양돈산업 경쟁력 강화 필요</li> <li>○ 체계적인 가축개량 추진을 통한 정부추진 가축개량목표 조기달성 및 고능력 유전자원 활용</li> <li>○ 고능력 두록종 계통개발에 의한 수입대체율 제고 및 수출시장 개척</li> <li>○ 동물복지를 고려한 거세금지에 대비한 웅취제거 수태지 개발</li> </ul>	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1단계 ('13 ~ '16)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기초돈군 조성 : 두록 모돈 700두</li> <li>- 부계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량</li> <li>- 후대능력 발현과 연계한 GGP-AI센터간 통합 유전능력 평가</li> <li>- 종돈개발 참여종돈장의 육질형질 개량을 위한 육질평가 시스템 구축</li> <li>- 동결정액 활용 보증종모돈 생산시스템 개발</li> <li>- 다양한 종료종모돈 비교검증, 웅취요인 수준실태 분석 및 계통조성 기반 확립</li> <li>- 초음파를 이용한 근내지방 개량</li> </ul> </li> <li>○ 2단계 ('17 ~ '21)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량 지속추진</li> <li>- 개발 평가시스템을 적용한 부계종돈군의 능력개량량 제고</li> <li>- G-BLUP 평가시스템을 통한 부계종돈 개량 가속화</li> <li>- 참여종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착 및 육질개량 가속화</li> <li>- 보증종모돈 생산시스템을 통한 우수정액 동결보존 및 수출</li> <li>- 웅취 호르몬 농도를 감안한 선발지수 개발로 웅취저감 종돈 계통조성</li> </ul> </li> </ul>	
시장 전망 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형 두록 부계종돈 계통조성을 통한 “한국종돈” 브랜드 확립</li> <li>○ 한국형 종돈개량 시스템 구축으로 종돈수출 기반조성 가능</li> <li>○ 부계종돈군 700두 개량에 따른 후대생산 예상 경제효과('21년) : 248억/년</li> </ul>	
자격 및 신청 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학</li> <li>○ 신청 요건 : 종돈장, 협회, 학계 등과의 컨소시엄 구성 참여(돈군 500두 이상)</li> <li>○ 기타 사항 : 두록종보유종돈장(모돈 60두 이상, PRRS 청정농장)</li> </ul>	
Keyword	한 글	두록, 부계, 경제형질, 동결정액, 유전능력, 웅취
	영 문	duroc, paternal line, economic traits, frozen semen, genetic ability, boar taint

※ 종돈 및 정액수출 목표는 악성전염병(돈열, 구제역 등) 발생시 청정화 후 수출추진 계획 조정

## 제2절. 프로젝트 2 (모계 종돈 개발)

### 1. 연구개발 목표

#### □ 최종목표

- GSP 참여종돈장 우수 모계종돈 개발을 통한 수입대체율 제고 : 100%
  - ('12) 40% →('21) 100
  - \* 전국단위 자급율 목표 : ('17) 50% → ('21) 70%
- 모계종돈 수출(누계) : 700두
  - ('17) 70두 →('21) 700

#### □ 단계별 목표

- 생산성이 우수한 모계 종돈 개발
  - 산자수
    - \* 총산자수 : ('12) 12.0두 →('17) 13.0 →('21) 14.0( $\Delta G$  : 0.2 이상)
    - \* 생존산자수 : ('12) 10.5두 →('17) 11.5 →('21) 12.5( $\Delta G$  : 0.2 이상)
  - 사료요구율 개선 : ('12) 2.40% →('17) 2.24 →('21) 2.20 ( $\Delta G$  : -0.02 이하)
  - 근내지방도(3이상) 발현율 : ('12) 51% →('17) 53 →('21) 55 ( $\Delta G$  : 0.4 이상)
- 1단계 ('13 ~ '16)
  - 모계종돈 돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 모계종돈 개발을 위한 돈군 구성 : 모돈군 2,000두 이상
    - \* 요크셔 모돈군 : 1,700두 이상
    - \* 랜드레이스 모돈군 : 300두 이상
  - 수입대체 및 수출대비 종돈 개발을 위한 개량 형질의 선정
  - 발굴된 대상형질의 개량을 위한 활용체계 개발
  - 산자수 개량 및 자돈의 육성률 향상을 위한 형질의 선정 및 표준화
  - 개량량 증대 및 생산성 향상을 위한 추가적인 개량 형질 발굴
  - GSP 참여종돈장의 육질형질 개량을 위한 평가 시스템 구축
  - 생산비 절감을 위한 사료요구율 자동섭취측정기 도입 및 검정자료수집
  - 종돈선발시 적용가능 마커 모니터링 및 효과 검증
- 2단계 ('17 ~ '21)
  - 모계종돈군 경제형질 평가 및 능력개량
  - 개발 평가시스템을 이용한 모계종돈군의 개량량 제고

- 사료요구율 평가체계 확립, 개량 및 관리시스템 정착
- 유전능력평가시스템을 통한 모계종돈 개량량 향상
- 참여종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착과 육질개량

## 2. 연구개발 필요성

### □ 정책적 측면

- 향후 우리나라 양돈 농가들의 MSY 수준을 22두 이상으로 향상시키지 못할 경우 유럽, 미국 등에 비해 경쟁력이 떨어지므로, 종돈개량을 통한 생산성 향상이 최선의 방법으로 평가되고 있음
- 축산물의 생산성 및 품질 향상을 위해 축산법('93년~ )에 근거하여 중장기(5년·10년) 가축개량목표 설정·고시 운영 중 (축산법 제5조제1항)
  - 2020년 가축(종돈)개량목표 (2011년 개정)

	'10		'15		'20		년간개량량	
	L	Y	L	Y	L	Y	L	Y
총산자수	11.5	12.0	11.75	12.5	12.0	13.0	0.05	0.1
생존산자수	10.4	10.5	10.6	10.9	10.8	11.3	0.04	0.08
사료요구율	2.43	2.42	2.38	2.37	2.33	2.32	△0.01	△0.01
근내지방도(4이상)	12.0		14.5		17.0		0.5	

- 국내 종돈개량을 위한 산·학·연 연계 다양한 시책사업 추진
  - 종돈산업발전대책, 우수정액등처리업체인증제, 우수종돈장 인증제 등
  - 종돈장 종합평가제 도입 : 정책자금, 시설 및 운영자금 지원

### □ 기술적 측면

- 미국 및 EU 등 양돈선진국에서는 양돈업의 전문화로 생산성 향상 및 기술 실용화 등을 통해 수출 대상국에 맞는 종돈 개발
  - 생산성 향상
    - 생존산자수의 지속적인 증가
    - 모든 포육능력 향상
    - 건강하고 균일한 자돈의 생산
    - 모든 두당 연간 이유두수 매년 0.3두 개선
  - 기술 실용화
    - 미국 : '94년부터 돼지의 성장과 육질평가 및 DNA 마커를 이용한 육질 예측
    - 덴마크 : '97년부터 품종별 순종 및 교잡종의 돈육특성과 육질능력 평가

□ 시장적 측면

- 국내 돼지고기의 가격경쟁력을 결정짓는 주요 요인은 생산성과 생산비입
  - 연도별 생산성 (MSY) : ('05) 15.6두 → ('08) 14.8 → ('09) 15.2 → ('10) 16.6
  - 연도별 생산비 : ('05) 174천원/두 → ('08) 222 → ('09) 239 → ('10) 248
- 동물사료는 연간 1,600만 톤이 생산되고 있고, 이 중 90%이상의 사료 원료를 수입에 의존하고 있으며 바이오 연료 생산 확대 및 급성장하는 개발도상국(인도, 중국 등)의 육류소비량 증가 등에 의해 향후 10년 이내 사료 원료 가격이 40% 이상 상승할 것으로 예상되고 있음(OECD 보고서)
  - 최근 7년간 국내 양돈배합사료의 가격은 두 배 이상(104%) 증가하였으며 이와 같은 인상폭은 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상됨
  - 비육돈 생산비 중 사료비는 53% 내외를 차지하고 있으나, 사료요구율 개선을 위한 개량은 극히 미비한 실정

□ 환경적 측면

- FMD(구제역) 발생 이후 위생, 안전성 및 건강에 대한 소비자 관심 증대
  - 소비자의 건강 및 기호성 변화에 따른 삼겹살의 과지방 형성이 적은 돼지고기 생산 유도 필요
- 미국, 유럽 등 양돈 선진국을 중심으로 고온기 가축의 생산성 유지를 위한 다방면의 연구가 지속적으로 추진되고 있음.
  - 우리나라의 지난 36년간('73~'08) 평균기온은 0.99℃ 상승(11.9℃→12.89)
  - \* 지역별 온도 상승 : 도시(1.23℃) > 농촌(0.81℃) > 산촌(0.63℃)
  - 가축의 고온에 대한 저항성은 유전적인 특성과 연관성이 높아 0.80 정도 정의 상관성이 있는 것으로 보고함(2004, S. Oseni, Greece)

3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안

- 국가과학기술위원회 중복성 검색(NTIS) 결과 해당사항 없음
- 농림수산물연구개발사업 통합정보서비스(FRIS) 검색결과 해당사항 없음



## 6. 세부프로젝트 추진계획

### 1) 세부프로젝트1 : 수입대체 및 수출대비용 생산성 우수 모계 종돈개발

#### (1) 세부프로젝트 도출 배경

##### □ 검정체계 개선 필요

- 현재의 개량 체계는 산육능력검정에 기반하고 있으며 검정항목은 일당증체량, 90kg 도달일령, 등지방두께, 정육율 등으로 산육능력 위주의 형질측정 및 개량
- 그러나, 외국의 종돈과 경쟁하기 위해서는 산자수, 사료요구율, 육질, 질병 저항성 등의 형질에 대한 개량이 필요하며 이들 형질의 특성에 맞는 검정 및 개량 방법이 개발되어야 함

##### □ 다산성 모계 종돈의 개발 필요

- 산자수가 낮으며 검정단위가 작아 현 체계에서는 개량효율성이 떨어짐

##### □ 생산비 절감을 위한 사료요구율 우수 모계 계통 육성 필요

- 최근 7년간 우리나라의 양돈배합사료의 가격은 두 배 이상(104%) 증가하였으며 이와 같은 인상폭은 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상됨
  - 비육돈 생산비 중 사료비는 53% 내외를 차지하고 있으나 사료요구율 개선을 위한 개량은 극히 미비한 실정임
- 현재 사료요구율을 측정할 수 있는 기반이 취약하여 개량효율이 떨어짐

##### □ 근내지방이 우수하면서 과지방 발생이 적은 종돈개발 필요

- 우리나라 소비자의 기호에 적합한 돈육 생산이 필요하며 이는 종돈으로부터 시작
- 현재 육질개량을 위한 형질선정과 개량 체계 개발이 필요

##### □ 질병저항성 개량

- 국내 MSY 저하의 주요 원인은 열악한 환경에 대한 적응성 저하
- 국내 다양한 질병의 만연으로 질병 저항성 품종의 개량 필요

#### (2) 세부프로젝트 최종 목표

##### □ 최종 목표

- 우수한 생산성을 갖춘 모계 종돈 개발
  - 번식능력
    - \* 총산자수 : ('12) 12.0두 →('17) 13.0 →('21) 14.0(ΔG : 0.2 이상)
    - \* 생존산자수 : ('12) 10.5두 →('17) 11.5 →('21) 12.5(ΔG : 0.2 이상)
  - 사료요구율 개선 : ('12) 2.40% →('17) 2.24 →('21) 2.20 (ΔG : -0.02 이하)
  - 근내지방도(3이상) 출현율 : ('12) 51% →('17) 53 →('21) 55 (ΔG : 0.4 이상)



- 다산성 모계 종돈 개발 및 자돈 육성률 향상
  - 산자수 개량 및 자돈의 육성률 향상을 위한 형질의 선정 및 표준화
    - 번식형질에 대한 목표형질(유두수, LP5 등) 선정과 기록 표준화
    - 산자 능력의 수집, 기록관리, 평가 및 feed back
    - 개량효율 제고를 위한 유전체 선발의 도입
  - 검정단위의 확대와 유전자원의 확보
    - 검정단위 확대를 위한 종돈장 연합체 활성화
- 사료요구율의 개량
  - 사료요구율 자동측정기의 도입 및 활용
    - 기기도입 : 다양한 기기의 검증을 통한 최적의 측정기 선정 및 도입
    - 측정범위 설정 : 측정 및 평가의 효율성 증대를 위한 검정체계의 개발
    - 활용 : 기기이용의 매뉴얼화 및 교육 프로그램 개발
- 육질의 개량
  - 육질 개량을 위한 형질의 개발
    - pH, 육색 등에 대한 육질 대표형질 발굴
    - 도축단계시 측정의 용이성, 실용성 등을 고려한 육질 형질의 발굴 및 활용
  - 육질검정을 위한 개량 체계 개발
    - 자료수집, 유전능력 분석, 정확도 제고를 통한 육질개량 지표 개발
- 질병저항성 개량
  - 강건성 개량을 위한 형질의 선정
    - 발굴형질을 활용한 선발지수식 개발
    - 개량효율 제고를 위한 유전체 선발의 도입
  - 내서성 및 내한성 품종의 개발
    - 동남아 수출을 위한 더위에 강한 내서성 품종의 개발
    - 중국 수출용 내한성 계통의 개발
  - 특정 질병 저항성 품종의 개발
    - PRRS 저항성 계통의 개발

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항	
공 통 지 표	수입대체 효과 -GSP참여중둔장 (%)		100	100		
	모계 전국단위 자급률 (%)	50	70	70		
	국내논문	SCI				
		등재학술지	2	2	4	
	국외논문	SCI	1	1	2	
		비SCI				
	국내특허	출원		1	1	
		등록		1	1	
특 성 지 표	기초돈군 조성	2,000두		2,000두		
	능력검정 두수	43,600두	80,000두	125,600두		
	냉도체 판정두수	6,040두	13,800두	19,800두		
	육질분석	760점	2,200점	2,960점		
	총산자수(두)	13.0	14.0	* $\Delta G$ : 0.2 이상		
	생존산자수(두)	11.5	12.5	$\Delta G$ : 0.2 이상		
	사료요구율(%)	2.24	2.20	$\Delta G$ : -0.02 이하		
	근내지방도(%)	53	55	$\Delta G$ : 0.4 이상	3이상 출현율	

※  $\Delta G$  : 유전적 개량량

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

- 요크셔 및 랜드레이스 품종 보유 종돈장과 마커 활용 유전능력평가 가능 기관, 동결정액 생산시스템 보유 기관, 감정기관 및 육질평가 기관이 연계된 산·학·관·연 공동 추진과제임
- 종돈의 보유 및 개량 : 요크셔 및 랜드레이스 품종 전문사육 종돈장
- 유전자원교류, 공동유전능력평가 수행 : 기관, 협회, 대학교
- 육질등급자료 조사 : 협회, 실험실 육질분석 가능 기관

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계
	연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
수입대체 및 수출대비용 생산성 우수 모계 종돈 개발	정부(억원)	2.5	9.0	9.1	8.3	8.3	8.0	8.0	8.0	8.0	69.2
	민간(억원)	1.2	1.6	1.8	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	16.0
	합계	3.7	10.6	10.9	10.4	10.4	9.8	9.8	9.8	9.8	85.2

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	모계 종돈 개발		
세부 프로젝트명	수입대체 및 수출대비용 생산성 우수 모계 종돈 개발		
개발 기간	2013 ~ 2021 (9년)	연구비 지원범위	총85.2억원( 정부69.2, 민간16.0 )
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	○ 최종목표 - GSP 참여종돈장 우수 모계 종돈 개발을 통한 수입대체율 제고 : 100% · ('17) 70% → ('21) 100 * 전국단위 자급율 목표 : ('17) 50% → ('21) 70 - 모계종돈 수출('17~'21, 누계) : 700두 · ('17) 70두 → ('21) 700 ○ 세부프로젝트목표 - 모계종돈 개발을 위한 돈군 구성 : 모돈군 2,000두 이상(요크셔 1,700두, 랜드레이스 300두) - 우수한 생산성을 갖춘 모계 종돈 개발 · 총산자수 : ('12) 12.0두 → ('17) 13.0 → ('21) 14.0 (ΔG : 0.2 이상) · 생존산자수 : ('12) 10.5두 → ('17) 11.5 → ('21) 12.5 (ΔG : 0.2 이상) · 사료요구율 개선 : ('12) 2.40% → ('17) 2.24 → ('21) 2.20 (ΔG : -0.02 이하) · 근내지방도(3이상) 발현율 : ('12) 51% → ('17) 53 → ('21) 55 (ΔG : 0.4 이상) - 모계 계통 차별화 방안 수립 · 품종 및 계통별 교잡효과 비교시험에 의한 생산체계 개선		
개발 필요성	○ FTA 타결 증가에 따른 국내산 양돈산업 경쟁력 강화 필요 ○ 체계적인 가축개량 추진을 통한 정부추진 가축개량목표 조기달성 및 우수 유전자원 활용 ○ 우수한 모계 계통 개발에 의한 수입대체율 제고 및 수출시장 개척		
주요 내용	○ 1단계 ('13 ~ '16) - 돈군 경제형질 평가 및 능력개량 - 종돈 개발을 위한 돈군 구성 : 모돈군 2,000두 이상 · 요크셔 모돈군 : 1,700두 이상 / 랜드레이스 모돈군 : 300두 이상 - 종돈 개량형질의 발굴 - 형질의 개량을 위한 개량 체계 및 방법 개발 - 산자수 개량 및 자돈의 육성을 향상을 위한 형질의 선정 및 표준화 - GGP 개량 가속화 및 생산성 증가를 위한 추가적인 개량 형질의 검토 - GSP 참여종돈장의 육질형질 개량을 위한 육질평가 시스템 구축 - 생산비 절감을 위한 사료요구율 자동측정기 도입 및 검정자료수집 - 품종 및 계통간 교배체계 비교를 통한 경제적 효과 구명 ○ 2단계 ('17 ~ '21) - 모계종돈군 경제형질 평가 및 능력개량 - 개발 평가시스템을 적용한 모계종돈군의 능력개량량 제고 - 사료요구율 평가체계 확립, 개량 및 관리시스템 정착 - 유전능력평가시스템을 통한 모계종돈 개량 가속화 - 종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착 및 육질개량 가속화 - 차별화된 모계생산시스템을 위한 최적 교배체계 도출		
시장 전망 및 기대 효과	○ 한국형 모계 종돈 계통조성을 통한 “한국종돈” 브랜드 확립 ○ 한국형 종돈개량 시스템 구축으로 종돈수출 기반조성 가능 ○ 모계종돈군 2,000두 개량에 따른 후대생산 예상 경제효과('21년) : 358억/년		
자격 및 신청 요건	○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학 ○ 신청 요건 : 종돈장, 협회, 학계 등과의 컨소시엄 구성 참여 ○ 기타 사항 : 요크셔 및 랜드레이스종 보유 종돈장 (요크셔 모돈 100두 이상, 랜드레이스모돈 50두 이상, PRRS 청정농장)		
Keyword	한 글	요크셔, 랜드레이스, 모계, 번식형질, 경제형질, 유전능력	
	영 문	yorkshire, landrace, maternal line, reproduction traits, economic traits, genetic ability	

※ 종돈 및 정액수출 목표는 악성전염병(돈열, 구제역 등) 발생시 청정화 후 수출추진 계획 조정

### 제3절. 프로젝트 3 (GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축)

#### 1. 연구개발 목표

##### □ 최종 목표

- 종돈 수출시장 현황 파악, 수출 가능국 개척프로그램 및 시장개척 활동
  - 수출 가능국에 대한 현황조사 및 현지국에 맞는 수출 종돈 차별화
  - 종돈 수출 개척 프로그램 개발 및 종돈수출 사업단 운영을 통한 마케팅
- GSP 종돈장의 질병 청정화 및 유지체계 개발로 수출검역 위생방역조건 충족
  - 종돈 수출을 위한 위생·검역조건 분석 및 GSP 종돈장 선발지침 개발
  - GSP 대상 종돈장의 표준진단법 개발 및 표준진단액 공급체계 구축
  - GSP 종돈장의 안정적 위생·방역관리체계 유지를 위한 운영체계 개발
  - GSP 종돈장의 biosecurity 운영 지침 및 평가기법 개발

##### □ 단계별 목표

##### ○ 1단계 ('13 ~ '16)

- 종돈수출국 위생검역조건 분석 및 GSP 종돈장 선발지침 개발
  - \* 제어대상 질병별 표준진단법 개발 및 모니터링 체계 확립
  - \* 검사대상 질병별 표준진단액 생산 및 공급체계 구축
  - \* 고효율 비용절감형 농장단위 시료채취 기법 개발 및 보급
  - \* 저비용, 고효율 항원 및 항체 진단키트 개발 및 보급
- 개발종돈 수출기반 확보
  - \* 주변 수출 가능국 현황 조사 : 아시아 8개국 이상(종돈수입두수, 스펙 등)
  - \* 수출 대상국에 대한 지속 가능한 수출 개척 프로그램 개발
- 수출 목표 시장 선정 및 마케팅 전략 수립
  - \* 목표시장 식습관(육류소비량) 돈육 선호도(육질/육량), 품질판정 기준 등

##### ○ 2단계 ('17 ~ '21)

- GSP 참여 종돈장 Biosecurity 모델 개발 및 보급
  - \* GSP 종돈장의 위생 방역수준 향상을 위한 교육 프로그램 운영
  - \* 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발
  - \* 질병유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발
- 종돈 수출 사업단을 통한 수출시장 개척

- \* 종돈 수출 사업단 활동 연례 보고회 및 수출 가능국 초청 연례 세미나 개최
- \* 목표시장 지속 모니터링을 통한 경쟁력 제고
- 참여종돈장의 종돈 수출 매뉴얼 개발 및 지속 가능한 수출 방안 수립
- \* 수출 대상국 수출입 절차, 수입국 위생조건 등 조사를 통한 전략 수립
- \* 수출시 부과되는 관세, 물류비용 등 지원 시스템 개발

## 2. 연구개발 필요성

### □ 정책적 측면

- 한·미, 한·EU 등 FTA 타결로 종돈시장이 개방(무관세)됨에 따라 국내 종돈의 경쟁력 강화 필요
- FAO 생물다양성 협약 등 경쟁력을 갖춘 국내 고유 종돈의 유전자원 확보 필요
- 국가관리 차원에서 종돈의 경제가치 추정 필요
- 소비자의 돈육 고급화 요구에 따라 종돈육질평가를 도입하여 시행하고 있지만 참여업체가 적고 표준화된 매뉴얼 부재로 활용도 미흡
- 종돈의 검정형질 중 사료요구율 측정에 대한 업계의 요구에 의해 한돈협회에서 추진하고 있지만 참여두수가 적고 표준화된 매뉴얼 부재로 활용도 미흡
- 한국형 종돈개량을 위한 산·학·연 연계 다양한 시책사업 추진
- 외국에서 도입된 여러 돼지품종 및 계통들이 국내에서 지속적인 개량수단으로 활용되지 못한 것은 돼지 개량체계의 전문성이 부족하고, 개량방향 설정의 중요성을 인식하지 못한데 기인함

### □ 기술적 측면

- 주요 종돈수출국인 북미 및 EU 등은 종돈산업의 전문화를 통해 선진화된 종돈개량시스템 및 육종프로그램을 보유, 고능력 종돈생산체계 구축을 통해 종돈수출
- 돈육의 육질에서 미국 및 네덜란드의 경우 pH, 육색, 마블링을 주요 형질로 이용하고 있으며, 덴마크의 경우는 살코기함량을 중요하게 생각함
- 소비자 맞춤형 실용돈 생산을 위한 최적 교배시스템 개발로 농가소득 보전 필요
- 종돈 선진국은 체형에 관한 개량, 선발지표를 활용하고 있으나, 국내는 표준화된 체형심사 지표 부재로 종돈체형 균일화를 위한 종돈심사표준 개발 필요
- GSP 사업을 통해 개발된 종돈의 해외 수출 전략 수립 및 총괄 컨트롤 타워 필요
- GSP 사업을 통해 경쟁력 있는 종돈개발로 종돈 자급 능력 강화 필요
- 종돈수입과정을 통해 국내로 유입되는 질병이 양돈 생산성 저하의 주요인으로 작용
- 외국의 종돈 수입은 국내 미발생 악성 전염병의 유입 창구 역할

- 종돈장의 주요 돼지질병 청정화는 국내 양돈업 생산성 향상의 핵심
- 종돈 수출을 위해서는 수출국의 위생·검역조건 충족이 필수
- 악성전염병 이외 다양한 질병에 대한 국가, 지역 및 농장 청정화 요구
- 위생·검역조건 대상 질병의 부재 시에만 종돈 수출 가능
- 돼지 산자수 증대를 위해서 현재 대부분이 전통 육종 방식을 활용하고 있으나, 이는 고비용의 장기간이 소요되는 단점이 있음.
- 최근 첨단생명공학기술 발달로 다양한 유전자 마커를 활용하여 특정 형질의 과학적인 설정기준을 마련하고 이를 통해 조기에 돼지를 선발 및 산업화 추세

#### □ 시장적 측면

- 농장별 육종목표의 다양성을 위한 자료제공의 편의성 및 신뢰성 확보 필요
- 국내 소비시장의 요구에 맞는 종돈 선발지수 필요
- 동물사료는 연간 1,600만 톤이 생산되고 이중 90%이상의 사료원료를 수입에 의존하고 있으며, 바이오 연료생산 확대 및 급성장하는 개발도상국(인도, 중국 등)의 육류소비량 증가 등에 의해 향후 10년 이내 사료원료 가격이 40% 이상 상승할 것으로 예상(OECD 보고서)
- 소비자의 건강과 맛에 대한 관심이 높아지면서 돈육의 육질차이를 식별할 수 있는 소비자가 급증함에 따라 종돈검정시 육질관련 형질평가를 강화할 필요 있음
- 국내 양돈농가들의 생산비를 낮추고 효율성을 높이기 위한 삼품종 교배방식외의 새로운 교배방식의 검토가 필요
- 종돈선발 및 판매시 체형적 요소는 가격 및 구매력에 영향을 미치는 중요한 형질로 향후 수출용 종돈선정에도 영향을 줄 것임
- 종돈의 체형은 번식, 질병 등 농가 생산성에도 밀접한 관계를 가지고 있어 종돈선발시 외모형질의 결정에 따라 농가 수익성에 영향을 미침
- 종돈수출 대상국 시장조사 및 차별화 방안 수립 필요
- 주요 종돈 수출국에 대한 종돈 수출 현황 미흡

#### □ 환경적 측면

- 국내 양돈 산업의 수익구조에 절대적인 영향을 미치는 국제곡물 가격의 불안정한 상승
- 중국의 돼지고기 수요 증가는 전 세계 돼지고기의 가격 상승의 주요인이 됨
- 국내환경과 수출시장에 적합한 종돈개량은 궁극적으로 양돈장에서의 안전하고 고품질의 돼지고기를 생산하여 적절한 가격에 소비자에게 공급하는 것이 이루어질 수 있음
- 축산분뇨처리문제 및 수입곡물가격 불안정에 따른 생산효율 제고 필요

○ 축산물 위생, 안전성 및 품질에 대한 소비자 관심 증대

### 3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안

- 국가과학기술위원회 중복성 검색(NTIS) 결과 해당사항 없음
- 농림수산물식품연구개발사업 통합정보서비스(FRIS) 검색 결과 해당사항 없음

### 4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략

□ 추진체계



□ 추진전략

- 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용하여 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 마일스톤 평가에 따라 연차별 단계별 성과평가를 통하여 사업의 지속성 및 최종목표 달성의 완성도 제고
- 산·학·관·연의 우수한 관련기술 및 연구성과는 언제든지 종돈개발프로그램을 통하여 종돈개발이 혁신적으로 진행될 수 있도록 지원

- 중돈산업 관련 다양한 위원회(중돈수출협의회, 중돈장협의회, 중돈개량위원회 등)와 연계된 지속적 자문을 통하여 주기적 모니터링 및 성과달성도 제고
- 국내 중돈개발 및 수출기반을 확대하기 위해 민간중돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
- 개발 중돈의 조기산업화를 위한 단계별 산업화 목표 관리제 도입
- 양돈산업의 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 중돈산업의 가치사슬 전 단계에 대한 통합 지원
- 미래대비 글로벌 시장개척을 가속화하기 위하여 목표시장의 환경 및 대내외 여건변화의 지속적인 모니터링을 위한 해외시장분석 강화
- 오픈 이노베이션을 통한 국내외 개발 기술을 활용한 최적의 중돈개발 추진
- 산·학·관·연 역할분담 : 수입대체 및 수출중돈 개발을 추진함에 있어 정부, 대학, 연구소의 기반 연구 및 인프라 등 연구성과 연계를 통한 민간기업의 중돈개발을 지원
- 중돈개발에 있어서 기존 연구를 통해 구축되어 있는 연구성과를 개량기관 및 민간기업에 전향적으로 이양 및 지원

### 5. 프로젝트 Micro 로드맵

단계별 목표		1단계				2단계					최종목표	
		유전자원 평가, 육종신기술 및 원천기반 기술 개발				수입대체 및 수출형 중돈 개발					중돈 수입대체 및 수출	
중점연구영역		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	프로젝트 목표	
GSP 개발 중돈의 수출지원 체계 구축	마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	수출가능국 현형조사 및 차별화전략수립				중돈 수출 사업단 구성 및 시장개척, 마케팅					수출대상국 3개국선정 중돈 수출 : 20억 정액 수출 : 1억	
	소비자 선호도 조사		1천명		1천명		1천명		1천명		소비자 선호도 조사 4천명 이상	
	위생방역관리 지원체계 구축	수출검역조건 분석 및 진단법개발		진단키트개발 및 보급								위생방역 유지관리체계 구축 진단키트 개발 5건 등
		위생, 방역지원센터 운영										
차단방역기술 개발	질병 위험도 평가 프로그램 개발	차단방역시스템 및 장비 개발		biosecurity 모델 활용 중돈장 위생모니터링 및 컨설팅							차단방역 장비 개발 2건 및 시스템 개발	

## 6. 세부프로젝트 추진계획

### 1) 세부프로젝트1 : 마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척

#### (1) 세부프로젝트 도출 배경

- 수출 가능국에 대한 현황조사 필요(8개국 이상- 동남아, 중국, 일본, 러시아 등)
  - 아시아는 거대한 규모의 양돈시장임 : 중국(세계 1위), 베트남 등
    - 국내의 종돈이 간헐적으로 아시아 시장에 수출된 적이 있으나, 구제역, 돼지열병 등으로 인한 방역문제로 현재는 수출중단 상태
    - 구제역, 돼지열병 청정화 이후, GSP 종돈 수출 가능국에 대한 시장조사가 필요
  - 국내·외 자료는 주로 양돈 선진국 위주로 조사되었으며, 동남아 등 수출대상국의 현황자료는 미흡
- GSP 종돈수출을 위한 국내·외 인프라 구축 미흡
  - 수출대상국에 맞는 수출 종돈 차별화 계획서 필요
  - 종돈 수출 개척 프로그램 개발 필요
  - 종돈수출 사업단 운영 병행 필요
  - 시장 개척활동 체계 구축 및 마케팅 활동 필요
- 종돈 수출 가능국 시장 사전 조사

#### <필리핀 양돈산업>

- 일반 현황
  - 돼지 사육규모 세계 8위, 아시아 3위, 사육두수 1,300만두
  - 8,000개의 섬으로 이루어져 있어 악성 전염병 발생 시 차단방역 가능
  - 전체 양돈농가의 70%는 부업농가 규모, 30%는 전업농장 규모
  - 인구 1억, 연간 1인당 돈육소비량 16kg
  - 두당 생산비는 생체 Kg당 2.1달러(한국 3.1달러)

	필리핀	한국
생산비(100kg)	23만원 (생체kg당 110폐소)	30만2천원('11년)
판매가(100kg)	30만8천원	'13년 1월 현재 23만원

- 대규모 양돈 계열사 : 산미겔(모돈 55,000두)
- 판매형태의 80~90%는 수집상들이 매집하여 가져가며, 육질의 개념은 등지방이 얇으면, 육질이 좋다는 개념으로 접근하고 있음. 한국에서 생각하는 육질의 개념과 차이가 있음
- 등급제도는 없음 (일부지역에서 시범 실시)

- 일반적 출하체중은 90~95kg, 대규모 농장의 경우 출하체중은 100~105kg

○ 질병상황

- 구제역 청정화 인증국가
  - 섬나라의 국토 특성상 질병전파 위험도가 낮음
- 돼지열병 2014년 청정화 목표 진행
  - 열병 항체가 수준은 95% 정도 형성(백신 접종 의무)
  - 열병 백신접종은 2회 접종 또는 1회 접종 중 선택하여 접종  
(2회접종시 1차 시기는 42일령, 2차는 63일령, 1회 접종을 선택 농가는 49일령 1회 접종만 실시)
- PRRS 백신접종 의무화(음성농장 제외)
- 생산성에 미치는 주요 질병: PED, TGE가 폐사원인의 50%
  - 전업농가 MSY 수준 : 17.9두

○ 종돈 및 정액 상황

- 종돈 생산용 정액은 독일, 스페인, 벨기에 등에서 냉동정액 도입 활용

	도스당 가격	비 고
종돈 생산용 수입 냉동정액	1,000~1,500페소 (한화 28천~42천)	○ 독일, 스페인, 벨기에 등에서 수입 ○ 수태율 50~70% 수준 형성
비육돈용 액상정액	300페소 (한화 8,400원)	○ 전국 AI센터가 동일한 가격에 판매 ○ 필리핀 생산비 수준에서는 다소 높음
순종생산용 정액	비육돈 생산용 보다 3배 높은가격 거래	

○ 식문화와 선호하는 종돈의 유형

- 종돈 선호 유형: 높은 정육율, 낮은 등지방두께, 지체 강건성, 체고는 낮고(다리가 짧은 돼지), 등심과 햄(뒷다리 엉덩이 부위) 발달하고 체장이 긴 정육형 돼지 선호
- 호주, 캐나다, 미국, 스페인, 독일에서 종돈 수입
  - 필리핀에 진출한 Topigs 종돈회사는 캐나다 주재 법인에서 종돈을 수입하여 필리핀 산미겔사와 협력사업으로 종돈을 공급
  - 공급종돈은 산미겔이 소유하며, 판매 시 일정부분을 Topigs사가 가져가는 협력사업 형태로 현지화 전략을 운영 중이며, 필리핀 시장이 요구하는 종돈을 공급하기 위하여 캐나다에 별도의 돈군을 운영하고 있음
  - Topigs 필리핀 관계자 : 일본은 마블링, 독일·태국·필리핀은 높은 정육율과 낮은 등지방을 선호하여 국가별 목표시장에 적합한 계통을 조성하여 운영
- 우수종돈장 인증위원회 프로그램을 운영중(SWINE BREED FARM ACCREDITATION PROGRAM)

- 종돈장 대표들과 정부가 공동 참여, 운영
- 주요 사육 종돈은 모계용으로 랜드레이스를 80~85%, 요크셔 5%, 부계용으로는 두록과 피어트레인을 5% 사육
- 종돈장 총산자수는 10.8두, 생존산자수 10.2~9.3두로 한국과 비슷한 수준
- 요크셔는 강건성 때문에 부계용, 랜드레이스는 체장이 길어서 모계용으로 사용하여 F1을 생산하며, 피어트레인은 높은 정육율 때문에 종료종모돈으로 사용
- 2010년부터 재래돼지 개량사업을 시작



<필리핀 종돈 선호 유형: 긴 체장, 정육형 돼지. 얇은 등지방. 지체 강건 선호>

### <중국 양돈산업>

#### ○ 일반 현황

- 연간 도축두수 6억 두, 모돈 4,800만두 사육
  - 기업형 양돈이 모돈 500만두 사육(약 10%)
  - 민간농장이 80% 출하
  - 기업형 양돈은 약 200여개이며, 규모는 일관 5만~10만두 수준
  - 기업형 양돈은 국가직영 농장 또는 민간 기업형 농장임

		개소수	모돈두수	도축두수(년)
기업형 농장	국가 직영	200~300여개소	500만두	-
	민간 기업형			
민간 농장		-	4,300만두	-
계			4,800만두	6억두

- 돼지가격 비교

	중국	한국
생체 500g	저돈가: 6.5~7위안(1,222~1,316원) 고돈가: 8.5~9위안(1,598~1,692원)	-
100kg 환산	244,400~338,400원	'13년 1월 현재 23만원

- 북경의 양돈현황

- 모돈두수 20~25만두, 전체 2백만 두 사육
- GGP 14개소(5만두 사육), GP 76개소, PS 716개소
- 소규모(모돈 50-100두), 대규모(모돈 1,000두)
- 연간 도축두수 350만두, 나머지는 종돈으로 활용
- 생산방식으로는 공장식 축산, 일관사육이 주종을 이룸
- 소규모 농장은 분만틀이 없는 전통 분만돈사 활용
- 농후사료와 5~10% 비타민 들어있는 프리믹스와 곡류를 배합하여 급여
- 사료회사 300개
- 랜드레이스와 요크셔 교잡 F1에 두록을 3원 교잡한 비육돈 생산이 주류
- 80년대말 캐나다를 모방해서 종돈개량 시작, 종돈 육종에 관심을 갖기 시작함
- 덴마크, 영국, 미국과도 종돈 기술 교류가 있음
- 농장검정과 검정소 검정이 병행되며, 유전능력 평가는 북경축목수의센터(유전능력센터)에서 담당
- 검정이 처음에는 2개 종돈장에서 시작됐으나, 지금은 36개소가 참여
- 혈통등록기관은 북경축목수의센터가 담당, 농장검정은 자가검정능력시험을 통과한 종돈장에서만 실시

- 양돈산업 과제

- 돈육 품질관리 상의 애로산재(항생제 잔류물질 과다)
- 소득수준의 향상에 따른 돈육품질에 대한 선호도 증가  
(10년 돈육 소비량 5,070만 톤, 1인당 소비량 37.8kg)
- 돈육품질에 대한 선호도 증가로 양돈산업의 전업화, 기업화 추세
- 인구증가에 따른 돈육수입량은 증가추세(수입 140만 톤/년, 매년 1천만 명 인구증가로 연간 50만 톤 돈육 추가수요 발생)

- 돼지가격 결정구조

- 도축장, 대형 슈퍼체인, 도매시장 등에 의해 가격 결정

- 돼지 생산성 : MSY 13.5두(질병문제로 인한 폐사)

○ 질병발생상황

- 1980년대 3원 교잡종 비육돈 생산 시작

- PRRS로 인해 피해 속출, 항생제 과다사용의 원인제공

○ 종돈 및 정액 상황

- 종돈 수입현황

구분	수입두수	비고
2008년	11,623두	
2009년	7,142두	
2010년	2,918두	
2011년	7,166두	
2012년	20,000두	11년 고돈가에 의해 종돈수입 증가

- 수입조건

- 질병
- BLUP 지수 120% 이상('13년부터 적용되는 Rule)
- 용돈은 성장률, 후보돈은 번식능력 우선 고려

- 국가 검정소 운영 : 국가 비용 지불

- 각 성마다 검정소 운영(지자체 비용 지불)
- 경매에 의한 검정돈 판매
- 캐나다 육종시스템 이용
- 검정항목(성장능력 40%, 번식능력 30%, 외모 30%, 등지방 등)

- 50개 핵심 육종종돈장 선정, 네트워크 개량사업 시작(2009년)

- [www.cnsge.org.cn](http://www.cnsge.org.cn) (National Swine Genetic Evaluation Network)
- [www.chinaswine.org.cn](http://www.chinaswine.org.cn)

- 돼지개량 계획 수립('09년 : 20년까지 추진계획 수립)

- '16년까지 단계별 국가 핵심종돈장 100개 구축계획 수립
- 1차적으로 '09년부터 '12년까지 핵심육종 종돈장 인증 전개
- 고능력 핵심 종돈 5만두 선정, 육종시설설비 구축
- 2차적으로 '13년부터 '16년까지 순종 기초모돈 10만두를 국가 핵심 육종기초축으로 육성하여 안정된 육종기초그룹 형성

- 북경시 종돈정책

- 종돈수입은 점차적으로 축소하고, 유전자원 수입 최소화 예정
- 북경산 순종이 전체의 2/3 공급
- 북경의 고비용으로 인해 부가가치가 높은 종돈을 북경에서 육성
- 북경축목수의센타는 유전, 영양, 질병, 가공, 경영, 전문가들로 구성

- 최근 5년간 PRRS 등 질병문제 부각, 양돈산업에 막대한 투자를 하고도 질병문제 해결 부진
  - 질병저항성이 강한 돼지개량 육구 고조
  - 정육율이 우수한 흑돼지 사용 요구 증가
  - 중국은 42개 재래품종을 활용, 백색계 모계, 부계에 흑돼지를 10% 정도 교잡연구



랜드레이스에 질병 저항성이 우수한 중국 전통 흑돼지를 교잡한 돼지

- 중국정부의 개량정책은 질병에 강한 중국형 종돈개발을 목표로 하고 있음
  - 중국 흑돼지를 종료종모돈 웅돈에 윤환교배를 통한 활용
- 종돈수입 검역정책
  - 45일간 현지검역, 공수의사 2명 파견(종돈장 체제비용 부담, 경비절감 위해 1회 수입시 대량의 종돈수입)
  - 2개월령에 선발하고 45일간 현지검역 실시(미국산 종돈수입시 지정된 8개 종돈장에서만 수입·검역 가능)
- 종돈수출은 개별 종돈장들이 인맥을 통해 소규모 추진

## (2) 세부프로젝트 최종 목표

- 종돈 수출 시장 조사 및 차별화 방안 수립
- 조직적인 수출을 위한 국내 종돈장의 네트워크 형성 및 유지를 위한 운영체계 개발
  - 수출 사업단 구성으로 종돈 수출을 위한 국내, 해외 인프라 구축
- 종돈 수출 개척 프로그램 개발
  - 현지진출 축산기업(사료회사, 종돈장)과 연계한 수출 개척 프로그램
  - ODA(공적개발 원조사업)와 연계한 수출 개척 프로그램
  - 산업연수생 육성을 통한 수출 개척 프로그램 활용
  - 현지 바이어(종돈장) 및 잠재적 수요 대상자를 상대로 한 수출 마케팅 프로그램
- 한국형 종돈 수출액 : 20억원, 동결정액 : 1억원

(3) 세부프로젝트의 추진방법 및 전략

□ 종돈수출사업단 구성 및 운영

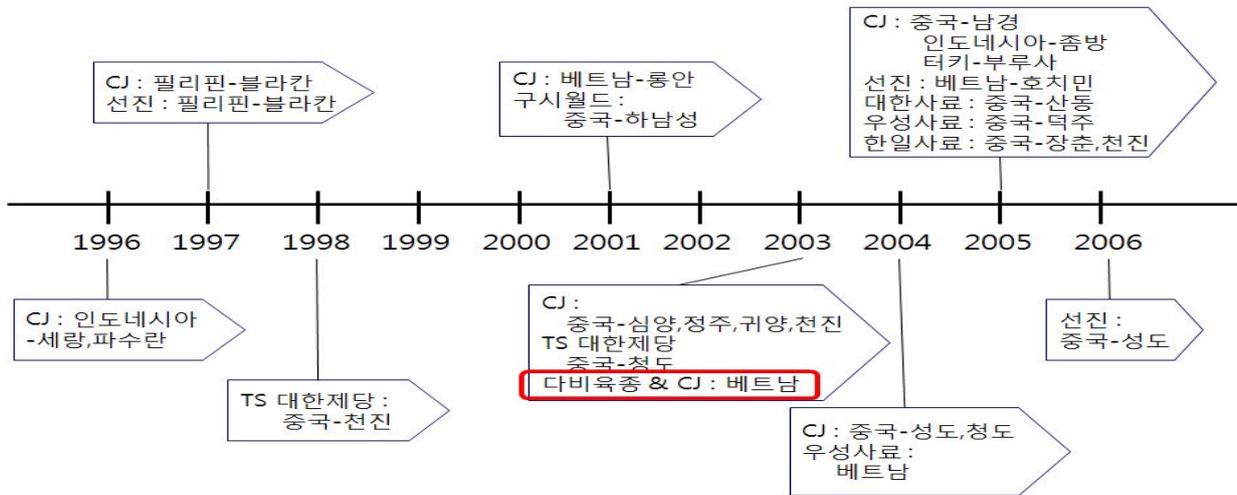
- 종돈 수출에 참여하는 종돈장 협의회, 현지 홍보, 마케팅 지원 등
- 목표시장의 종돈구매자 초청 프로그램 운영
- 정기 소식지 발행

□ 수출 종돈장 연합체 구성 및 종돈수출사업단 연계(GSP운영위원회)

- GSP 참여종돈장으로 구성
- 인력·업무와 예산 책정
- 역할 및 책임의 지정 및 수행에 대한 합의
- 합의된 내용에 대한 역할 수행(지표 작성을 위한 자료수집 등)

□ 현지 진출 사료회사 등과 연계한 인프라 활용

- CJ, 선진 등은 베트남, 필리핀 등에 사료판매 목적으로 종돈장/비육장을 운영 하고 있으며, 선진은 베트남에 AI 센터를 설립하여 운영
- 사료와 종돈을 연계한 마케팅 지원



<국내 축산 업계 해외진출 현황(김유용, 2007)>

□ ODA (Official Development Assistance: 공적 개발원조) 사업과 연계한 종돈 수출기반 조성

- 다비육종은 베트남 빈증지역에 양돈 교육 연수원을 설립하여 운영
  - 베트남 돼지 사육두수는 세계 4위 규모, 아시아 2위 규모의 돼지 사육국가(276,900천두 사육)
  - 또한 베트남 육류 소비량의 75%를 돼지고기로 섭취하고 있어, 베트남의 경제성장과 더불어 돈육 소비량은 늘어날 것으로 예측

□ 현지화 전략

○ 목표시장에 현지 종돈장과 연계한 GP종돈장 설치

- 선진은 필리핀 현지에 모든 800두 규모의 비육농장을 설립하여 운영 중
- 현재 선진은 국내 공급물량 부족으로, 필리핀에 대한 종돈 수출 계획은 중장기적으로 접근하고 있음.
- 필리핀은 한국보다 낮은 등지방두께의 돼지를 요구하고 있어, 동남아권(습하고 더운지역)을 겨냥한 차별화된 종돈 개발 필요
- 다비육종의 베트남 현지법인은 두 개의 농장(Darby-CJ농장, Hanpork 농장)과 1개의 외부 판매 사무실을 운영 중에 있으며, 한포크 농장은 현장 실습을 위한 농장으로 활용할 예정

□ 외국인 농업 연수생을 활용한 종돈수출 기반 조성

- 외국인 농업 연수생이 자국으로 귀국 후 , 한국의 종돈을 구매할 수 있는 프로그램 진행

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항
공통지표	종돈수출액(억)		20	20	
	정액수출(억)		1	1	
특성지표	수출대상국 실태조사	8		8	
	수출가능국 개척프로그램(건)	4		4	
	종돈수출사업단 구성	1		1	
	수출대상국 선정	3		3	
	소비자 선호도 조사	2천명	2천명	4천명	

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

- 대한한돈협회, 한국중축개량협회 등 개량관련 기관 및 GSP 참여 종돈장으로 구성된 산·학·관·연 공동 추진 과제임

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계
		연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	정부(억원)		2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	17.1
	민간(억원)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.2
	합계		0.0	2.6	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축		
세부 프로젝트명	마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척		
개발 기간	2013 ~ 2021 (9년)	연구비 지원범위	총21.3억원( 정부17.1, 민간4.2 )
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최종목표 : 종돈 수출 시장 현황 파악, 수출 가능국 개척 프로그램 및 시장 개척 활동               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출대상국 선정 : 3개국 이상</li> <li>- GSP 종돈 수출액 : 20억원</li> <li>- 정액 수출액 : 1억원</li> </ul> </li> <li>○ 세부프로젝트목표               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출 가능국에 대한 현황조사 : 8개국 이상</li> <li>- 수출대상국에 맞는 수출 종돈 차별화</li> <li>- 종돈 수출 개척 프로그램 개발 및 운영 : 4건</li> <li>- 종돈수출 사업단 운영 및 수출 추진</li> <li>- 시장 개척활동 체계 구축 및 마케팅 활동</li> <li>- 소비자 선호도 조사 : 4천명 이상</li> </ul> </li> </ul>		
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시장 규모 조사에 의한 수출계획 마련 필요</li> <li>○ 수출대상국 기후 및 식습관에 맞는 수출용 종돈 개량 방향 설정</li> <li>○ 수출을 위한 마케팅 방법론 연구 필요</li> <li>○ 지속적인 수출을 위한 수출사업단 구성 및 활용</li> </ul>		
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○1단계 ('13~'16)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출 가능국에 대한 현황조사                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 8개국 이상- 동남아, 중국, 일본, 러시아 등</li> </ul> </li> <li>- 수출대상국에 맞는 수출 종돈 차별화 계획서 도출</li> <li>- 종돈 수출 개척 프로그램 개발</li> <li>- 소비자 선호도 조사</li> </ul> </li> <li>○2단계 ('17~'21)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종돈 및 정액 수출액 : 21억원</li> <li>- 종돈수출사업단 운영                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 해외진출 사료 회사 연계, 현지 파트너 확보, 수출국 초청 세미나, 정기 소식지 발행</li> </ul> </li> <li>- 시장 개척 활동 및 마케팅</li> <li>- 소비자 선호도 조사</li> </ul> </li> </ul>		
시장 전망 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마케팅 활동에 의한 종돈수출 물량 증가</li> <li>○ 시장 규모 파악에 의한 수출용 종돈 돈군 규모 설정</li> <li>○ 종돈 1,000두 수출목표 달성을 통한 예상 경제효과 : 20억원</li> <li>○ 정액 수출을 통한 예상 경제효과 : 1억원</li> </ul>		
자격 및 신청 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학</li> <li>○ 신청 요건 : GSP 참여 종돈장, 종돈 무역상, 해외진출 사료회사 등과 컨소시엄 구성 참여</li> </ul>		
Keyword	한 글	종돈 수출, 마케팅, 아시아	
	영 문	breeding pig export, marketing, asia	

※ 종돈 및 정액수출 목표는 악성전염병(돈열, 구제역 등) 발생 시 청정화 후 수출추진 계획 조정

## 2) 세부프로젝트2 : GSP 참여 종돈장의 안정적인 위생방역관리 지원 체계 구축

### (1) 세부프로젝트 도출 배경

- 종돈 수출을 위해서는 수출 대상국의 위생·검역 조건 충족이 필수
  - 수출 대상국에서는 국가, 지역 및 농장 청정화 대상 질병과 수출 종돈 자체에 대한 질병검진 및 청정조건 등을 위생검역조건으로 제시
    - 국가 비발생 질병을 제외한 지역 및 농장 청정화 대상 질병에 대한 사전평가 필요
    - GSP 참여 희망 종돈장에 대한 사전 평가 필요
  - 인근 지역의 질병 발생 시 GSP 참여 종돈장 차단방역을 위한 대응 매뉴얼 필요
  
- GSP 참여 종돈장의 질병 부재 증명을 위한 표준진단법 개발 및 모니터링 체계 확립 필요
  - 13종의 돼지 질병이 가축전염병예방법에 따른 법정전염병으로 국가 방역관리 대상
    - 1종, 2종 및 3종 전염병 발생 시 살처분, 이동제한 등 방역조치가 강제 이행됨으로 법정 전염병 발생 시 발생 질병에 따라 종돈업 유지 자체가 불가능
  - 위생방역관리 우수 종돈장(정액처리업체)에 대한 인증요령(기준)이 제정 운영
    - 종돈 수입 대체 및 국내 공급기반 확충을 위한 참여 GSP 종돈장의 우수업체 인증 필수
  - GSP 참여종돈장 질병 감염 여부 확인을 위한 효율적인 진단법 및 모니터링 체계 구축 필요
    - 질병별 표준진단법 확립 및 현장 모니터링 체계 구축 필요
    - 질병별 표준진단액 선발 또는 생산 및 공급체계 구축 필수
  
- GSP 참여종돈장의 저비용, 고효율 질병 모니터링 기법 개발 필요
  - 다양한 대상 질병들을 지속적으로 모니터링하기 위해서는 많은 시간과 비용이 필요함
    - 검사의 정확성과 신속성을 개선하면서도 경제적인 새로운 질병 모니터링 기법 개발이 필요
  - 지속적인 질병 모니터링을 위하여 간편한 돈군단위 현장 가검물 채취 방법 개발 필요
    - 돈사단위 타액 채취법, 공기 포집법, 돈사바닥 분변 채취법 등
  - 항원검사(PCR)의 정확도와 오염도를 개선하고, 검사비용을 절감할 수 있는 검사법 개발 필요
  
- GSP 참여 종돈장의 안정적인 위생방역관리를 위한 “위생방역지원센터” 구축 및 운영 필요
  - 수출국의 요구조건 또는 국내 방역상황 변화에 능동적으로 대처하며, 안정적인 위생방역관리 지원, 개선을 위한 전문 “위생방역지원센터” 구축 및 운영 필수
  - GSP 참여 종돈장의 특정질병 부재 상태 유지 여부를 확인하기 위한 정기 질병 모니터링 필요

- 정기 모니터링을 통한 국내 종돈장 위생방역관리 규정에 명기된 질병 부재 증명
- 종돈 수출국에서 요구하는 질병의 부재 증명을 위한 정기적인 질병 모니터링
- 종돈 검역 및 방역 조건에 위배되는 질병 확인 시 이에 대한 청정화 대책 수립 및 적용
- 부계 및 모계 GSP 종돈장의 육종 및 생산단계별 질병 감염 차단을 위한 정기 모니터링 필수
  - GSP 종돈장의 생산 종돈, 정액에 대한 정기 및 수시 질병 모니터링 필요
  - 종돈 이동 및 격리단계의 질병 부재 증명을 위한 단계별 질병검사 필요
- GSP 참여 종돈장의 위생 방역관리수준 향상을 위한 교육 프로그램 개발 및 운용 필요
  - GSP 종돈장 종사자들에 대한 정기 교육 프로그램 개발 및 적용
  - 종돈장 차단방역 요령, 검사시료 채취 및 운송요령, 질병 발생 시 대처요령 등
- 돼지의 법정전염병 및 방역조치 개요

구분	제1종 전염병(5)	제2종 전염병(3)	제3종 전염병(5)
대상질병	구제역, 돼지열병, 수포성구내염, 아프리카 돼지열병, 돼지수포병	돼지오제스키병, 돼지일본뇌염, 돼지인플루엔자(H5형 또는 H7형, 혈청형 및 신종인플루엔자 바이러스)	돼지전염성위장염, 돼지단독, 돼지생식기호흡기증후군, 돼지유행성설사, 돼지위축성비염
방역조치	이동제한, 사육시설 폐쇄 및 감염축 및 동거축 살처분	이동제한, 감염축 살처분	2종에 준하여 이동제한 등 방역조치

○ 종돈 위생·방역관련 규정에 근거한 관리대상 질병

구분	주요 질병	종돈장 방역 실시요령 (5종)	우수 종축업체 인증기준(12종)	위생·방역관리 우수종돈장(13종)	한국의 주요국가 수입위생 조건(13종)
1종 전염병	구제역	○	○	○	○
	돼지열병	○	○	○	○
2종 전염병	돼지오제스키병	○	○	○	○
	돼지일본뇌염	×	×	×	○
3종 전염병	브루셀라병	○	○	○	○
	결핵병	×	×	×	○
	돼지단독	×	×	×	○
	돼지전염성위장염	×	×	×	○
	돼지유행성설사	×	×	○	○
	돼지생식기호흡기증후군	○	○	○	○
돼지위축성비염	×	○	○	○	
기타	톡소플라즈마병	×	○	×	×
	마이코프라스마페렴	×	○	○	×
	홍막페렴	×	○	○	×
	돼지썩코바이러스	×	○	○	×
	살모넬라병	×	○	○	×
	돼지 옴	×	○	○	×
	증식성회장염	×	×	○	×
	선모충증	×	×	×	○
	렙토스피라병	×	×	×	○

(2) 세부프로젝트 최종 목표

- 중돈 수출이 가능한 GSP 중돈장 선발 및 자격 유지를 위한 위생검역수준 평가 지침 개발
  - 주요 수출 대상국의 수입위생조건을 고려한 GSP 중돈장 선발지침 및 평가 매뉴얼 개발
    - GSP 대상 중돈장의 수입위생조건 자체평가 기준 개발
    - 자체 평가 결과를 기준으로 한 GSP 중돈장 선발지침 및 평가매뉴얼 개발
- GSP 참여 중돈장 질병 모니터링을 위한 표준진단법 개발 및 안정적인 진단액 공급체계 구축
  - 우수중돈장 인증 및 중돈 수출을 위한 검진 대상 질병의 국제 표준진단법 확립
  - 검진 대상질병의 정기모니터링을 위한 농장단위 시료 채취, 진단지침 개발 및 작성
  - 검사대상 질병별 표준 진단시약 생산 및 공급체계 구축
- 저비용, 고효율 돈군단위 질병 모니터링 기법 개발 및 현장적용 진단 효율성 제고
  - 고효율, 비용절감형 돈군단위 시료 채취 기법 개발 및 보급
    - 대체 가검물 채취법 및 돈군단위 시료 채취 기법의 개발과 효용성 증명
  - 저비용, 고효율 항원·항체 동시 진단기법 개발 및 보급
    - 항원·항체 동시 진단기법의 개발 및 효용성 증명
- GSP 참여 중돈장의 안정적인 위생방역관리를 위한 위생방역지원센터 운영
  - GSP 참여 중돈장에 대한 정기, 수시 방역관리 실태 조사 및 개선
  - GSP 참여 중돈장의 위생 방역수준 향상을 위한 교육 프로그램 운영

(3) 세부프로젝트의 추진방법 및 전략



- 중돈 수출을 위한 위생·검역조건 분석 및 GSP 참여중돈장 위생방역 지침 개발은 중돈 방역 및 수출중돈 위생·검역기관인 농림수산물검역검사본부와 민간(대학) 연구진이 공동 참여하여 단기간에 개발
  - 개발된 위생방역 지침을 실제 참여 중돈장에 적용하여 실효증 검증

- GSP 참여종돈장 위생방역 관리요령(가칭)을 제정하여 활용
- 우수종돈장 인증 및 종돈 수출을 위한 GSP 참여종돈장의 검진 대상 질병 모니터링 지침 개발
  - 검진 대상 질병
    - 가축전염병예방법상 1종, 2종 및 3종 전염병
    - 우수종돈장 인증요령 및 우수정액처리업체 인증기준 대상 질병
    - 종돈 수출 대상국의 위생검역기준의 검진 대상 질병
  - 진단법의 표준화
    - 국제수역사무국(OIE)의 국제 표준진단 매뉴얼 준용
    - 자체 개발 진단법의 경우, 국제 표준진단(시판키트)과 비교시험 후 공인
      - ※ 비교시험, 논문 발표 등으로 국제적 신뢰도를 공인 받아야 함
  - 검진 대상질병의 정기모니터링을 위한 농장단위 시료 채취 및 진단지침 개발 및 보급
    - 질병별 농장, 돈군 및 개체단위 시료 채취 및 운송 지침
    - 질병별 실험실 검사(항원, 항체 등) 및 검사결과 해석기준 등
    - GSP 참여종돈장 질병 모니터링을 위한 시료채취 및 진단매뉴얼 작성
  - 검사대상 질병별 표준 진단시약 생산 및 공급체계 구축
    - 표준항원, 항체 및 진단에 필요한 각종 표준시약 생산
    - 개발된 표준시약의 검증 및 공급체계 확립
      - ※ 필요시 추가검사 및 확진검사를 위한 전문 진단기관 지정 및 운영방안 포함
- 저비용, 고효율 돈군단위 질병 모니터링 기법 개발 및 현장적용 연구는 병성감정을 실시하고 있는 민간(대학) 연구진과 진단법 개발 연구팀(업체)와 양돈 전문 수의사가 공동으로 참여하여 진단법을 개발하고, 현장에서의 유용성을 증명
  - 양돈장을 대상으로 실제 병성감정을 실시하고 있는 대학 및 전문 연구업체가 현장에서의 활용성을 고려하여 새로운 모니터링 기법을 개발
  - 양돈장 컨설팅 경험이 있는 양돈전문수의사의 협조로 개발된 모니터링 기법의 효용성을 입증
  - 유용성이 증명된 모니터링 기법은 실제로 병성감정에 활용하고 효율을 지속적으로 평가하고 문제점을 개선하는 후속 연구가 필요함
- GSP 참여종돈장의 안정적인 위생방역관리를 위한 위생방역지원센터 운영체계 구축
  - GSP 참여종돈장 선정을 위한 주요 질병 모니터링 검사체계 구축
    - 종돈장의 질병 부재 증명을 위한 사육단계별 혈액시료에 대한 항원 및 항체검사
    - 종돈장 사육환경 평가를 위한 돈사별 채취시료에 대한 질병검사
  - GSP 참여종돈장의 질병 부재 증명을 위한 정기 및 수시 모니터링 검사
    - GSP 참여종돈장의 분기별 채취시료에 대한 정기 질병 모니터링 검사

- GSP 참여종돈장 생산 종돈 및 정액에 대한 수시 질병 모니터링 검사
- 질병 문제 발생 시 원인 분석 및 방역조치를 위한 집중 모니터링 검사
- GSP 참여종돈장의 위생 방역관리수준 향상을 위한 교육 프로그램 개발 및 운용
  - GSP 참여종돈장 종사자들에 대한 연간 정기 교육 프로그램 개발 및 적용
  - 종돈장 차단방역 요령, 검사시료 채취 및 운송요령, 질병 발생 시 대처요령 등
- ※ GSP 방역분야 연구과제 참여 전문가들로 교육 강사진을 구성 운영

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항
공 통 지 표	국내논문	SCI			
		등재학술지	5	5	10
	국외논문	SCI	3	3	6
		비SCI			
특 성 지 표	방역 매뉴얼(건)		3		3
	진단키트 개발(건)		5		5
	기술이전 및 컨설팅(건)			4	4

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

- 돼지 질병 진단 및 방역 전문가가 포함된 연구기관(수의과대학 등)이 세부과제를 주관하되, 진단키트 개발 전문업체, 국가검역 및 방역기관(농림수산검역검사본부), 현장양돈수의사가 공동 참여하는 산·학·관·연 공동 추진과제임
- 종돈 수출을 위한 위생·검역조건 분석 및 GSP 참여종돈장 위생방역지침 개발은 주관기관(대학)이 종돈 방역 및 위생·검역기관인 농림수산검역검사본부의 담당부서(담당자)의 협조를 받아 단기간에 성과 도출
- GSP 참여종돈장의 표준진단법 개발 및 표준진단액 공급체계 구축 과제는 주관기관(대학)에서 총괄하되, 전문 개발업체가 제품화, 농림수산검역검사본부 및 현장양돈수의사가 현장 효용성을 검증하는 3단계 개발전략 적용

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계	
		연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2021
GSP 참여 종돈장의 안정적인 위생방역관리 지원 체계 구축	정부(억원)	0.3	2.5	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	16.2
	민간(억원)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	3.8
	합계	0.7	2.9	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	20.0

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축		
세부 프로젝트명	GSP 참여 종돈장의 안정적인 위생방역관리 지원 체계 구축		
개발 기간	2013 ~ 2021 (9 년)	연구비 지원범위	총 20.0억원( 정부16.2, 민간3.8 )
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최종목표 : GSP 종돈장의 안정적인 위생관리 지원체계 구축</li> <li>○ 세부프로젝트목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>- GSP 종돈장 선발 및 자격 유지를 위한 위생검역수준 평가 지침 개발(1건)</li> <li>- GSP 종돈장 질병 모니터링을 위한 표준진단법 지침 개발(1건)</li> <li>- 종돈 수출대상국 검사 요구 질병 진단키트 개발(렙토스피라 등 5종)</li> <li>- 저비용 고효율 돈군단위 시료채취, 진단기법 개발 및 현장적용(1건)</li> <li>- GSP 종돈장의 정기·수시 모니터링 및 위생방역관리 지원(4회/연)</li> </ul> </li> </ul>		
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GSP 종돈장의 안정적인 위생방역관리를 위한 “위생방역지원센터” 구축,운영 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출대상국의 요구조건 또는 국내 방역상황 변화에 능동적으로 대처</li> <li>- 전문 “위생방역지원센터” 구축 및 운영</li> </ul> </li> <li>○ 종돈 수출 대상국의 위생·검역 조건 충족이 필수적인 사전 요건임</li> <li>○ GSP 종돈장의 질병 부재 증명을 위한 표준진단법, 모니터링 체계 확립 및 모니터링 기법 개발이 필요</li> </ul>		
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GSP 종돈장 선발, 자격 유지를 위한 위생검역수준 평가지침 개발 및 전략수립 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출대상국 수입위생조건을 고려한 GSP 종돈장 위생수준 평가지침 및 매뉴얼 개발</li> </ul> </li> <li>○ GSP 종돈장 질병 모니터링을 위한 표준진단법 개발 및 진단액 공급체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우수종돈장 인증 대상 질병(13종)에 대한 진단지침 개발(1건)</li> <li>- 종돈 수출국 검진 대상 질병 표준진단법 확립 및 키트 개발(돼지일본뇌염 등 7종)</li> <li>- 검사 대상질병의 정기모니터링을 위한 농장단위 시료 채취 및 진단지침 개발</li> <li>- 검사 대상질병별 표준 진단시약 생산(또는 확보) 및 공급체계 구축</li> </ul> </li> <li>○ 저비용 고효율 돈군단위 질병 모니터링 기법 개발 및 현장적용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고효율, 저비용 돈군단위 시료 채취 및 진단 기법 개발 및 보급</li> <li>- 돈군단위 비채혈 시료채취기법 및 장비 개발(공기포집, 채액채취용 등 2종)</li> </ul> </li> <li>○ GSP 종돈장의 안정적인 위생방역관리를 위한 위생방역지원센터 운영 <ul style="list-style-type: none"> <li>- GSP 참여 종돈장에 대한 정기·수시 모니터링 및 방역 컨설팅 지원</li> </ul> </li> </ul>		
시장 전망 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가간 질병 전파 우려로 종돈 수출입 위생검역조건은 향후 더욱 강화될 것. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종돈을 통한 질병 전파 우려로 특정 질병 부재 종돈의 선호도가 증가할 전망</li> </ul> </li> <li>○ GSP 종돈장의 위생방역수준 향상으로 종돈 수출 및 수입대체 효과 극대화</li> </ul>		
자격 및 신청 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학</li> <li>○ 신청 요건 : 전문연구기관과 국가 가축 검역/방역기관(농림수산검역검사본부), 진단키트 개발업체 및 현장양돈수의사 등이 참여하는 산·학·관·연 컨소시엄 구성</li> </ul>		
Keyword	한 글	종돈, 수출, 검역, 진단, 모니터링, 지침	
	영 문	breeding pig, export, quarantine, diagnosis, monitoring, manuals	

### 3) 세부프로젝트3 : GSP 참여 종돈장 biosecurity 운영체계 및 차단 방역 장비 개발

#### (1) 세부프로젝트 도출 배경

- GSP 참여종돈장은 특정 질병 부재 상태를 유지해야 하며, 만약 사업 진행 중 특정 질병이 유입하여 발생할 경우 해당 종돈장의 사업 참여 중단 등 사업의 성패에 결정적 영향을 미치게 됨
  - 특정 질병의 기계적 전파 및 공기전파 차단 등 고도의 차단방역 체계 운영 필수
- 현재 국내 양돈 현장을 반영한 객관적이고 현실적인 차단방역 유지 및 평가 기법이 미비
  - 미국의 경우 PRRS 위험도 평가 기법(PRRS Risk Assessment Tool)과 같은 양돈장의 질병 유입 및 전파요인 분석 기술이 개발되어 운영되고 있음
  - 양돈선진국의 경우, 국가, 지역 및 농장단위 biosecurity 프로그램이 개발되어 운영되고 있으며, 농장 내·외부 차단방역, 수송차량 등 방역대상에 따른 세부 차단방역 지침이 제정, 운영되고 있음
  - 한국의 특수한 양돈환경, 시설, 사육-운송시스템 등을 반영한 현실적인 차단방역 평가프로그램 개발이 필요
- GSP 참여종돈장의 “특정질병부재상태(SPF)”수준을 유지하기 위해서는 농장 내 질병 유입을 사전에 차단할 수 있는 차단방역 장비 개발이 필수적임
  - 지속적이고 안정적인 차단방역 수준을 유지하기 위해서는 종돈장의 지리적 위치, 농장주와 직원의 차단방역 의식 고취 이외에도 PRRS, 마이코플라즈마 폐렴과 같은 공기전파 질병에 대한 차단 기술이 필요
  - 최근 프랑스, 미국, 캐나다 등에서는 공기여과 및 소독시스템을 개발하여 양돈장에 적용한 결과, PRRS 등 공기전파가 가능한 질병의 전파 차단효과가 입증되고 있음
  - 따라서 한국의 양돈 사육환경, 시설에 적합한 “한국형 공기여과시스템”의 개발 및 적용이 필요

#### (2) 세부프로젝트 최종 목표

- GSP 참여종돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발
  - 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발
  - 질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발
  - 한국형 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급

(3) 세부프로젝트의 추진방법 및 전략

□ GSP 참여중돈장 biosecurity 운영지침 및 평가기법 개발

- 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발
  - 1년차: 농장별 질병 감염 위해요소 확인 및 위험도별 평가 지수화 진행
  - 2년차: 위해요소 지수별 평가 프로그램 정립, 현장 적용 및 미비점 보완
- 질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발
  - 3년차: GSP 참여중돈장 및 AI센터 등 공기여과시스템 적용 가능농장 선정 및 시범 설치 계획 수립
  - 4년차: 선정 농장 시범 설치 및 운영을 통한 실효성 검토, “한국형 공기여과시스템”의 운영 방안 및 경제성 분석, 활용기술 개발 보급
- GSP 참여중돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급
  - 5~6년차: 위험도 평가프로그램 및 차단방역 시스템 도입에 기반한 한국형 모델 개발 및 보급

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항
특성지표	시스템 개발(건)	1		1	
	방역장비 개발(건)	1		1	
	컨설팅(건)	4	2	6	

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

- 산업체, 연구소 및 현장 양돈업체(수의사)의 산학관연 컨소시엄 구성 필수
  - 차단방역 프로그램을 개발할 수 있는 양돈 전산관리 프로그램 개발업체(주관)
  - 양돈장 차단방역장비 개발업체, GSP 참여 중돈장 및 현장 양돈수의사가 공동참여
  - 차단방역장비의 효용성을 검증할 수 있는 질병 연구기관(수의과대학 등) 참여 필수

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계	
		연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2021
GSP 참여 중돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발	정부(억원)		0.3	2.5	2.0	1.9	1.9	1.9				10.5
	민간(억원)			0.4	0.4	0.5	0.5	0.4				2.2
	합계		0.3	2.9	2.4	2.4	2.4	2.3	0.0	0.0	0.0	12.7

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	GSP 개발 종돈의 수출지원 체계 구축		
세부 프로젝트명	GSP 참여 종돈장의 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발		
개발 기간	2013 ~ 2018 (6년)	연구비 지원범위	총 12.7억원( 정부10.5, 민간2.2 )
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최종목표 : GSP종돈장 biosecurity 운영체계 및 차단방역 장비 개발</li> <li>○ 세부프로젝트목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>-농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발(프로그램 등록 1건)</li> <li>-질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발(2건)</li> <li>-한국형 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급(1건)</li> <li>-GSP 종돈장에 대한 현장컨설팅 팀 구성 및 정기점검 실시(4회/농장/연)</li> </ul> </li> </ul>		
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 양돈 현장을 반영한 객관적, 현실적인 차단방역 평가 기법 미비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국의 특수한 양돈환경, 시설, 사육-운송시스템 등을 반영한 차단방역 평가프로그램 개발 필요</li> </ul> </li> <li>○ GSP 종돈장의 질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발이 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 양돈 사육밀도를 고려한 “한국형 공기여과시스템” 및 소독장비 개발과 적용이 필요</li> </ul> </li> </ul>		
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농장단위 질병 발생 위험도 평가 프로그램 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농장별 질병 감염 위해요소 확인 및 위험도별 평가 지수화 진행</li> <li>- 위해요소 지수별 평가 프로그램 정립, 현장 적용 및 미비점 보완</li> </ul> </li> <li>○ 질병 유입 차단을 위한 차단방역시스템 및 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종돈장(AI센터) 공기여과시스템 적용 가능농장 선정 및 시범 설치 계획 수립</li> <li>- “한국형 공기여과시스템”의운영 방안, 경제성 분석 및 활용기술 개발 보급</li> <li>- 방역단계별(수송차량, 물품 및 동물 출입, 농장내부) 소독시스템 및 장비 개발</li> </ul> </li> <li>○ GSP 종돈장 biosecurity 모델 개발 및 보급 (농장유형 및 생산단계별 지침)</li> <li>○ GSP 종돈장에 대한 현장컨설팅 팀 구성 및 정기점검 실시(4회/농장/연) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방역전담 컨설팅팀 구성 및 정기점검 후 평가보고서 작성</li> </ul> </li> </ul>		
시장 전망 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 효율적인 차단방역 평가 및 관리기술의 정립은 국내외 고위생돈군 조성에 필수</li> <li>○ 차단방역 프로그램 및 차단방역 장비 수요 급증 예상</li> </ul>		
자격 및 신청 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학 등 컨소시엄 구성</li> <li>○ 신청 요건 : <ul style="list-style-type: none"> <li>-차단방역 프로그램을 개발할 수 있는 양돈 전산관리 프로그램 개발업체(주관)</li> <li>-양돈장 차단방역장비 개발업체, GSP 참여 종돈장 및 현장 양돈수의사가 참여</li> <li>-차단방역장비의 효용성을 검증할 위한 질병 연구기관(수의과대학 등) 참여 필수</li> <li>-돼지인공수정센터</li> </ul> </li> </ul>		
Keyword	한 글	종돈, 차단방역, 위험도 평가, 공기여과시스템, 소독	
	영 문	breeding pig, biosecurity, risk assessment, air-filter system, sanitation	

## 제4절. 프로젝트 4 (GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발)

### 1. 연구개발 목표

#### □ 최종 목표

- 수입대체 및 수출형 종돈생산을 위한 종돈개량통합시스템 구축
  - 사료효율, 육질검정시스템, 교배시스템 구축 및 우수종돈 선발체계 개발
- DNA마커를 활용한 종돈개량시스템 구축으로 유전자원 수출역량 강화
  - 생산비감소(사료요구율 5% 감소), 생산성 향상(산자수 0.1두 증가) 등
- 유전능력평가를 위한 맞춤형(가변형) 선발지수식 개발
- 종돈체형의 균일화를 위한 종돈심사표준 개발 및 실용화
  - 연간 검정돈 50,000두, 분양돈 150,000두 종돈선발시 심사표준 활용
  - 체형결함에 의한 도태 등의 경제적 손실 보전

#### □ 단계별 목표

##### ○ 1단계 ('13 ~ '16)

- 국내외 종돈개량시스템(개량자료 D/B체계 등) 기초자료 수집 및 고찰
- 경제형질 개량관련 시스템 기반조성 및 개량량 제고 방안 설정
  - \* 종돈개발 참여종돈장의 육질형질 개량을 위한 육질평가 시스템 구축
  - \* 생산비 절감을 위한 사료요구율 자동측정기 도입 및 검정자료 수집
- 연구개발 연계 종돈개량 효율화 제고
  - \* 종돈선발시 적용가능 마커의 모니터링 및 1차 효과 검증
  - \* 국내 종돈장 보유종돈 및 검정소 종돈에 대한 유전자마커 적용 가능성 조사
  - \* 종돈장별 경제가치 추정에 의한 국가표준 및 농장별 활용 선발지수 개발
- 종돈심사표준 개발을 위한 검정돈 및 후대자손 기초자료 수집
  - \* 종돈선발 외모(체형)형질에 대한 국내외 자료수집 및 1차 조사 : 3,000두
- 종돈유전능력평가체계 확립 및 참여종돈장 선발지침 제공
  - \* 돼지인공수정센터 연계 후대 비육돈의 모니터링 체계 확립
  - \* 후대능력 발현과 연계한 GGP-AI센터간 통합 유전능력평가

##### ○ 2단계 ('17 ~ '21)

- 경제형질 개량관련 시스템 기반조성 및 개량량 제고 방안 설정
  - \* 참여종돈장의 육질평가 이력추적시스템 정착 및 육질개량 가속화
  - \* 사료요구율 평가체계 확립, 개량 및 관리시스템 정착

- 연구개발 연계 종돈개량 효율화 제고
  - \* 유전자 마커 적용 모니터링을 통한 개량량 분석
  - \* 사료요구율 자동측정기에 의한 수집자료 분석 및 보정식 개발
- 돼지유전능력 평가체계 확립 및 참여종돈장 선발지침 제공
  - \* 돼지인공수정센터 연계 후대 비육돈의 모니터링 체계 확립
  - \* 후대능력 발현과 연계한 GGP-AI센터간 통합 유전능력평가
  - \* G-BLUP평가시스템을 통한 부계종돈 개량 가속화
- 한국종돈심사표준 기본설계 보정 및 개발
  - \* 조사된 외모형질 원시자료분석을 통한 심사표준 기본설계 및 보정
  - \* 보정 심사표준 적용 2차 외모(체형)형질 조사 : 2,000두
  - \* 2차 자료평가를 통한 최종 한국종돈심사표준 개발 완료
- 종돈심사 실용화프로그램 개발 및 인력양성 교육
  - \* 외모형질 데이터관리를 위한 현장 실용화프로그램 개발
  - \* 인력양성을 위한 종돈심사기술교육프로그램 개발 및 매뉴얼 제작

## 2. 연구개발 필요성

### □ 정책적 측면

- 한·미, 한·EU 등 FTA 타결로 종돈시장이 개방(무관세)됨에 따라 국내 종돈의 경쟁력 강화 필요
- FAO 생물다양성 협약 등 경쟁력을 갖춘 국내 고유 종돈의 유전자원 확보 필요
- 국가관리 차원에서 종돈의 경제가치 추정 필요
- 소비자의 돈육 고급화 요구에 따라 종돈육질평가를 도입하여 시행하고 있지만 참여업체가 적고 표준화된 매뉴얼 부재로 활용도 미흡
- 종돈의 검정형질 중 사료요구율 측정에 대한 업계의 요구에 의해 한돈협회에서 추진하고 있지만 참여두수가 적고 표준화된 매뉴얼 부재로 활용도 미흡
- 한국형 종돈개량을 위한 산·학·연 연계 다양한 시책사업 추진
- 외국에서 도입된 여러 돼지품종 및 계통들이 국내에서 지속적인 개량수단으로 활용되지 못한 것은 돼지 개량체계의 전문성이 부족하고, 개량방향 설정의 중요성을 인식하지 못한데 기인함

### □ 기술적 측면

- 주요 종돈수출국인 북미 및 EU 등은 종돈산업의 전문화를 통해 선진화된 종돈개량시스템 및 육종프로그램을 보유, 고능력 종돈생산체계 구축을 통해 종돈수출

- 돈육의 육질에서 미국 및 네덜란드의 경우 pH, 육색, 마블링을 주요 형질로 이용하고 있으며, 덴마크의 경우는 살코기함량을 중요하게 생각함
  - 소비자 맞춤형 실용돈 생산을 위한 최적 교배시스템 개발로 농가소득 보전 필요
  - 종돈 선진국은 체형에 관한 개량, 선발지표를 활용하고 있으나, 국내는 표준화된 체형심사 지표 부재로 종돈체형 균일화를 위한 종돈심사표준 개발 필요
  - GSP 사업을 통해 개발된 종돈의 해외 수출 전략 수립 및 총괄 컨트롤 타워 필요
  - GSP 사업을 통해 경쟁력 있는 종돈개발로 종돈 자급 능력 강화 필요
  - 종돈수입과정을 통해 국내로 유입되는 질병이 양돈 생산성 저하의 주요인으로 작용
  - 외국의 종돈 수입은 국내 미발생 악성 전염병의 유입 창구 역할
  - 종돈장의 주요 돼지질병 청정화는 국내 양돈업 생산성 향상의 핵심
  - 종돈 수출을 위해서는 수출국의 위생·검역조건 충족이 필수
  - 악성전염병 이외 다양한 질병에 대한 국가, 지역 및 농장 청정화 요구
  - 위생·검역조건 대상 질병의 부재 시에만 종돈 수출 가능
  - 돼지 산자수 증대를 위해서 현재 대부분이 전통 육종 방식을 활용하고 있으나, 이는 고비용의 장기간이 소요되는 단점이 있음.
  - 최근 첨단생명공학기술 발달로 다양한 유전자 마커를 활용하여 특정 형질의 과학적인 설정기준을 마련하고 이를 통해 조기에 돼지를 선발 및 산업화 추세
- 시장적 측면
- 농장별 육종목표의 다양성을 위한 자료제공의 편의성 및 신뢰성 확보 필요
  - 국내 소비시장의 요구에 맞는 종돈 선발지수 필요
  - 동물사료는 연간 1,600만 톤이 생산되고 이중 90%이상의 사료원료를 수입에 의존하고 있으며, 바이오 연료생산 확대 및 급성장하는 개발도상국(인도, 중국 등)의 육류소비량 증가 등에 의해 향후 10년 이내 사료원료 가격이 40% 이상 상승할 것으로 예상(OECD 보고서)
  - 소비자의 건강과 맛에 대한 관심이 높아지면서 돈육의 육질차이를 식별할 수 있는 소비자가 급증함에 따라 종돈검정시 육질관련 형질평가를 강화할 필요 있음
  - 국내 양돈농가들의 생산비를 낮추고 효율성을 높이기 위한 삼품종 교배방식외의 새로운 교배방식의 검토가 필요
  - 종돈선발 및 판매시 체형적 요소는 가격 및 구매력에 영향을 미치는 중요한 형질로 향후 수출용 종돈선정에도 영향을 줄 것임
  - 종돈의 체형은 번식, 질병 등 농가 생산성에도 밀접한 관계를 가지고 있어 종돈선발시 외모형질의 결정에 따라 농가 수익성에 영향을 미침
  - 종돈수출 대상국 시장조사 및 차별화 방안 수립 필요

○ 주요 종돈 수출국에 대한 종돈 수출 현황 미흡

□ 환경적 측면

- 국내 양돈 산업의 수익구조에 절대적인 영향을 미치는 국제곡물 가격의 불안정한 상승
- 중국의 돼지고기 수요 증가는 전 세계 돼지고기의 가격 상승의 주요인이 됨
- 국내환경과 수출시장에 적합한 종돈개량은 궁극적으로 양돈장에서의 안전하고 고품질의 돼지고기를 생산하여 적절한 가격에 소비자에게 공급하는 것이 이루어질 수 있음
- 축산분뇨처리문제 및 수입곡물가격 불안정에 따른 생산효율 제고 필요
- 축산물 위생, 안전성 및 품질에 대한 소비자 관심 증대

3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안

- 국가과학기술위원회 중복성 검색(NTIS) 결과 해당사항 없음
- 농림수산식품연구개발사업 통합정보서비스(FRIS) 검색 결과 해당사항 없음

#### 4. 프로젝트 추진체계 및 추진전략

##### □ 추진체계



##### □ 추진전략

- 기존 종돈사업을 통해 개발된 기술 및 역량을 활용하여 부, 청, 공동 연계 및 민간 업체 지원을 통한 국내 종돈산업 육성 확대
- 마일스톤 평가에 따라 연차별 단계별 성과평가를 통하여 사업의 지속성 및 최종목표 달성의 완성도 제고
- 산·학·관·연의 우수한 관련기술 및 연구성과는 언제든지 종돈개발프로그램을 통하여 종돈개발이 혁신적으로 진행될 수 있도록 지원
- 종돈산업 관련 다양한 위원회(종돈수출협의회, 종돈장협의회, 종돈개량위원회 등)와 연계된 지속적 자문을 통하여 주기적 모니터링 및 성과달성도 제고
- 국내 종돈개발 및 수출기반을 확대하기 위해 민간종돈기업 역량 강화를 위한 수출지향형 R&BD 사업 추진
- 개발 종돈의 조기산업화를 위한 단계별 산업화 목표 관리제 도입
- 양돈산업의 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 종돈산업의 가치사슬 전 단계에 대한 통합 지원
- 미래대비 글로벌 시장개척을 가속화하기 위하여 목표시장의 환경 및 대내외

여건변화의 지속적인 모니터링을 위한 해외시장분석 강화

- 오픈 이노베이션을 통한 국내외 개발 기술을 활용한 최적의 종돈개발 추진
- 산·학·관·연 역할분담 : 수입대체 및 수출종돈 개발을 추진함에 있어 정부, 대학, 연구소의 기반 연구 및 인프라 등 연구성과 연계를 통한 민간기업의 종돈개발을 지원
- 종돈개발에 있어서 기존 연구를 통해 구축되어 있는 연구성과를 개량기관 및 민간기업에 전향적으로 이양 및 지원

## 5. 프로젝트 Micro 로드맵

단계별 목표		1단계				2단계					최종목표	
		유전자원 평가, 육종신기술 및 원천기반 기술 개발				수입대체 및 수출형 종돈 개발					종돈 수입대체 및 수출	
중점연구영역		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	프로젝트 목표	
GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발	종돈개량 통합시스템 구축	통합시스템 설계 및 개발				시스템 현장검 증 및 보완		시스템 실용화			선진국형 종돈개량 통합시스템 개발 (시스템 총괄 2건, 세부프로그램 12건)	
	육종프로그램 개발	경제가추정 및 선발지수 개발 유전능력평가시스템 개발										
	종돈심사표준개발	해외자 료고찰	종돈심사표준 기본설계 및 외모형질 표본조사			종돈심사표준 및 심사 실용프로그램 개발		인력양성 및 실용화				
	실용돈 개발 및 교배시스템 개발	기존/신규 교배조합 분석		PS공급용 모돈 및 웅돈개발			검증 및 모니터링					
	마케팅 전략 수립을 통한 수출시장 개척	수출가능국 현황조사 및 차별화전략수립			종돈 수출 사업단 구성 및 시장개척, 마케팅					수출대상국 3개국선정 종돈 수출: 20억 정액 수출: 1억		
	기개발된 유전적 마커 활용 선발기술 개발	유전마커 검증		MAS 선발지수개발, 개량량 분석		검증 및 모니터링						<종돈개량 가속화> 일당중체량 3% 향상 산자수 0.1두/년 증가 정육율 6% 향상
	육질관련 바이오마커 활용 선발기술개발	바이오마커 탐색		검증 및 산업화								
	국내외종돈 특성평가 및 정보 구축 및 활용	국내외종돈 특성평가		종돈 유전자원 정보 D/B 구축 및 보존		종돈 유전자원 FAO 등재(100%) 정보 D/B 활용 모니터링						<유전정보 확보 및 국제기구 품종 등재>

## 6. 세부프로젝트 추진계획

### 1) 세부프로젝트1 : 수입대체 및 수출형 종돈개발을 위한 종돈개량통합시스템 개발

#### (1) 세부프로젝트 도출 배경

- 국내 양돈산업의 생산성은 EU 대비 40%가 낮고, 생산비는 30%가 높은 실정임. 우리나라의 국가통합종돈개량시스템구축과 실용돈 개발, 최적 교배시스템 개발이 절실히 요구됨
- 생산성 향상과 생산비 절감을 위한 연구과제가 시도되었지만 현장에서 접목이 어려웠음. 양돈농가의 수익증대와 소비자가 선호하는 돈육 생산을 위해서는 효율적이고 경쟁력 있는 국가통합개량시스템 필요
- GGP-GP-PS-AI의 개체정보를 추적, 수집된 자료를 바탕으로 평가체계를 마련함으로써 기존의 GGP내에서의 종돈선발시스템을 GGP+ GP+ PS+ AI+ 도축 정보기반 통합 GGP 순종선발 시스템 구축이 필요함



- 국내 종돈시장 수요를 충족해줄 국산 종돈 개발 필요
  - 종돈 생산능력의 우월성 확보 부족
  - 국내 고유의 차별화된 형질을 보유한 종돈 유전자원 확보 부족
- 수출용 국산 종돈생산 체계 미흡
  - 수출국의 다변화 및 선호도 조사 미흡
  - 수출 대상국에 맞는 종돈개발 필요
- 주요 종돈수출국은 종돈선발을 위한 체형지표, 심사프로그램을 운영
  - 종돈체형 표준화를 위한 선발지표 및 심사기준 필요
    - 국내 종돈의 외모(체형)에 대한 장단점을 파악하여 수입대체 및 수출효과를 배가토록 종돈의 체형선발지표를 위한 종돈심사표준 개발 필요

□ 국내 종돈개량을 위한 선발지수의 보완 필요

○ 현재 정부에서 고시한 선발지수는 수요자의 다양한 요구에 미흡

□ 현재 선발지수에 사용하고 있는 경제가치 추정은 과거에 실시(1회)

○ 1995년 연구사업을 통하여 산출한 수치

1. 현재 사용 중인 경제가추정과 선발지수	
- 1992년 미국 NSIF 선발지수를 도입하여 검정성적 서비스에 활용	
- 1995년 서울대농업개발연구소와 본회가 주관되어 부계, 모계지수 및 육종가 추정 방법개발	
- 1995년부터 육종가를 적용한 부계와 모계지수 제공	
- 2001년 8월 19일 모계지수 개정을 검토하였으나 축산기술연구소 2002년 개발 예정인 선발지수로 채택하기로 결정	
2. 현재 본회 사용 중인 선발지수	
(1) 종돈검정형질의 경제가치	
검정형질	단위당 경제가치(원)
포유개시산자수(두)	29,900
3주령 복당체중	5,795
일당증체량(kg)	22,090
사료요구율	16,500
등지방두께(cm)	4,588
(2) 선발지수	
- 부계지수= 100 + (22.090*ADG_bv-458.8*BF_bv)*c1	
- 모계지수= 100 + (22.090*ADG_bv-458.8*BF_bv + 29,900*LIT_bv)*c2	
여기에서 ADG_bv = 일당증체량 육종가(g), BF_bv = 등지방 두께 육종가(mm), LIT_bv = 실산자수 육종가(두), 그리고 c1과 c2는 표준편차조정을 위한 계수	

□ 수입대체 및 수출대비 종돈선발을 위한 종돈심사표준 개발 필요

○ 종돈 수출국 대부분은 체형에 대한 지표를 설정하여 종돈선발에 활용

○ 종돈외모심사프로그램 개발에 의한 체계적인 종돈선발 지표 필요

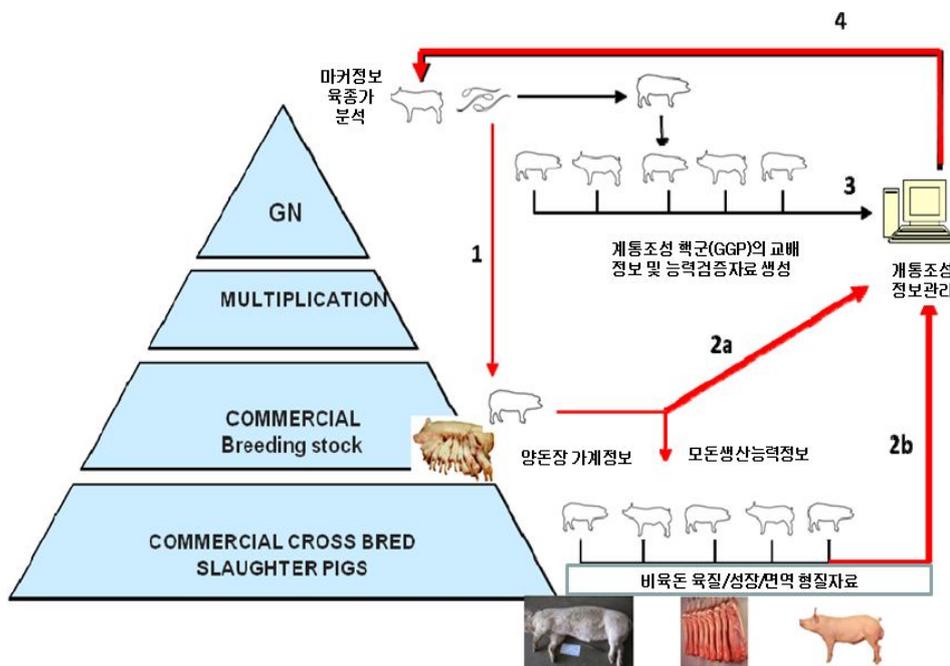
- 국가별 체형형질 및 분류(점수) 체계

형질	분류(점수)	나라	시작년도	출처
앞,뒷다리들,걸음걸이모양,등과 등심단면적,넓적다리,발톱,하선등 (21가지 체형형질)	중간배점 가능토록 9가지로 분류	스웨덴	1982	Van Steenberg (1989)
앞,뒷다리들,어깨,등과 등심단면적,넓적다리,신장,하선등 (14가지 외모형질)	세가지 분류(1-2-3체계)	네덜란드	1993	Koning
앞,뒷다리와 움직임	9가지 분류들	스웨덴	1993	Lundeheim
앞,뒷다리들,움직임,지세,등,하선	약간 결함이나 심한 결함을 기록하는 옵션을 가지고 3가지 주요한 분류	노르웨이	1993	Grindflex and Sehested
앞,뒷다리들,등,전체(종합)	세가지 형질 3점 종합판정 5점	덴마크	1995	Andersen and Hansen(1996)

(2) 세부프로젝트 최종 목표

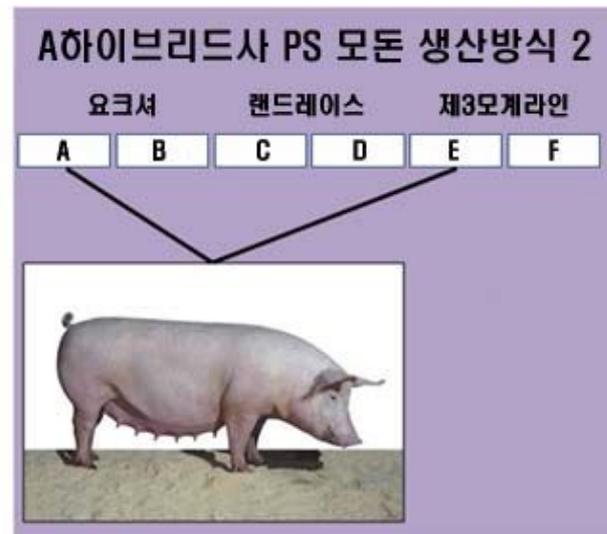
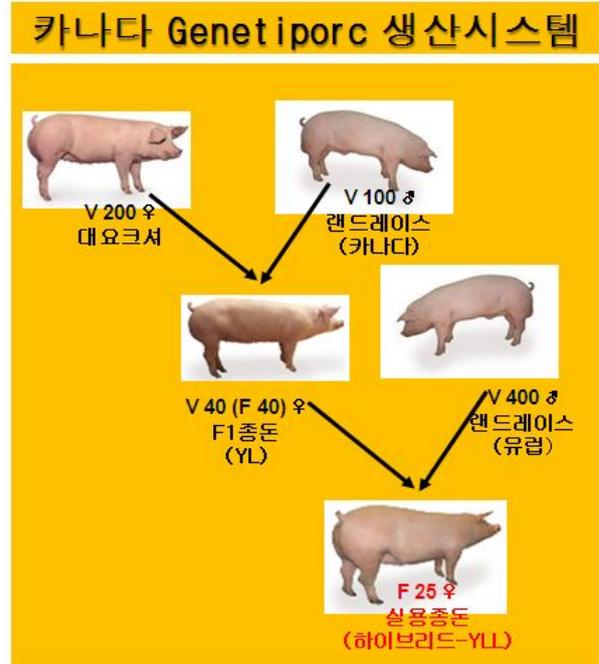
□ 최종 목표

- 종돈개량통합시스템 개발을 통한 수입대체 및 수출대비 종돈 생산기반 확보
  - GGP-GP-PS-AI-도축장 연계 통합 피드백 데이터베이스 구축
  - 부계 및 모계 네트워크 통합개량시스템 개발
- DNA 마커를 활용한 종돈개량통합시스템 구축으로 유전자원 수출 대비
- 종돈개량통합시스템을 통한 유전능력평가로 한국형 종돈능력 향상
- 수입대체 및 수출대비 종돈 개발을 위한 육종프로그램 개발
  - 수출용 선발지수 제시를 통한 수출기반 마련



- 수입대체 및 수출대비 종돈개발을 위한 선발시스템 운영
- 효과적인 경제가치 추정방법을 통한 맞춤형 우수종돈 선발
- 수입대체 및 수출대비 종돈 선발프로그램 운영
- 사료요구율 및 육질검정을 통해 생산성과 품질이 우수한 수입대체용 종돈생산
  - 검정은 전문기관인 종돈능력검정소와 축산물품질평가원을 활용한 효율성 제고
- 수입대체 및 수출대비 우수 종돈선발을 위한 종돈심사표준 개발
  - 종돈체형(외모) 선발지표 설정으로 국내 종돈체형의 개량모델 제시
  - 종돈수출 선진국의 외모심사표준 및 종돈선발 지표 고찰을 통한 설계
  - 기본설계 모델을 기초로 국내 종돈의 외모형질 표본조사
  - 외모심사 실용화프로그램 개발 및 인력양성 심사기술교육프로그램 개발

- 국가차원의 GSP 종돈 인증체계 확립
  - GSP 종돈인증 위원회 구성 및 인증기준 설정
- 수요자 맞춤형 최적 교배조합 개발
  - 기존 교배조합과 새로운 교배조합시스템 비교분석
  - PS공급용 모돈개발 : 복당총자돈수 14두 이상, 정육률 60%이상
  - 강건성을 고려한 교배조합시스템 개발
    - 이유 전 폐사율 5%이내, 생시체중 1.4kg이상
  - 상업용 최적 교배시스템 현장 적용방안 연구



## □ 단계별 목표

- 해외 선진기술(혈통 및 검정관리) 동향 및 현장시찰
- DNA마커를 활용한 종돈개량통합시스템 도입 및 개발
- 유전능력평가 및 통계프로그램 개발 및 보완
- 해외 선진국 및 국내 선발지수 관련자료 수집 및 분석 활용방안 도출
  - 수출 목표시장 환경(선호도, 기술개발, 정책동향 등)조사 및 대응자료 작성
  - 국내선호도 조사 및 미래예측
  - 국내외 유전자원 특성평가
- 국내외 유전능력평가시스템 관련자료 수집 및 분석
  - 수출국(업체)별 개량시스템 및 능력분석을 통한 경쟁력 확보방안
  - 국내 유전능력평가시스템 점검 및 보완
- 경제가 추정을 위한 시스템 개발 및 정착
- 맞춤형 선발지수 개발 및 점검
- 내수시장 전망을 통한 중장기 목표설정
- 최신 선발지수 개발을 통한 한국종돈 선발
- 연차별 시장분석 및 생산성자료 수집
- 수출국에 맞는 단계별 일정수립 및 사업추진
  - 수출국에 맞는 선발형질 추가 및 선발지수 보완
- 현장 번식기록 전자시스템 개발
  - RFID 인식장치, PDA 등에 의한 개체확인 및 기록관리
- 사료요구율자동측정기를 검정소에 설치하여 사료요구율 측정
  - 측정기의 농장설치 활용은 추가인력 소요 및 관리부재, 데이터 수집이 적음
  - 따라서 전문검정소 활용을 통해 검정의 효율성 극대화
- 검정소 기능전환을 통한 개량사업의 효율성을 높여 한국 종돈능력 향상
- 농장검정 및 검정소검정 탈락돈의 각종 필요형질 및 판정자료를 활용한 육질검정
- 냉도체 육질 도체판정이 가능한 거점도축장 활용 육질검정 추진
- 종돈수출 선진국의 종돈심사표준 및 종돈선발 지표자료 고찰
- 종돈심사표준 기본설계 및 국내 종돈 외모형질 표본조사
  - 국내 종돈 외모형질 1-2차 표본조사 : 5천두
- 수입대체 및 수출지향 한국형 우수 종돈선발을 위한 종돈심사표준 개발
- 외모심사 실용화프로그램 개발 및 인력양성프로그램 개발

- 매년 유전능력평가와 국내·외 시장분석 및 생산성자료 수집
- 수입대체 및 수출대비를 위한 종돈개량통합시스템 개발
  - GGP-GP-PS-AI-도축장 연계 통합 피드백 데이터베이스 구축
  - 부계 및 모계 네트워크 통합개량시스템 개발
- 수요자 맞춤형 실용 옹돈, 모돈 개발
  - PS공급용 모돈 공급
    - 가중치 설정(안) : 산자수 30, 사료요구율 39, 일당증체량 11, 정육률 17 그 외 3
  - 강건성을 고려한 교배조합시스템 개발
    - 이유전 폐사율 5%이내, 생시체중 1.4kg이상
  - 상업용 최적 교배시스템 현장 적용방안 개발
- 국가차원의 GSP 종돈 인증시스템 개발
  - GSP 종돈에 대한 혈통, 검정성적 등 유전자원에 대한 공인성 부여

(3) 세부프로젝트의 추진방법 및 전략

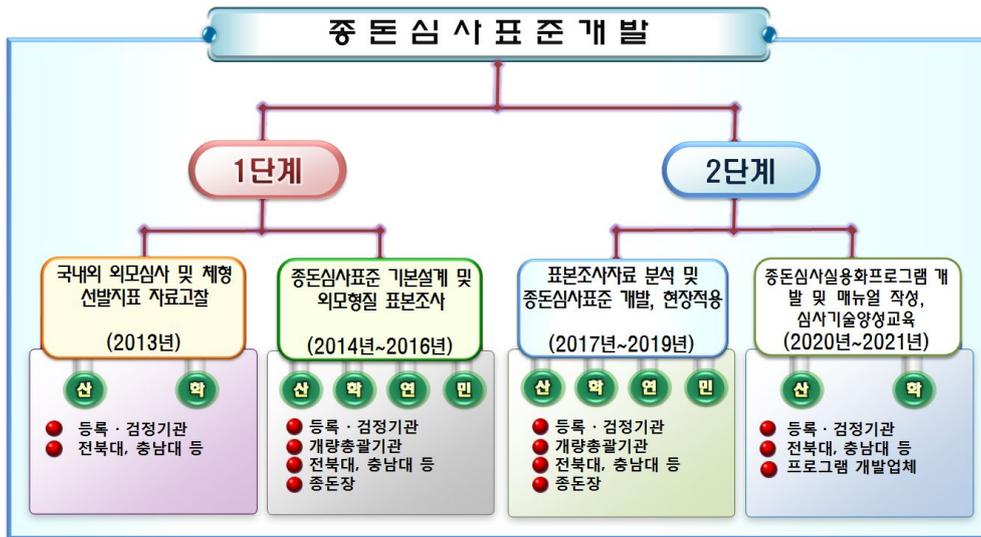
- 효율적 국가통합형 GGP-GP-PS-AI-도축장 연계 개량통합시스템 개발
  - 국가개량기관 및 학계, 민간기관, 종돈장, 도축장 컨소시엄 구성
  - GGP-GP-PS-AI-도축장 연계 통합DB를 활용한 개량방안 설정
  - 종돈개량시스템 적용 방안 설정
  - 사업전반에 걸친 사업성과 목표의 정량화 : 목표결과 따라 페널티 적용



- 국내 GGP종돈장의 사업 참여의사 설문조사
  - 주요 경제형질의 자료수집체계 정립 : 사료요구율, 육질, 번식형질 등
- 한국종돈 선발지표 선정위원회 운영
  - 경제가치 추정을 위한 소위원회 구성
    - 경제가치 추진 소위원회 운영을 통한 성과지표 설정

- GSP 참여종돈장, 연구소, 개량기관, 농식품부, 대학
- 매년 분기별 정기회의 실시, 연말결산 및 향후전망 보고서 제출
- 수출 및 내수시장보호 운영을 통한 성과지표 설정
- 사료요구율 및 육질검정시스템 개발
  - 2013년 검정소 기능 활성화 방안 및 사료요구율 검정 매뉴얼 개발
  - GSP참여종돈장 등으로 구성된 운영위원회설치를 통한 합의 도출
  - 질병청정농장인 GSP 참여종돈장의 검정소 출품에 따른 사료요구율 검정 실시
    - 농장검정 1,500두, 검정소검정 16,500두 => 18,000두
  - 육질검정 외국사례 및 국내 형태 조사를 통한 매뉴얼 작성
  - 검정소 및 GSP참여종돈장 검정탈락돈에 대한 육질검정 실시
    - 농장검정 8,000두, 검정소검정 5,000두 => 13,000두
  - 기관역할 : 산·학·연 컨소시엄 추진
- 종돈심사표준 개발을 위한 기본설계
  - 수입대체 및 수출대비 종돈선발 기반구축
  - 학계 공동수행 : 국내외 심사, 종돈선발 관련자료 고찰 및 기본설계
  - 농장검정 연계 : 기본설계된 종돈심사표준을 기초로 외모형질 표본조사
  - 우수 농장검정 종돈장 대상 : 검정돈 3천두 외모형질 조사
- 종돈심사표준 개발, 적응평가 및 보완
  - 종돈심사표준 개발모델 현장 적응조사 및 심사표준 보완
    - 개발 심사표준 현장 적응성 평가 : 2천두(농장검정 우수 종돈장 연계)
- 종돈심사 실용화프로그램 개발 및 현장 심사기술 보급
  - 종돈심사평가 실용화프로그램 개발을 통한 심사시스템 구현
  - 종돈외모심사 매뉴얼 작성 및 심사기술교육을 통한 전문가 양성  
(농장검정 참여종돈장 검정위원 대상으로 종돈심사자 양성 교육)

○ 중돈심사표준 개발 추진체계



- 산·학·연 연구팀을 구성하여 농장검정사업과 연계추진

○ 국가차원의 GSP 중돈 인정체계 확립

- GSP 중돈에 대한 혈통 및 검정성적 등 유전자원에 대한 공인성 부여

- 국가 개량기관(등록·검정기관)에 의한 관리감독 및 인증제도 마련

: 덴마크 Danbred, 캐나다 CLRC 등

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항	
공 통 지 표	국내논문	SCI	2	2	4	
		등재학술지				
	국외논문	SCI	2	2	4	
		비SCI				
	국내특허	출원	1	1	2	
		등록	1	2	3	
국제특허	출원	1	1	2		
	등록	1	1	2		
기술이전						
특 성 지 표	외국 시스템 등 자료고찰		2		2	2개국 이상
	시스템 개발		2		2	
	프로그램 개발		10	2	12	
	매뉴얼 개발		4	1	5	
	외모형질 표본조사(천두)		3	2	5	
	사료요구율 및 육질검정(천두)		9	20	29	
	인력양성			30	30	
	소비자 선호도 조사		2천명	2천명	4천명	

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

□ 4개 세세부프로젝트 연구진 구성(안)



○ 경제가치 추정을 위한 소위원회 구성

- 수출중등장, 연구소, 개량기관, 농식품부, 대학
- 매년 분기별 정기회의 실시, 연말결산 및 향후전망 보고서 제출

○ 중등심사표준 개발 연구진 구성

- 중등 등록·검정기관과 학계 및 중등장 공동수행(중등실무전문가 구성)

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계	
		연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2021
수입대체 및 수출형 중등개발을 위한 중등개량통합시스템 개발	정부(억원)		0.3	5.0	5.0	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0	34.5
	민간(억원)			0.5	0.9	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	7.2
	합계		0.3	5.5	5.9	5.2	5.2	4.9	4.9	4.9	4.9	41.7

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	GSP 종돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발		
세부 프로젝트명	수입대체 및 수출대비 종돈개발을 위한 종돈개량통합시스템 개발		
개발 기간	2013 ~ 2021 ( 9년)	연구비 지원범위	총 41.7억원( 정부34.5, 민간7.2 )
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	○ 최종목표		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 종돈개량통합시스템 개발을 통한 수입대체 및 수출대비 종돈생산기반 조성</li> <li>- 국가차원의 GSP 종돈 인증체계 확립</li> <li>- 선진국형 종돈개량통합시스템 개발(시스템 총괄 2건, 세부프로그램 12건)</li> </ul>		
개발 목표	○ 세부프로젝트목표		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 종돈 유전능력평가시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 형질별 경제가치 추정, 육종프로그램 및 선발지수 개발(2건)</li> <li>· 맞춤형 교배시스템 개발 및 DNA마커 활용시스템 개발(5건)</li> <li>· 사료요구율 및 육질검정시스템 개발(2건)</li> </ul> </li> <li>- 번식기록전자관리시스템 개발(1건) : PDA실용프로그램 개발(1건)</li> <li>- 종돈체형 균일화를 위한 종돈심사표준 개발 및 심사실용프로그램 개발(2건)</li> </ul>		
개발 필요성	○ 통합관리시스템 개발 및 R&D 지원체계 필요		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종돈자료 신뢰도 향상을 위한 신기술 활용 및 현장 번식기록 전자시스템 개발 필요</li> <li>○ 경제가치 추정 및 맞춤형 선발지수식 개발을 통한 유전능력평가 수준 향상</li> <li>○ 농가 생산성 향상을 위한 사료요구율, 육질형질 등 검정시스템 개발 필요</li> <li>○ 종돈체형 균일화 및 최적 교배시스템 개발을 통한 수입대체 및 수출대비 종돈개발 지원</li> </ul>		
주요 내용	○ 1단계 ('13 ~ '16)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수입대체 및 수출대비 종돈개발을 위한 종돈개량통합시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내외 개량시스템, 선발지수식, 체형지표 및 R&amp;D 등 관련연구 및 기술고찰</li> <li>· GGP-GP-PS-AI 및 도축장을 연계한 통합 D/B 구축</li> <li>· 유전능력평가프로그램 개발 : 경제가치 추정, 선발지수 개발</li> <li>· 사료요구율 및 육질검정 매뉴얼 설계, 측정장비 구축 및 자료수집 : 사료요구율 검정 4,500두, 육질검정 4,200두</li> <li>· 심사표준 설계 및 외모형질 1차 조사(3,000두), PS공급용 모돈 및 옹돈개발</li> </ul> </li> <li>- 현장 번식기록 전자관리시스템 개발</li> <li>- GSP 종돈 인증 위원회 설립 및 운영</li> </ul>		
주요 내용	○ 2단계 ('17 ~ '21)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발프로그램 등 시스템 현장검증 및 보완                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사료요구율 검정 13,500두, 육질검정 8,750두</li> <li>· 외모형질 2차 조사 : 2,000두</li> </ul> </li> <li>- 종돈심사표준 및 실용화프로그램 개발, 종돈선발 매뉴얼 개발</li> <li>- 인력양성프로그램 개발 : 검정 및 심사 전문가 육성(연간 30명)</li> <li>- GSP 종돈 인증기준 설정</li> </ul>		
시장 전망 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 통합개량시스템 개발로 맞춤형 육종개량 및 R&amp;D 지원 가능</li> <li>○ 다양한 경제형질 적용 선발지수식 개발로 수입대체 및 수출대비 종돈생산기반 확보</li> <li>○ 고능력 종돈개량 시스템 개발에 따른 농가 소득증대 및 수출역량 향상 기대</li> </ul>		
자격 및 신청 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학</li> <li>○ 신청 요건 : 산·학·연 컨소시엄 구성</li> </ul>		
Keyword	한 글	외모심사, 종돈선발, 체형형질, 선발지수, 종돈, 선발, 교배, 최적선형불편예측치, 실용돈, 사료요구율, 능력검정	
	영 문	conformation judging, swine selection, body traits, selection index, swine, selection, mating, BLUP, practical stock pig, feed efficiency, performance test	

## 2) 세부프로젝트2 : GSP 참여 종돈 유전자원 활용 및 선발기술 개발

### (1) 세부프로젝트 도출 배경

#### □ 종돈 개량 가속화를 위한 선발강도강화 및 세대간격 단축을 통한 생산성 향상

- 유전자마커를 분석하여 분자유종기술을 통합한 선발지수를 개발함. 또한 GGP 순종선발을 기존의 GGP 돈군정보에 추가해서 GP, PS 정보를 이용함으로써 보다 빠른 종돈개량 방안을 개발 보급함. 이를 기반으로 국가 종돈개량사업에 정책적으로 접목할 수 있는 인프라 및 네트워크 구축방안 제시
- 미국은 양돈업의 전문화로 생산성 향상 및 기술 실용화 등을 통해 수출 대상국에 맞는 종돈 개발을 위해 개발된 유전적 표지인자를 종돈 선발에 직접적으로 활용
  - 양돈농가에게 가장 중요한 것은 분양받은 종돈이나 정액을 통해 유전적 개량을 신속히 이루어 생산성을 향상시키는 것이 가장 중요함

**Swine Genotyping**  
Discovery, Improvement, Diagnostics

**SNP Profiling and Illumina® Services**  
• Personalized, breed-specific - 60,163 informative SNP markers

**Marker Assisted Selection**  
Key Features and Benefits  
• More statistically-correct selection system for swine, accurate and rapid analysis  
• 384 and 96-well options for high- and low-throughput applications  
• Easy-to-use multiplexed assay design and optimization software saves research time and helps maximize efficiency  
• Flexible SNP numbers

**PRRS Diagnostics**  
Key Features and Benefits  
• 100% PCR for sensitive, accurate, and rapid analysis  
• 384 and 96-well options for high- and low-throughput research applications  
• Easy-to-use multiplexed assay design and optimization software saves research time and helps maximize efficiency  
• Same day results

**iSEEK GAIN™**  
Single Gene Testing  
GeneSeek is now offering validated porcine performance trait DNA marker testing utilizing information from 7 unique genes that impact:  
• Feed Intake/Conversion      • Meat Quality  
• Weight Gain                      • Litter Size - Estrogen Receptor  
• Lean Growth                      • Litter Size - Lysipropin

**iSEEK SIRE™**  
Parentage and Sire Identification Program for Swine  
iSeeSire is created for growers, breeders and fatteners who need to manage their herd's pedigree in a highly accurate and cost-effective manner. iSeeSire can help maintain herd books, facilitate retrospective genetic improvement, and manage herd performance and quality. Additionally, when all sires and dams used in a herd are known and identified through DNA, it is possible to identify all progeny, thereby creating full traceability as well. GeneSeek's newest technology platform makes iSeeSire very affordable!

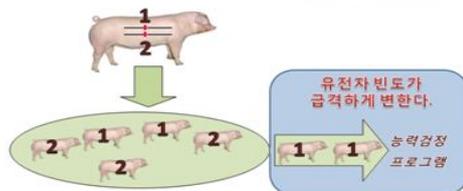
**iSEEK TRACE™**  
Traceability Program for Swine  
iSeeTrace can address traceability needs across the entire production to consumer pipeline. iSeeTrace enables management of the origin, movement and identity of each animal through the entire supply demand and consumption chain. A powerful set of DNA markers are used to identify a unique sample, and in conjunction with state-of-the-art processing, facility or premise ID, any animal can be traced with the help of custom information solutions. While traceability has been a desirable solution for many years, high DNA testing costs have limited widespread adoption. But now, for the first time, new advances in DNA technology allow us to provide iSeeTrace for a fraction of the end-value of each animal.

### 각 표지인자의 개요

ENBIBIC	Genotype	Feed Intake/Conversion	Meat Quality	Litter Size - Estrogen Receptor	Litter Size - Lysipropin
PRKAG3	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
EPOR	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
ESR	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
MC4R	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
CAST	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
HMGA1	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9

- 1 = 유리한 유전자의 모양 (allele)
- 2 = 불리한 유전자의 모양 (allele)

- MC4R - 사료효율
- CAST - 연도
- PRKAG3 - 돼지고기 품질
- EPOR - 자궁 크기
- ESR - 복당 산자수
- CCKAR - 신장율
- HMGA1 - 적육율



#### □ 첨단 오믹스 분석기술을 활용하여 육질형질연관 오믹스 마커들을 탐색하고, 육질형질의 기능적 상호작용 네트워크 모델을 개발하여 활용함으로써, 육질형질을 과학적으로 평가, 검정할 수 있는 기술 개발 및 산업화

#### □ 국내외 종돈 유전자원 종자주권 확보를 위한 유전자원 정보 확보 및 활용

- 세계 생물다양성 협약에 의해 유전자원의 접근 및 이익공유(ABS)에 관한 나고야의정서가 채택(10. 10)되는 등 국제적 주권 주장에 따른 자국의 고유 유전자원 확보의 필요성이 제기되고 있음
- 우리나라 고유 유전자원에 대한 지적소유권 확보를 위해 국내 보유 종돈 및 개발 종돈의 유전자원 정보 확보, 보존 및 다양성 확보가 중요함

- 국내 보유 종돈과 개발 종돈에 대한 정보구축과 유전자원 보존에 의해 주권확보를 위한 기반구축 필요
- 국내 종돈의 유전자원 정보 구축에 근거하여 지적재산권을 확보하고 국제기구에 등재함으로써, 향후 수입종돈의 로열티 요구에 대응

(2) 세부프로젝트 최종 목표

- 글로벌기업이 사용하고 있는 유전자 마커 및 기 개발된 유전자 마커의 GSP 부계, 모계 돈군 검증 및 실용화
- 경제형질 관련 유전자 마커진단을 통한 사료요구율 5% 감소, 산자수 0.1두 증가, 육질균일화
  - 차별화된 고품질의 안전한 돈육생산에 필요한 종돈을 육성하고 선발하기 위해 기개발한 번식, 성장, 기능성 육질, 사료요구율과 관련된 유전체 정보를 활용, 형질별 유전자 마커를 검증 및 실용화하여 국내 종돈의 유전적 능력을 효율적이고 신속히 진단하고 체계적으로 저장할 수 있는 시스템을 확립함
- 종돈 개량의 가속화를 위한 선발강도강화 및 세대간격 단축을 통한 생산성 향상
- 기존의 통계적 선발지수와 경제형질관련 유전자마커(genetic marker)를 통합한 새로운 선발지수(MAS)를 개발하여 선발 강도를 높이고 개량 가속화에 기여
- 육질관련 단백질체, 대사체 바이오마커 탐색 및 산업화
- 국내 종돈장 보유 종돈과 개발 종돈의 유전자원 정보 확보 및 국제기구 품종 등재에 의한 종자주권 확보 및 활용
  - 국제적 종자주권 확보를 위한 종돈 특성평가와 유전자원 정보 D/B 구축(AGRIMS), 유전자원 보존, 국제기구 품종 등재(FAO) 및 활용

(3) 세부프로젝트의 추진방법 및 전략



- 국내 및 국제적으로 통용된 유전자 마커를 선별하여 GSP 참여종돈장에 단계별 적용
  - 1단계 검증, 2단계 산업화를 위한 선발지수 개발, 3단계 모니터링을 통한 개량량 분석
- GSP 참여종돈장 종돈의 특성평가와 유전자원 정보 확보, 보존, 국제기구 품종 등재(FAO)에 의한 국제적 종자주권 확보 및 활용
  - 국내 종돈 육종집단의 수입종돈 활용 및 유전적 고정 경과 분석, 개량도 평가
  - 능력기록, 동결정액, 체세포, DNA(관련마커정보 포함) 확보 및 보존
  - 종돈 유전자원 D/B 구축(AGRIMS 활용) 및 FAO등재(DAD-IS)
  - 종돈 수입대체 및 수출대비 관련 근거 정보로 활용

(4) 세부프로젝트 성과지표 설정 방안

예상성과항목		1단계	2단계	총계	주요 고려사항	
공 통 지 표	품종등록 건수	국내	1	1		
		국외	1	1		
	국내논문	SCI	3	4	7	
		등재학술지	2	2	4	
	국외논문	SCI	3	3	6	
		비SCI	2	2	4	
	국내특허	출원	1	1	2	
		등록		1	1	
	국제특허	출원	1	1	2	
		등록		1	1	

(5) 세부프로젝트 최적 연구진 구성안

- GSP 종돈개발에 참여하는 부계 및 모계 종돈장을 대상으로 산업적 기술을 활용할 수 있도록 산·학·연 지원체계 마련
  - 마커분석 및 활용 : 산학 연구 기관 중 유전자마커를 검증할 수 있는 기관
  - 유전자원 DB 구축 : 유전자원 정보 확보와 보존을 할 수 있는 연구기관

(6) 세부프로젝트 예산

세부프로젝트명	구분	1단계				2단계					총계
		연구기간	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
GSP 참여 종돈 유전자원 활용 및 선발기술 개발	정부(억원)	0.2	2.5	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	17.7
	민간(억원)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.2
	합계	0.2	3.0	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	21.9

(7) 세부프로젝트 사업제안요구서(RFP)

프로젝트명	GSP 중돈 개량 통합시스템 및 선발기술 개발		
세부 프로젝트명	GSP 참여 중돈 유전자원 활용 및 선발기술 개발		
개발 기간	2013~ 2021(9년)	연구비 지원범위	총 21.9억원( 정부17.7, 민간4.2 )
과제 성격	<input checked="" type="checkbox"/> 실용화기술(통합형과제)		<input type="checkbox"/> 실용화기술(개별과제)
	<input type="checkbox"/> 원천기술		<input type="checkbox"/> 공공기반기술
개발 목표	○ 최종목표		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중돈 경제형질 유전자마커진단을 통한 중돈개량 가속화</li> <li>· 생산성향상 : 일당중체량 3% 향상, 산자수 0.1두 증가, 정육율 6% 향상</li> <li>· GSP 참여 중돈장 보유중돈 유전정보 확보 및 국제기구 품종 등재</li> </ul>		
개발 목표	○ 세부프로젝트목표		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기 개발된 유전자마커를 GSP 참여 중돈장 및 검정소에 적용 실용화</li> <li>- 중돈 개량의 가속화를 위한 선발강도강화 및 세대간격 단축을 통한 생산성 향상</li> <li>- 육질관련 단백질, 대사체 바이오마커 적용을 통한 개량량 제고</li> <li>- 중돈 특성평가와 유전자원 정보 D/B 구축(AGRIMS)</li> <li>- 유전자원 보존, 국제기구 품종 등재(FAO) 및 활용</li> </ul>		
개발 필요성	○ 기 개발된 번식, 성장, 기능성 육질, 사료요구율에 관련된 유전자마커(genetic marker)와 바이오마커를 검증하여 국내 중돈의 유전적 능력개량 시스템 확립		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 유전자마커 : ESR(산자수),MC4R(사료요구율,정육율,성장속도),IGF2(정육율,성장속도,균일성), PRKAG3(육질연도), FABP(마블링), F4(항대장균), HMGA(정육율),CAST(육질연도) 등</li> </ul>		
개발 필요성	○ 기존의 통계육종 방식에 DNA를 이용한 분자유종 방식과 오믹스방식을 통합한 계통조성 방식 개발		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우리나라 고유 유전자원에 대한 지적소유권 확보를 위해 GSP참여 중돈의 유전자원 정보 확보, 보존 및 다양성의 확보가 중요함</li> <li>- 지적재산권을 확보하고 국제기구에 등재함으로써, 향후 수입중돈의 로열티 요구에 대응하고, 수출에 대비한 종자주권 확보 필요</li> </ul>		
주요 내용	○ 국내 및 국제적으로 통용된 유전자 마커를 선별 GSP 참여중돈장 적용		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1단계(검증), 2단계(마커적용 선발지수 개발), 3단계(모니터링으로 개량량 분석)</li> </ul>		
주요 내용	○ 근육/혈장 프로테옴 분석법 확립과 바이오마커 탐색 및 산업화		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GSP참여 중돈장 보유 육종집단의 유전적 고정 경과 분석, 개량도 평가, 능력기록, 동결정액, 체세포, DNA(관련마커정보 포함) 확보와 보존을 통한 중돈 유전자원 D/B 구축(AGRIMS 활용)</li> <li>- FAO등재(DAD-IS) 및 활용</li> <li>· 1단계 : 참여중돈장 중돈군 전두수 FAO DAD-IS 계통 등록</li> <li>· 2단계 : 참여중돈장 중돈군 통합 브랜드(한국중돈) 등록</li> </ul>		
시장 전망 및 기대 효과	○ 기존에 선행된 유전자 마커를 이용한 연구와는 달리 직접 산업에 활용가능한 최신 선발기법을 국내 중돈업체에서 현실적으로 활용할 수 있음		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1차 국내 순중돈 700두 마커 분석결과 ESR은 산자수 복당0.2두(요크셔)증가, MC4R은 백색종에서 등지방두께를 10-20% 줄여 정육율 제고 가능</li> <li>- IGF2는 등지방두께와 일당중체량을 각각 3-5%씩 향상시킬 수 있음.</li> <li>○ 중돈의 유전자원 정보 구축에 따라 수출에 대비한 종자주권 확보 가능</li> </ul>		
자격 및 신청 요건	○ 참여기관 자격 : 국공립·민간 연구소, 관련 협회, 산업체, 대학		
	○ 신청 요건 : 산학 연구 기관 중 유전자 마커를 검증할 수 있는 기관 및 유전자원 정보 확보와 보존을 할 수 있는 연구기관간 산·학·관·연 컨소시엄 구축		
Keyword	한 글	중돈, 유전자 마커, 선발지수, 마커도움선발, 유전자원	
	영 문	breeding pig, genetic marker, selection index, marker assisted selection, genetic resources	

## 제6장 기대효과

### 1. 정책적 기대효과

- 한국형 종돈개발로 우리나라 양돈산업의 FTA 대응력 강화
  - 우수 종돈생산에 따른 종돈수출국의 지위 확보
  - 수입대체 및 수출 지향적 종돈개량사업의 연속성 및 종돈산업 안정화 기대
- 동남아, 중국, 일본등지에 수출에 의한 국위 선양
- GSP 종돈장의 특정 질병 부재 증명 및 유지로 종돈 수출 및 수입대체 기반 조성
  - GSP 종돈장의 종돈 수출국의 위생검역조건을 충족 증명으로 수출기반 조성
  - 특정 질병 부재 종돈장의 확대로 국내 종돈업의 방역위생 수준 향상
- 각개 약진하면서 지지부진했었던 민간종돈장주도 종돈개량을 효율적 국가적 단일개량시스템으로 통합함으로써 선진농업의 성공사례로 만들 수 있음
- 국제 원유가격 및 곡물가격의 폭등으로 급등하는 생산비를 유전적 개량속도 높여 생산비의 상당부분 절감가능
- 효율적 국내 돈육 생산을 통해 국내 양돈농가의 국제 경쟁력 확보

### 2. 기술적 기대효과

- 선진화된 종돈개량통합시스템의 개발로 한국형 종돈생산체계 구축
  - 국제적 수준의 육종프로그램 개발로 유전능력평가 신뢰 향상
  - 우수종돈 생산기술 확보로 독자적 한국형 종돈품종 확보 가능
    - 육종목적형 선발지수식 및 종돈심사표준 개발로 한국형 종돈생산 기술보유
  - 종돈자료 통합관리에 따른 종돈개량 연구자료의 활용 및 편의성 증대
  - 종돈개량 육종인력 및 인프라 기반 확보

### 3. 경제적 기대효과

- GSP 종돈개량목표 달성에 따른 직접적 개량효과 : 총 607.5억원
  - GSP종돈개량의 경제적 효과는 2021년을 기준으로 하였을 때 부계종돈 700두와 모계종돈 2,000두의 개량으로 인해 총 607.5억원의 경제적 효과가 나타남
    - 부계 700두 개량 시 : 35,546,206원/1두 × 700두
    - 모계 2,000두 개량 시 : 17,931,388원/1두 × 2,000두
- GSP종돈개량의 외부효과 : 총 68억원
  - 종돈개발 종료시점인 2021년의 외부효과는 종돈 수입대체효과 31.5억원, 종돈

- 수출효과 35.0억원 및 정액 수출효과 1.0억 원으로 총 67.5억 원의 외부효과 발생
- 종돈개량시스템의 업그레이드 및 종돈심사기술 보급에 따른 농가수익 향상 기대
    - 선발지수식 개발에 따른 경제형질 추가로 한국형 종돈의 유전능력평가 신뢰 향상
    - 한국형 종돈 고능력화 및 체형균일화로 생산성 향상 및 농가소득 증대 기대
      - 스웨덴의 한 연구에서는 모돈 908두 중 모돈의 25%가 체형의 결함으로 도태됨
    - 한국형 우수종돈의 생산체계에 의한 고능력종돈 확대보급으로 양돈농가 수익증대 기대
  - 저비용, 고효율 질병 진단 및 모니터링 기법 보급으로 농장 질병관리 비용 절감
    - 질병진단 및 모니터링 비용 : 40% 이상 절감
  - 특정 질병 부재 종돈의 수출확대 및 수입대체 효과
    - 질병 감염시에는 종돈 수출 자체가 불가능
  - 생산비를 절감할 수 있는 비육돈 생산 교배조합시스템 개발을 통하여 국내 양돈산업 경쟁력 확보

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 품목별 상세기획의 최종보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 품목별 상세기획의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.