

발간등록번호

11-1543000-000323-01

농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서



첨단생산기술개발사업
(농림축산식품부 소관)



농림식품과학기술위원회
Science and Technology Commission of Food, Agriculture, Forestry

안전 · 유통 전문위원회

• 목 차 •

I 서 론

1. 평가의 근거 및 목적	3
2. 평가의 기본방향 및 방법	5
3. 주요 평가항목	9

II 첨단생산기술개발사업 현황

1. 사업개요	15
2. 사업의 추진체계	20
3. 투입 예산	22
4. 성과 현황	23

III 첨단생산기술개발사업 평가결과

1. 계획 단계에서의 평가	27
1-1. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성	27
1-2. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성	50
1-3. 타 사업과의 차별성	55

2 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

2. 결과 단계에서의 평가	60
2-1. 분야별 투자의 적절성	60
2-2. 분야별 성과의 적절성	75
2-3. 사업성과의 경제적 효과 및 파급효과	88

IV 평가결과 요약 및 정책적 시사점

1. 평가결과 요약	105
2. 정책적 시사점	118

V 부 록

1. 첨단생산기술개발사업 과제 목록	125
2.부·청별 핵심요소기술 도출	129
3.첨단생산기술개발사업의 경제성 분석(안)	134

• 표 목차 •

<표 1-1> 농림축산식품 연구개발사업 평가 추진 실적	4
<표 1-2> 첨단생산기술개발사업 평가위원단 명단	7
<표 1-3> 첨단생산기술개발사업 평가 일정(2013.05.01. ~ 2013.11.30.)	8
<표 1-4> 단위사업 평가 항목 및 지표	12
<표 2-1> 첨단생산기술개발사업 세부 현황	16
<표 2-2> 첨단생산기술개발사업 주요 내용	17
<표 2-3> 첨단생산기술개발사업 추진체계 및 지원방식	20
<표 2-4> 국가연구개발사업 대비 첨단생산기술개발사업 R&D 투입 예산	22
<표 2-5> 2011~2012년도 첨단생산기술개발사업 예산세부 내역	22
<표 2-6> 첨단생산기술개발사업의 연도별 연구 성과 현황	23
<표 3-1> 이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012년)	28
<표 3-2> 7대 중점과학기술중 농림수산식품분야 중점육성기술/후보기술	29
<표 3-3> 제1차 농림수산식품과학기술육성 종합계획(2010~2014년)	30
<표 3-4> 녹색기술연구개발 추진계획(2010~2012년)	31
<표 3-5> 국외의 농업용 로봇 개발 사례	38
<표 3-6> 농식품 분야 첨단기술 적용 해외사례	38
<표 3-7> 과학기술기본계획 7대 역점분야와의 부합성	42
<표 3-8> 농림수산식품과학기술육성종합계획과의 부합성	42
<표 3-9> 녹색기술연구개발 종합대책과의 부합성	43
<표 3-10> 평가대상 과제에의 분야별 추진과제 및 예산현황	43
<표 3-11> 평가대상 과제의 주요 투입기술분야별 과제 및 예산현황	44
<표 3-12> 평가대상 과제의 주요 세부 분야별 과제 및 예산현황	44
<표 3-13> 첨단생산기술개발사업 특성 분석	50
<표 3-14> 첨단생산기술개발사업 2010~2012년 성과지표 및 달성도	52
<표 3-15> 첨단생산기술개발사업과 생산공장시스템개발사업 비교	56

4 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

<표 3-16> 산업통상자원부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제	58
<표 3-17> 중소기업청 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제	58
<표 3-18> 첨단생산기술개발사업의 과제 현황	61
<표 3-19> 첨단생산기술개발사업의 과제 및 예산 비율	61
<표 3-20> 첨단생산기술개발사업의 연구수행기간별 과제 현황	63
<표 3-21> 첨단생산기술개발사업의 연구수행기간별 과제 비율	63
<표 3-22> 첨단생산기술개발사업의 연구개발단계별 과제 현황	65
<표 3-23> 첨단생산기술개발사업의 연구개발단계별 과제 비율	65
<표 3-24> 첨단생산기술개발사업의 기술수명주기별 과제 현황	67
<표 3-25> 첨단생산기술개발사업의 기술수명주기별 과제 비율	67
<표 3-26> 첨단생산기술개발사업의 연구수행주체별 과제 현황	69
<표 3-27> 첨단생산기술개발사업의 연구수행주체별 과제 비율	69
<표 3-28> 첨단생산기술개발사업의 연도별 연구 성과 현황	75
<표 3-29> 첨단생산기술개발사업의 기술이전 및 사업화 성과 현황	76
<표 3-30> 첨단생산기술개발 세부사업별 연구성과	77
<표 3-31> 목표점수 산출에 적용된 가중치	82
<표 3-32> 분야별 정량성과 목표 및 단위목표당 연구비	84
<표 3-33> 첨단생산기술개발사업 정량성과 항목별 가중치 및 경제적 가치	89
<표 3-34> 첨단생산기술개발사업 20개 대표과제	90
<표 3-35> 첨단생산기술개발사업의 직접 자기효과 추정 결과	91
<표 3-36> 첨단생산기술개발사업의 간접 자기효과 산출 결과	92
<표 3-37> 첨단생산기술개발사업의 자기효과의 B/C ratio 산출 결과	93
<표 3-38> 농림수산 부문 산출액 변화에 따른 통합 대분류별 생산승수 및 부가가치율	95
<표 3-39> 첨단생산기술개발사업의 파급효과, 경제적 효과 및 경제적 효과의 B/C ratio	96
<표 3-40> 첨단생산기술개발사업 성과지표 산출에 적용되는 정량성과 항목 및 가중치	98

• 그림 목차 •

[그림 3-1] 7대 산업별 기술개발 추진계획	46
[그림 3-2] 첨단생산기술개발사업의 기술단계 및 분야별 투자비중	70
[그림 3-3] 연구제안서 상의 연구성과 목표 및 연구성과 활용 목표 기재 양식	82
[그림 3-4] 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과	94
[그림 3-5] 경제적 기대효과 작성 양식 변경(안)	100



I. 서론



I. 서론

1. 평가의 근거 및 목적

농림수산물식품기술 육성 종합계획 6대 핵심추진전략의 세부과제로서 '평가 체계혁신'을 제시하였으며 이를 위하여 농림식품과학기술위원회에서는 부·청 사업 및 기술분야에 대한 평가를 수행하고 있음

□ 평가 근거

- 농림식품과학기술위원회(이하 농과위) 주관으로 부·청이 추진하고 있는 농림축산식품분야 R&D 사업 및 기술분야 평가 실시(농림식품과학기술 육성법 제5조의2, 농림식품과학기술위원회 운영규정 제2조 및 제11조)

□ 평가 목적

- 농림축산식품 관련 정책 및 R&D 종합 계획과 연계성을 점검하여 효율적인 재정 운영 방안 등 투자 개선 방향 제시
- 농과위 중심의 자체적인 평가로 농림축산식품 R&D 효율성을 제고하고 중복 투자 방지

□ 평가의 필요성

- 국가의 장기적 기술수요를 반영하여 농림축산식품 R&D와 범부처적 정책 목표와 부합성 증진
- R&D 투자의 효율성 증진을 통한 농업과학기술 및 관련 산업의 발전

4 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

□ 추진경위

- 농림수산식품과학기술육성법 공포(2009.4.)
 - 농림수산식품과학기술의 발전 기반을 조성, 체계적인 육성 방안 마련
- 농과위 발족(2009.4.)
 - R&D 정책방향(연구개발사업 평가 포함) 수립·조정 기능 수행
- 농림수산식품기술기획평가원 설립(2009.10.)
 - 연구개발사업의 기획·관리·평가를 지원하는 전문기구로 설립
- 농림수산식품기술 육성 종합계획 수립(2009.12.)
 - 6대 핵심 추진전략의 세부과제로써 「평가체계 혁신」 방향을 제시
- 농림수산식품 연구개발사업 평가 2013년 기본계획 수립(2013.3.)
 - 단위사업(3개) 및 기술분야(1개)를 평가 대상으로 선정하여 각 소관 전문 위원회에서 평가단을 구성하여 수행하도록 결정

<표 1-1> 농림축산식품 연구개발사업 평가 추진 실적

평가연도	평가대상 단위사업	평가대상 기술분야(산업)
2010	농림기술개발사업	바이오에너지산업 동물·식의약품 및 소재산업
2011	고부가가치식품기술개발사업 원예시험연구사업 국제농업기술협력사업	종자산업
2012	수의과학기술개발연구사업 작물연구사업 산림생물종연구사업	전통식품·한식세계화산업
2013	<u>첨단생산기술개발사업</u> 농업기초기반연구사업 산림과학연구사업	융복합정보기술산업

2. 평가의 기본방향 및 방법

□ 평가 기본방향

- 국정·농정 방향과 연계성을 고려하여 농림축산식품 분야의 특성에 맞는 R&D 사업 방향을 제시하고, 정책 반영이 가능한 실효성 있는 제안에 중점

□ 평가대상

- 농림축산식품부 과학기술정책과 첨단생산기술개발사업
 - 사업시행주체는 농림수산식품기술기획평가원
 - 세부 현황은 II. 첨단생산기술개발사업사업 현황 참조

□ 평가범위

- 농과위 단위사업평가는 국가연구개발사업 성과평가 주기(3년)를 고려하여 최근 3년간의 사업내용을 검토하고 있음
 - 첨단생산기술개발사업을 대상으로 최근 2년간(2011~2012년)의 사업 내용을 검토하였음

□ 평가방법

- 사업내용 파악
 - 사업의 목적, 배경, 연혁, 법적 근거 등을 파악하여 첨단생산기술개발사업의 맥락을 이해
- 본 평가는 계획부분에서는 사업 목표 및 중점 추진내용의 합리성, 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성, 타 사업과의 차별성 등을 분석하였음
 - “상위계획 - 세부계획 - 사업목표 - 사업전략”의 연계성 분석
 - 사업의 목표가 명확하고 타당한지에 대해 점검
 - 사업의 목표와 여건변화에 맞게 사업의 기본방향과 중점 추진내용이 합리적으로 설정되었는지를 평가
 - “사업목표 - 성과목표 - 성과지표” 간의 연계성 점검

6 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 사업의 궁극적인 목표를 달성하기 위해 전략·단계·연차별 성과목표가 적절하게 구성되어 있는지를 점검
- 부·청 연구개발사업 간의 유사·중복 여부는 시행 주체, 사업 목적 및 기대 효과, 수혜 대상, 사업 내용, 사업 방식 등을 비교·분석
- 사업 간 차별성 분석을 토대로 관련 분야 연구개발의 시너지효과 제고를 위한 사업 간 연계·발전 방안 제시
- 결과부분에서는 분야별 투자와 성과의 적절성, 사업성과의 우수성, 사업의 파급효과 등을 검토하였음
 - 사업목표 및 중점 추진방향에 따라 집행된 재원이 필요한 분야에 적절하게 투자되었는지 점검
 - 투자와 성과의 적절성은 사업 내 각 분야별로 검토하였으며, 도출된 성과를 바탕으로 사업의 우수성 및 파급효과를 분석하였음

□ 평가의 활용

- 농림축산식품 관련 정책 및 R&D 종합계획과 연계·조화되는 실용적 R&D 사업으로의 개선 방향 제시
 - 체계적인 조사·분석과 평가를 통해 종합적으로 현황을 파악하여 예산 방향, 정책·사업기획 등의 기초자료로 활용
- 후속 연구 및 신규 사업 기획의 방향성 제시
 - 기존 사업의 장·단점을 분석하여 사업의 당위성, 예산 활용 및 사업 운영의 효율성을 높이고 신규 사업 기획을 위한 방향성 제시

□ 평가위원회 구성 및 평가일정

- 2013년 농림축산식품과학기술 R&D 단위사업 및 기술분야 평가계획 수립 (제18차 농림식품과학기술위원회 제5호 안건, 2013.04.25.)
 - 단위사업 평가로 첨단생산기술개발(농림축산식품부 과학기술정책과), 농업 기초기반연구(농촌진흥청 국립농업과학원), 산림과학연구(산림청 국립산림과학원)을 평가대상으로 선정하고 안전·유통전문위원회, 생산기반전문위원회, 녹색자원환경전문위원회에서 수행하도록 결정

- 기술분야 평가는 IBT융합산업 내 융복합정보기술산업을 평가대상 산업으로 선정하고 종자·생명전문위원회에서 수행하도록 결정
- 평가위원회 구성
 - 농과위의 결정에 따라 첨단생산기술개발사업은 안전·유통전문위원회에서 수행
 - 농과위 안전·유통전문위원회에서는 보다 객관적이고 종합적인 평가를 위해 전문위원(8명)과 첨단생산기술개발 관련 분야 외부전문가(7명)로 구성된 평가단을 구성하였음
 - 농과위 전문위원은 평가 방향을 설정하고 사업 특성에 맞게 평가 항목 및 지표 개발 등을 조정하며, 사업의 문제점 및 개선 사항 제시
 - 전문위원의 추천에 의해 구성된 각 분야의 전문가는 평가대상 R&D 과제 분석 및 결과 도출, 정책적 시사점 도출 등의 업무 수행

<표 1-2> 첨단생산기술개발사업 평가위원단 명단

구 분	성 명	소 속
농과위 전문위원 (8명)	정덕화 (전문위 위원장)	경상대학교
	홍상필 (평가위원장)	한국식품연구원
	신홍섭	한국산업기술대학교
	양승룡	고려대학교
	윤성환	순천향대학교
	윤종철	농촌진흥청
	홍성희	농협 식품안전연구원
	황은선	한경대학교
외부 전문위원 (7명)	김혁주	농촌진흥청
	양성범	단국대학교
	이종원	경북대학교
	이창열	동의대학교
	이춘수	고려대학교
	이현준	농촌진흥청
	최동수	농촌진흥청

<표 1-3> 첨단생산기술개발사업 평가 일정(2013.05.01. ~ 2013.11.30.)

일정	단위사업 평가	비고
'13. 5. 10. 까지	각 전문위원회 1차 회의(착수 회의)	· 2013년도 농과위 평가 기본계획 보고 · 농과위 평가매뉴얼 설명 · 평가 운영방안 협의 · 평가위원 선정(전문위 5~8명, 외부전문가 10명 이내)
'13. 5 ~ '12. 10.	2~6차 회의	· 평가대상사업 현황자료 제공(부·청 담당자) · 평가대상사업 설명 · 평가방법 및 체크리스트 논의 · 평가 세부 전략 수립 · 추가 요구자료 파악 및 업무분장 협의 · 외부전문가 활용 방안 논의 · 평가항목 및 지표 설정 - 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 - 사업목표와 성과지표 간의 연계성 - 타 사업과의 차별성 - 분야별 투자 및 성과 적절성 - 대표성과의 질적 우수성 분석 - 사업의 파급효과 분석 · 평가대상 과제 분석, 평가결과 작성
'13. 10. 21 주간	7차 회의	· 중간 평가결과(안) 도출 (전문위 워크숍 개최) ※ 필요시 농과위 위원 참석 검토
'13. 11. 4 주간	중간평가결과(안) 부·청 송부 및 의견 수렴	· 중간 평가결과(안)에 대한 관계 부·청의 의견 접수
'13. 11. 18 주간	소관 전문위원회 최종 회의	· 부·청 의견 종합 검토 · 최종 평가결과보고서(안) 조정·검토
'13. 12. 2 주간	기획조정전문위원회 검토	· 평가결과 및 부청 의견 검토·조정
'13. 12. 16 주간	평가결과(안) 농과위 상정	· 소관 전문위원장이 평가결과(안)상정

※ 농과위 연구개발사업평가는 농림수산물식품과학기술육성법 및 농과위 운영규정에 따라 매년 2월 농과위 본회의 심의 후 3~9월에 실시(7개월), 그러나 2013년 정부조직 개편이 지연됨에 따라 본회의 개최가 불가피하게 연기되어 5월부터 평가 실시(5~11월, 7개월)

※ 단, 원활한 평가 추진을 위해 평가대상 관련 자료수집 및 정리는 4월부터 수행함(농기평)

3. 주요 평가항목

□ 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성

- “상위계획 - 세부계획 - 사업목표 - 사업전략”의 연계성 분석
 - 해당사업이 달성하고자 하는 목표가 최상위계획과 관련 분야 세부계획에 부합하는지에 대해 점검
 - 해당사업의 전략목표는 기본계획*, 부처별·기술 분야별 전략계획** 등 R&D분야 상위계획상의 목표를 통해 파악
 - * 국가과학기술기본계획(‘08~’12), 생명공학기본계획(‘07~’16) 등
 - ** 녹색기술연구개발시행계획(‘09~’13), 국가융합기술발전시행계획(‘09~’13), 환경기술개발시행계획(‘08~’12), 농림수산식품과학기술육성 종합계획(농식품부), 농업과학기술 중장기 연구개발 계획(농진청) 등
- 사업의 목표가 명확하고 타당한지에 대해 점검
 - “사업목적 - 전략목표 - 성과목표” 간의 논리적 연계성 점검
 - 사업의 성과목표가 상위 계획 및 부처의 임무에 부합하도록 설정되었는지 점검
 - 그리고 사업의 목표와 여건변화에 맞게 사업의 기본방향과 중점 추진내용이 합리적으로 설정되었는지를 평가
- 사업의 중점 추진내용이 사업목표에 부합하는지에 대해 점검
- 분야별 세부계획이 없는 경우, 세부계획 수립을 권고하고 가이드라인을 제공

□ 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성

- “사업목표 - 사업전략 - 성과목표 - 성과지표” 간의 연계성 점검
 - 사업의 궁극적인 목표를 달성하기 위해 전략·단계·연차별 성과목표가 적절하게 구성되어 있는지를 점검

10 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 사업의 목적에 가장 부합하고, 해당 사업의 특성을 가장 잘 반영할 수 있는 성과지표로 유도
 - 사업목적을 다르게 오해할 만한 국가연구개발사업 성과지표는 없는지 검토하고 이에 대한 개선 방안 제시
 - 개별 과제의 성과는 사업의 성과목표와의 관련성을 고려하여 핵심성과 수준을 중심으로 달성도를 측정
- 사업의 궁극적인 목표와 연차별 성과 목표를 달성하기 위해 성과지표가 구체적으로 도출되었는지 평가하는 것이 중요

□ 타 사업과의 차별성

- 각 부·청이 별도의 예산 집행과 사업 관리를 수행하고 있으므로 유사사업이 있는지, 있다면 중복 여부가 중요한 쟁점
- 유사·중복되는 측면이 있더라도 협력·조정을 통해 효율성과 경쟁력을 얼마나 높일 수 있느냐가 중요한 사항
 - 부·청 사업 간의 차별성 분석을 토대로 관련 분야 연구개발의 시너지효과 제고를 위한 사업 간 연계·발전 방안 제시
- 연구개발사업 간의 차별성을 제시하기 위해서는 부·청이 반드시 갖추어야 할 기술을 발굴하고 적절한 지원이 이루어졌는지 점검
 - 이를 위해서는 판단 기준에 따라 부·청별 핵심기술을 도출하고 투자 현황을 점검하는 전체적인 과정이 필요
- 분석을 위해서는 관련 분야의 연구개발사업을 포괄적으로 파악
 - 사업 간 유사·중복 여부는 시행 주체, 사업 목적 및 기대 효과, 수혜 대상, 사업 내용, 사업 방식 등을 비교하여 판단
- 기술분야 평가에서는 평가대상 산업과 관련된 부·청 사업 간의 차별성 분석을 토대로 부처 및 사업 간 연계·발전방안 도출
 - 그리고 더 나아가 국가대형프로젝트(예타사업) 아이템 발굴

□ 분야별 투자 및 성과의 적절성

- 사업목표 및 중점 추진방향에 따라 집행된 재원이 필요한 분야에 적절하게 투자되었는지 점검
- 사업을 수행하면서 도출되는 성과는 사업목표와 연계성을 갖게 되며 이러한 성과를 평가함으로써 차년도 성과목표를 설정
- 성과 현황을 통해 투자규모 대비 성과가 적절한지 평가

□ 사업 성과의 우수성 및 파급효과

- 투자와 성과의 적절성은 사업 내 각 분야별로 검토하였으며, 도출된 성과를 바탕으로 사업의 효율성 및 효과성 분석
 - 성과의 양적·질적 우수성, R&D 자원 활용의 최적성 평가
 - 사업의 효과성 분석
 - 사업의 목표 대비 달성도, 성과 창출로 인한 효과, 해당 기술수준 및 연구 역량의 향상 정도, 수요자 만족도 등을 기준으로 효과성 평가
 - 과학기술적 파급효과 : 새로운 현상 발견, 미해결 문제의 해결, 세계 최초의 기술, 신개념 정립, 새로운 이론 확립 등 과학기술적 리더십 확보에 기여한 성과
 - 경제사회적 파급효과 : 연구결과의 기술이전 사업화 등을 통한 시장 창출, 경제적 수익, 고용창출 경제적 성과, 주요 사회문제 해결 등의 사회적 성과
 - 전체 성과를 중심으로 파급효과 분석
 - 해당 사업이 우리나라 과학기술 및 농업의 발전, 더 나아가 국민 삶의 질 향상 등에 기여한 효과를 분석
 - 사업의 최종 목표*에 부합하는 파급효과 분석
- * 사업을 통해 무엇을 달성하려고 하는가, 왜 이 사업을 수행하는 것이 중요한가, 성공적으로 진행된다면 어떤 문제가 해결되고, 어떤 변화가 과학기술 파급효과로 나타날 것인가?

12 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

○ 성과 활용성 제고

- 사업 자체의 가치와 의미, 사업에서 도출된 성과를 객관적으로 평가하여 홍보 극대화 방안 모색
- 농업 분야 연구개발사업의 중요성과 당위성을 널리 알리고 새로운 가치를 발굴
- 타 사업 및 정책과의 연계성 강화
- R&D를 기반으로 한 농산업 발전 도모

<표 1-4> 단위사업 평가 항목 및 지표

평 가 항 목
1. 계획
1-1. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 1-2. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성 1-3. 타 사업과의 차별성
2. 결과
2-1. 분야별 투자 적절성 2-2. 분야별 성과 적절성 2-3. 사업 성과의 우수성 및 파급효과



Ⅱ. 첨단생산기술개발사업 현황



II. 첨단생산기술개발사업 현황

1. 사업개요

1-1. 사업의 추진근거 및 현황

□ 사업의 추진근거

- WTO 체제 출범에 따른 농림업의 국제경쟁력 강화와 농어촌의 발전을 위해 농어촌특별세를 재원으로 하는 농림기술개발사업('94.8.)으로 추진
 - ※ 근거 : 농어촌발전특별조치법 제10조의 2(1994.02.22.)
 - 농림수산물과학기술 육성법 제6조(연구개발사업의 추진)
 - 농업·농촌 및 식품산업 기본법 제36조(농업 관련 기술·연구 등의 진흥), 제37조(농업 관련 산업의 기술개발 추진)

□ 사업 현황

- 첨단생산기술개발사업은 농어업 인구의 감소 및 고령화, 농업경영비 상승 압력 증대 등의 불리여건을 최소화하기 위한 환경친화형·생산비 절감 가능한 첨단기술 개발을 위해 추진
 - 농림기술개발사업의 사업목표 조정에 따라 '11년부터 생명산업, 수출전략 기술개발사업과 함께 3개의 별도 사업으로 개편하여 운영
- 세부내역사업으로 식물생산시스템구축, 바이오매스활용시스템, 첨단기자재 생산, 농업정보시스템 구축 연구로 구성됨
- 농정현안 해결 등 정책을 반영하기 위한 지정공모과제와, 연구자의 창의성·독창성을 유도하여 실용화·산업화를 추진하기 위한 자유응모과제로 구분하여 공고를 통해 추진

<표 2-1> 첨단생산기술개발사업 세부 현황

사업 기간	지원조건	사업 시행주체	사업규모 (세부 과제수)			예산 (억 원)		
			2010	2011	2012	2010	2011	2012
'11년~ 계속	출연 100% (대기업 50%, 중소기업 25% 이상 매칭)	농림수산식품 기술기획평가원	2010	2011	2012	2010	2011	2012
			-	71	62	-	175	201

주) 평가관리비를 포함한 금액임

□ 지원 대상 및 사업시행 주체

- 직접적 대상(농민, 기업체) : 민간기술 역량의 강화
- 간접적 대상(국민) : 궁극적으로 고부가가치 농축산물을 개발할 수 있는 우수 기술력을 확보
- 사업 시행주체 : 농림수산식품기술기획평가원

□ 사업 추진의 필요성

- 국제유가 및 원자재 가격 상승 등으로 인한 생산비 증가 부담
 - 국제 원자재 가격상승 등에 대응, 수입의존도가 높은 사료·비료 및 주요 시설자재의 국산화 기술개발에 어려움 예상
- 국가에서 추구하는 친환경 녹색성장에 대한 요구와 농업분야를 미래 선도형 산업으로 발전시키고 국제경쟁력을 확보 필요
 - 첨단기술을 이용한 무인화, 농자재 저투입, 영농과학화를 통한 새로운 친환경 정밀영농법의 개발 절실
- 지역적 특성에 최적화된 포장관리기술 및 환경오염의 최소화, 작물수확을 극대화 할 수 있는 정보시스템 구축기술개발 등 현안문제 해결 필요
 - 정보기술(IT)과 주변 첨단과학기술을 농업에 응용하여 토양, 생육조건, 수확량, 기상 등의 정보를 수집·분석하여 관련 애로 해결에 대응

<표 2-2> 첨단생산기술개발사업 주요 내용

구분	주요 내용
사업수요	<ul style="list-style-type: none"> ○ UR, FTA 등 시장 개방에 대응, 국제유가 및 원자재 가격상승, 농림기술의 국제 경쟁력 제고 및 고부가가치 농림축산물을 생산하기 위하여 고기능성, 지능형, 고효율, 친환경, IT접목, 고품질, 안전성을 지향하여 연구개발사업을 추진하고 있음 - 인구 고령화, 환경오염 및 기후변화 가속화, 고유가 지속, 시장개방 및 국제유통 확대 등으로 친환경 안전 식품, 친환경 제품에 대한 수요가 증가하고 있으며 재배·유통 부문의 지속적인 생산성 개선과 국제 경쟁력 강화를 위해 지속적인 연구개발 필요성 요구 ○ 연구성과의 실용화·산업화를 기본으로 하는 특성화된 연구사업 추진
사업대상자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농어업인 단체, 기업체, 대학 및 국·공립연구기관 등 연구시설 및 인력이 구비되어 있는 연구기관
사업참여자 (수혜자)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접적 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 생명산업육성을 위하여 응용·실용화관련 농림기술을 연구하는 국·공립 연구기관, 대학 및 기업체 및 연구성과를 활용하는 기업체, 이를 통해 부가가치를 창출하는 농업인 ○ 간접적 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 궁극적으로는 농림수산물분야의 우수 기술력을 확보하여 식품의 안전성 확보, 질 좋은 농림산물공급 및 식량안보 대비 등을 이룩하여 전 국민의 건강 등 삶의질 향상에 기여

1-2. 사업의 목표 및 중점 추진내용

□ 첨단생산기술개발사업의 목적

- 농어업 인구의 감소 및 고령화, 농업경영비 상승 압력 증대 등의 불리여건을 최소화하기 위하여 고효율의 환경친화·생산비 절감형 첨단생산기술 개발을 통한 산업기반 구축 및 산업화 촉진

□ 첨단생산기술개발사업의 목표

- 환경 친화·에너지 저감형 생산시스템 연구개발을 통한 고부가가치 창출 및 산업 고도화 구현
 - (식물생산시스템 구축) 식물생산공장 핵심요소기술개발 및 식물공장 시스템 보급을 위한 산업화기술 개발
 - (바이오매스활용시스템) 바이오매스 활용을 위한 전처리·당화 공정 시스템 개발, 바이오디젤 부산물을 이용한 바이오리파이너리 공정 개발
 - (첨단기자재 생산) 작물 및 부산물 활용 바이오 플라스틱 개발, 다목적 복합기능의 신개념 트랙터의 설계 및 제조, 동물성 단백질을 이용한 농업용 멀칭 필름 제조기술 개발
 - (농업정보시스템 구축) 인삼산업 생산이력제 도입과 RFID 응용기술 개발, 개체 유전체 육종가 추정 시스템(GBLUP)개발 등 농업정보시스템 구축 분야 지원

□ 첨단생산기술개발사업의 성과 목표

- 저비용·고효율 농어업 첨단기자재 개발을 통한 생산비 절감
 - 생산효율화 및 생산비 절감을 위한 미래지향 첨단 농기계 및 생산시스템 개발

□ 추진방향

- IT등 타산업과의 융복합을 통해 농림축산분야의 신성장동력 창출을 위한 국가 R&D 기본방향에 적극적으로 대응하고, 농축산업 생산 환경 첨단화를 통해 안전하고 경쟁력 있는 산업기반 구축

○ 주요 추진과제

- (정책현안) 고령화 대응 안전성, 편의성, 기능성 보유 농기계 개발
 - * 주요 투자분야(20대 분야) : 기계·설비·자재, 재해·질병 등
- (미래대비, 신성장동력) 무인 농기계 및 초대형 농기계 제작, 가축 U-CARE 시스템 개발, 시설원예 환경 원격제어시스템 개발 등
 - * 주요 투자분야(20대 분야) : 융복합, 정보기술 등

□ 중점추진 내용

- IT, BT, NT, ET 등 주변 신기술을 신속히 적용하여 생물 생산 작업에 필요한 비용, 노동력, 시간, 농자재, 에너지를 줄이고, 생산품의 품질과 안전성을 높여 농업 및 농축산물의 국내·외 경쟁력을 높이기 위한 R&D 지원 및 산업화 촉진
- 경쟁 우위를 가지고 있는 IT 등 첨단기술을 이용한 생물생산 시설 첨단화 등을 달성하여 안전하고 경쟁력 있는 생산시스템 산업기반 구축
- 위해물질검출 정밀측정기 개발, 친환경·고성능 기자재 개발, 농업생산성 향상을 위한 첨단시설 개발 등으로 농업의 생산성·안전성 제고

2. 사업의 추진체계

□ 첨단생산기술개발사업의 추진체계

과제 분야와 성격에 따라 기획(지정공모)과제(Top-down)와 일반(자유응모)과제(Bottom-up)로 구분하여 시행

○ 기획(지정공모) 과제

- 농정목표 달성을 위해 시급히 개발해야 할 과제 및 기술수요가 많고, 활용도가 높을 것으로 예상 되는 과제를 도출하여 추진
- 도출된 기술과제 중 중요도가 높고 장기간 개발이 필요한 기술에 대해서도 기술개발을 추진

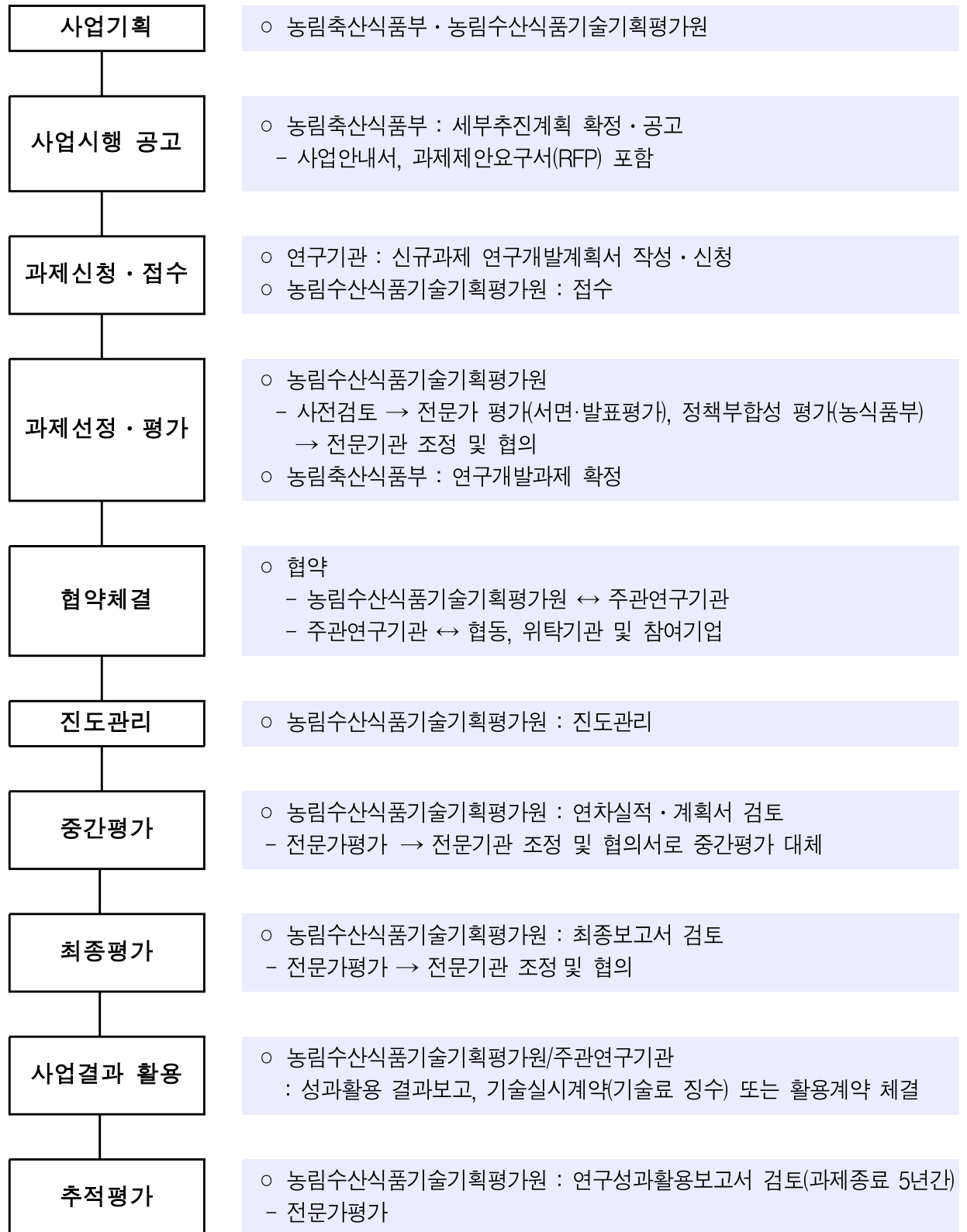
○ 일반(자유응모) 과제

- 농업 관련 첨단 기술, 부가가치 제고 기술 및 산업화기술개발을 목적으로 연구자가 제안(Bottom-up)한 과제 중에 전문가 심의를 통해 선정·지원
- 에너지 절감 또는 대체 기술, IBT 융합 첨단 신기술 등 농업 관련 기업체, 대학, 연구소 등의 기술개발을 촉진하고 기술적·경제적 파급효과가 크다고 판단되는 산업화 기술 지원

<표 2-3> 첨단생산기술개발사업 추진체계 및 지원방식

구 분	지정공모 과제	자유응모 과제
대상분야	○ 농림수산식품 분야 정책의 목표달성을 위해 시급히 개발해야 할 기술, 활용도가 높을 것으로 예상되는 기술 등을 장관이 지정	○ 농림수산식품업 관련 첨단기술, 부가가치제고 기술 및 산업화 기술 개발 등을 목적으로 연구자가 자유로이 발굴하여 제안
추진방식	○ 산업체 참여를 기본으로 산학연 연구팀 ○ 프로젝트형 연구과제 및 사업단 형태 지원	○ 산업체 참여를 기본으로 산학연 연구팀
공모방식	○ 정부 지정공모(Top-down)	○ 연구자 자유응모(Bottom-up)
과제규모	○ 중·대형 과제	○ 중·소형 과제
연구기간	○ 5년 이내 (장기적 연구수행이 필요한 경우 10년 이내)	○ 5년 이내
연구개발비	○ 50억 원 이내	○ 10억 원 이내
기업부담율	○ 대기업 총연구비의 50% 이상 ○ 중소기업 총연구비의 25% 이상	○ 대기업 총연구비의 50% 이상 ○ 중소기업 총연구비의 25% 이상

□ 사업 추진절차



3. 투입 예산

□ 첨단생산기술개발사업의 투입예산

- (지원 예산) '12년까지 기투자액은 377억 원
 - 농림축산식품부 R&D 예산의 6.6% 차지
 - ※ 전체 국가연구개발사업 R&D 예산 대비 농림수산식품 분야 R&D 예산은 약 5.7%, 농림축산식품부는 약 1.8%를 차지하고 있음
- ('13년 투자규모) 총 187억 원으로 계속과제 171억 원, 신규과제 30억 원
 - 신규과제 예산(30억 원) : 계속과제 잔여액 16억 원 + 중단과제 14억 원

<표 2-4> 국가연구개발사업 대비 첨단생산기술개발사업 R&D 투입 예산

(단위: 억 원, %)

구분	2011년	2012년	2011~2012년	2013년
국가연구개발사업	148,902	160,244	309,146	168,777
농림수산식품 분야	8,625	9,089	17,714	9,532
농림축산식품부	2,799	2,912	5,711	3,063
첨단생산기술개발사업	176	201	377	187

자료: 연도별 국회 예산 확정액

<표 2-5> 2011~2012년도 첨단생산기술개발사업 예산세부 내역

구분	과제수			예산(백만 원)		
	2011년	2012년	합계	2011년	2012년	합계
식물생산시스템 구축	3	12	15	1,080	4,000	5,080
바이오매스 활용 시스템	5	2	7	1,460	1,690	3,150
첨단기자재 생산	43	39	82	8,689	9,797	18,486
농업정보시스템 구축	20	9	29	5,775	4,013	9,788
평가관리비	-	-	-	597	600	1,197
전체	71	62	133	17,571	20,100	37,671

4. 성과 현황

□ 연도별 첨단생산기술개발사업 연구성과 현황

○ 과제당 평균 연구비

- 2011년 247.5백만 원에서 2012년 324.2백만 원으로 증가
- 첨단생산기술개발사업은 농업경영비 감소와 농산물 안전 및 품질 관리를 목표로 산업기반구축 성과와 산업화 성과의 증대를 위한 노력을 지속적으로 추진

○ 연구 성과 현황

- (논문) SCI 논문은 2.8배 증가, 비SCI 논문은 2.6배 증가
- (특허) 등록은 1.6배 증가하였으나, 출원은 오히려 감소하였음
- (기술이전) 2011년에는 한건도 없었으나, 2012년에 10건* 발생
- (사업화) 2011년에는 3건이었으나, 2012년에는 15건으로 5배 상승
- (교육지도 및 인력양성) 교육지도는 6.3배, 인력양성은 3.7배 증가
- (기술료) 2012년 기술료 징수액은 약 1,650백만 원임

<표 2-6> 첨단생산기술개발사업의 연도별 연구 성과 현황

(단위: 건 수, 백만 원)

연도	R&D 예산	연구 과제수	논문		특허		기술 이전	사업 화	교육 지도	인력 양성	기술료
			SCI	비SCI	등록	출원					
2011	17,571	71	32	32	50	13	0	3	16	44	0
2012	20,100	62	90	82	79	7	10	15	100	164	1,650



Ⅲ. 첨단생산기술개발사업 평가결과



Ⅲ. 첨단생산기술개발사업 평가결과

1. 계획 단계에서의 평가

1-1. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성

가. 상위계획 현황 및 국내·외 환경변화

□ 상위계획 현황

(1) 과학기술기본계획

- (수립 배경) 선진일류국가 건설을 위해서는 국가경쟁력의 핵심동력인 과학기술에 대한 체계적인 계획 수립 및 추진이 필요
- (법적 근거) 과학기술기본법(제7조)에 따라 정부는 5년마다 과학기술 관련 계획과 시책 등을 종합한 과학기술기본계획을 수립·시행
 - ※ 제1차 과학기술기본계획('02~'06), 참여정부의 과학기술기본계획('03~'07), 제2차 과학기술기본계획('08~'12), 이명박정부의 과학기술기본계획('08~'12)
- (적용 범위) 과학기술기본계획은 과학기술관련 국가 최상위 계획으로 각 부처의 과학기술관련 중장기계획은 이와 연계하여 추진하고 있음
- 본 평가의 대상연도는 2010년부터 2012년으로 이명박정부(2008~2012)의 과학기술기본계획(2008.08.12)을 참고하고자 함
 - (전략) 7대 과학기술강국 실현을 위해 7개 중점분야에 국가 총 연구개발 투자를 GDP 대비 5% 달성
 - (주요 내용) (투자)과학기술 투자의 확대 및 효율화, (과정)국가 중점과학기술 개발, (성과) 7대 시스템 선진화 및 효율화
 - 세계적 과학기술인재 양성·활용, 기초원천연구 진흥, 중소·벤처기업 기술 혁신 지원, 전략적 과학기술 국제화, 지역 기술혁신역량 강화, 과학기술 하부구조 고도화, 과학기술 문화 확산

<표 3-1> 이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012년)

구 분	내 용
비전 및 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진일류국가(잘 사는 국민, 따뜻한 사회, 강한 나라) ○ 7대 과학기술강국 실현
과학기술정책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 7대 중점과학기술 개발에 역점 <ul style="list-style-type: none"> - 주력기간산업 기술 고도화 - 신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화 - 지식기반서비스 산업 기술개발 확대 - 국가주도기술 핵심역량 확보 - 현안관련 특정분야 연구개발 강화 - 글로벌 이슈관련 연구개발 추진 - 기초·기반·융합기술 개발 활성화
연구개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 GDP투자를 GDP대비 5%로 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 정부R&D투자를 1.5배로 확대, 민간부문의 R&D투자 확대 지원 등 ○ 투자 효율화 강조 <ul style="list-style-type: none"> - 연구자 친화적 R&D 관리제도 개편, 연구관리 전담기관 전문화·효율화 등
과학기술인력	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수과학기술인력 양성과 함께 효율적 활용을 강조 <ul style="list-style-type: none"> - 과학영재 육성, 고등교육과 연구개발 연계를 통한 우수인재 양성, 이공계 진로 다양화 등
지역기술 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역의 자생적 혁신역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 지역 연구주체의 역량 강화 - 지역혁신거점과 클러스터 구축강화 - 지역의 자발적인 연구개발투자 환경조성
과학기술 국제화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술의 국제화 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 국제기구·국제프로그램 참여 강화 - 글로벌 공동연구의 전략적 확대 - 과학기술 국제화 투자 확충과 효율성 제고 등
과학기술 대중화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술의 생활화 <ul style="list-style-type: none"> - 민간 주도의 과학기술문화 산업기반 육성 - 타 분야 전문가 대상 과학기술문화 확산 등 ○ 과학기술의 사회적 역할 증대 <ul style="list-style-type: none"> - 과학기술과 사회의 커뮤니케이션 체제 구축 등

<표 3-2> 7대 중점과학기술 중 농림수산식품분야 중점육성기술/후보기술

중점과제	중점육성기술	중점육성후보기술
주력기간 산업기술 고도화	○지능형 생산시스템 기술	
신산업 창출을 위한 핵심기술 개발 강화	해당사항 없음	○생물소재 및 공정기술 ○해양생물자원 보존 및 해양 생명공학 이용기술 ○유전체 응용 기술
현안관련 특정분야 연구개발 강화	○농수축임산물 자원 개발 및 관리 기술 ○에너지이용 고효율화 기술	○식품자원 활용 및 관리기술 ○동식물 병해충 예방 및 방제 기술
글로벌 이슈 관련 연구개발 추진	○수소에너지 생산·저장기술 ○차세대전지 및 에너지 저장 변환기술 ○신재생에너지 기술 (태양, 풍력, 바이오) ○에너지·자원 개발 기술 ○해양영토 관리 및 이용기술 ○해양환경조사 및 보전 관리기술 ○지구 대기환경 개선기술 ○환경(생태계) 보전 및 복원기술 ○수질관리 및 수자원 보호기술 ○기후변화 예측 및 적응 기술 ○자연재해·재난 예방 대응기술	○자원활용 고효율화 기술 ○친환경 공정기술 ○자원순환 및 폐기물 안전처리 기술 ○환경정보 통합 관리 및 활용 기술
기초·기반· 융합기술 개발 활성화	○지능형 로봇 기술	

(2) 농림수산식품과학기술육성 종합계획

- (수립 배경) 농림수산식품 분야 최초의 종합계획으로 농림수산식품 관계 부·청의 R&D 계획을 총괄하고 R&D 정책 추진방향과 중점 전략과제를 제시하고자 2009년 수립됨

<표 3-3> 제1차 농림수산식품과학기술육성 종합계획(2010~2014년)

구 분	내 용
비전	○ 지식기반형 일류 농림수산식품 산업 육성
목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농림수산식품산업화의 글로벌 기술 경쟁력 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 기술수준(기술격차) : ('05년)67%수준(6.1년차) → ('14년)83%수준(3년) ○ 지식기반형 생산·산업구조로의 전환 촉진 <ul style="list-style-type: none"> - 기술의 1인당 GDP 성장 기여도 : ('09년)6% → ('14년)20% 이상 ○ 환경자원·생태의 공익적 가치 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 탄소원 흡수, 산림, 휴양 등 생태·문화적 가치평가액 : ('09년)66조원 → ('14년)80조원
6대 핵심전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ R&D 정책 종합조정체계 강화 ○ 수요자 중심의 R&D 관리체계 개편 ○ 연구주체의 핵심역량 강화 ○ 민간투자 및 실용·산업화 촉진 ○ 지역 R&D 활성화 ○ 생산현장 기술보급 체계 고도화
R&D 투자확대 및 포트폴리오 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정부 R&D 재정 확대('09년 대비 '14년 2배) 및 민간 투자 촉진(3배) <ul style="list-style-type: none"> - 정부 R&D 투자 중 공모사업 비중 확대 : ('09)31% → ('14년)46% ○ 녹색·신성장동력·기반 분야 지원 비중 확대 : ('09)39% → ('14년)60% <ul style="list-style-type: none"> - 생명산업·농어업 외연확대(식품·해외 농어업 등)분야 중점 투자 (연 평균 31% 증가)

(3) 녹색기술연구개발 종합대책

- (수립 배경) 녹색기술은 저탄소 녹색성장에 기여하여 환경보호와 경제성장이 선순환되는 전략적 구심점이므로 국가 차원의 녹색기술의 개념과 투자방향을 제시함으로써 체계적인 녹색기술 개발을 도모하고자 함

<표 3-4> 녹색기술연구개발 추진계획(2010~2012년)

구 분	내 용
비전	○ 녹색기술에 대한 전략적 투자확대를 통한 녹색기술 강국 건설
목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색기술수준 향상 : 기술수준 선진국대비 80%(‘12년) ○ 녹색산업 경쟁력 제고 : 세계시장 점유율 7%이상 달성(‘12년) ○ 녹색환경사회구축 : 환경지속성지수 20위권 진입(‘12년)
정책방향 및 추진연구분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색 기초·원천 연구의 전략적 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 중점 녹색기술 기초·원천 연구 지원확대 - 녹색기술중심의 융합기술 기초원천연구 발굴 및 지속적 투자 ○ 녹색기술의 성장동력화를 통한 녹색산업 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 그린에너지 기술의 성장동력화 및 수출산업화 촉진 - 녹색건설 및 교통체계 구축을 통한 저탄소 녹색성장산업 견인 ○ 기후변화 대응 에너지·환경 녹색기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 녹색기술 확보를 통한 지속가능한 녹색사회 구현 - 저탄소 녹색성장 에너지원기술 확보를 통한 산업기반 구축 ○ 녹색 연구기반 강화 및 핵심연구인력 양성 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색기술 연구개발 인프라 구축 - 핵심연구인력 양성 및 글로벌 녹색공동연구 추진
녹색인력	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색기술 투자확대를 통한 우수 인재 유입 촉진 <ul style="list-style-type: none"> - 미래 녹색성장을 주도할 IT, NT 등 우리의 강점을 살린 융합녹색기술 관련 사업에 대한 투자 확대 ○ 교육·연구 연계를 통해 수요 대응 핵심 R&D 인력 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 기술융복합 추세에 따른 대학·출연 간 협력을 통한 녹색 교육·연구 연계 활성화
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색기술 역량강화를 통한 녹색강국으로서의 위상 제고 ○ 녹색기술 개발을 통한 지속적 경제성장의 견인 도모 ○ 국민과 함께하는 저탄소 녹색사회의 구현

□ 국내 여건 및 환경변화

○ 정치적 여건

- 박근혜 정부 출범 및 추격형 경제에서 선도형 경제로의 패러다임 전환 및 생산성 향상 및 고용창출의 창조경제 실현 정책 추진
- 과학기술과 ICT 혁신 역량 강화, 융합기술의 활성화, 기초연구비중 확대, 연구기관의 특허제공 등 산학연 협력 독려

○ 경제적 여건

- 생산성 증대 및 농산물 가격 상승 대응 방안 마련
- 국제 원자재 가격상승 등에 대응, 수입의존도가 높은 사료·비료 및 주요 시설자재의 국산화 기술개발에 어려움 예상
- 고령화, 농업인구 및 경지면적 감소 등 불리여건 확대
- 농업인구 전망: ('10) 306만명 → ('15) 221만명 → ('30) 94만명
- 특히, 65세 이상 농업인구: ('10) 33% → ('15) 36% → ('30) 50%
- 생산에 필요한 인력 및 농자재의 투입을 최소화하고 생산품의 품질과 안전성을 확보할 수 있는 차세대 기술 개발 필요
- 편의성, 안전성 및 기능성을 갖춘 미래형 농업기계 개발 절실
- 경지면적 감소에 대응한 전천후 생산시스템 개발 필요

○ 환경적 여건

- 지구온난화와 이상기상 발생 등 기후변화 현상이 현실화되고 있으며, 농업은 농작물의 피해, 수급불안 등 기후변화의 직접적인 영향으로 심각한 문제가 야기되고 있음
- 한반도 기온상승 속도(기상청, 2011) : 과거 100년 동안(1912~2010) 1.8℃, 21세기 중반(2020~2049) 1.8~2.2℃, 21세기말(2070~2099) 3.0~5.6℃상승 전망
- ※ 온난화의 영향으로 여름은 더욱 길고 무더워지겠으며 북극한류대의 남하로 겨울은 더욱 추워질 것으로 전망
- 기후변화에 따른 경제적인 피해가 21세기말까지 세계 GDP의 5~20% 전망(Stern, 2007)

- 식량확보 비상, 기후변화에 대응한 식품생산, 안전성 대책, 질병예방
 - ※ 기후변화로 인한 피해 없이 1년 내내 안정적으로 작물을 재배할 수 있는 식물공장이 주목을 받음
- 고병원성 조류독감, 야생진드기, 수피박테리아 문제 등 위협
 - 식품위생 모니터링 시스템 확보, 백신 및 면역강화물질 등 개발 절실
- 최근 화석연료의 고갈문제 해결과 기후변화를 극복할 수 있는 청정에너지에 대한 관심이 높아지면서 신성장동력으로 급부상과 R&D 투자확대
- 신재생에너지의 비경제성, 부품소재와 원천기술 부족, 과다 경쟁, 세일가스와 같은 새로운 에너지 등장으로 신재생에너지 투자에 대한 당위성이 흔들리고 있는 실정임
- 급격한 인구증가 및 식품수요의 상승으로 식량 공급량 확보가 국제사회의 주요 쟁점으로 부각
- 인구 증가에 대비한 생산성 증대 방안 추진: 생명공학, 보호경작, 적수관개 등과 같은 다양한 농법 개발
- 지속가능한 농업을 위해 친환경 녹색 성장에 대한 관심이 더욱 고조되고 있음
- 유기농법의 확대, 작물재배에 청정에너지 활용기술 확대

○ 기술적 여건

- 환경친화형·저화석 에너지·생산비 절감 기술
 - 선진국 대비 63%수준(2010, 제1차 농림수산식품과학기술 육성 종합계획)으로 약 6년의 기술격차를 보임
 - 특히 석유에너지 절감기술, 재생·대체 에너지 이용 기술이 57.9% 수준으로 취약함(2010, 제1차 농림수산식품과학기술 육성 종합계획/기술격차 7.5년)
 - 시설원예 분야 최소난방 기술 개발(보온형 단독하우스 모델, 보온성 강화 피복자재 개발 등)은 활발하나, 트랙터 등 농작업 기계의 연료 소모량·온실가스 배출량 등 에너지 절감 연구는 초기 수준임
 - LED 조명 응용기술 등 고효율·저비용 산업 소재의 농어업적 이용이 시도되고 있으나 작물생산에 본격 도입되지는 못함

34 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 지능형 농어업 기계 개발 및 첨단 융복합 생산시스템 개발 기술
 - 선진국 대비 62%수준(2010, 제1차 농림수산식품과학기술 육성 종합계획)으로 약 6.3년의 기술격차를 보이고 있음
 - 동·식물 공장형 생산시스템 분야의 기술이 취약함(58.4% 수준(2010, 제1차 농림수산식품과학기술 육성 종합계획), 기술격차 6.8년)
- 차세대·지능형 농업기계의 경우 친환경 정밀농업 실현을 위한 기초기술 프로젝트 수행 단계에 도달
 - 단순한 반복작업의 기계화, 미숙련 작업자의 편이성 제고를 위한 로봇, 농기계 자동제어 및 무인 자율주행기술 개발이 활발
 - 선진국은 GIS/GPS/RS를 이용한 정밀농업용 농작업 기계를 시판하고, 이에 기초한 과학적 영농기술의 보급 단계에 도달
- 국제적으로 생체 이식형 온도센서 이외 가속의 혈압, 맥박, 활동량, 영양소 등을 측정할 수 있는 생체정보 측정센서는 미개발 상태
- 지역적 특성에 최적화된 포장관리기술 및 환경오염의 최소화, 작물수확을 극대화 할 수 있는 정보시스템 구축기술개발 등 현안문제 해결 필요
 - 정보기술(IT)과 생체정보센싱(USN)기술, IT와 MT(mechatronics) 융합기술 등 주변 첨단과학기술을 농업에 응용하여 토양, 생육조건, 수확량, 기상 등의 정보를 실시간적 수집·분석하여 생명활동 관제를 통한 관련 애로 해결에 대응

□ 국외 여건 및 환경변화

○ 정치적 여건

- 미국은 자국의 수출 진흥 정책과 한미 FTA에 집중
 - 전 세계에 미국 농산물 브랜드를 적극적 홍보하여 수출 촉진을 장려
 - 농산물 수출 진흥에 중점 추진 예정(금년 내 인도네시아와 베트남 추진)
 - 농산물 수출 장벽 제거를 위한 노력 지속(과학을 기반으로 한 국제포럼, 과학의 수용과 이해를 초점)
- 세계 여러 국가들은 바이오연료의 확산을 위해 다양한 정책을 추진하고 있으며, 민간 기업들도 성장하는 산업에 동참하기 위하여 다양한 전략을 도입·시행
 - 각 나라마다 경제성이 확보되지 않은 바이오연료를 확산시키기 위하여 각종 세제 지원, 의무규정 도입, 시설 지원 등과 같은 정책 운영

○ 경제적 여건

- 미국, 유럽 등 전 세계 금융위기로 경제 전망 불투명
 - 미국 달러화의 출구전략, 일본 아베노믹스, 중국의 경기둔화, 유럽발 금융 위기로 한국경제 전망 불투명

○ 환경적 여건

- 기후변화로 인한 전 세계 농작물 수확량 감소, 태풍, 폭염, 홍수, 가뭄, 흑한, 폭설, 황사, 빙하 해빙 등 자연재해 및 피해 급증
 - 식량 확보 비상, 기후변화에 대응한 식품생산, 안전성 대책, 질병예방
- 유럽에서 CO2 배출을 감축시키는 바이오 연료 이용을 권장
 - 바이오연료를 생산, 유통, 가공하는 과정에서 소요되는 각종 설비 구입과 바이오연료 이용에 대한 재정 지원
 - 농업의 에너지 생산기능을 증가시키기 위해 공동농업정책(CAP)내의 바이오에너지 관련정책을 통해 휴경지에 에너지작물을 경작

○ 기술적 여건





- 재생가능 에너지에 집중
 - USDA는 재생 가능한 천연물 소재 제품 약 5,000여 종의 바이오 제품에 인증 로고를 부착하여 소비를 촉진하고, 농업 분야의 부가가치를 창출할 수 있도록 추진
- 자연에너지 이용 에너지 절감을 위한 온실 개발, 시설 및 자재 표준화와 풍력 등 자연에너지와 천연가스 등 신에너지 자원개발 및 이용시스템 개발 연구가 활발
 - 태양열 하우스를 개발·보급 중으로 축열 기술개발 연구가 진행되고 있으며, 자연에너지 및 대체에너지를 이용한 각종 장치 및 시스템개발, 시설의 보온성 향상을 위한 고효율 보온자재 개발 및 이용기술 개발 중
 - (유럽) 에너지 효율 제고와 기후영향 최소화 사업에 중점을 두고 각종 열회수(고열, 냉열, 물, 가스 등) 시설과 재생시설, 열격리, Cogeneration 시설 등으로 에너지 절약, 에너지 효율, 지구온난화가스 배출감소에 기여하는 녹색상품 및 서비스 개발과 CO2 저장 및 포집기술 개발 추진
- 환경친화형·저화석에너지·생산비 절감 기술
 - 프랑스, 미국, 일본 등은 단열형 보온구조 온실 채용, 피복자재를 통한 열손실 최소화, 태양광 집열형 수막 이중피복 구조의 온실모델 연구를 통해 에너지 효율을 최대하기 위한 기술개발에 투자
 - 네덜란드는 2025년까지 1990년 대비 이산화탄소 배출량을 40% 줄이고, 재생에너지 비율은 30%(현재 6%) 증가시킬 계획(폐쇄형 온실 내 시스템 간 축열 기술 도입, 히트펌프 시스템과 연계하여 태양에너지와 지열 이용을 최대화하기 위한 실증연구 실시)
 - 덴마크는 목재 펠릿과 돈분 펠릿을 이용한 열병합 발전시스템을 개발, 500kW급 발전시스템은 상용화 직전 단계
 - 냉·난방에너지 및 유류 절감을 위한 각종 제어시스템 개발, 기상재해 경감을 위한 기술과 생체정보 계측 및 성장 모델 개발, 영양진단 키트 등에 의한 환경관리 기술 개발 진행 중
 - 지능형 농어업 기계 개발 및 첨단 융복합 생산시스템 구축 기술

- 농업용 로봇의 보급은 농업생산성 향상에 크게 기여(착유로봇, 버섯수확로봇, 축사 무인청소기(네덜란드), 과채류 수확·운반로봇, 배양체 접목로봇(일본))
- 식물공장 개발 및 실용화(유럽: 태양광·인공광 병용형 수직형 식물공장 실용화 ('80년대 이후)),(미국·일본: 평면이동 컨베이어 완전제어형 식물공장 운영, 적색광·청색광 LED를 광원으로 이용한 엽채류 생산용 식물공장 개발)
- 고효율·고기능 농업기계 개발을 넘어 환경친화형 기계 개발로 진입(IT, 4센서, GPS, 리모트센싱 기술 등의 발전으로 센서를 이용한 제어·계측 기술을 농업 분야에 적용하여 고품질농산물 생산에 기여), (청정화처리 장치 개발 등 강화된 환경규제 대응 연구 활발)
- 농업과 IT 기술을 융합하여 농작업 자동화로 농업 생산성 제고
 - 농업기계와 IT기술을 융합하여 지리적 위치정보에 따른 농약과 비료의 변량 처방이 가능한 정밀농업기계가 미국과 유럽을 중심으로 상용화
 - 대형기계화로 노동 투하량을 15시간/hr 정도로 줄이고, 근채류, 엽채류, 서류, 곡류 등 자주식/대형 수확기가 보급단계이며, 대구획 포장용 무경운저비용 초생력화 파종기술 등이 연구개발 되고 있음
 - 시설원예분야는 환경제어 시스템 자동화, 원격 모니터링 및 제어, 작물주간조절 자동화, 이식 및 수확작업 자동화 기술 개발을 통해 최고의 생산성을 확보
- ICT기술을 이용하여 농식품 생산 및 유통 이력추적 기술이 실용화되어 안전하고 고품질의 농식품 유통을 실현하고 있음
- 기계·설비·자재의 세계시장 판도 변화
 - 중국·동남아·중동 등이 신흥 수출 시장으로 부상
 - 고령화, 농업인구 감소로 중소형 농기계에 대한 수요 증가
 - 중국(200억\$ 시장)은 저렴하면서 고품질인 한국 농기계 선호 전망
 - 기계·설비·자재 관련 진일보한 기술력 보유 및 상품화가 세계시장 주도에 결정적 요소로 작용할 전망

<표 3-5> 국외의 농업용 로봇 개발 사례

연구기관	농업 로봇
미국	오렌지 수확 로봇(플로리다대학), GPS를 장착한 트랙터 로봇(일리노이대학), AGBots(technovelgy)
일본 오카야마대학	오이, 포도, 딸기수확 로봇
영국 Sisoer연구소	양송이 수확 로봇, 제초로봇, 양치기로봇
호주 시드니대학	양털깎기 로봇
이스라엘 농업연구소	주스가공 로봇(껍질 있는 열매에서 주스생산)
네덜란드 와게닝겐대학	젖소용 착유 로봇, 치즈가공 로봇
프랑스 Cemagref	비접촉 과일당도측정 로봇, 사과 및 포도 수확로봇
덴마크 알버그대학	GPS를 이용한 제초 로봇
스웨덴	제초 로봇

<표 3-6> 농식품 분야 첨단기술 적용 해외사례

 덴마크	 네덜란드	 이스라엘	 호주
돼지 사육부터 판매 단계 까지 IT를 적용하여 고품질 돈육을 생산하고 생산돼지의 80%를 수출하여 세계1위가 됨	척박한 토양·기후환경, 부족한 농업인구(국가노동력의 6%) 등 불리한 환경요건을 자동화 온실 등 첨단 농법으로 극복하여 세계 제일의 농업 선진국이 됨	제한된 경지면적(국토 20%), 농업용수 부족 등 불리한 여건에서도 시설채소·화훼·과수 등에 첨단 기술을 적용하여 농업 생산성 제고	'02년부터 소에 RFID 귀표 부착을 의무화하고, 생산·판매 단계에 걸쳐 이력 추적제를 시행하여 수입국들의 신뢰 확보

출처 : 농림수산식품 R&D 해외동향(2012-2호), IPET

나. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 평가 결과

□ 사업목표와 상위계획 간의 부합성

- 사업목표와 상위계획 간의 부합성을 파악하기 위해 2011년과 2012년 수행된 108과제를 대상으로 이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012년), 농림수산식품과학기술육성 종합계획(2010~2014년), 녹색기술연구개발 종합계획(2010~2012년) 등 상위 계획과의 부합성을 검토·분석하였음
 - 평가대상과제는 기획 및 자유응모과제가 혼재되어 있고 세부 분야가 다양하게 분포하고 있어서 부합성 검토를 위해 상위계획을 키워드로 구분
 - * 과학기술기본계획: 7대 중점과학기술 개발 분야로 구분
 - ①국가주도기술 ②신산업창출 ③기초기반융합기술 ④지식기반서비스 ⑤글로벌 이슈 ⑥기술고도화 ⑦현장애로
 - * 농림수산식품과학기술육성 종합계획 : 3대 목표로 구분
 - ①지식기반형 ②친환경 ③기술경쟁력
 - * 녹색기술연구개발 종합대책 : 3대 중점 연구추진분야로 구분
 - ①녹색산업활성화 ②녹색기반 ③녹색기술
 - 상위계획은 대상과 범위가 포괄적으로 구성되어 있어서 직접 비교 검토 시 모든 과제가 부합되는 특성을 반영하여 키워드 중심으로 내용을 파악
 - 상위과제와의 비교 검토 이외에 첨단생산기술개발사업의 특성과 내용파악을 위해 품목(세부 연구 분야), 주요 투입 기술, 연구 분야별로 전문가 분석 및 검토를 실시
- (검토·분석 방법) 평가대상 과제의 주요내용을 검토하여 내외부전문가 검토를 통하여 해당 분야의 키워드와 부합되는 과제를 분류하여 검토
 - 과제수와 예산 중심으로 비교 분석
- (과학기술기본계획 7대 역점분야) 첨단생산기술개발사업은 이명박 정부의 과학기술기본계획을 비교적 충실히 반영하여 과제를 추진한 것으로 파악됨
 - 특히, 농업분야 R&D 특성을 반영하여 '현안관련 특정분야 연구개발 강화'와 관련한 현장애로 해결연구와 농업분야의 기술 고도화 과제에 연구비의 61%를 투입하였음

40 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 에너지 절감 등 글로벌 이슈에 대응과제와 지식기반서비스 활용 과제도 각각 12% 수준으로 연구비를 투입하였음
 - 기타 기초기반융합기술, 신산업창출, 국가주도 농업기술개발 분야에도 각각 5% 안팎의 연구비를 투입한 것으로 나타남
 - 과제당 연구비 규모면에서 신산업창출, 글로벌이슈 분야의 과제가 큰 편이었으며 현장애로 기술 분야의 과제 예산이 상대적으로 적은 것으로 분석됨
- (농림수산식품과학기술육성 종합계획 3대 목표분야) 첨단생산기술개발사업은 농림수산식품산업화의 글로벌 기술 경쟁력 확보, 지식기반형 생산 산업구조로의 전환 촉진, 탄소원 흡수 등 환경자원생태의 공익적 가치제고 등 3대 목표분야를 균형적으로 과제에 반영하여 추진한 것으로 평가됨
- 예산 비중으로 보면 기술 경쟁력 확보에 60.9%, 공익적 가치제고 27.5%, 지식기반형 연구과제에 11.6%를 투입하였음
 - 상위계획인 과학기술기본계획상의 기술고도화와 높은 관련성을 가진 부분인 기술경쟁력 확보에 가장 큰 비중을 보인 것은 과제 선정과 추진과정에 이러한 정책적 배려가 있었음을 보여줌
- (녹색기술연구개발 종합대책의 3대 연구분야) 첨단생산기술개발사업은 기후변화대응 에너지·환경 녹색기술 확보, 녹색 기반 강화, 녹색산업 활성화 등 3대 연구 분야를 균형적으로 추진한 것으로 파악됨
- (예산 비중) 녹색기술 37.2% 녹색기반 강화 32.7% 녹색산업 활성화 30.1%
- (중점 세부 연구 분야) 평가대상 과제의 세부 연구 분야별로 검토한 결과 농기계 등 8개 세부 분야로 나눌 수 있었음
- 과제 수는 농기계 24.1%, 축산물 15.7%, 농식품 13.0%, 농업시설 12.0%, 농자재 12.0%, 정보화 10.2%, 바이오매스 8.3%,물관리 4.6% 순이었음
 - 대부분 과제 수와 예산규모가 비슷한 수준이었으나 농자재 분야는 과제당 예산 규모가 작은 편이었음
 - 세부 연구 분야는 다양하게 분포하여 품목 선정이나 세부 연구 분야에 대한 효율적인 연구추진을 위해 전략적인 접근이 필요한 것으로 판단됨

- (중점 투입 세부 기술 분야) 평가대상과제에 대하여 투입된 세부기술을 그룹화하여 검토한 결과 농업생산기술(과제 수 46.3%)이 거의 절반수준이었으며, 나머지는 IT, BT, NT, 저탄소 녹색기술과 융복합 기술로 구분됨
 - (과제 비중) 농업생산기술 46.3%, IT 16.7%, 저탄소녹색기술 16.7%, BT 12.0%, NT 4.6%, BT+NT 3.7%
 - 투입 세부기술을 보면 일반적 생산기술개발에 절반정도를 차지하였으며 기술개발이 상대적으로 어려운 나노기술과 융복합 기술은 미흡한 실정임
 - 기술개발 측면에서 투입기술의 고도화를 통한 기술경쟁력 확보차원에서 IT, NT, BT 및 융복합 기술에 대한 예산 투입이 더 필요하다고 판단됨
- (연구 분야) 평가대상 과제가 목적하는 기대효과를 분야별로 검토한 결과 농업인 소득증대가 절반을 차지하였음
 - 농업인 소득증대 50.0%, 친환경기술 개발 23.1%, 농식품 안전성 7.4%, 농산물 유통소비 분야 6.5%, 농업기반 6.5%, 농산물 품질 향상 2.8%, 농업환경 개선 1.9%, 농업인 안전 1.9%
 - 농업인 소득증대, 친환경 기술이 전체의 73%를 차지하였으며 체계적인 연구구보다는 나열식 연구가 많았음

<표 3-7> 과학기술기본계획 7대 역점분야와의 부합성

국가과학기술	예산		과제 수	예산비율		과제 비율
	정부 연구비	전체 연구비		정부 연구비	전체 연구비	
국가주도기술	1,770,000	2,256,000	7	5.7	5.1	6.5
신산업창출	1,250,000	2,270,200	3	4.0	5.2	2.8
기초기반융합기술	2,300,000	2,904,000	6	7.4	6.6	5.6
지식기반서비스	4,350,000	5,601,090	13	14.1	12.7	12.0
글로벌 이슈	4,540,000	7,215,682	13	14.7	16.4	12.0
기술고도화	7,500,000	11,040,525	26	24.2	25.1	24.1
현장애로	9,245,000	12,704,190	40	29.9	28.9	37.0
합계	30,955,000	43,991,687	108	100.0	100.0	100.0

<표 3-8> 농림수산식품과학기술육성종합계획과의 부합성

농업과학기술	예산		과제 수	예산비율		과제 비율
	정부 연구비	전체 연구비		정부 연구비	전체 연구비	
지식기반형	3,930,000	5,090,050	15	12.7	11.6	13.9
친환경	7,880,000	12,106,498	30	25.5	27.5	27.8
기술경쟁력	19,145,000	26,795,139	63	61.8	60.9	58.3
합계	30,955,000	43,991,687	108	100	100	100

<표 3-9> 녹색기술연구개발 종합대책과의 부합성

녹색기술	예산		과제수	예산비율		과제비율
	정부 연구비	전체 연구비		정부 연구비	전체 연구비	
녹색산업활성화	9,075,000	13,259,790	32	29.3	30.1	29.6
녹색연구기반	10,340,000	14,384,259	30	33.4	32.7	27.8
녹색기술	11,540,000	16,347,638	46	37.3	37.2	42.6
합계	30,955,000	43,991,687	108	100	100	100

<표 3-10> 평가대상 과제의 분야별 추진과제 및 예산현황

분야	예산		과제수	예산비율		과제비율
	정부 연구비	전체 연구비		정부 연구비	전체 연구비	
물관리	1,390,000	1,854,300	5	4.5	4.2	4.6
농자재	2,230,000	2,949,040	13	7.2	6.7	12.0
바이오매스	3,190,000	4,634,350	9	10.3	10.5	8.3
정보화	3,520,000	4,494,050	11	11.4	10.2	10.2
농업시설	4,160,000	6,085,722	13	13.4	13.8	12.0
축산물	4,575,000	7,094,434	17	14.8	16.1	15.7
농식품	5,070,000	7,248,985	14	16.4	16.5	13.0
농기계	6,820,000	9,630,806	26	22.0	21.9	24.1
합계	30,955,000	43,991,687	108	100	100	100

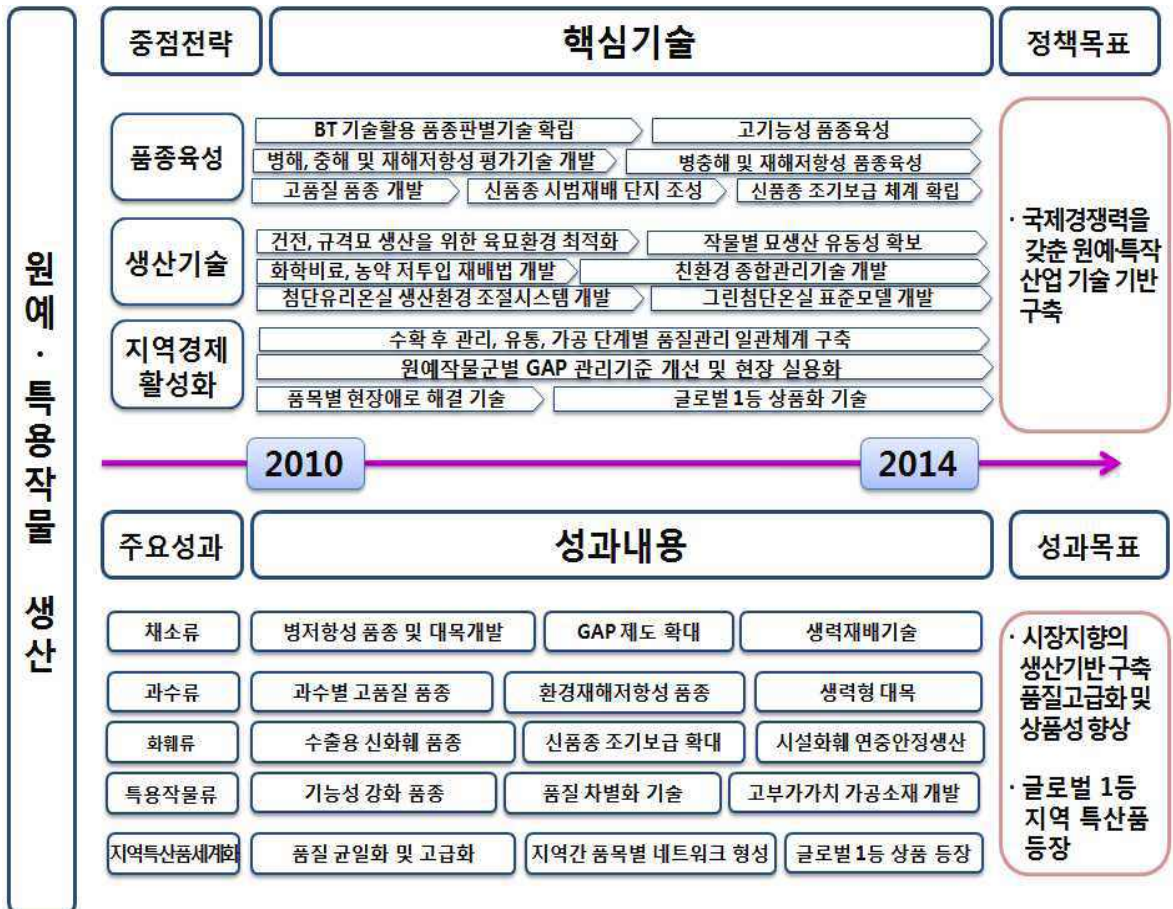
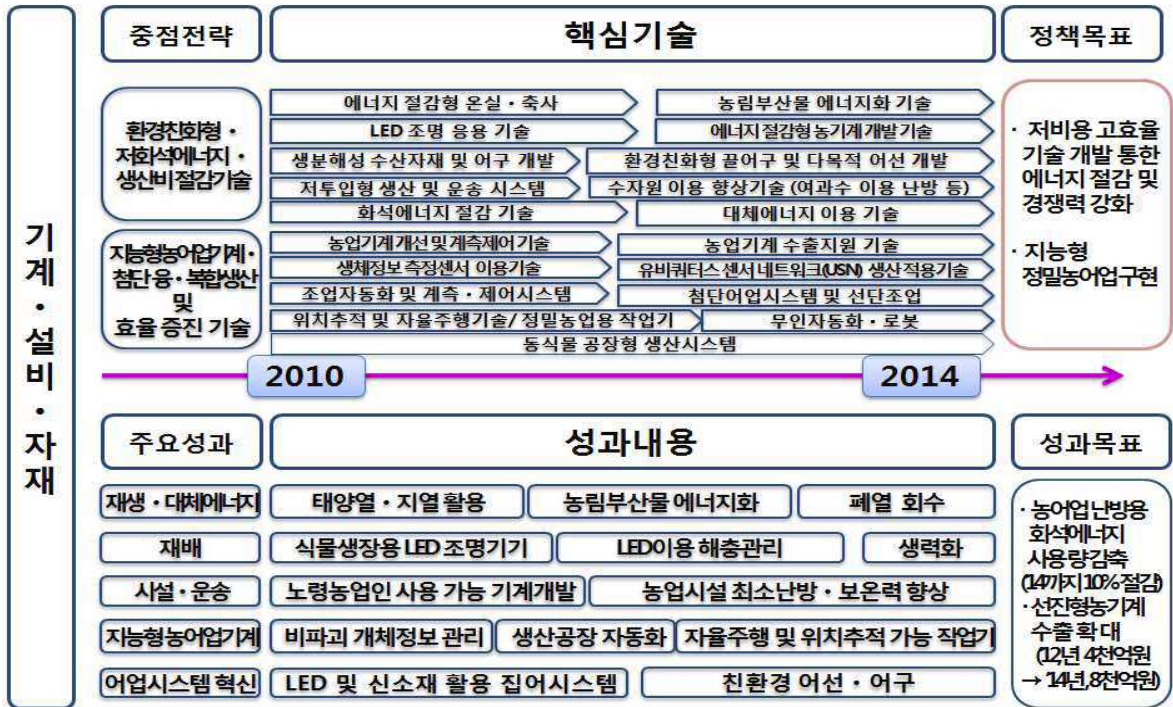
<표 3-11> 평가대상 과제의 주요 투입기술분야별 과제 및 예산현황

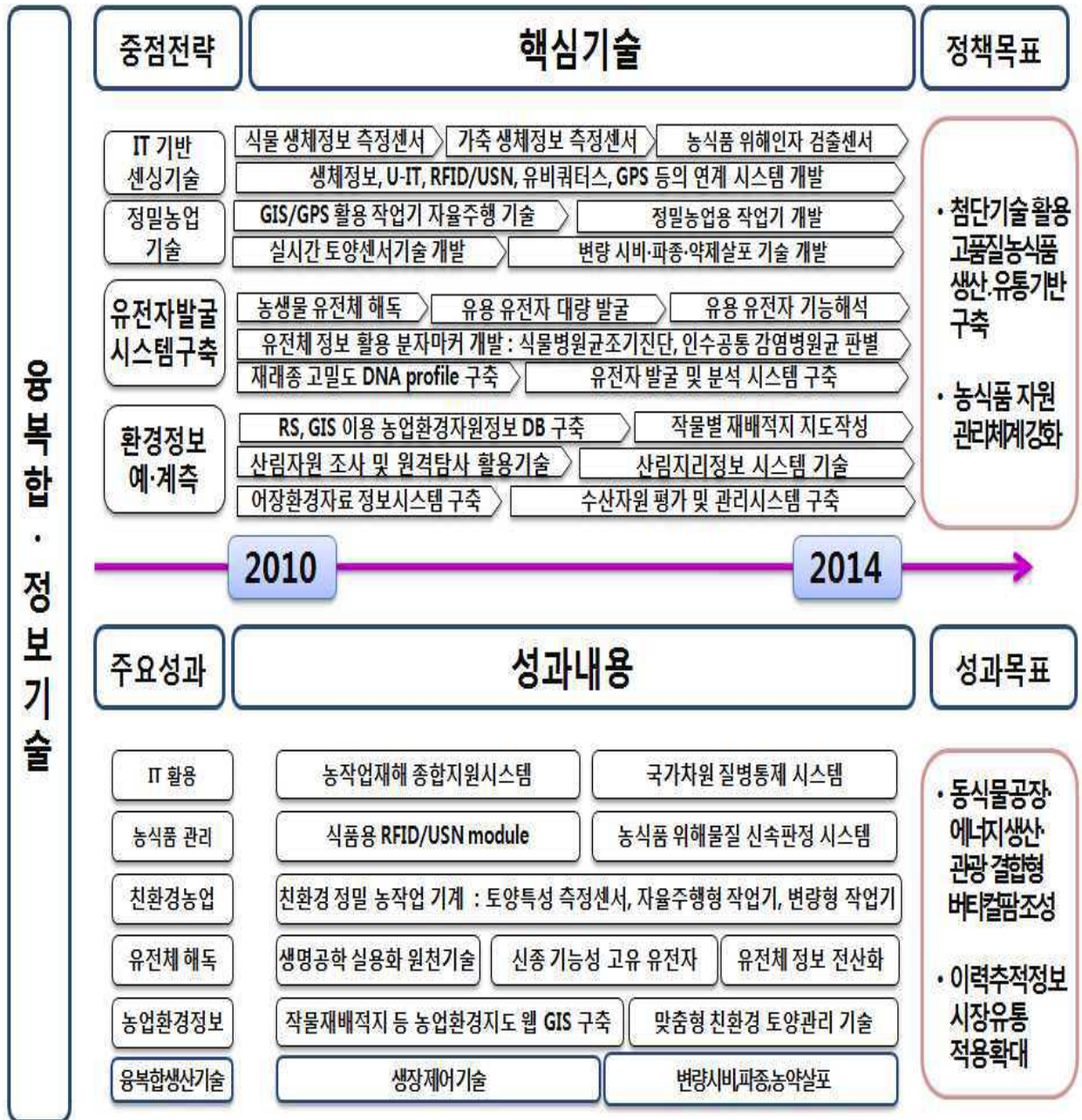
농업과학기술	예산		과제수	예산비율		과제 비율
	정부 연구비	전체 연구비		정부 연구비	전체 연구비	
BT,NT	1,220,000	1,484,800	4	3.9	3.4	3.7
NT	1,130,000	1,538,000	5	3.7	3.5	4.6
BT	4,570,000	6,426,425	13	14.8	14.6	12.0
저탄소녹색기술	5,240,000	7,526,682	18	16.9	17.1	16.7
IT	5,950,000	8,396,390	18	19.2	19.1	16.7
생산기술	12,845,000	18,619,390	50	41.5	42.3	46.3
합계	30,955,000	43,991,687	108	100	100	100

<표 3-12> 평가대상 과제의 주요 세부 분야별 과제 및 예산현황

구분	예산		과제수	예산비율		과제 비율
	정부 연구비	전체 연구비		정부 연구비	전체 연구비	
농업인안전	470,000	630,000	2	1.5	1.4	1.9
환경개선	570,000	1,406,666	2	1.8	3.2	1.9
품질향상	1,450,000	2,600,000	3	4.7	5.9	2.8
농업기반	1,640,000	2,144,300	7	5.3	4.9	6.5
농식품안전	2,190,000	2,727,474	8	7.1	6.2	7.4
유통소비	2,510,000	3,131,500	7	8.1	7.1	6.5
친환경	6,970,000	9,906,722	25	22.5	22.5	23.1
소득증대	15,155,000	21,445,025	54	49.0	48.7	50.0
합계	30,955,000	43,991,687	108	100	100	100

- 이명박 정부의 국가연구개발사업 3대 중점투자 방향*을 고려한 연구개발 사업을 추진하였음
 - 농림수산물과학기술 육성 종합계획 상 중점투자방향 : 생산·가공 분야 위주의 투자를 벗어나 저탄소 녹색성장을 견인하고 신성장 동력을 창출할 수 있는 분야로 투자 확대
- * ①녹색성장·신성장동력, ②일자리창출·과학기술인력 양성, ③미래대비 투자·국격제고
- 농정현안, 미래 기술수요 등을 감안, 투자 방향 및 우선순위를 부여하였음
 - 기후변화, FTA, 식품안전 및 안정공급 등 정책현안 해결을 위한 사업추진
 - 바이오에너지, 첨단기자재, 분자농업, IT, BT, NT, 융복합 기술 등에 투자 확대
- 차세대 생명산업에 대한 선제 투자 및 농식품 산업 성장 동력 발굴을 위한 R&D 투자를 강화하였음
- 상위계획과 사업목표 등은 상당히 현실적이며 미래지향성이 높은 편임
 - 그러나 실제 진행되고 있는 연구과제들은 농업현장 애로해소성 과제가 많은 편이며, 상위계획과 목표에 부합한 적극적인 연구개발과제의 발굴이 다소 미흡함
- 국내외 첨단농업기술 개발 동향이 IT·NT융합기술과 USN기술에 대한 원천기술개발과 응용분야 발굴에 집중하는 추세임
 - 이와 관련한 적극적인 과제발굴과 역량집중, 예산 배분이 필요하며, 현 정부의 핵심정책인 안전한 먹거리 생산을 위한 위해요소관리중심인 GAP, HACCP 등의 활성화 기술개발이 필요함
 - 첨단기술 개발에서 기술 종합화 추세에 따라 현 수행과제 중 동·식물생산 시스템 과제 내에 기술 종합화 과제 추가가 필요함





[그림 3-1] 7대 산업별 기술개발 추진계획

출처 : 농림수산식품과학기술육성종합계획 및 5개년 실천계획, 농림축산식품부

□ 사업목표의 명확성 및 타당성

- 환경 친화·에너지 저감형 생산시스템 연구개발을 통한 고부가가치 창출 및 산업 고도화 구현을 사업의 목표로 설정
- 첨단생산기술개발사업의 목표와 주요 과제는 농림수산식품과학기술육성종합계획과 직접적으로 연계되어 있으며, “사업목적 - 사업목표 - 성과목표” 간에도 상호연계가 되어 있음
 - 식물생산시스템 구축분야는 식물생산공장 핵심요소기술개발 및 식물공장 시스템 보급을 위한 산업화기술 개발이 주요 사업으로 사업방향이 합리적임
 - 동물생산시스템 구축분야에 대한 연구방향, 과제도출, 목표 등이 불명확하고 미미한 수준임. 축산업의 농업에서 차지하는 규모에 맞도록 식물생산시스템 구축분야와 조화가 필요함
 - IT, BT, MT융합기술에 의한 동물관리의 로봇화기술, 동물과 관리자동화 장치와의 실시간 통신과 동물생체정보의 실시간적 분석에 의한 동물행동·상태 관찰 및 관제시스템 개발은 상위의 국제적 경쟁과제임. 동물의 개체별 생산효율증진과 동물의 위해요소 조기진단시스템 개발을 위한 연구과제 발굴과 지속적인 노력이 필요함
 - 바이오매스활용시스템 분야는 바이오매스 활용을 위한 전처리·당화 공정 시스템 개발, 바이오디젤 부산물을 이용한 바이오리파이너리 공정 개발 등이 주요 사업내용으로 사업목표에 원칙적으로는 부합되지만 “바이오매스활용” 분야를 사업내용에 포함시킬 필요성이 있음
 - 사업목적 내 바이오매스활용 분야 연관성이 부족하기 때문에 그에 따른 관련 분야의 사업목표, 성과목표의 명확성이 다소 결여됨
 - 첨단기자재 생산 분야는 작물 및 부산물 활용 바이오 플라스틱 개발, 다목적 복합기능의 신개념 트랙터의 설계 및 제조, 동물성 단백질을 이용한 농업용 멀칭 필름 제조기술 개발로서 사업목표가 합리적인 것으로 평가됨
 - 농업정보시스템 구축 분야는 인삼산업 생산이력제 도입과 RFID 응용기술 개발, 개체 유전체 육종가 추정 시스템(GBLUP)개발 등 농업정보시스템 구축 분야 지원으로서 사업목표에는 합리적이거나 농업정보 분야에 대한

세부적인 연구 분야 및 사전 목표설정이 미흡함

- 수집하는 농업정보의 양과 질, 정보의 분석·관리방법 개발수준 및 활용 방안 등 연구 개발자들이 미리 고려하여야 할 정량적, 정성적 세부 연구 목표에 대한 가이드라인 설정이 필요함
- 첨단기자재 분야로 분류된 65개 과제들은 첨단성에 대한 정의가 모호하고 연구개발 범위가 너무 광범위함
 - ‘첨단’에는 최신 기술이 포함되어야 하는데, 수행과제들의 내용에는 첨단성이 다소 미흡함
 - 기술개발 및 시스템 개발이 혼재되어 있고 비농업분야까지 포함되어 있는 등 연구개발 목표의 명확성이 떨어짐

□ 사업 추진방향의 합리성

- IT등 타산업과의 융복합을 통해 농림축산분야의 신성장동력 창출을 위한 국가 R&D 기본방향에 적극적으로 대응하고, 농축산업 생산 환경 첨단화를 통해 안전하고 경쟁력 있는 산업기반 구축을 사업의 추진방향으로 설정
- 첨단생산기술개발사업 방향은 키워드를 중심으로 볼 때 기본적으로 과학기술기본계획, 농림수산물 과학기술육성 종합계획 및 녹색기술연구개발 종합대책에 부합하는 것으로 평가됨
- 첨단생산기술개발사업 방향은 창조경제실현정책, 농업생산성감소, 농업경영 악화, 기후변화, FTA, 식량 확보, 탄소배출 문제 등의 국내외 환경변화에 대응할 수 있는 방향으로 설정됨
- 첨단생산기술개발사업의 과제들을 세부부문으로 나누어 분석한 결과 주로 기계·설비자제산업에 많은 비중을 차지하고 있으며, 국내외 여건을 적절히 반영하여 과제를 선정·추진하는 것으로 판단됨

1-2. 사업목표와 성과목표 · 성과지표 간의 연계성 평가

가. 성과목표 및 성과지표 현황

□ 사업 특성

- (사업 내용) 2011년부터 지속되어 온 사업으로써 사업 추진은 상향식과 하향식을 혼합하여 운영하고 있음
- (사업 특성) 첨단생산기술개발사업은 분류상 계속사업에 속하나, 개별 세부과제의 연속기간(연구수행기간)은 통상 2~3년임
 - 단계별 성과목표를 재설정할 경우 계획된 성과달성이 어려우므로 성과목표는 지속적으로 이어가되, 사업목적 및 예산증감률 등을 고려하여 성과지표별 계수를 조정함

<표 3-13> 첨단생산기술개발사업 특성 분석

구 분		사업 특성분석
사업 내용	사업 목적	○ 농어업 인구의 감소 및 고령화, 농업경쟁비 상승 압력 증대 등의 불리여건을 최소화하기 위하여 고효율의 환경친화·생산비 절감형 첨단생산기술 개발을 통한 산업기반 구축 및 산업화 촉진
	사업 범위	○ 목적형 원천기술, 사업화 연계 응용기술, 사업화개발
	내역 사업	○ 동·식물생산시스템, 바이오에너지 생산, 첨단기자재생산, 농업정보시스템 구축
세부 전략목표	○ 환경친화형 생산비 절감 시스템, 농작업 효율화 기술개발	
성과지표 방향성	○ 원천기술·소재 확보부터 제품화 전까지의 전주기적 기술개발 성과 측정 지표 도출 ○ 산업계 참여 활성화 및 연구역량 강화 평가	

□ 전략·단계·연차별 성과목표

- (사업목적) 농어업 인구의 감소 및 고령화, 농업경영비 상승 압력 증대 등의 불리여건을 최소화하기 위하여 고효율의 환경친화·생산비 절감형 첨단생산기술 개발을 통한 산업기반 구축 및 산업화 촉진
- (사업목표) 환경 친화·에너지 저감형 생산시스템 연구개발을 통한 고부가가치 창출 및 산업 고도화 구현
- (성과목표) 저비용·고효율 농어업 첨단기자재 개발을 통한 생산비 절감
 - 생산효율화 및 생산비 절감을 위한 미래지향 첨단 농기계 및 생산시스템 개발
- (사업목표와 성과목표의 연계성)
 - 첨단생산기술개발사업의 목적은 농축산업의 대내외 불리여건에 대응하기 위해 선진형 농축산 생산시스템을 구축하여 생산비를 절감하고 정밀농업을 구현함으로써 미래 농업을 선도하는데 있음
 - 최종목적을 달성하기 위해 농축산업의 생산효율화 및 생산비를 절감할 수 있는 첨단 농기계, 농자재 및 생산시스템을 개발하여 첨단 생산 산업기반을 구축하고자 함

□ 성과목표 달성을 위한 성과지표

- 성과지표는 성과목표 달성도를 정량적·정성적으로 측정하는 잣대임
 - (성과지표) 실용화 성과, 산업화 성과, 과학적 성과, 산업기반구축 성과 등 4가지 지표로 설정
 - (성과지표 구성 요인) 특허, 기술이전, 기술사업화, 논문, 인력양성, 교육지도 등 6가지 실적
- (성과목표와 성과지표의 연계성)
 - 첨단생산기술개발사업은 성과목표인 첨단 농기계 및 농자재, 생산시스템 개발·보급을 통해 달성가능한 산업화 및 실용화 성과 수치를 계량화함으로써 그 기여도를 정량성으로 도출함

<표 3-14> 첨단생산기술개발사업 2010~2012년 성과지표 및 달성도

성과지표	가중치	실적 및 목표치				측정산식 또는 측정방법
		구분	'11	'12	'13	
실용화성과 (핵심)	0.40	목표	(신규)	11.30	9.59	[(특허출원건수×0.3)+(특허등록건수×0.7)]×가중치
		실적		9.48	8.12	
산업화성과 (핵심)	0.27	목표	(신규)	0.39	1.56	[(산업체기술이전 건수×0.4)+(농어업인기술이전건수×0.2)+(기술사업화건수×0.4)]×가중치
		실적		0.32	2.54	
과학적성과 (핵심)	0.23	목표	(신규)	8.09	10.24	논문[(SCI급 논문건수×0.7)+(비SCI급 논문건수×0.3)]×가중치
		실적		6.79	12.01	
산업기반구축 (일반)	0.10	목표	(신규)	3.91	6.51	[(인력양성 건수×0.6)+(교육지도건수×0.4)]×가중치
		실적		3.28	8.66	

주 1) '12년 목표치 산출근거 : 최근 3년간 평균 대비 5% 상향

주 2) 자료수집 방법 및 출처 : 연차실적보고서, 기술실시 계약서, 기술료 징수 결과보고서, 연구성과 활용보고서

○ 2013년 성과지표별 목표치 설정 근거

- 사업의 목적 및 특성을 반영하여 4가지 성과지표별 가중치를 부여하였음
- 그리고 세부성과지표(특허 등록/출원, SCI/비SCI 논문, 유상/무상 기술이전 등)의 가중치를 차별화하여 목표치를 지수화 하였음
- 목표치는 예산증가율을 반영하여 목표치를 제시하였으며, 추가적으로 도전적 성과창출을 위해 전년 대비 목표치의 5% 추가 상향조정함

< 성과목표치 설정 근거 >

◆ 성과목표치 설정 근거

: 평균 실적치에 최근 3년간의 예산 증가율(3.8%)을 반영하고, 목표치의 도전적 설정을 위해 평균 5% 증가율을 추가 반영

◆ (측정산식) 목표치

- = 각 지표별 실적치('11~'12년 평균 성과실적치)
- × 1.038 (최근 3년 간의 예산증감율)
- × 1.05 (도전적 목표치)
- × 각 지표별 가중치

나. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성 평가 결과

□ 성과목표의 적절성

- “사업목적 - 사업목표 - 성과목표” 는 상호연계 되어있으나, 성과목표의 구체성이 부족함
 - 사업추진에 따른 성과 제고를 위해서는 성과지표에 대한 명확하고 정량적인 목표치를 설정하고 관리 할 필요성이 있음
 - 사업목적 및 목표를 달성할 수 있는 단계별 성과목표가 필요하며, 성과지표에도 이러한 제반 사항들을 상세히 반영할 필요 있음
- 면밀한 사업별 성과분석을 통한 성과목표 설정 필요
 - 매년 농기평 성과관리실 주관으로 ‘성과분석 용역’을 추진하고 있으나, 국가연구개발사업 자체평가 기준과 상이하며 성과분석결과의 활용도가 미흡함
 - 농식품 R&D 성과와 기업 및 산업, 농가 생산성등과의 연계성 분석을 통해 단계별 성과목표 설정 필요
 - 농식품 R&D 사업의 경우 사업을 통해 발생된 경제적 성과와 기술적 성과, 고용창출효과 등을 중심으로 목표 제시 필요
- 성과목표에 사업의 목표와 관련한 내용이 명확히 제시되지 못함
 - 친환경적 효과 및 IT, BT, NT, ET 등 주변 신기술 융합효과의 의미 부족
 - 생산비 및 에너지 절감 효과가구체적으로 제시되지 않음

□ 성과지표의 적절성

- 사업초기라는 제약요건과 성과발생주기를 고려하지 않은 성과목표치 설정
 - 과학적 성과나 산업기반구축 성과는 단기간에 성과 발생이 가능한 지표이며, 반면 실용화 성과는 성과발생까지 장기간이 소요됨에도 불구하고 1~2년간의 실적만으로 목표치 설정

- 사업의 특성을 반영한 구체적인 성과지표로 개선 필요
 - 사업 성격이 친환경, 생산비 및 에너지 절감에 있으므로 성과지표에서 산업화 성과 가중치가 충분히 높아야 함
 - 수행연구과제로 보아 로봇이나 시스템은 완성된 상태로 보여줄 수 있으므로 시작품과 성능제시 부분이 반영되어야 할 것임
 - 성과지표 항목에서 시작품 성능(친환경, 생산성, 에너지 절감율) 추가 필요
 - 연구개발 단계 과제의 성과 (주로 논문 또는 특허출원 등) 가 실용화/산업화에 필요한 원천기술 또는 신규기술 인지 여부에 대한 경제성 평가가 필요함
 - 실용화성과분야에서 세부적인 성과지표 보완 필요
- 성과란 연구결과의 활용성으로 판단되어야하며 이러한 성과는 연구 분야별로 중점적으로 추진할 수 있는 성과지표가 달라질 수 있기 때문에 이에 대한 검토가 필요함
 - 특허출원건수, 산업체 기술이전 건수, 논문건수, 인력양성건수, 교육지도 건수 등은 연구 분야에 따라 중점적으로 추진할 수 있는 사항이 달라질 수 있기 때문에 성과지표별 가중치를 달리 적용하는 것을 검토할 필요가 있음
- 사업 특성을 반영한 성과지표 추가 필요
 - 첨단생산기술개발 사업의 경우 실용화 측면이 중요하기 때문에 이와 직접적 관련을 가지는 시작품 제작 여부를 성과지표에 반영할 필요 있음

1-3. 타 사업과의 차별성

가. 첨단생산기술개발 관련 타 사업 현황

□ 분석 방법

- 1단계 : NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에서 관련 유사 과제 검색
 - 2010~2012년에 수행한 전체 국가연구 개발 사업을 대상으로 첨단생산 기술개발연구와 연관성이 있는 타 사업 내 연구과제 검색(키워드 검색)
 - 단순 키워드 검색에서는 제목이 유사한 106과제가 검색됨
- 2단계 : 과제 개요 및 연구내용에 대한 상세 검토
 - 6개 부처(농식품부, 농진청, 교육부, 산자부, 중기청, 환경부)에서 수행한 106개 과제를 전문가에게 검토 의뢰
 - 첨단생산기술개발사업과 연구 중첩성 및 관련성이 높은 7과제 최종 선정
- 3단계 : 관련 연구 과제를 바탕으로 사업 간 차별성 분석
 - 사업의 특성과 사업목표, 지원 분야, 지원대상 등을 비교·검토
 - (농식품부) 생명산업기술개발, 고부가가치식품기술개발, 농림수산식품연구 센터지원 등 3개 사업
 - (농진청) 국책기술개발, 농업기초기반연구, 농업현장실용화기술개발, 시설 원예시험연구사업 등 4개 사업
 - (교육부) 글로벌프론티어, 일반연구자지원, 2단계연구중심대학육성, 해외 협력기반조성, 기초연구성과활용지원, 부품소재산업경쟁력향상 등 6개 사업
 - (환경부) 차세대에코이노베이션기술개발사업
 - (산자부) 광역경제권선도산업육성, 글로벌전문기술개발, 신재생에너지기술 개발, 바이오의료기기산업원천기술개발, 신재생에너지융합원천기술개발 등 5개 사업
 - (중기청) 산학연협력기술개발, 산학연공동기술개발, 중소기업융복합기술 개발 등 3개 사업
- 4단계 : 유사 사업의 차별성, 효율성, 효과성 제고 방안 도출

나. 타 사업과의 차별성 평가 결과

□ 첨단생산기술개발 관련 유사 사업의 존재 여부

- 농림축산식품부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 생명산업기술개발사업, 고부가가치식품산업기술 개발사업 및 농림수산식품 연구센터 지원 사업은 서로 간의 사업목적이 명확하게 구분되어 있음
 - 첨단생산기술개발사업은 민간연구 활성화를 위한 사업목적과 부합하게 민간연구기관에서 해야 하는 연구영역에 투자되어 왔으며, 농림수산식품업 고유의 특수성을 고려하여 연구 개발 사업을 설계하고 추진하여 왔음
- 농촌진흥청 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 첨단생산기술개발사업은 시장지향형 산업기술, 미래 신시장 창출형 연구개발 중심의 민간영역 성과 창출형 사업화(R&BD형) 지원 사업으로 농촌진흥청의 기초원천·기반연구 및 현장실용화 연구개발과 구별됨

<표 3-15> 첨단생산기술개발사업과 생산공장시스템개발사업 비교

기준	첨단생산기술개발사업 (농림축산식품부)	무인자동화·동식물 생산공장 시스템 개발사업 (농촌진흥청)
사업목적	○ 농어업 인구의 감소 및 고령화, 농업경영비 상승 압력 증대 등의 불리여건을 최소화하기 위하여 고효율의 환경친화·생산비 절감형 첨단생산기술 개발을 통한 산업기반 구축 및 산업화 촉진	○ 무인자동화·동식물 생산공장 시스템 구현으로 농업생산성 제고 및 농업인 삶의 질 향상
지원분야	○ 식물생산시스템 구축 ○ 바이오매스 활용시스템 구축 ○ 첨단기자재 생산 ○ 농업정보시스템 구축	○ 농작업 자동화·로봇화 기술 개발 ○ 동·식물 생산공정 시스템 실용화 기술 개발 ○ 농작업 재해예방 및 생력화 기술개발
지원대상	관련 기업, 대학 및 연구소 등	농촌진흥청 직접수행 또는 공동연구
R&D 사업분류	○ 시장지향형 산업기술개발, 미래 신시장창출형 연구개발 ○ 농업생산물 가공·제조, 유통·판매 등 2·3차 산업부문	○ 1차산업 기초원천·기반 연구 ○ 농업현장 적용을 위한 실용화 연구개발 ○ 농업생산물 1차 가공·제조 연구 개발

- 교육부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 유사 사업으로 검색된 교과부 연구사업 과제 10 개 중 7 개는 “바이오에너지” 분야 과제로서 첨단생산기술개발사업의 “바이오매스 활용시스템 구축” 지원 분야 과제와 유사하였으나, 교육부 과제는 대부분 “목질계 바이오매스의 이용” 이 주요 분야이기 때문에 본 첨단생산기술개발사업 과제와의 성격이 상이하였음
- 농식품부, 농진청, 산림청 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 농식품부, 농진청, 산림청 연구사업 과제 30 개 중 8 개는 “바이오에너지” 분야로서 유사 분야로 검색될 수 있음. 하지만 대부분 과제는 “바이오연료 개발”이 주요 내용으로서 첨단생산기술개발사업과 과제의 차별성이 있었음
- 지경부, 환경부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 유사과제로 검색된 19 개 중 7 개는 “바이오에너지”, “폐기물 저감 및 재활용 기술” 분야에 속함. 하지만 대부분 과제는 “바이오매스 전처리 기술” 과 “가축분뇨 처리 기술”이 주요 내용으로서 첨단생산기술개발사업과 과제의 차별성이 뚜렷함
 - 자원 활용 기자재(바이오펠릿 제조 장치) 최종 산물은 유사한 것처럼 보이나 각기 다른 자원을 개발한 것으로 유사성이 없음
 - * 예) 농업부산물 활용 펠릿 제조 기술 개발(첨단기술개발사업) vs. 고열량 고밀도의 바이오펠릿 개발(환경부)
- 산업통상자원부에서 수행한 3개 과제와 중소기업청에서 수행한 4개 과제가 첨단생산기술개발사업 내 연구과제와 연구내용이 비슷하였음
 - (산자부) 광역경제권 선도 산업 육성사업, 글로벌전문기술개발사업, 바이오의료기기 산업원천 기술개발
 - (중기청) 산학연협력기술개발사업, 산학연공동기술개발사업, 중소기업 융복합 기술개발
 - 산자부와 중기청의 경우는 대부분 개발단계의 연구이며, 첨단생산기술개발사업의 경우에는 응용단계의 연구가 가장 많이 수행하고 있음

- 산자부와 중기청의 경우는 대부분 성장기단계의 연구이며, 첨단생산기술 개발사업의 경우에는 도입기단계의 연구가 가장 많음

<표 3-16> 산업통상자원부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제

사업명	과제 예시
광역경제권 선도산업육성사업	○ 가축질병제어를 위한 스마트 그린 Bio Security Sistem 개발
글로벌전문기술 개발사업	○ 자율주행 농용트랙터를 위한 지능형 운전제어시스템 개발
바이오의료기기 산업원천기술개발	○ 그린바이오 기술기반 작물보호제 개발

<표 3-17> 중소기업청 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제

사업명	과제 예시
산학연 협력기술개발사업	○ 트랙터 부착형 진공식 정밀파종기 개발 ○ U-농업 환경 모니터링 시스템 개발
산학연 공동기술개발사업	○ 환경친화형 미생물의 다기능적 bio-controller 제제 개발
중소기업 융복합기술개발	○ U-IT를 활용한 실시간 가축/축사 관리 시스템

□ 부·청 사업 간의 유사·중복성 해소를 위한 제도 현황

- 농림축산식품부, 농촌진흥청, 산림청에서 추진되는 R&D의 특성을 고려하여 농림수산식품과학기술육성 종합계획(2009년)을 기본으로 매년 시행계획 수립을 통한 부·청간 유사·중복성 해소
 - 농림수산식품과학기술육성 종합계획 및 연도별 시행계획은 농림식품과학 기술위원회의 심의를 거치는 등 중복문제가 최소화될 수 있도록 관리
- 신규과제 선정 시 생길 수 있는 유사·중복성 해소를 위하여 아래와 같은 제도를 추진하여 운영하고 있음
 - 유관기관(농진청, 소속기관 등)에 과제별 유사·중복성 검토 의뢰
 - NTIS 및 FRIS를 통하여 유사·중복성 검토 의무화
 - 특허청(R&D 특허센터)을 통하여 신청과제별로 선행특허조사를 실시하여 선정평가 시 평가위원에게 제공
 - 별도의 전문가로 구성된 과제조정위원을 구성하고 신청과제에 대한 중복성을 검토할 수 있도록 농림수산식품 연구 개발사업 관리기준을 개정('12.7.1)
 - 기 개발된 기술에 대한 재투자 방지를 위하여 연구과제 신청 시 3P(특허, 논문, 제품) 분석 자료 제출 의무화

2. 결과 단계에서의 평가

2-1. 분야별 투자의 적절성

가. 분야별 투자 현황 분석

□ 연구분야별(대분류) 투자 현황

- 첨단생산기술개발사업에서 첨단기자재의 비율이 전체의 61.6% 차지함
 - 첨단기자재 분야가 최근 2년간 82과제로 가장 많음
 - 다음으로 농업정보시스템구축(21.8%)과 식물생산시스템구축(11.3%) 관련 연구에 많은 투자를 하였으며, 바이오매스활용시스템(5.3%) 관련 연구가 적었음
- 첨단생산기술개발사업 과제당 평균 연구비는 약 380백만 원임
 - 식물생산시스템구축과 농업정보시스템구축 연구는 평균 연구비보다 높음
 - 바이오매스활용시스템 연구는 시설비, 장비비 및 기타연구비를 제외한 순수연구비가 약 287백만 원으로 가장 낮음
 - 향후 안정적인 연구개발 활동 유지에 필요한 작목별 연구비 혹은 과제 규모에 대한 적절성 검토가 필요함
- 전체 과제 수 및 예산을 기준으로 첨단기자재, 농업정보시스템구축, 식물생산시스템구축, 바이오매스활용시스템 순으로 많은 연구 과제들을 수행함
 - 식물생산시스템구축, 첨단기자재를 대상으로 한 연구는 과제수가 증가함
 - 식물생산시스템구축 분야의 연구는 예산이 증가하였음
- 과제당 연구비는 식물생산시스템구축(501.9백만 원) 연구가 가장 많았으며, 반면 바이오매스활용시스템(287.7백만 원) 연구는 가장 적었음
 - (식물생산시스템구축) 지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정 에너지 농업시스템 개발 및 실증(10.7억 원), 식물생산공장 핵심요소기술 개발(10.6억 원) 등
 - (바이오매스활용시스템) 바이오매스활용을 위한 전처리·당화공정 시스템

□ 연구수행기간별 투자 현황

- 연구수행기간별 과제 현황을 살펴보면, 3년 과제가 전체의 80%로 가장 많았으며, 사업 예산 및 과제당 연구비는 증가 추세임
 - 채소류 유전체 분석을 통한 분자유종통합지원시스템 구축(12.7억 원), 바이오매스활용을 위한 전처리·당화공정 시스템 개발(6.5억 원), 농용관리기용 토양소독 작업기 개발(8.1억 원), 계란의 유통개선을 위한 품질정량화 자동계측시스템 개발(5.3억 원) 등 몇 개의 과제를 제외하고는 대부분 과제당 연구비가 1~3억 원 이내 과제가 많음
- 첨단생산기술개발 연구의 경우, 전문 연구자 양성 및 연구결과의 완성도를 극대화 하는데 일부 미흡한 점이 있으며, 단기 과제 중심이 아닌 중장기적 관점으로 변화를 예측·대응할 수 있는 과제를 개발·발굴하여 증가시켜야 함
 - 단기 과제에 의한 단기적 성과 유도를 지양하고, 장기 과제 비중을 늘려 안정적인 연구수행을 통한 국제적 성과를 유도해야 함

□ 연구개발단계별 투자 현황

- 과제당 연구비는 응용단계(422.6백만 원) 연구가 가장 많았으며, 다음으로 개발(393.1백만 원) 및 기초(283.5백만 원) 단계의 연구임
 - (응용 연구) 농업부산물 활용 펠릿 제조 기술개발(13.4억 원), 가축질병제어 연구 사업단(13억 원) 등
 - (개발 연구) 동물복지형 양계 산물 생산시스템 개발(20억 원), 전자 제어가 가능한 고효율 대형 트랙터 개발(20억 원), Medi-Farm 산업화 연구 사업단(13.6억 원), 채소류 유전체 분석을 통한 분자유종 통합지원 시스템 개발(12.7억 원), 쌀 가공품의 품종식별을 위한 SNP DNA 칩 기술 개발(10.8억 원), 지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정에너지 농업시스템 개발 및 실증(10.7억 원), 식물생산공장 핵심 요소기술개발(10.6억 원) 등
 - (기초 연구) 농어촌형 그린홈 표준모델 개발(12.6억 원) 등 과제를 제외한 대부분 과제당 연구비가 1-3억 원 이내 과제가 많음
- 연구개발단계별 과제 현황에서 개발연구 분야가 지난 2년간 가장 많은 과제 수 및 예산이 배정되어 있음
 - 앞으로 첨단생산기술개발사업의 실용화를 위하여 기초 및 응용 분야 연구에 대한 지원을 늘려야 함
- 기반기술의 구축을 위한 기초연구는 증가하고 있고 응용과 개발연구는 감소하는 추세임
 - 첨단생산기술개발사업의 예산만 고려한다면 기초연구의 증가가 필요함
 - 첨단생산기술사업에서 도출된 연구 성과물의 활용성 증대를 위해 향후 대학 및 기업과의 연계 연구가 이루어진다면 시너지 효과가 매우 커질 것이므로 개발연구가 매우 중요함

□ 기술수명주기별 투자 현황

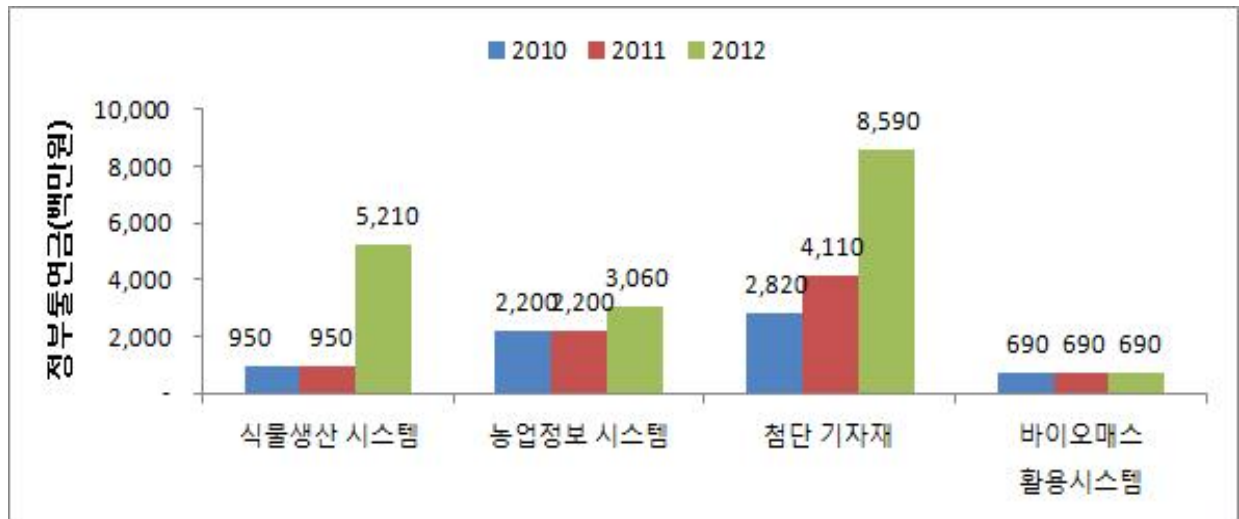
- 첨단생산기술개발사업 분야 연구는 주로 도입기 단계의 연구 비중이 높았으며, 과제당 연구비도 도입기 단계의 연구가 가장 많았음
- 과제 수 비율은 도입기 연구가 64% 정도로 가장 많았고, 다음으로 성장기(30%) 단계의 연구임
 - 예산 비율 역시 도입기(69%), 성장기(27%) 연구 순임
- 과제수행기간이 3년인 과제가 대부분을 차지하고 있음
 - 이는 첨단생산기술개발사업 특성상 도입기와 성장기 단계의 연구가 많기 때문인 것으로 판단됨
 - 성공적인 실용화를 위해서는 성장기 및 성숙기 단계의 연구 분야에 대해 더 많은 관심과 투자가 필요함
- 과제당 연구비는 도입기(409.3백만 원), 성장기(340.9백만 원), 성숙기(256.9백만 원) 단계 순으로 많았음
 - (도입기) 동물복지형 양계 산물 생산 시스템 개발(20억 원), 전자 제어가 가능한 고효율 대형 트랙터 개발(20억 원), 농업부산물 활용 펠릿 제조 기술 개발(13.4억 원), Medi-Farm 산업화 연구 사업단(13.6억 원), 채소류 유전체 분석을 통한 분자유종 통합지원 시스템 구축(12.7억 원), 지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정에너지 농업시스템 개발 및 실증(10.7억 원), 식물생산공장 핵심 요소기술 개발(10.6억 원) 등
 - (성장기) 가축질병제어 연구 사업단(13억 원), 농어촌형 그린홈 표준모델 개발(12.6억 원), 쌀 가공품의 품종식별을 위한 SNP DNA 칩 기술 개발(10.8억 원) 등
 - (성숙기) U-IT 융복합 기술 기반의 노지 과수 생산 관리 시스템 개발(5.3억 원), 공정묘 생산 환경 개선 및 유통 기술 개발(4.5억 원) 등을 제외하고는 대부분 과제당 연구비가 1~2억 이내 소규모 과제가 많음

□ 연구수행주체별 투자 현황

- 연구수행주체별 과제 현황을 살펴보면, 대학 과제가 전체의 56% 이상을 차지하고 있음
 - (과제 수, 비율) : 대학(75개, 56.4%) > 기업(34개, 25.6%) > 출연연(14개, 10.5%) > 정부부처(8개, 6.0%) > 기타 (2개, 1.5%)
- 과제 당 연구비를 보면, 출연연이 대학보다 약간 높았고, 기업 및 정부부처는 약간 낮은 것으로 나타났음
 - (과제당 연구비) : 출연연(394.3백만 원) > 대학(392.9백만 원) > 기타 (373.5백만 원) > 기업(353.7백만 원) > 정부부처(351.0백만 원)
- 연구수행주체별 주요 연구내용
 - (출연연구소) 채소류 유전체 분석을 통한 분자유종 통합지원 시스템 구축 (12.7억 원), 쌀 가공품의 품종식별을 위한 SNP DNA 칩 기술 개발(10.8억 원) 등
 - (대학) 동물복지형 양계 산물 생산 시스템 개발(20억 원), Medi-Farm 산업화 연구 사업단(13.6억 원), 가축질병제어 연구 사업단(13억 원), 농어촌형 그린홈 표준모델 개발(12.6억 원), 지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정에너지 농업시스템 개발 및 실증(10.7억 원), 식물생산공장 핵심요소기술 개발(10.6억 원) 등
 - (기업) 전자 제어가 가능한 고효율 대형 트랙터 개발(20억 원), 농업부산물 활용 펠릿 제조 기술 개발(13.4억 원), U-기반 실시간 모니터링 및 바이오센싱을 이용한 동물 번식관리시스템 개발(6.5억 원), 분자농업의 산업기반 모델 구축 및 실증(5.8억 원) 등을 제외한 1-4억 원 이내 과제가 많음
 - (정부부처) 효율적 물 관리를 위한 농촌수로 토사·수초제거 상용화 기술 개발(6억 원), 농촌용수의 효율적 이용을 위한 SMART PIPELINE SYSTEM 개발(5.3억 원) 등을 제외한 1-4억 원 이내 과제가 많음
 - (기타) 제주형 고부가가치 아열대 약용작물 생산을 위한 U-IT 생장관리 시스템(5억 원) 등

나. 분야별 투자 방향 및 규모의 적절성 평가 결과

- 바이오매스활용시스템 분야를 제외하고 전반적으로 분야별 투자 방향이 적절한 규모로 이뤄진 것으로 평가됨



[그림 3-2] 첨단생산기술개발사업의 기술단계 및 분야별 투자비중

□ 동·식물생산시스템 구축

- 동·식물생산시스템구축 분야의 연구비는 2011년 대비 상승하였으며, 타 분야의 개발 기술이 적용되는 기반기술에 해당하는 중요과제이므로 지속적인 투자가 이루어져야 할 것으로 판단됨
- 과제당 연구비는 동·식물생산시스템구축(501.9백만 원/년) 분야가 가장 많으나, 본 분야는 단위요소기술의 연구결과를 종합하여 시스템을 구축하는 과제의 특성상 과제비의 규모는 적절하다고 판단됨
 - 식물생산공장 핵심 요소기술 개발(1,066,040천원/11개 팀)
 - 지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정에너지 농업시스템 개발 및 실증(1,075,000천원/4개팀)
- 또한, 본 연구 분야는 개발과 실증(또는 실용화)이 포함된 연구가 많은 관계로 실증연구를 고려할 경우에는 과제별 연구비는 상향 조절될 필요가 있을 것으로 판단됨

○ 향후 연구방향 제시 및 요소기술 도출

- 생산효율화 및 생산비 절감을 위한 미래지향 동·식물생산시스템 구축과 관련된 국가 표준화 연구가 필요함
- 미래지향 동·식물생산시스템의 가장 주요한 이슈는 에너지절감과 생산성 향상 및 생산효율 증진에 있으며, 에너지절감과 생산성 향상 및 생산효율증진에 필요한 필수 요소기술의 정립이 필요함
- 미래지향 동·식물생산시스템 구축의 국가 표준화(안) 작성 연구
- 주요 작물별(파프리카, 토마토, 딸기, 오이, 장미, 국화 등) 체계적인 식물생산시스템 구축에 필요한 핵심기술 발굴 연구 (시설, 재배시스템, 양액공급시스템 및 재배방법 등)
- 식물생산공장 핵심요소기술개발 및 식물공장 시스템 보급을 위한 산업화 기술 개발 등이 주요 요소기술임
- 동물생산자동화 핵심기술은 IT, BT, MT융합기술에 의한 동물관리의 로봇화기술, 동물과 관리자동화 장치와의 실시간 통신과 동물생체정보의 실시간적 분석에 의한 동물행동·상태 관찰 및 관제시스템 개발을 위한 원천기술 개발이 주요 요소기술임

□ 바이오매스활용시스템

- 바이오매스활용시스템 분야는 타 분야와 비교하여 과제 수(7개) 및 예산, 과제 간 연계성과 분야 내 체계성이 미흡함
 - 사업 내 바이오매스활용시스템 과제(평균 5.3%)와 예산비율(평균4.0%)이 매우 저조함
- 분야별 투자 방향성 및 소규모 투자에 따른 적절성 재검토 필요
- 향후 연구방향 제시 및 요소기술 도출
 - 다양한 바이오매스 별 바이오에너지 변환시스템에 다른 체계적 연구 방향 설정 필요
 - 바이오매스 관련 유사 분야의 통합 및 부처별 역할 분담과 주력 연구 분야 재설정 필요

- 제2세대 바이오에너지인 목질계 셀룰로스 연구 분야와 바이오리파이너리 기술 분야 연구 추진
- 국내 바이오매스의 기존 활용 분야(예: 퇴비, 액비 등) 외 고부가가치 활용 가능성 연구 추진
- 바이오매스 활용을 위한 전처리·당화 공정 시스템 개발, 바이오디젤 부산물을 이용한 바이오리파이너리 공정 개발 등이 주요 요소기술임

□ 첨단기자재 생산

- 첨단기자재 생산 분야는 과제수가 82개로 전체 과제수의 61.6%, 연구비는 29,094백만 원으로 전체 사업예산의 57.5%를 차지하여 타 분야에 비해 비중이 가장 높음
 - 본 사업은 선진형 농업기계 개발 및 수출규모도 2배 확대를 목표로 하는 만큼 그 중요도가 크기 때문에 과제 수나 연구비 비중이 타 분야에 비해 높은 것으로 보임. 그러나 과제당 연구비(354.8백만 원)는 평균 연구비(380.2백만 원) 보다 적음
- 일률적인 연구비 배분보다는 본 사업의 특성을 고려하여 기술이전 및 사업화 가능성이 있는 연구과제에 대해서는 연구비를 더 많이 지원하여 충분한 연구 및 현장적용이 가능하도록 할 필요가 있음
- 향후 연구방향 제시 및 요소기술 도출
 - ICT·BT·NT 등 다양한 기술이 융합되어 선진국과의 격차를 대폭 줄이는 방향으로 연구개발이 이루어져야 할 것임
 - RFID/USN 기반기술, 농작업 자동화 시스템 등 저비용 고효율 에너지 절감형 농어업 기자재 개발 등이 주요 요소 기술임
 - 다수의 과제에 산발적으로 투자하는 것 보다는 국내외적인 환경변화 및 현장에서 시급히 필요한 연구에 대한 우선순위를 정하여 지원하는 것이 바람직함

□ 농업정보시스템 구축

○ 투자 방향

- 농업정보 분야의 연구방향을 파악하기 위한 연구 분류체계가 미설정되어 있어 투자의 적절성을 파악하는데 한계가 있음
- 농업정보 분야의 연구 분류체계를 설정하고, 연구과제별로 분류체계에 따른 키워드를 입력하도록 하여 어느 한 분야 연구비가 집중투자 되지 않도록 관리할 필요가 있음

○ 규모의 적정성

- 전반적으로 적절한 규모를 가지고 있음
- 투자규모는 연구대상 산업의 시장규모, 파급효과 등을 고려하여 한 분야에 편중투자가 되지 않도록 연구 분류체계에 근거한 연구 분야 분석을 통해 고른 연구가 이루어지도록 관리하여야 함

○ 향후 연구 방향

- 농업분야에 ICT 기술의 도입도 중요하지만 향후 활용방안을 고려하여 ICT를 활용한 정보 수집과 활용에 대한 표준화 방안 제시가 병행되어야 함. 예를 들어 TTA의 단체 표준 및 ARP(Application Requirements Profile, 사업추진 요약정보)에 부합한 연구 결과물로 요구하여야 함
- 인프라 데이터(빅 데이터)의 수집 표준화와 관리, 분석에 대한 연구가 필요함. 예를 들어 작물 생장 정보 DB와 같은 정보를 구축하고 이를 공유 및 표준화하여 활용할 수 있는 기반을 가져야 함
- 스마트 생장관리시스템 및 환경관리 모니터링 시스템 구축 등 u-정보시스템을 통한 농업정보 관리 기술 개발 등이 주요 요소기술임

□ 첨단생산기술개발사업의 투자 효율성 개선 방안

- 바이오매스 관련 유사 분야의 통합 또는 부처별 역할 분담 강화
- 환경변화에 우선적으로 대응해야 하는 기술우선순위에 따른 투자 필요
 - 국내외적인 환경변화와 녹색기술연구개발 종합대책 등 R&D 중장기 계획에 기반을 둔 연구 과제를 도출하고, 한정된 재원을 감안하여 환경변화에 우선적으로 대응해야 하는 기술을 우선순위로 수행해야 함
 - 첨단생산기술과 농산업과의 연계 시스템을 강화하고, 현장의 요구가 R&D와 연계될 수 있도록 다양한 과제 발굴 시스템 운영 및 기획연구 강화 필요
- 규모화 된 중장기 연구과제 도출 필요
 - 단기과제에 의한 단기적 성과유도를 지양하고, 중장기적인 관점으로 국내외적인 변화를 예측하고 대응할 수 있는 장기 과제를 개발하여 안정적인 연구수행을 통한 국제적 성과를 유도해야 함
- 농식품부가 첨단생산기술 개발사업의 주무부처로서 역할 강화
 - 농식품부가 첨단생산기술 관련 연구의 주무 부처로서 국정·농정 목표 및 상위 계획과 부합된 세부 연구방향을 제시하여 타 부처의 연구방향을 유도해야 함

2-2. 분야별 성과 적절성

가. 분야별 성과 현황 분석

□ 2011~2012년 성과 현황

- 논문과 특허 성과는 전반적으로 증가하였음
 - (논문) SCI 논문은 2.8배 증가, 비SCI 논문은 2.6배 증가
 - (특허) 등록은 1.6배 증가하였으나, 출원은 오히려 감소하였음
- 기술이전과 사업화 성과는 2011년 대비 2012년에 큰 폭으로 상승하였음
 - (기술이전) 2011년에는 한건도 없었으나 2012년에 10건 발생하였으며, 이 중 “고마력 엔진 탑재 트랙터 적용 기술”은 4개 기업에 권리를 양도함
 - (기술료) 2012년 기술료 징수액은 약 1,650백만 원임
 - (사업화) 2011년에는 3건이었으나, 2012년에는 15건으로 5배 상승
- 교육지도, 인력양성 성과는 2011년 대비 2012년에 증가하였음
 - 교육지도 성과는 약 6.3배, 인력양성 성과는 약 3.7배 증가하였음

<표 3-28> 첨단생산기술개발사업의 연도별 연구 성과 현황

(단위: 건 수, 백만 원)

연도	R&D 예산	연구 과제수	논문		특허		기술 이전	사업화	교육 지도	인력 양성	기술료
			SCI	비SCI	등록	출원					
2011	17,571	71	32	32	50	13	0	3	16	44	0
2012	20,100	62	90	82	79	7	10	15	100	164	1,650

<표 3-29> 첨단생산기술개발사업의 기술이전 및 사업화 성과 현황

성과발생 연도	성과유형	과제명
2011년	기술이전 (0건)	· 없음
	사업화 (3건)	· 가축질병제어 연구 사업단(3건) - 신장형 IB 생백신 사업화 - 신장형 IB-ND 생혼합백신 사업화 - 신장형 IB 생독백신 사업화
2012년	기술이전 (10건)	· 고 마력 엔진 탑재 트랙터 적용기술 개발(4건) · 에너지 절감형 RPC 가공공정모델 개발(1건) · 저가형 농약살포 무인비행선 상용화 시제품 개발(2건) · 친수성 나노입자 코팅 원예용 장기성 메탈로센 필름 생산시스템 개발(1건) · 감각·화학적 지표를 이용한 된장 제조용 발효 미생물 선정 및 최적화 공정 개발(2건)
	사업화 (15건)	· 한우 육량·육질 조기선발용 DNA Kit 산업화 기술 개발(1건) · 고성능 칼슘을 이용한 친환경 유기농자재 개발(1건) · 고품질 표고버섯 연중속성재배 시스템 및 가공 상품화 기술 개발(1건) · 에너지 절감형 RPC 가공공정모델 개발(1건) · 미생물유래 물질을 이용한 식물병 방제용 작물보호제의 산업화(1건) · 자주식 수확동시 베일사일로 제조기의 개발(1건) · 한우 이력추적 현장 검증을 위한 휴대용 유전자 분석 마이크로 통합 시스템 개발(1건) · 가축질병 예찰 및 방역을 위한 휴대용 모니터링 진단 시스템 개발 및 산업화(1건) · 가축질병제어 연구 사업단(2건) · 국산 간벌 소경재를 이용한 한옥건축용 다중접합부재의 개발(1건) · 농용관리기용 토양 소독작업기 개발(1건) · Medi-Farm 산업화 연구 사업단(2건) · 저비용 에너지 절감용 기능성 PC 온실 피복재 개발(1건)

<표 3-30> 첨단생산기술개발 세부사업별 연구 성과

연도	세부사업명	예산 (백만 원)	논문		산업재산권		기술 이전	사업화	교육 지도	인력 양성
			SCI	비SCI	출원	등록				
2011 수행 과제	식물생산 시스템구축	530	1	10	3	1	0	0	27	70
	바이오매스 활용시스템	930	23	6	6	1	0	0	0	3
	첨단기자재 생산	10,680	29	49	62	11	9	8	43	36
	농업정보 시스템구축	4,825	30	21	35	5	0	7	5	27
	소계	16,965	83	86	106	18	9	15	75	136
2012 수행 과제	식물생산 시스템구축	5,210	1	7	3	0	0	0	19	38
	바이오매스 활용시스템	690	12	3	3	1	0	0	0	0
	첨단기자재 생산	9,590	17	11	14	1	1	2	20	27
	농업정보 시스템구축	3,560	9	7	3	0	0	1	2	7
	소계	19,050	39	28	23	2	1	3	41	72
2년 평균		18,008	61	57	64.5	10	5	9	58	104
2년 합계		36,015	122	114	129	20	10	18	116	208

주 1) 세부사업별 예산은 사업담당부서에서 제공한 연구현황 자료(2013년 5월 기준)를 바탕으로 작성하였음

주 2) 세부사업별 예산은 사업관리비와 민간예산을 제외한 금액(정부예산)임
 민간 예산까지 포함한 2011~2012년 총 연구비는 50,568백만 원임('11년 23,742
 백만 원, '12년 26,825백만 원)

나. 분야별 투자 대비 양적 성과의 적절성 평가 결과

- 전반적으로 첨단기자재>농업정보시스템>바이오매스활용시스템>식물생산시스템구축의 순으로 양적 우수성을 보였으나 투자 대비로 볼 경우에는 농업정보시스템>첨단기자재>>바이오매스활용시스템>식물생산시스템구축의 순으로 농업정보시스템이 투자효율성이 우수하게 나타남

□ 동·식물생산시스템 구축

- 타 분야에 비해 정량적 연구 성과가 미흡함
 - SCI 논문 1.6%에 불과, 비SCI 논문 14.9%, 특허출원 4.6% 및 특허등록 5%에 불과하여 정량적 성과가 부족함
 - SCI 논문이 2011년 및 2012년 각각 1건에 불과, 비SCI 논문은 2011년 및 2012년 각각 10건 및 7건으로 상대적으로 많으며, 사업 성격상 논문 등 정량적인 성과보다 시스템 구축에 집중되어진 것으로 판단됨
- 교육지도와 인력양성 성과는 투자 대비 높은 성과를 보임
 - 교육지도와 인력양성 성과가 각각 39.6%와 51.9%로 투자 대비 고효율을 보임
 - 타 사업 보다 교육지도와 인력양성에 강점을 보여 사업특성을 반영하여 성과지표에 가중치 반영 필요
- 기술이전 및 사업화 실적이 없음
 - 본 사업은 기술이전 및 사업화 잠재력이 높은 사업이나 이 부분에 대한 성과지표의 가중치를 높여 성과를 제고할 필요가 있음

□ 바이오매스활용시스템

- 타 분야에 비해 투자대비 과학적 연구 성과가 상대적으로 우수함
 - 2년간 SCI 논문 28.6%, 비SCI 논문 7.8%, 특허출원 6.9% 및 특허등록

- 10%로 SCI 논문 성과를 제외 하고 과학적 연구 성과가 투자비 대비 미흡
- SCI 및 비SCI 논문은 2011년 대비 2012년에 각각 50% 수준 감소
- 기술이전, 사업화 및 교육지도는 전무, 인력양성도 3건에 불과
- 본 사업은 기술이전 및 사업화 잠재력이 높은 사업으로 과학적 성과로 치중된 성과지표 개선 등 해결방안 모색하여 연구 성과를 제고 할 수 있는 방향으로 추진 필요
- 실용화/산업화를 위한 연구 성과의 원천기술 활용 가능성 평가 시스템 개발
- 첨단생산기술개발사업 내 바이오매스 관련 분야 설정의 근본적 재조정 필요

□ 첨단기자재 생산

- 타 사업 분야에 비해 과학적 연구 성과가 비교적 적절한 편임
- 2년간 SCI 논문 37.7%, 비SCI 논문 52.6%, 특허출원 58.9% 및 특허등록 60%로 SCI 논문비중은 상대적으로 낮았으나, 그 외의 정량적 성과는 연구비 대비 적절한 편임
- SCI 논문은 전체사업 과제를 기준으로 2011년에는 35%, 2012년에는 44%로 다소 증가하였고, 비SCI 논문은 전체사업 과제를 기준으로 2011년에는 57%, 2012년에는 39%로 감소하였음
- 산업재산권 출원 실적은 전체사업 성과의 절반 이상에 해당하였음(2011년 58.5%, 2012년 60.9%)
- 교육지도는 54.3%로 가장 높았고 인력양성 성과 30.2%로 식물생산시스템 다음으로 높은 비중을 보였으나 투자 대비로 볼 때는 미흡한 수준임
- 타 분야에 비해 기술이전 및 사업화 실적이 우수함
- 사업화 성과가 2011년과 2012년에 전체과제의 각각 53.3%와 66.7%로 타 분야에 비해 강점을 보임
- 2011~2012년 기술이전 된 10개 과제가 모두 첨단기자재생산 분야로 본 사업은 실용화 가능성이 매우 큼. 따라서 성과지표에서 기술이전 실적 가중치를 높여 사업특화를 유도할 필요가 있음

□ 농업정보시스템 구축

- 투자 대비 과학적 연구 성과가 세부사업 중에서 가장 우수함
 - SCI 논문 31.9%, 비SCI 논문 24.5%, 특허출원 29.4% 및 특허등록 25%를 차지하였으며 상대적으로 가장 낮은 투자 분야였던 점을 감안하면 과학적 연구 성과가 가장 우수함
- 인력양성 16.3%로 적절한 비중을 보였으나 교육지도는 6%로 미흡함
- 타 분야에 비해 사업화 실적이 우수함
 - 사업화 성과는 8건으로 첨단기자재 생산 분야 56% 다음으로 44%를 차지하고 있으며 이는 투자비 대비 매우 우수한 성과임
- 기술이전 실적이 매우 저조함
 - 본 사업은 기술이전 잠재성이 높은 과제들이 포함되어 있어 성과지표를 조정하여 연구 성과 제고 방향으로 추진할 것이 요망됨
- 명확한 연구 분야 분류체계 구축 필요
 - “연구방향(대상)”, “연구목표”, “사용 기술” 3개 축(axle)을 기준으로 분류체계를 구축하되 사용기술은 반드시 ICT 기술과 접목되어 분류
- 성과목표 설정을 위한 가이드라인 마련
 - 연구 시작단계에서부터 연구 분야에 따라 적절한 논문, 특허, 인력양성, 기술지도 등의 수준에 대하여 방향 및 목표 제시가 필요함
 - 즉, 투자규모 및 연구 분야에 따라 최소한의 연도별 성과목표 설정을 위한 가이드라인 마련 필요

□ 분야별 목표 대비 연구비의 적절성 분석

○ 분석 방법

- 연구제안서에 제시한 목표 정량성과 자료 확보가 가능한 103개 과제를 대상으로 목표 정량성과 대비 연구비 산출 후 비교하였고, 이 경우 목표 정량성과 대비 연구비 수준이 낮을수록 적극적인 목표가 제시되었다고 해석할 수 있음
- 정량성과 중 성과지표 산출에 활용되는 정량성과의 경우 정량성과 항목별 가중치를 적용하여 목표 평가점수를 산출하여 목표점수 대비 연구비 계측
- 성과평가 지표에는 산업체 기술실시(이전)과 농어업인 기술실시(이전)이 분리되어 있으나 연구제안서 양식에는 산업체와 농어업인의 구분 없이 기술실시(이전) 목표를 제시하도록 하고 있음[그림 3-3]. 본 평가에서는 '기술실시(이전)' 항목의 목표가 '산업체 기술실시(이전)' 목표라고 가정하였고, 향후 산업체와 농어업인 기술실시(이전)의 목표를 명확히 구분하여 반영하기 위해서는 연구제안서 양식의 변경이 필요함
- 또한, [그림 3-3]의 연구제안서 양식에 인력양성 목표를 명시적으로 기입하는 부분이 없기 때문에 목표점수 산출 시 인력양성 항목도 제외하였지만, 향후 해당 항목을 반영하기 위해서 인력양성 목표를 명시적으로 기입할 수 있도록 연구제안서 양식을 변경해야 함

연구성과 목표 기재 양식										
구분	(예시)특허		(예시)신제품				(예시)유전자원 등록	(예시)논문		기타
	출원	등록	제품명칭 등록	제품생산 수입판매 신고	제품보호			SCI	비SCI	
					출원	등록				
1차년도										
2차년도										
3차년도										
계										

연구성과 활용목표 기재 양식						
구분	기술실시(이전)	상품화	정책자료	교육지도	언론홍보	기타
활용건수						

[그림 3-3] 연구제안서 상의 연구성과 목표 및 연구성과 활용 목표 기재 양식

- 최종적으로 정량성과 목표에 포함되는 가중치의 합이 1이 되도록 <표 3-31>와 같이 가중치를 조절하고, 정량성과 목표에 포함되지 않는 농업인 대상 기술실시(이전)과 인력양성에 대해서는 가중치를 부여하지 않음

<표 3-31> 목표점수 산출에 적용된 가중치

구분	연구 성과				연구 성과 활용					소계 (농어업인 기술이전 및 인력양성 제외)
	실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축		
	특허		논문		기술실시 (이전)		상품화	교육 지도	인력 양성	
	출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어 업인				
가중치	0.120	0.280	0.161	0.069	0.108	0.054	0.108	0.040	0.060	0.886
조정 가중치	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-	1.000

주) 조정 가중치에서 농어업인 기술실시(이전)과 인력양성 항목을 제외한 것은 연구제안서 양식의 제약으로 해당 항목의 목표를 명시적으로 기입할 수 없기 때문임. 향후 해당 항목 포함을 위해 연구제안서 양식 변경 요망

○ 분석 결과

- 평가대상 103개 과제 의 목표 정량성과 건당 연구비는 평균 60,869천 원 (정량성과 목표 평균 29건)이고, 성과평가에 포함되는 정량성과를 기준으로 할 경우 건당 평균 연구비는 73,858천 원(정량성과 목표 평균 24건)임
 - 평가대상 과제 의 평균 목표 점수는 3.131점이고, 목표점수당 평균 연구비는 558,142천 원임
 - 분야별로 정량목표 건당 평균 연구비를 비교하면, 농업정보시스템구축이 65,175천 원으로 가장 높고, 그 다음이 첨단기자재(61,690천 원), 식물생산시스템구축(56,330천 원), 바이오매스활용시스템(41,607천 원) 순임
 - 목표점수당 평균 연구비의 경우에도 농업정보시스템구축이 580,824천 원으로 가장 높고, 그 다음이 첨단기자재(563,232천 원), 식물생산시스템구축(530,927천 원), 바이오매스활용시스템(454,983천 원) 순임
 - 농업정보시스템구축과 첨단기자재의 경우 평가대상 과제 전체의 목표점수당 평균 연구비에 비해 각각 평균 1.04배와 1.01배 높음
- 농업현장 애로해소성 과제가 많은 편이며, 상위계획과 목표에 부합한 적극적인 연구개발과제의 발굴이 필요함
- IT·MT융합기술과 USN기술에 대한 원천기술개발과 응용분야에 대한 보다 적극적인 과제 발굴, 역량 집중 및 배분이 필요함
- 그러므로 연구비를 기준으로 평가할 경우 바이오매스활용시스템의 정량성과 목표가 나머지 3개 분야에 비해 적극적으로 설정되었고, 농업정보시스템구축의 목표가 가장 소극적으로 설정되었음

<표 3-32> 분야별 정량성과 목표 및 단위목표당 연구비

(천원/건, 천원/점)

구분		정량성과목표			단위목표당연구비		
		건수(건)		성과점수 (점)	건당 연구비		단위점수당 연구비
		전체	성과반영		전체	성과반영	
식물 생산 시스템 구축 (12)	평균	42	35	4.455	56,330	68,897	530,927
	S.D	27.1	24.8	3.159	36,855	40,585	302,021
	최대	98	86	10.997	144,000	144,000	997,591
	최소	5	5	0.743	19,605	21,459	197,441
	범위	93	81	10.254	124,395	122,541	800,150
	C.V	0.647	0.716	0.709	0.654	0.589	0.569
바이오 매스 활용 시스템 (5)	평균	39	29	4.087	41,607	60,127	454,983
	S.D	16.6	20.8	3.524	20,690	23,238	220,138
	최대	64	64	10.235	61,053	77,143	766,321
	최소	19	12	1.760	18,485	20,333	159,663
	범위	45	52	8.475	42,568	56,810	606,658
C.V	0.430	0.721	0.862	0.497	0.386	0.484	
첨단 기자재 (63)	평균	26	21	2.698	61,690	73,951	563,232
	S.D	19.6	16.2	2.253	52,598	64,163	454,106
	최대	99	99	14.410	304,000	380,000	2,865,362
	최소	4	4	0.457	5,455	5,455	37,475
	범위	95	95	13.953	298,545	374,545	2,827,887
C.V	0.753	0.767	0.835	0.853	0.868	0.806	
농업 정보 시스템 구축 (23)	평균	29	24	3.419	65,175	79,176	580,824
	S.D	27.0	24.0	3.816	43,846	51,909	369,669
	최대	110	91	14.679	168,000	210,000	1,460,440
	최소	5	4	0.621	15,826	15,826	113,024
	범위	105	87	14.058	152,174	194,174	1,347,416
C.V	0.920	0.995	1.116	0.673	0.656	0.636	
전체 (103)	평균	29	24	3.131	60,869	73,858	558,142
	S.D	23	20	2.859	47,799	57,454	409,020
	최대	110	99	14.679	304,000	380,000	2,865,362
	최소	4	4	0.457	5,455	5,455	37,475
	범위	106	95	14.222	298,545	374,545	2,827,887
C.V	0.773	0.827	0.913	0.785	0.778	0.733	

주 1) 범위 = 최대값 - 최소값, C.V(변이계수) = 표준편차 / 평균

주 2) 구분의 () 안의 값은 평가대상 과제 수, S.D는 표준편차, C.V는 변이계수를 의미함

다. 첨단생산기술개발사업 성과 제고 방안

□ 합리적인 성과지표 개선 필요

- 성과발생주기 및 사업의 전략목표, 사업기한, 추진방식 등을 고려하여 목적대비 성과를 극대화할 수 있는 '성과 지표'를 설정
 - 사업의 특성을 고려하여 경제적·기술적성과 등의 지표에서 농식품 R&D 사업으로 인한 다양하고 성과활용 지향적인 평가지표로 설정
- 사업 분야별 특성을 반영한 성과지표 선정 및 가중치 설정 필요
 - 예를 들어, 첨단생산기술개발사업의 경우 논문 성과보다 시작품 제작 및 상품화 등이 더욱 중요한 사업이므로 시작품 제작 부분을 평가할 수 있는 평가항목을 추가하고, 논문 성과의 가중치를 낮추는 등의 방안을 고려할 필요 있음
 - 다른 한편, 논문 성과 항목의 세부 항목별 가중치가 SCI 0.161, 비SCI 0.069로 SCI의 가중치가 약 2.3배 높게 설정되어 있는데, 사업 분야의 논문 게재 가능성 등을 고려한 가중치 설정에 대한 검토 필요

□ 성과관리 프로그램 개발 필요

- 연구 분야별 전문가 협의를 통해 사전에 정성적, 정량적 성과목표 제시가 필요
- 단기성과를 낼 수 있는 사항과 장기성과로 나타날 수 있는 것을 구분하여 연구자가 목표 설정을 할 수 있도록 목표설정을 위한 가이드라인 마련 필요

□ 사업성과 활성화 정책 및 기업주도 참여 사업 확대 필요

- 현장컨설팅과 기술이전 및 기술사업화와의 상관관계가 높은 사업으로 현장에서 필요로 하는 기술을 개발하는 과제를 발굴하고 이에 대한 다각적 지원과 사업화를 연계할 수 있는 프로그램 운영 필요
- 첨단생산기술개발사업은 기초연구개발이 아닌 실용화와 산업화에 목적을 두고 있는 사업으로 중소기업이 대학과의 매칭사업을 통해 주도적으로 연구개발을 수행할 수 있는 방안과 역량 강화 필요

□ 평가 시점 이원화 필요

- 성과 평가 시 과제 종료 2~3년 후에 나올 성과까지 계획서에 반영하여 과제 종료 후와 성과 종료 평가로 이원화
 - 과제 종료 후에 나올 성과만을 계획서에 담을 경우, 과제 선정단계에서 성과가 축소될 우려가 있거나, 최종 평가 시에 우수한 과제가 불량과제로 평가될 우려가 있음
 - 과제 종료 후에도 성과를 내기 위한 노력을 2~3년간 지속하도록 유도
 - 과제 내 성과물을 향후 타 과제의 성과로 전용하는 것을 방지
 - 성과로 도출된 결과(주로 논문 또는 특허출원 등)가 실용화/산업화에 필요한 원천기술 또는 신규기술 인지 여부에 대한 경제성 평가가 필요
 - 과제 종료 평가는 과제 종료 후 성과도출 연도별 계획과 성과근거를 포함하여 평가
 - 성과 종료 평가는 과제 종료 3년 후 나온 성과물을 포함하여 최종 평가
- 명확한 분류 체계 구축 필요
 - 분류 기준이 명확하여야 과제 방향 기획, 평가, 적절성 등이 제시되어짐
 - 분류 기준의 명확성은 누가 분류하여도 동일한 결과의 분류가 필요
 - 분류 방안은 “ 연구 방향(대상)”, “연구 목표”, “사용 기술” 3개 축(axle)을 기준으로 분류하되 농업정보 분야는 반드시 ICT 기술과 접목하여 분류
- 과제 결과물 활용에 대한 체계적인 후속 평가체계 필요
 - 사업 결과가 명확히 제시되어야하며, 필요한 과제 결과는 TTA 단체 표준과 같은 형태의 표준 또는 ARP 형태가 제시되어야 함

□ 과제의 사전기획단계의 내실화를 위한 체계 구축 필요

- 기획연구과제의 연구성과 제고를 위한 사전 기획과제 연구용역 발주
 - 예) 한국건설기술교통평가원의 경우 기획연구과제를 발주하기 이전에 기획연구과제의 사전 기획보고서 연구용역을 수행하여 기획연구과제 공모를 하고 있음

- 농기평의 주요 기획연구과제중 시범적으로 적용할 필요가 있음
- 기획연구과제의 기획단계에서의 내용 충실화를 위한 전문위원회 활동 강화
 - 전문성을 고려한 전문위원회 구성
 - 전문위원회의 활동을 보장할 수 있는 시간적 여유가 필요함

2-3. 사업성과의 경제적 효과 및 파급효과

□ 첨단생산기술개발사업의 경제적 효과를 농업 부문에서의 경제적 효과와 비농업 부문으로의 경제적 파급효과로 구분하여 평가

- 본 보고서에서는 농림부문 R&D 사업에 적용 가능한 경제성 평가 방법론을 제시하고, 신뢰성 있는 평가를 위한 방안 제시에 중점을 두었음
- 첨단생산기술개발사업에 대한 경제성 평가 결과는 첨단생산기술개발사업의 수행기간이 짧고, 제한된 자료를 이용해 수행하였기 때문에 해석에 주의를 요함

가. 첨단생산기술개발사업의 농업 부문에서의 경제적 효과

□ 첨단생산기술개발사업의 농업 부문 부가가치 제고 및 기술·지식 증진 효과 분석

- 첨단생산기술개발사업에 의한 농업 부문의 부가가치 제고 및 농림수산 기술·지식 증진효과를 자기효과로 통칭하고, 직접 효과와 간접 효과로 구분
 - 직접 자기효과 : 농업 부문 부가가치 제고 효과
 - 간접 자기효과 : 농림수산 기술 및 지식 증진 효과
- 직접 자기효과는 개별 과제의 부가가치 제고 효과에 기술수명주기별 가중치와 달성률을 곱하여 추정
 - 부가가치 제고 효과 : 국내산의 시장점유율 증가, 가격 상승, 전체 시장 수요 증가, 유동비 또는 고정비 절감 등으로 인한 부가가치 제고효과를 의미하고, 실제 추정 시에는 연구제안서에 제시된 부가가치 제고 효과 추정액 적용
 - 기술수명주기별 가중치 : 개별 기술이 개발된 시점에 따라 경제적 효과가 달라짐을 고려하여 도입기(가중치 1.0), 성장기(가중치 0.8), 성숙기(0.6), 쇠퇴기(0.4)에 대해 각각 가중치 적용

- 달성률 : 연구의 질적 성과에 따른 목표 대비 달성률을 의미하지만, 실제 추정 시에는 질적 달성률의 정량화의 한계를 고려하여 완료 과제에 경우 성과평가에 포함되는 정량성과의 목표 대비 달성률 적용
- 정량성과를 이용한 달성률 산출이 불가능한 수행 중 과제에 대해서는 100% 달성률을 적용하였고, 추정된 결과는 예상 직접 자기효과로 해석
- 간접 자기효과는 개별 정량성과의 단위성과당 경제적 가치에 정량성과 실적을 곱하여 추정
 - 개별 정량성과의 단위성과당 경제적 가치 : 개별 정량성과의 가중치를 '산업체 기술이전'의 가중치로 나눈 값에 산업체 기술이전의 건당 수입액을 곱하여 산출
 - 개별 과제의 정량성과 계측이 불가능한 수행 중 과제에 대해서는 정량성과 목표를 적용하였고, 추정된 결과는 예상 간접 자기효과로 해석

<표 3-33> 첨단생산기술개발사업 정량성과 항목별 가중치 및 경제적 가치
(단위 : 백만 원)

구분	항목	실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축	
		특허		논문		기술이전		상품화	교육 지도	인력 양성
		출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어 업인			
가 중 치	항목	0.120	0.280	0.161	0.069	0.108	0.054	0.108	0.040	0.060
	산업체 기술이전 대비	1.111	2.593	1.491	0.639	1.000	0.500	1.000	0.370	0.556
경제적 가치		75	175	101	43	68	34	68	25	38

주 1) 경제적 가치 = 산업체 기술이전 대비 가중치 × (기술이전 계약액 / 기술이전 건수)

주 2) 2011-2012년 산업체 기술이전은 건당 67.7백만 원(= 812백만/12건)임

- 첨단생산기술개발사업 내 20개 대표과제의 직접 및 간접 자기효과 추정

<표 3-34> 첨단생산기술개발사업 20개 대표과제

과제 번호	과제명
1	스마트 IT시스템을 활용한 농어가 고소득 일원화 시스템 개발
2	지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정에너지 농업시스템 개발 및 실증
3	식물생산공장 핵심 요소기술 개발
4	제주형 고부가가치 아열대 약용작물 생산을 위한 u-IT생장관리시스템
5	친환경 정밀농업 기술을 이용한 변량형 시비 겸용 자율주행형 잔디 모위 개발
6	양파 생산 생력화를 위한 고성능 정식시스템 개발
7	HBSR Dual Motor를 이용한 친환경 전동관리기 개발
8	생체모방형 농작업관리 무인화 시스템
9	소필지 균일 살포를 위한 스테비바레스 농용 회전익기 무인 시스템 개발
10	전자 제어가 가능한 고효율 대형 트랙터 개발
11	저가형 농약살포 무인비행선 상용화 시제품 개발
12	u-IT 융·복합기술 기반 양봉 질병 감시 및 조기대응 체계 개발
13	분자농업의 산업기반 모델 구축 및 실증
14	가축 질병 예찰 및 방역을 위한 휴대용 모니터링 진단 시스템 개발 및 산업화
15	친수성 나노입자 코팅 원예용 장기성 메탈로센 필름 생산시스템 개발
16	고병원성 조류인플루엔자(HPAI)의 유입 및 전파확산경로 예측을 위한 가금 산업의 유통 감시 네트워크 시스템 개발
17	바이오매스 활용을 위한 전처리·당화 공정 시스템 개발
18	트랙터 부착 수집형 대파수확기 개발
19	u-IT 융복합 기술 기반의 노지 과수 생산 관리 시스템 개발
20	온도 및 습도 제어방법을 적용한 고효율 에너지절감형 농가용 고추건조기의 개발

○ 대표과제의 직접 자기효과 : 2조 1,871억 원

- 완료 과제 1,034억 원, 수행 중 과제 2조 838억 원

<표 3-35> 첨단생산기술개발사업의 직접 자기효과 추정 결과

(단위 : %, 백만 원)

구분	과제 번호	기술수명주기		달성률 (B)	연구자제안 경제효과 (C)	직접 자기효과 (D=A×B×C)
		주기	가중치 (A)			
완료 과제	3	도입기	1.0	18.1	36,800	6,648
	11	도입기	1.0	53.5	140,000	74,924
	14	도입기	1.0	45.9	47,532	21,805
	15	도입기	1.0	0.0	27,000	0
	16	성장기	0.8	0.0	240,000	0
	소계(달성률은 평균임)				23.5	491,332
수행 중 과제	1	도입기	1.0	100.0	1,300	1,300
	2	도입기	1.0	100.0	540,000	540,000
	4	도입기	1.0	100.0	7,450	7,450
	5	도입기	1.0	100.0	72,600	72,600
	6	도입기	1.0	100.0	1,040,000	1,040,000
	7	도입기	1.0	100.0	4,450	4,450
	8	도입기	1.0	100.0	115,600	115,600
	9	도입기	1.0	100.0	12,000	12,000
	10	도입기	1.0	100.0	84,800	84,800
	12	도입기	1.0	100.0	103,000	103,000
	13	도입기	1.0	100.0	9,500	9,500
	17	성장기	0.8	100.0	2,100	1,680
	18	성장기	0.8	100.0	9,500	7,600
	19	성숙기	0.6	100.0	6,636	3,982
	20	성숙기	0.6	100.0	133,000	79,800
소계(달성률은 평균임)				100.0	2,141,936	2,083,762
소계					2,633,268	2,187,139

주 1) 완료 과제의 달성률은 실제 정량성과 달성률 적용

주 2) 수행 중 과제의 달성률은 100% 가정

○ 대표과제의 간접 자기효과 : 392억 원

- 완료 과제 71억 원, 수행 중 과제 321억 원

<표 3-36> 첨단생산기술개발사업의 간접 자기효과 산출 결과

(단위 : 건, 백만 원)

구분	과제번호	대표과제별 정량성과									간접 자기효과 (A)
		실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축		
		특허		논문		기술실시(이전)		사업화	교육지도	인력양성	
		출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어업인				
완료 과제	3	6	-	2	13	-	-	-	44	-	2,318
	11	-	2	-	-	2	-	-	-	-	486
	14	2	-	-	-	-	-	1	-	106	4,203
	15	-	-	-	-	1	-	-	-	-	68
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소계	8	2	2	13	3	-	1	44	106	7,074
수행 중 과제	1	2	1	1	2	1	-	1	1	-	674
	2	6	4	4	11	2	-	-	9	-	2,393
	4	7	1	2	5	1	-	3	5	-	1,516
	7	2	1	-	2	1	-	1	-	-	548
	8	4	2	1	2	-	-	1	-	-	907
	9	1	-	1	1	1	-	1	1	-	380
	10	23	14	4	9	4	-	4	4	-	5,619
	12	8	8	5	11	5	-	10	12	-	4,301
	13	12	8	12	4	5	-	4	5	-	4,423
	5	3	2	2	4	1	-	1	2	-	1,137
	6	6	1	2	7	4	-	4	15	-	2,048
	17	17	1	38	6	2	-	-	-	-	5,681
	18	2	1	-	2	-	-	-	-	-	412
	19	3	3	3	4	2	-	2	3	-	1,573
20	1	1	-	2	1	-	1	-	-	472	
소계	97	48	75	72	30	-	33	57	-	32,083	
소계	105	50	77	85	33	-	34	101	106	39,158	

주 1) 수행 중 과제의 정량성과는 실제 달성 성과가 아닌 목표성과 적용

주 2) 정량성과의 '-' 표기는 해당 항목의 정량성과가 없음을 의미

○ 대표과제의 자기효과 총액 : 2조 2,263억 원

- 완료 과제 1,105억 원, 수행 중 과제 2조 1,158억 원

- 투입 연구비 대비 B/C ratio가 69.232(완료 과제 16.354 수행 중 과제

83.291)으로 지나치게 높게 나타나며, 이는 직접 자기효과가 과대 추정되었기 때문으로 판단됨

- 직접 자기효과의 투입 연구비 대비 B/C ratio가 68.015(완료 과제 15.306, 수행 중 과제 82.029)으로 지나치게 높게 나타나며, 이는 연구제안서의 부가가치 제고효과가 과대 추정되었기 때문으로 판단됨
- 간접 자기효과의 연구비 대비 B/C ratio는 1.217(완료 과제 1.047, 수행 중 과제 1.263)으로 나타남

<표 3-37> 첨단생산기술개발사업의 자기효과의 B/C ratio 산출 결과

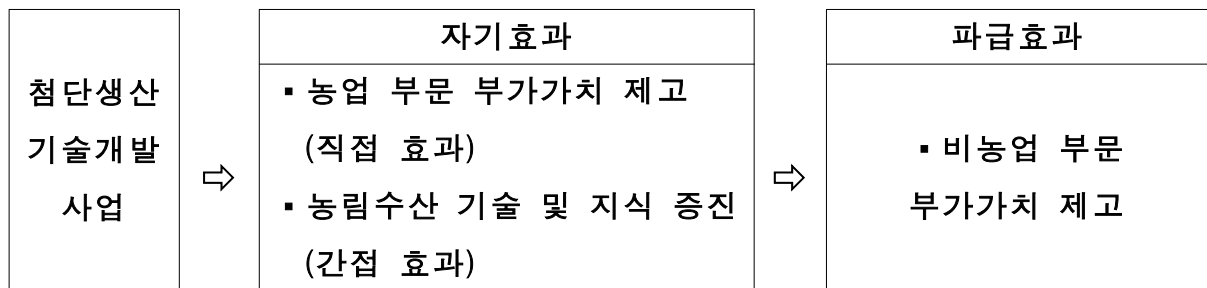
(단위 : 백만 원)

구분	과제 번호	자기효과			연구비	B/C ratio		
		직접	간접	소계		직접	간접	소계
완료 과제	3	6,648	2,318	8,965	3,224	2.062	0.719	2.781
	11	74,924	486	75,410	580	129.180	0.838	130.018
	14	21,805	4,203	26,008	650	33.547	6.466	40.013
	15	0	68	68	1,800	0.000	0.038	0.038
	16	0	0	0	500	0.000	0.000	0.000
	소계	103,377	7,074	110,452	6,754	15.306	1.047	16.354
수행 중 과제	1	1,300	674	1,974	720	1.806	0.935	2.741
	2	540,000	2,393	542,393	3,300	163.636	0.725	164.361
	4	7,450	1,516	8,966	1,521	4.898	0.996	5.895
	5	72,600	548	73,148	681	106.608	0.804	107.412
	6	1,040,000	907	1,040,907	1,200	866.667	0.756	867.422
	7	4,450	380	4,830	534	8.333	0.711	9.044
	8	115,600	5,619	121,219	882	131.066	6.371	137.437
	9	12,000	4,301	16,301	214	56.075	20.096	76.171
	10	84,800	4,423	89,223	6,000	14.133	0.737	14.871
	12	103,000	472	103,472	921	111.780	0.513	112.293
	13	9,500	1,137	10,637	2,900	3.276	0.392	3.668
	17	1,680	2,048	3,728	3,835	0.438	0.534	0.972
	18	7,600	5,681	13,281	720	10.556	7.891	18.447
	19	3,982	412	4,394	1,600	2.488	0.258	2.746
	20	79,800	1,573	81,373	374	213.369	4.207	217.576
	소계	2,083,762	32,083	2,115,845	25,403	82.029	1.263	83.292
소계		2,187,139	39,158	2,226,297	32,157	68.015	1.218	69.233

나. 첨단생산기술개발사업의 경제적 파급효과 분석

□ 첨단생산기술개발사업의 비농업 부문으로의 경제적 파급효과 분석

- 첨단생산기술개발사업의 파급효과는 농업 부문 부가가치 및 기술 증진에 따른 비농업 부문의 부가가치 제고 효과를 의미함



[그림 3-4] 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과

- 파급효과는 산업연관분석의 생산승수(Ritz-Spaluding multiplier)를 이용하여 추정
 - 부가가치인 자기효과에 농림수산품의 부가가치율(52.64%, 2010년 기준)을 곱하여 산출액으로 전환하여 통합 대분류별 생산승수를 곱한 후 대분류별 부가가치율을 곱하여 파급효과 추정
 - 산업연관분석에 활용된 산업연관표 상의 28개 통합대분류별 생산승수 및 부가가치율은 <표 3-38>와 같음

<표 3-38> 농림수산 부문 산출액 변화에 따른 통합 대분류별 생산승수 및 부가가치율

(2010년 기준)

구분	농림수산물	광산품	음식료품	섬유 및 가죽제품	목재 및 종이제품	인쇄 및 복제	석유 및 석탄제품
생산승수	1.000	0.002	0.166	0.008	0.018	0.002	0.048
부가가치율	52.64%	60.69%	25.51%	29.53%	25.88%	38.65%	20.65%
구분	화학제품	비금속광물제품	제1차 금속제품	금속제품	일반기계	전기 및 전자기기	정밀기기
생산승수	0.100	0.003	0.011	0.007	0.007	0.006	0.001
부가가치율	20.09%	30.49%	16.21%	29.00%	25.51%	21.53%	26.24%
구분	수송장비	기타제조업제품	전력, 가스 및 수도	건설	도소매	음식점 및 숙박	운수 및 보관
생산승수	0.009	0.001	0.018	0.002	0.054	0.012	0.023
부가가치율	24.34%	27.62%	30.03%	39.99%	56.16%	38.39%	36.13%
구분	통신 및 방송	금융 및 보험	부동산 및 사업서비스	공공행정 및 국방	교육 및 보건	사회 및 기타 서비스	기타
생산승수	0.011	0.029	0.035	0.002	0.007	0.005	0.023
부가가치율	44.29%	57.11%	67.00%	67.31%	65.91%	50.00%	0.00%

○ 첨단생산기술개발사업의 비농업 부문으로의 경제적 파급효과는 8,251억 원 (완료 과제 409억 원, 수행 중 과제 7,841억 원)임

- 자기효과와 파급효과를 합산한 경제적 효과 총액은 3조 514억 원(완료 과제 1,514억 원, 수행 중 과제 2조 9,000억 원)으로 투입 연구비 대비 B/C ratio가 94.891(완료 과제 22.414, 수행 중 과제 114.160)로 비현실적으로 높은 것으로 판단됨

<표 3-39> 첨단생산기술개발사업의 파급효과, 경제적 효과 및 경제적 효과의 B/C ratio

(단위 : 백만 원)

구분	과제 번호	경제적 효과			연구비 (D)	B/C ratio (C/D)
		자기 효과 (A)	파급효과 (B)	소계 (C)		
완료 과제	3	8,965	3,323	12,288	3,224	3.811
	11	75,410	27,947	103,357	580	178.203
	14	26,008	9,639	35,647	650	54.841
	15	68	25	93	1,800	0.052
	16	0	0	0	500	0.000
	소계	110,452	40,933	151,385	6,754	22.414
수행 중 과제	1	1,974	731	2,705	720	3.757
	2	542,393	201,011	743,404	3,300	225.274
	4	8,966	3,323	12,288	1,521	8.079
	5	73,148	27,109	100,256	681	147.219
	6	1,040,907	385,761	1,426,667	1,200	1,188.889
	7	4,830	1,790	6,620	534	12.396
	8	121,219	44,924	166,143	882	188.371
	9	16,301	6,041	22,342	214	104.400
	10	89,223	33,066	122,290	6,000	20.382
	12	103,472	38,347	141,819	921	153.909
	13	10,637	3,942	14,578	2,900	5.027
	17	3,728	1,382	5,110	3,835	1.332
	18	13,281	4,922	18,204	720	25.283
	19	4,394	1,628	6,022	1,600	3.763
	20	81,373	30,157	111,530	374	298.209
소계	2,115,845	784,134	2,899,979	25,403	114.160	
전체		2,226,297	825,067	3,051,364	32,157	94.891

다. 첨단생산기술개발사업의 경제적 효과 평가 결과

□ 농업 부문 부가가치 제고 및 농림수산 기술·지식 증진 효과

- 첨단생산기술개발사업의 부가가치 제고 및 농림수산 기술·지식 증진 효과에 따른 자기효과는 2조 2,263억 원(직접 자기효과 2조 1,871억 원, 간접 자기효과 392억 원)에 이룸
 - 투입 연구비 대비 B/C ratio가 69.232(직접 자기효과 68.015, 간접 자기효과 1.218)로 지나치게 높음
- 자기효과 평가결과가 지나치게 높게 추정된 것은 연구제안서에 제시된 개별 연구의 경제적 효과가 과대 추정되었기 때문으로 판단됨

□ 비농업 부문으로의 경제적 파급효과

- 첨단생산기술개발사업의 비농업 부문으로의 경제적 파급효과는 8,251억 원이고, 자기효과와 파급효과를 합산한 경제적 효과 총액이 3조 514억 원에 이룸
 - 투입 연구비 대비 B/C ratio가 94.891로 지나치게 높음
- 파급효과 및 경제적 효과가 지나치게 높게 추정된 것은 자기효과 중 직접 자기효과가 과대 추정되었기 때문으로 판단됨

□ 합리적 경제성 평가를 위한 제언

- 향후 합리적인 경제적 효과 분석을 위해 다양한 노력이 요구됨
- 첫째, 과제 선정 시 연구제안서에 제시된 경제적 효과 추정 결과에 대한 평가 강화
 - 경제적 효과 산출 근거의 적절성, 추정 결과의 현실성 등에 대한 평가를 실시하여 연구제안서의 경제적 효과가 과대 추정되지 않도록 유도
 - 직접 자기효과(농업 부문 부가가치 제고 효과)를 시장점유율 증가, 가격 상승, 전체 시장수요 증가, 유동비 또는 고정비 절감 등의 형태로 구체적으로 기술하고, 기술된 효과의 근거를 정량적으로 제시하도록 유도

- 둘째, 성과지표에 반영되는 정량성과 항목 및 항목별 가중치의 적절성 검토
 - 성과지표에 반영되는 항목 및 항목별 가중치는 직접 자기효과 추정 시 적용하는 과제별 달성률 및 간접 자기효과 추정에 이용 가능한 중요 지표임
 - 본 사업에서는 특허, 논문, 기술실시(이전), 상품화, 교육지도, 인력양성 등에 대해 <표 3-40>에 제시된 가중치를 적용하여 정량성과에 대한 성과지표를 산출하여 과제 평가에 활용

<표 3-40> 첨단생산기술개발사업 성과지표 산출에 적용되는 정량성과 항목 및 가중치

구분	실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축	
	특허		논문		기술실시(이전)		상품화	교육지도	인력양성
	출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어업인			
가중치	0.120	0.280	0.161	0.069	0.108	0.054	0.108	0.040	0.060

- 성과지표의 항목 및 항목별 가중치는 전문가 견해 등을 반영한 결과이지만, 3년 또는 5년 단위의 일정 시점이 경과된 이후 정기적으로 전문가 조사를 통한 AHP 등을 실시하여 성과지표의 적절성을 검토함으로써 성과지표의 현실성을 제고할 필요가 있음
- 이를 통해 기존에 고려하지 못했던 시작품 제작 여부, 정책제안, 각종 인증 등의 농림수산 기술 및 지식 증진에 유의한 효과를 미칠 수 있는 평가지표를 추가로 고려함으로써 시의성 있는 평가 수행 가능
- 현행 성과지표에서 산업체 기술실시(이전)의 가중치(0.108)가 농어업인 기술실시(이전)의 가중치(0.054) 보다 높게 책정되어 있는데, 농업 부문의 부가가치 제고라는 농림수산 R&D 목적을 고려할 때 동일 가중치를 조정하는 방안에 대한 검토 필요

- 셋째, 정량성과 실적 자료 공개를 통한 관리의 투명성 제고
 - 본 사업을 비롯한 모든 사업의 정량성과 실적을 외부로 공개하여 사업 실적이 투명하게 관리될 수 있도록 해야 함
 - 특히 정량성과 실적의 경우 직접 자기효과 추정 시 필요한 과제별 달성율과 간접 자기효과 추정에 유용하게 활용되는 정보이므로 투명한 관리가 필요
 - 또한 자료 공개를 통해 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과 추정을 위한 방법론 개발 및 개선에 기여할 수 있음
- 넷째, 연구제안서의 경제적 기대효과 작성 양식 변경
 - 현행 연구제안서에는 산업화를 통한 기대효과를 직접 경제효과, 경제적 파급효과, 부가가치 창출액으로 분류하여 연차별로 작성하도록 되어 있음
 - 그러나, 각 효과에 대한 정의가 모호하여 합리적 기대효과 추정을 어렵게 하므로 이를 농림수산 R&D에 사업에 따른 직접 자기효과(농업 부문 부가가치 제고 효과), 간접 자기효과(농림수산 기술 및 지식 증진 효과)와 비농업 부문으로의 파급효과로 구분하여 작성할 수 있도록 양식 변경 요망
 - 직접 기대효과외의 경우 [그림 3-5]의 제안 양식에서와 같이 기대효과외의 세부항목별로 현재의 수준과 R&D 사업에 따른 기대효과를 제시하도록 함
 - 또한, 농림수산 R&D의 특성 상 과제 완료 이후 일정 시점이 경과되어야 경제적 효과 실현이 가능함을 고려할 때 현행과 같이 연구 진행 시점을 기준으로 하는 것이 아니라 예상되는 기대효과가 발생하는 시점을 명시적으로 기재하도록 함
 - 간접 자기효과외의 경우 성과평가 항목별 한 단위당 경제적 가치를 제시해 줄 경우 제시된 정량성과 목표를 기준으로 산출할 수 있음
 - 비농업 부문으로의 경제적 파급효과도 산업별 생산승수를 제공하여 산출된 직접 및 간접 자기효과를 이용하여 산출할 수 있도록 함

▪ 현행의 경제적 기대효과 작성양식

항목	산업화 기준					
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과						
경제적 파급효과						
부가가치 창출액						
합계						



▪ 직접 자기효과 작성양식 변경안 예시

구분	현행	단위	기대효과	
			발생시점	증감율(%)
국내산 시장점유율				
판매가격				
전체 시장수요				
유동비				
고정비				

※ 간접 자기효과 : 정량성과 목표에 단위당 경제적 가치를 곱하여 산출

※ 파급효과 : 생산승수를 이용하여 산업별 파급효과 산출 가능

[그림 3-5] 경제적 기대효과 작성 양식 변경(안)

○ 다섯째, 연구제안서의 목표 정량성과 작성 양식 변경

- 현행 연구제안서에는 성과지표 산출에 반영되지 않는 신제품 보호 출원 /등록, 유전자원 등록, 정책자료, 언론홍보 등을 목표 정량성으로 제시하도록 하고 있음
- 성과지표에 반영되지 않을 경우 가중치가 제시되지 않기 때문에 해당 과제의 직접 자기효과 산출 시의 달성률 및 간접 자기효과 산출이 불가하므로 성과지표에 반영되는 정량성과만을 목표 정량성으로 기재할 수 있도록 양식 변경 요망
- 그리고 현행 양식에 존재하는 '기타' 항목을 구체적인 정량성과 항목으로 변경할 필요 있음
- 첨단생산기술개발사업의 기술실시(이전) 성과의 경우 산업체와 농어업인

대상 기술실시(이전)에 대한 가중치가 다름에도 연구제안서에는 산업체와 농어업인에 대한 구분 없이 기술실시(이전) 건수만을 기재하도록 되어 있는데, 성과지표 항목에 맞추어 산업체와 농어업인 기술실시(이전)를 구분하여 작성하도록 해야 함

- 성과지표 항목에 포함되어 있지만, 연구제안서에 별도의 작성 공간이 존재하지 않는 '인력양성'을 목표 정량성으로 제시할 수 있도록 양식 변경 필요
 - 현재 연구성과 목표(특허, 논문 등)의 경우 연차별로 목표를 제시하도록 되어 있으나, 연구성과 활용 목표(기술실시(이전), 상품화 등)의 경우 연차와 상관없이 목표만을 제시하도록 되어 있어 다년 과제 관리가 어렵기 때문에 다년과제의 경우에도 연구성과 활용 목표를 연차별로 작성하도록 해야 함
- 마지막으로, 합리적 경제적 효과 추정을 위한 지원 강화
- 경제적 효과를 합리적으로 추정할 수 있도록 품목별, 부문별 시장점유율, 가격, 시장규모, 유동비, 고정비 등의 근거 자료를 제공하거나 신뢰성 있는 근거 자료를 획득할 수 있는 출처에 대한 정보 제공
 - 제안 과제의 경제적 효과 추정 방법에 관한 매뉴얼 제공
 - 경제적 효과 산출을 지원하는 전담팀 운영



IV. 평가결과 요약 및 정책적 시사점



IV. 평가결과 요약 및 정책적 시사점

1. 평가결과 요약

가. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성

□ 첨단생산기술개발사업의 목적 및 목표

- 목적: 농어업 인구의 감소 및 고령화, 농업경영비 상승 압력 증대 등의 불리여건을 최소화하기 위하여 고효율의 환경친화·생산비 절감형 첨단생산기술 개발을 통한 산업기반 구축 및 산업화 촉진
- 목표: 환경 친화·에너지 저감형 생산시스템 연구개발을 통한 고부가가치 창출 및 산업 고도화 구현
- 성과목표: 저비용·고효율 농어업 첨단기자재 개발을 통한 생산비 절감

□ 추진방향

- IT등 타산업과의 융복합을 통해 농림축산분야의 신성장동력 창출을 위한 국가 R&D 기본방향에 적극적으로 대응하고, 농축산업 생산 환경 첨단화를 통해 안전하고 경쟁력 있는 산업기반 구축

□ 중점추진 내용

- IT, BT, NT, ET 등 주변 신기술을 신속히 적용하여 생물 생산 작업에 필요한 비용, 노동력, 시간, 농자재, 에너지를 줄이고, 생산품의 품질과 안전성을 높여 농업 및 농축산물의 국내·외 경쟁력을 높이기 위한 R&D 지원 및 산업화 촉진
- 경쟁 우위를 가지고 있는 IT 등 첨단기술을 이용한 생물생산 시설 첨단화 등을 달성하여 안전하고 경쟁력 있는 생산시스템 산업기반 구축
- 위해물질검출 정밀측정기 개발, 친환경·고성능 기자재 개발, 농업생산성 향상을 위한 첨단시설 개발 등으로 농업의 생산성·안전성 제고

□ 사업목표와 상위계획 간의 부합성 평가

- (과학기술기본계획 7대 역점분야) 첨단생산기술개발사업은 이명박 정부의 과학기술기본계획을 비교적 충실히 반영하여 과제를 추진한 것으로 파악됨
 - 이명박 정부의 국가연구개발사업 3대 중점투자 방향*을 고려한 연구개발 사업을 추진하였음
 - * ①녹색성장·신성장동력, ②일자리창출·과학기술인력 양성, ③미래대비 투자·국격제고
 - 특히, 농업분야 R&D 특성을 반영하여 ‘현안관련 특정분야 연구개발 강화’와 관련한 현장애로 해결연구와 농업분야의 기술 고도화 과제에 연구비의 61%의 연구비가 투입됨
- (농림수산식품과학기술육성 종합계획 3대 목표분야) 첨단생산기술개발사업은 농림수산식품산업화의 글로벌 기술 경쟁력 확보, 지식기반형 생산 산업구조로의 전환 촉진, 탄소원 흡수 등 환경자원생태의 공익적 가치제고 등 3대 목표분야를 균형적으로 과제에 반영하여 추진한 것으로 평가됨
 - 예산 비중으로 보면 기술 경쟁력 확보에 60.9%, 공익적 가치제고 27.5%, 지식기반형 연구과제에 11.6%를 투입하였음
 - 상위계획인 과학기술기본계획상의 기술고도화와 높은 관련성을 가진 부분인 기술경쟁력 확보에 가장 큰 비중을 보인 것은 과제 선정과 추진과정에 이러한 정책적 배려가 있었음을 보여줌
- (녹색기술연구개발 종합대책의 3대 연구 분야) 첨단생산기술개발사업은 기후변화대응 에너지·환경 녹색기술 확보, 녹색 기반 강화, 녹색산업 활성화 등 3대 연구 분야를 균형적으로 추진한 것으로 파악됨
 - 녹색기술 37.2% 녹색기반 강화 32.7% 녹색산업 활성화 30.1%
- 첨단생산기술개발사업은 농정현안, 미래 기술수요 등을 감안, 투자 방향 및 우선순위를 부여하여 사업이 추진됨
- 상위계획과 사업목표 등은 상당히 현실적이며 미래지향성이 높은 편임
 - 그러나, 실제 진행되고 있는 연구과제들은 농업현장 애로해소성 과제가 많은 편이며, 상위계획과 목표에 부합한 적극적인 연구개발과제의 발굴이 다소 미흡함

□ 사업목표의 명확성 및 타당성 평가

- 첨단생산기술개발사업의 목표와 주요 과제는 농림수산물식품과학기술육성종합계획과 가장 직접적으로 연계되어 있으며, “사업목적 - 사업목표 - 성과목표” 간에도 상호연계가 되어 있음
- 식물생산시스템 구축분야는 식물생산공장 핵심요소기술개발 및 식물공장 시스템 보급을 위한 산업화기술 개발이 주요 사업으로 사업방향이 합리적임
- 바이오매스활용시스템 분야는 바이오매스 활용을 위한 전처리·당화 공정 시스템 개발, 바이오디젤 부산물을 이용한 바이오리파이너리 공정 개발 등이 주요 사업내용으로 사업목표에 원칙적으로는 부합되지만 “바이오매스활용” 분야를 사업내용에 포함시킬 필요성이 제기됨
 - 사업목적 내 바이오매스활용 분야 연관성이 부족하기 때문에 그에 따른 관련 분야의 사업목표, 성과목표의 명확성이 다소 결여됨. 한편 바이오에너지는 생명산업기술개발사업에 분류되므로 재조정이 필요함
- 첨단기자재 생산 분야는 작물 및 부산물 활용 바이오 플라스틱 개발, 다목적 복합기능의 신개념 트랙터의 설계 및 제조, 동물성 단백질을 이용한 농업용 멀칭 필름 제조기술 개발로서 사업목표가 합리적인 것으로 평가됨
 - 하지만, 첨단기자재는 분야로 분류된 65개 과제들은 첨단성에 대한 정의가 모호하고 연구개발 범위가 너무 광범위함
 - 또한, 기술개발 및 시스템 개발이 혼재되어 있고 비농업분야까지 포함되어 있는 등 사업목표에 결여되어 있음
- 농업정보시스템 구축 분야는 인삼산업 생산이력제 도입과 RFID 응용기술 개발, 개체 유전체 육종가 추정 시스템(GBLUP)개발 등 농업정보시스템 구축 분야 지원으로서 사업목표에는 합리적이거나 농업정보 분야에 대한 세부적인 연구 분야 및 사전 목표설정이 미흡함
 - 수집하는 농업정보의 양과 질, 정보의 분석·관리방법 개발수준 및 활용 방안 등 연구 개발자들이 미리 고려하여야 할 정량적, 정성적 세부 연구 목표에 대한 가이드라인 설정이 필요함

□ 사업 추진방향의 합리성 평가

- 첨단생산기술개발사업은 IT등 타산업과의 융복합을 통해 농림축산분야의 신성장동력 창출을 위한 국가 R&D 기본방향에 적극적으로 대응하고, 농축산업 생산 환경 첨단화를 통해 안전하고 경쟁력 있는 산업기반 구축을 사업의 추진방향으로 설정
- 첨단생산기술개발사업 방향은 키워드를 중심으로 볼 때 기본적으로 과학기술기본계획, 농림수산식품 과학기술육성 종합계획 및 녹색기술연구개발 종합대책에 부합하는 것으로 평가됨
- 첨단생산기술개발사업 방향은 창조경제실현정책, 농업생산성감소, 농업경영악화, 기후변화, FTA, 식량 확보, 탄소배출 문제 등의 국내외 환경변화에 대응할 수 있는 방향으로 설정됨
- 첨단생산기술개발사업의 과제들을 세부부문으로 분석한 결과 주로 기계·설비자제산업에 많은 비중을 차지하고 있으며, 국내외 여건을 적절히 반영하여 과제를 선정·추진하는 것으로 판단됨
- IT·MT융합기술과 USN기술에 대한 원천기술개발과 응용분야에 대한 보다 적극적인 과제 발굴, 역량 집중 및 배분이 필요함

나. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성

□ 첨단생산기술개발사업의 성과목표 및 성과지표

- 성과목표: 저비용·고효율 농어업 첨단기자재 개발을 통한 생산비 절감
 - 생산효율화 및 생산비 절감을 위한 미래지향 첨단 농기계 및 생산시스템 개발
- 성과지표
 - (성과지표) 실용화 성과, 산업화 성과, 과학적 성과, 산업기반구축 성과
 - (성과지표 구성 요인) 특허, 기술이전, 기술사업화, 논문, 인력양성, 교육지도

□ 성과목표의 적절성 평가

- “사업목적 - 사업목표 - 성과목표” 는 상호연계 되어있으나, 성과목표의 구체성이 부족함
 - 사업추진에 따른 성과 제고를 위해서는 성과지표에 대한 명확하고 정량적인 목표치를 설정하고 관리 할 필요성이 있음
 - 사업특성을 반영한 목표치를 설정하여 사업의 목적 달성과 성과 제고를 위한 보조적인 요소로 활용할 필요가 있음
 - 사업목적 및 목표를 달성할 수 있는 단계적 성과목표가 필요하며, 성과지표에도 이러한 제반 사항들을 상세히 반영할 필요 있음
- 사업의 성과분석이 미흡하며, 농식품 R&D 성과와 기업 및 산업, 농가 생산성등과의 연계성 분석이 부족
 - 현재까지 농식품 R&D 사업의 경우 사업을 통해 발생된 경제적 성과와 기술적 성과, 고용창출효과 등을 중심으로 목표 제시가 필요

□ 성과지표의 적절성 평가

- 사업 수행시기 및 성과발생주기를 고려한 단계별 목표치 설정 필요
 - 과학적 성과나 산업기반구축 성과는 단기간에 성과 발생이 가능한 지표이며, 반면 실용화 성과는 성과발생까지 장기간이 소요됨에도 불구하고 1~2년간의 실적만으로 목표치가 설정됨
 - 성과는 연구결과의 활용성을 기준으로 판단하여야 하며 이러한 성과는 연구 분야별로 중점적으로 추진할 수 있는 성과지표가 달라질 수 있기 때문에 이에 대한 검토가 필요함
 - 특허출원건수, 산업체 기술이전 건수, 논문건수, 인력양성건수, 교육지도 건수 등은 연구 분야에 따라 중점적으로 추진할 수 있는 사항이 달라질 수 있기 때문에 성과지표별 가중치를 달리 적용하는 것을 검토할 필요가 있음
- 사업 특성을 반영한 성과지표 추가 필요
 - 사업 성격이 친환경, 생산비 및 에너지 절감에 있으므로 성과지표에서 산업화 성과가중치가 충분히 높아야 함
 - 성과지표 항목에서 시작품 성능(친환경, 생산성, 에너지 절감율) 추가 필요
 - 첨단생산기술개발 사업의 경우 실용화 측면이 중요하기 때문에 이와 직접적 관련을 가지는 시작품 제작 여부 및 성능제시 부분을 성과지표에 반영할 필요 있음
- 연구개발 단계 과제의 성과(주로 논문 또는 특허출원 등)가 실용화/산업화에 필요한 원천기술 또는 신규기술 인지 여부에 대한 경제성 평가가 필요함

다. 타 사업과의 차별성 평가

□ 타 사업과의 차별성

- 농림축산식품부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 생명산업기술개발사업, 고부가가치식품산업기술 개발사업 및 농림수산물식품연구센터지원 사업은 서로 간의 사업목적이 명확하게 구분되어 있음
 - 첨단생산기술개발사업은 민간연구 활성화를 위한 사업목적과 부합하게 민간연구기관에서 해야 하는 연구영역에 투자되어 왔으며, 농림수산물업고유의 특수성을 고려하여 연구 개발 사업을 설계하고 추진됨
- 농촌진흥청 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 첨단생산기술개발사업은 시장지향형 산업기술, 미래 신시장 창출형 연구개발 중심의 민간영역 성과 창출형 사업화(R&BD형) 지원 사업으로 농촌진흥청의 기초원천·기반연구 및 현장실용화 연구개발과 구별됨
- 교육부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 유사 사업으로 검색된 교과부 연구사업 과제 10 개 중 7 개는 “바이오에너지” 분야 과제로서 첨단생산기술개발사업의 “바이오매스 활용시스템 구축” 지원 분야 과제와 유사할 수 있음. 하지만 교육부 과제는 대부분 “목질계 바이오매스의 이용” 이 주요 분야이기 때문에 첨단생산기술개발사업과 과제의 차별성이 뚜렷함
- 농식품부, 농진청, 산림청 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 농식품부, 농진청, 산림청 연구사업 과제 30 개 중 8 개는 “바이오에너지” 분야로서 유사 분야로 검색될 수 있음. 하지만 대부분 과제는 “바이오연료 개발”이 주요 내용으로서 첨단생산기술개발사업과 과제의 차별성이 뚜렷함
- 지경부, 환경부 내 첨단생산기술개발사업과 유사한 사업 및 과제
 - 유사과제로 검색된 19 개 중 7 개는 “바이오에너지”, “폐기물 저감 및 재활용 기술” 분야에 속함. 하지만 대부분 과제는 “바이오매스 전처리 기술” 과 “가축분뇨 처리 기술”이 주요 내용으로서 첨단생산기술개발사업과 과제의 차별성이 뚜렷함

112 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 자원 활용 기자재(바이오펠릿 제조 장치) 최종 산물은 유사한 것처럼 보이나 각기 다른 자원을 개발한 것으로 유사성이 없음
 - 산업통상자원부에서 수행한 3개* 과제와 중소기업청에서 수행한 4개** 과제가 첨단생산기술개발사업 내 연구과제와 연구내용은 비슷하였으나, 산자부와 중기청의 경우는 대부분 개발단계(성장기단계)의 연구이며, 첨단생산기술개발사업의 경우에는 응용단계(도입기단계)의 연구가 가장 많이 수행하고 있음
- * (산자부) 광역경제권선도산업육성사업, 글로벌전문기술개발사업, 바이오의료기기산업원천기술개발
- ** (중기청) 산학연협력기술개발사업, 산학연공동기술개발사업, 중소기업융복합기술개발

라. 분야별 투자 및 성과의 적절성 평가

□ 분야별 투자 방향 및 규모의 적절성

- 바이오매스활용시스템 분야를 제외하고 전반적으로 분야별 투자 방향이 적절한 규모로 이뤄진 것으로 평가됨
 - 바이오매스 관련 유사 분야의 통합 또는 부처별 역할 분담 필요
- 첨단생산기술과 농산업과의 연계 시스템을 강화하고, 현장의 요구가 R&D와 연계될 수 있도록 다양한 과제 발굴 시스템 운영 및 기획연구 강화 필요
- (동·식물생산시스템구축 분야) 타 분야의 개발 기술이 적용되는 기반기술에 해당하는 중요과제이므로 지속적인 투자가 이루어져야하며, 분야별 투자 방향이 적절한 규모로 이뤄진 것으로 평가됨
 - 과제당 연구비는 동·식물생산시스템구축(501.9백만 원/년) 분야가 가장 많으나, 본 분야는 단위요소기술의 연구결과를 종합하여 시스템을 구축하는 과제의 특성상 과제비의 규모는 적절하다고 판단됨
 - 또한, 본 연구 분야는 개발과 실증(또는 실용화)이 포함된 연구가 많은 관계로 실증연구를 고려할 경우에는 과제별 연구비는 상향 조절될 필요가 있을 것으로 판단됨
 - 생산효율화 및 생산비 절감을 위한 미래지향 동·식물생산시스템 구축과 관련된 국가 표준화 연구가 필요함
 - 미래지향 동·식물생산시스템의 가장 주요한 이슈는 에너지절감과 생산성 향상 및 생산효율 증진에 있으며, 에너지절감과 생산성 향상 및 생산효율증진에 필요한 필수 요소기술의 정립이 필요함
- (바이오매스활용시스템 분야) 바이오매스활용시스템 분야는 타 분야와 비교하여 과제 수가 미흡하며, 과제 간 연계성과 분야 내 체계성이 부재함
 - 사업 내 바이오매스활용시스템 과제(평균 5.3%)와 예산비율(평균4.0%)이 매우 저조함
 - 다양한 바이오매스 별 바이오에너지 변환시스템에 다른 체계적 연구 방향 설정과 예산 배정이 필요

- **(첨단기자재 생산 분야)** 첨단기자재생산 분야는 과제수가 82개로 전체 과제수의 61.6%, 연구비는 29,094백만 원으로 전체 사업예산의 57.5%를 차지하여 타 분야에 비해 비중이 가장 높으며, 분야별 투자 방향은 적절한 규모로 이뤄진 것으로 평가됨
 - 일률적인 연구비 배분보다는 본 사업의 특성을 고려하여 기술이전 및 사업화 가능성이 있는 연구과제에 대해서는 연구비를 더 많이 지원하여 충분한 연구 및 현장적용이 가능하도록 할 필요가 있음
 - 다수의 과제에 산발적으로 투자하는 것 보다는 국내외적인 환경변화 및 현장에서 시급히 필요한 연구에 대한 우선순위를 정하여 지원하는 것이 바람직함
 - ICT·BT·NT 등 다양한 기술이 융합되어 선진국과의 격차를 대폭 줄이는 방향으로 연구개발이 이루어져야 할 것임
- **(농업정보 시스템구축 분야)** 농업정보 시스템구축 분야는 전반적으로 적절한 투자규모를 가지고 있으나, 향후 연구대상 산업의 시장규모, 파급효과 등을 고려하여 한 분야에 편중투자가 되지 않도록 연구 분류체계에 근거한 연구 분야 분석을 통해 고른 연구가 이루어지도록 관리가 필요함
 - 농업정보 분야의 연구 분류체계를 설정하여 연구과제별로 분류체계에 따른 키워드를 입력하도록 하여 어느 한 분야 연구비가 집중투자 되지 않도록 관리할 필요가 있음
 - 농업분야에 ICT 기술의 도입도 중요하지만 향후 활용방안을 고려하여 ICT를 활용한 정보 수집과 활용에 대한 표준화 방안 제시가 병행되어야 함. 예를 들어 TTA의 단체 표준과 ARP(Application Requirements Profile, 사업추진 요약정보) 제출과 유사하게 연구 결과물로 요구하여야 함
 - 인프라 데이터(빅 데이터)의 수집 표준화와 관리, 분석에 대한 연구가 필요함. 예를 들어 작물 생장 정보 DB와 같은 정보를 구축하고 이를 공유하고, 표준화하여 활용할 수 있는 기반을 가져야 함

□ 분야별 투자 대비 양적 성과의 적절성

- 전반적으로 첨단기자재>농업정보시스템>바이오매스활용시스템>식물생산시스템구축의 순으로 양적 우수성을 보였으나 투자 대비로 볼 경우에는 농업정보시스템>첨단기자재>>바이오매스활용시스템>식물생산시스템구축의 순으로 농업정보시스템이 투자효율성이 우수하게 나타남
 - 논문과 특허 성과는 2011년 대비 2012년에 증가하여 SCI 논문 2.8배, 비SCI 논문 2.6배 증가하였고 특허 등록은 1.6배 증가하였음
 - 기술이전과 사업화 성과는 2011년 대비 2012년에 큰폭으로 상승하여 기술이전은 2011년에는 한건도 없었으나 2012년에 10건 발생하였으며 사업화는 2011년에는 3건이었으나, 2012년에는 15건으로 5배나 상승
 - 교육지도, 인력양성 성과는 2011년 대비 2012년에 각각 약 6.3배 및 약 3.7배 증가하였음
- 단기과제에 의한 단기적 성과유도를 지양하고, 중장기적인 관점으로 국내 외적인 변화를 예측하고 대응할 수 있는 장기 과제를 개발하여 안정적인 연구수행을 통한 국제적 성과를 유도해야 함
- **(동·식물생산시스템구축 분야)** 기술이전 및 사업화 잠재력이 높은 사업으로 향후 관련 성과지표의 가중치를 높여 성과를 제고할 필요가 있음
 - SCI 논문 1.6%에 불과, 비SCI 논문 14.9%, 특허출원 4.6% 및 특허등록 5%에 불과하여 정량적 성과가 매우 미흡함
 - 교육지도와 인력양성 성과가 각각 39.6%와 51.9%로 투자 대비 고효율을 보임
 - 타 분야 보다 교육지도와 인력양성에 강점을 보여 사업특성을 반영하여 성과지표에 가중치 반영 필요
- **(바이오매스활용시스템 분야)** 바이오매스활용시스템 분야는 기술이전 및 사업화 잠재력이 높은 사업으로 성과지표를 재설정하여 추진 필요
 - 2년간 SCI 논문 28.6%, 비SCI 논문 7.8%, 특허출원 6.9% 및 특허등록 10%로 SCI 논문 성과를 제외 하고 과학적 연구 성과가 투자비 대비 미흡
 - 기술이전, 사업화 및 교육지도는 성과는 없으며, 인력양성은 3건으로 미흡함

- (첨단기자재 생산 분야) 첨단기자재생산 분야는 타 분야에 비해 과학적 연구 성과가 비교적 적절함
 - 2년간 SCI 논문 37.7%, 비SCI 논문 52.6%, 특허출원 58.9% 및 특허등록 60%로 SCI 논문비중은 상대적으로 낮았으나, 그 외의 정량적 성과는 연구비 대비 적절한 편임
 - 교육지도는 54.3%로 가장 높았고 인력양성 성과 30.2%로 식물생산시스템 다음으로 높은 비중을 보였으나 투자 대비로 볼 때는 미흡한 수준임
 - 사업화 성과가 2011년과 2012년에 전체과제의 각각 53.3%와 66.7%로 타 분야에 비해 강점을 보임
 - 2011~2012년 기술이전 된 10개 과제가 모두 첨단기자재생산 분야로 본 사업은 실용화 가능성이 매우 큼. 따라서 성과지표에서 기술이전 실적 가중치를 높여 사업특화를 유도할 필요가 있음
- (농업정보 시스템구축 분야) 농업정보 시스템구축 분야는 투자 대비 과학적 연구 성과가 세부사업 중에서 가장 우수함
 - SCI 논문 31.9%, 비SCI 논문 24.5%, 특허출원 29.4% 및 특허등록 25%를 차지하였으며 상대적으로 가장 낮은 투자 분야였던 점을 감안하면 과학적 연구 성과가 가장 우수함
 - 인력양성 16.3%로 적절한 비중을 보였으나 교육지도는 6%로 미흡함
 - 사업화 성과는 8건으로 첨단기자재 생산 분야 56% 다음으로 44%를 차지하고 있으며 이는 투자비 대비 매우 우수한 성과임
 - 기술이전 실적은 저조하나, 현재 기술이전 잠재성이 높은 과제들이 분야 내에 포함되어 있어 향후 연구 성과 제고를 위해 성과지표 조정 필요

□ 사업성과의 경제적 효과 및 파급효과 평가

- 첨단생산기술개발사업에 의한 농업 부문의 부가가치 제고 및 농림수산 기술·지식 증진효과를 자기효과로 통칭하고, 20개 대표과제를 대상으로 직접 및 간접 자기효과 추정
 - 자기효과 총액은 2조 2,263억 원이고, 이중 2조 1,871억 원, 간접 자기효과가 392억 원임

- 농업 부문 부가가치 및 기술·증진에 따른 비농업 부문의 부가가치 제고 효과인 경제적 파급효과를 산업연관분석의 생산승수를 이용하여 추정
 - 대표과제의 경제적 파급효과는 8,251억 원으로 추정됨
- 투입 연구비 대비 B/C ratio가 자기효과의 경우 69.232(직접 자기효과 68.015, 간접 자기효과 1.218), 비농업 부문으로 파급효과를 포함한 경우 94.891로 비현실적으로 높게 산출됨
 - 이는 자기효과 중 직접 자기효과가 과대 추정되었기 때문임

2. 정책적 시사점

□ 범부처간 협력·조정을 통한 R&D 효율성 및 효과성 제고

- 첨단생산기술개발 관련 범부처별 역할 분담과 로드맵 수립·운영 필요
 - 유사 과제 분야 전문가 연합 협력 체계 구축
 - 유사 분야 과제의 데이터베이스와 평가위원 pool 구축 및 공유
 - 유사 분야 사업의 통합 및 체계화(대형 연구과제 도출 또는 사업단 운영 등)
 - 기술 적용 분야에 따른 부처별 연구개발 역할 분담 명확화
 - 타 부처와 공동과제 기획 강화 및 협의체 운영

□ 성과제고를 위한 전주기적인 사업관리 선진화 방안 마련

- 첨단생산기술개발사업의 특성을 반영하고 국내외 패러다임에 대한 철저한 분석을 통한 과제 사전기획 강화
 - 국내외 환경변화에 적극적으로 대응하고, 미래유망 농업기술을 발굴하여 종합연구계획에 반영
 - 분야별 연구개발 로드맵 작성 활용 및 가이드라인 제시
 - 성공적인 과제 기획을 위하여 구체적인 사업목표, 연구분야(내역사업), 기대효과를 연구자에게 명확히 제시
 - 기획과제의 연구 성과제고를 위한 사전기획 연구용역 추진
 - 하향식(top-down) 집단연구 과제의 경우 철저한 사전연구기획을 통해 추진 필요
 - 농과위 전문위원회를 통한 사전 기획내용의 검토 강화
- 첨단생산기술개발사업 추진체계의 탄력적 운영
 - 분야별 로드맵을 근거로 한 지정공모 과제 비율 상향 조정
 - 자유응모과제 비율은 하향 조정하고, 자유응모분야를 특정화 필요
- 첨단생산기술개발사업 성과 제고를 위해 분야별 구체화된 성과목표 및 정량적 성과지표 설정

- 농업정책과 연계된 R&D 추진을 위해 추진 중이거나 추진예정인 미래지향적인 농업정책기여도를 평가지표로 개발하여 활용
- 연구자가 R&D를 통하여 국가정책에 기여한다는 자부심과 책임감 부여
- 첨단생산기술개발사업에 대한 단계별 성과 목표와 단계별 사업목표를 달성하기 위한 정량적 성과지표를 설정하여 관리
 - * 예) 생산비 절감 〇〇원(관행 대비 〇〇% 절감), 식물공장 시스템 국산화율 〇〇% 등
- 성과목표를 측정하여 과제수행 결과가 정책 효과로 반영되었는지 판단할 수 있는 성과지표의 개발 및 활용이 필요
- 필요시 별도의 연구용역을 통하여 성과지표개발 용역과제 추진

○ 과제 평가 시점의 이원화 필요

- 성과 평가 시 과제 종료 2~3년 후에 나올 성과까지 계획서에 반영하여 과제 종료 후와 성과 종료 평가로 이원화
- 성과 종료 평가는 과제 종료 3년 후 나온 성과물을 포함하여 최종 평가
- 과제 특성상 사업화 등 성과도출에 장기간 소요되는 특성을 반영하여 연구계획서 작성 시 과제 종료 후 3년 이내에 나올 성과를 제시하고, 향후 추적평가를 통하여 인센티브 제공 등에 반영 및 활용
- 추적평가제도결과를 토대로 정부 정책사업화 등 연구자/사업체 등에 실질적인 인센티브 제공하고 불량과제는 추적하여 사업제한 등 공정한 평가 운영

□ 첨단생산기술개발사업 세부내역사업 분류체계 조정 및 과제 재분류

- 기존 세부내역사업은 '동·식물생산시스템 구축, 바이오매스활용시스템, 첨단기자재 생산, 농업정보시스템 구축'으로 되어 있으나 분류군에 대한 논리성이 미흡하여 조정이 필요함
- 같은 세부내역사업안에서 수행된 과제들도 과제의 성격이나 특징이 혼재하고 있어서 전체적으로 사업의 내용파악은 물론 기술개발성과를 정리 분석하는데도 한계가 있고 분석결과의 활용성도 저하되는 등 매우 비효율적임

- 내역사업명칭이 수행과제를 제대로 반영하지 못하고 오해소지가 있음
 - ‘농업정보시스템 구축’ 내역사업의 내용은 식물생산시스템 구축을 위한 정보시스템, 병해충 진단 시스템, 바이오센서 등 다른 분야 내역사업의 필수기술개발요소의 성격이 매우 강하므로 통합 필요
 - ‘농업정보시스템 구축’사업은 생산량 등 농업정보의 데이터베이스화 및 정보제공 시스템(정보 제공)으로 오해할 수 있고, 본 세부내역과는 성격이 상이함
- 세부내역사업 간의 과제 수 및 예산규모가 불균형 되어 있어서 규모화 된 성과제고를 위해서도 한계가 있음
 - 바이오매스활용시스템 내역사업의 경우 과제수가 7개에 불과함
- 세부내역사업을 품목별, 특정기술개발분야 등으로 재설정하고 과제도 이에 따라 재분류 필요
 - 식물생산시스템은 동물생산관련 과제가 포함되어 있으므로 명칭 변경
 - 파종기, 수확기 등 농기계개발 내역사업 신설 필요
 - 동식물 병해충, 질병 진단관련 바이오센서 등 진단내역사업 신설 필요
 - 농업정보시스템 구축 사업은 내역사업으로 재분류 필요
- 농식품 분야 유망 미래기술개발분야를 내역사업으로 신설* 추진 필요
 - * 예) 동식물생산시스템, 바이오매스활용시스템, 농기계, 농자재, 진단 시스템, 미래농업연구(가칭) 등 5~6개 그룹

□ 농식품 R&D의 경제적 가치 제고를 위한 분석체계 개발

- 연구자와 관리자에게 편의성과 편리성을 제공할 수 있는 경제성 분석 관련 지표 개발이 필요함
- 농식품 R&D 사업의 자기효과와 파급효과 산출을 위해서는 해당 기술에 대한 기초자료 분석이 선행되어야 하고, 자료의 축적이 필요함
 - 연구제안서 및 세부계획서에 해당 기술이 포함된 산업의 시장점유율, 가격, 단가, 시장규모, 고정비용 등의 자료 제시가 필요

- 사전에 제시한 현황자료와 사후에 적용 가능한 추적 자료를 토대로 농식품 R&D의 경제적 가치를 체계적이고 과학적으로 입증할 수 있으며, 이러한 근거자료를 바탕으로 농식품 R&D의 가치를 널리 알리고, 이를 토대로 R&D 활성화와 산업의 발전을 유도할 수 있음
- R&D의 경제적 가치 분석에 있어, 종자산업 등과 같은 특수 산업의 경우에는 외화대체, 국가 기여도 등도 고려할 필요가 있음(산업연관분석법 개선, 고도화)
- 현실적인 발전방안 마련을 위해 농업 R&D 분야 기술가치 평가 연구 분야에 대한 투자가 필요함
- 농식품 R&D 가치평가를 위한 연구과제 신설 운영이 필요함
 - 연구관리 전문기관에 기술가치 평가가 가능한 '컨설팅팀'을 운영하여, 사업 및 과제 기획 시 세부내역사업별 기술가치 평가를 추진하여 고 이를 토대로 사업 추진이 필요



V. 부 록



V. 부록

【부록 1】 첨단생산기술개발사업 과제 목록

번호	동·식물생산시스템 구축
1	U-기반 실시간 모니터링 및 바이오센싱을 이용한 동물 번식관리시스템 개발
2	공정묘 생산 환경 개선 및 유통 기술 개발
3	도시농업 확산을 위한 농자재 표준화 및 활용기술 개발
4	동물복지와 환경제어를 고려한 차세대 돈사 모델 및 모돈 사육시스템 개발
5	분자농업의 산업기반 모델 구축 및 실증
6	수급 안정화를 위한 배추 저장 및 소규모 절임배추 생산 현장적용기술 개발
7	식물생산공장 핵심 요소기술 개발
8	양액재배용 목재고형배지 개발 및 친환경 작물생산 시스템 실용화
9	에너지 절감과 생산성 향상을 위한 신개념 온실 설계 및 표준화 연구
10	에너지절약형 복합온실환경에너지관리 시스템
11	유기배지를 이용한 과채류와 장미 수경재배에서 무배액 기술체계화와 유기배지용 수분센서 개발
12	제주형 고부가가치 아열대 약용작물 생산을 위한 u-IT생장관리시스템
13	지역단위 농산부산물을 활용한 바이오매스 청정에너지 농업시스템 개발 및 실증
14	태양에너지 이용 농업시설 표준 모델 개발 및 실증

번호	첨단기자재 생산
1	IT 융합 친환경 배 재배관리 정보화 및 생력화 시스템 개발
2	BT기술을 활용한 주요 농산물 저장병 방제용 천연물바이오농약 개발 및 상용화
3	GM유채와 잔디의 환경위해성평가 및 안전관리 기술 개발
4	HBSR Dual Motor를 이용한 친환경 전동관리기 개발
5	Medi-Farm 산업화 연구사업단
6	u-IT 기반 한우 번식우 발정 감지 시스템 개발
7	u-IT 융복합기술 기반의 노지 과수 생산 관리 시스템 개발
8	감각·화학적 지표를 이용한 된장 제조용 발효 미생물 선정 및 최적화 공정 개발

번호	첨단기자재 생산
9	계란의 유통개선을 위한 품질 정량화 자동계측 시스템 개발
10	고 마력 엔진 탑재 트랙터 적용기술 개발
11	고구마 무병주 생산 / 검증 시스템 및 품종 판별 마커 개발
12	고상발효를 이용한 에너지 이용효율 개선용 미생물 제제 개발
13	고성능 칼슘을 이용한 친환경 유기농자재 개발
14	고추의 관비(灌肥)시스템 개발
15	고품질 표고버섯 연중속성재배 시스템 및 가공 상품화 기술 개발
16	국산 간벌 소경재를 이용한 한옥건축용 다중접합부재의 개발
17	기후변화 대비 이산화탄소 저감형 생태옹벽 기술개발
18	꿀벌 질병 종합 진단 시스템의 개발
19	나노 유기·무기 첨단소재 기반 설해예방 기능성 온실피복 소재 제조 기술개발
20	농산물 안전성 제고를 위한 휴대용 잔류농약 검출기 개발
21	농식품 이동형 방사능 측정 장비 및 신속분석법 개발
22	농어촌형 그린홈 표준모델 개발
23	농업부산물 활용 펠릿 제조 기술 개발
24	농업시설 에너지용 태양 열 및 전기 동시 생산 집광시스템 개발
25	농업용 수자원 보존을 위한 에너지 절감형 고성능 Green Block 개발 및 현장적용
26	농업용수 이용효율 증진 및 농촌경관 개선을 위한 수로교 리모델링 공법 개발
27	농용관리기용 토양 소독작업기 개발
28	농촌용수의 효율적 이용을 위한 SMART PIPELINE SYSTEM 개발
29	농축수산물 위해물질 신속 다중 검출시스템 개발
30	다목적 복합작업능력을 갖춘 수출전략형 75kw급 트랙터를 위한 선회축과 굴절암 그리고 회전기능을 가진 운전석의 개발
31	도시열섬 저감을 위한 저비용 지속가능형 벽면녹화 시스템 개발
32	도축혈액을 이용한 고품질 아미노산제재 생산 시스템 개발
33	면역증강 및 항암효과가 우수한 난백유래 ovotransferrin 가수분해물의 산업화 기술개발
34	미생물유래 물질을 이용한 식물병 방제용 작물보호제의 산업화
35	배추 폐기물의 자원화 기술 개발
36	생체모방로봇에 의한 논 잡초방제 연구
37	소필지 균일 살포를 위한 스테비바레스 농용 회전익기 무인 시스템 개발
38	스마트센서를 이용한 소의 발정탐지 시스템 개발

번호	첨단기자재 생산
39	쌀 가공품의 품종식별을 위한 SNP DNA 칩 기술 개발
40	양파 생산 생력화를 위한 고성능 정식시스템 개발
41	양파의 뿌리와 줄기 절단장치를 내장한 자동탈피기계 개발
42	에너지 절감형 RPC 가공공정모델 개발
43	에너지용 목질자원의 효율적 수집을 위한 자동 장력 조절형 원치 및 자주식 목재 반송기의 개발
44	온도및습도제어방법을적용한고효율에너지절감형농가용고추건조기의개발
45	왕겨의 고도활용을 위한 왕겨섬유 및 천연실리카의 분리 및 정제기술 개발
46	자연성화공법을 이용한 자원순환형 축산폐수 처리기술 개발
47	자주식 수확동시 베일사일로 제조기의 개발
48	저가형 농약살포 무인비행선 상용화 시제품 개발
49	저비용에너지절감용기능성PC온실피복재개발
50	적화효과를 나타내는 친환경 식물추출물비료를 이용한 사과 노동력절감기술 개발
51	전분당 생산공정을 위한 고효율 In-site 자동제어시스템 개발
52	전자 제어가 가능한 고효율 대형 트랙터 개발
53	조경지피식물로서 화단국의 개발과 매트형 식재 시스템 개발
54	지상 다단식 천마 시설재배 방법 및 재배 환경 제어기술 개발
55	친수성 나노입자 코팅 원예용 장기성 메탈로센 필름 생산시스템 개발
56	친환경 미생물제초제 herboxidiene 및 유도체의 산업화를 위한 연구
57	친환경 정밀농업 기술을 이용한 변량형 시비 겸용 자율주행형 잔디 모위 개발
58	친환경 표면처리를 적용한 경금속의 식물공장 시스템 및 시설원에 골조 및 내외장 자재로서의 적용기술개발
59	트랙터 부착 수집형 대파수확기 개발
60	트랙터 부착용 수출전략형 고성능 마늘파종기 개발
61	트랙터의 에너지 효율 및 편의성 향상을 위한 자동화 수동변속 시스템 개발
62	현장 적용형 병원체 감염 씨감자 신속진단 기술개발
63	환기시스템을 활용한 축산 농가 보급형 소규모 풍력 발전 시스템의 개발
64	효율적 물관리를 위한 농촌수로 토사·수초제거 상용화 기술 개발
65	휴대용 비파괴당도계 개발 및 스마트기기를 활용한 품질관리시스템

번호	바이오매스활용 시스템
1	동애·등에를 이용한 가축분뇨 대량 처리 시스템 개발 및 농가실증 시험

번호	바이오매스활용 시스템
2	바이오디젤 부산물인 유채박 및 유채대를 이용한 바이오리파이너리 공정 개발
3	바이오매스 활용을 위한 전처리·당화 공정 시스템 개발
4	축산분뇨로부터 고열량 고체연료 생산 및 바이오가스 생산 효율 증대기술 개발
5	폐열회수형 환기장치를 이용한 육계사 환기시스템 개발

번호	농업정보시스템 구축
1	u-IT 융·복합기술 기반 양봉 질병 감시 및 조기대응 체계 개발
2	가상공간에서의 농수축산물 거래를 위한 모바일 활용 통합 플랫폼 서비스 모델 개발
3	가축 질병 예찰 및 방역을 위한 휴대용 모니터링 진단시스템 개발 및 산업화
4	가축질병제어 연구사업단(가금 및 양돈)
5	개체 유전체 육종가 추정 시스템(GBLUP) 및 개량체계 개발
6	고단열 목질 건축재료의 건물에너지 절감 기여도 평가
7	고병원성 조류인플루엔자(HPAI)의 유입 및 전파확산경로 예측을 위한 가금 산업의 유통 감시 네트워크 시스템 개발
8	농식품 생산·유통 효율화를 위한 RFID 정보관리 기술 개발
9	농업용저수지 자율항법 무인자동 수질측정 기술 개발
10	농촌 수자원 관리 효율화를 위한 검측장비 개발
11	농촌용수 물순환 종합해석 모형 기술 개발
12	동물복지형 양계 산물 생산 시스템 개발
13	수정보조액을 활용한 암송아지 생산비율 향상기술 개발
14	수지상세포의 Toll-likereceptor 활성화 유도 기술을 응용한 차세대 돼지 마이크로 플라즈마 페렴 제어기술 개발
15	스마트 IT시스템을 활용한 농어가 고소득 일원화 시스템 개발
16	압타머를 이용한 가축질병 진단용 바이오센서 개발
17	자성나노 기술을 활용한 축수산물 내병원성 미생물 진단제 및 자동화 장비 개발
18	주요 가축/반려/멸종위기 동물의 개체특성 확인용 종합 DNA 마커세트 상용화
19	채소류 유전체 분석을 통한 분자유종 통합지원 시스템 구축
20	축산 현장에서 살모넬라 제어 기술 개발을 통한 안전 축산물 생산모델 개발
21	한우 경제형질 진단용 분자표지의 농가 현장 검증 및 실용화 기술 개발
22	한우 육량·육질 조기선발용 DNA Kit 산업화 기술 개발
23	한우 이력추적 현장 검증을 위한 휴대용 유전자 분석 마이크로 통합 시스템 개발
24	한우생산이력제 체계 구축을 위한 SNP Kit 개발 및 산업화

【부록 2】 부·청별 핵심요소기술 도출

□ 농림축산식품부

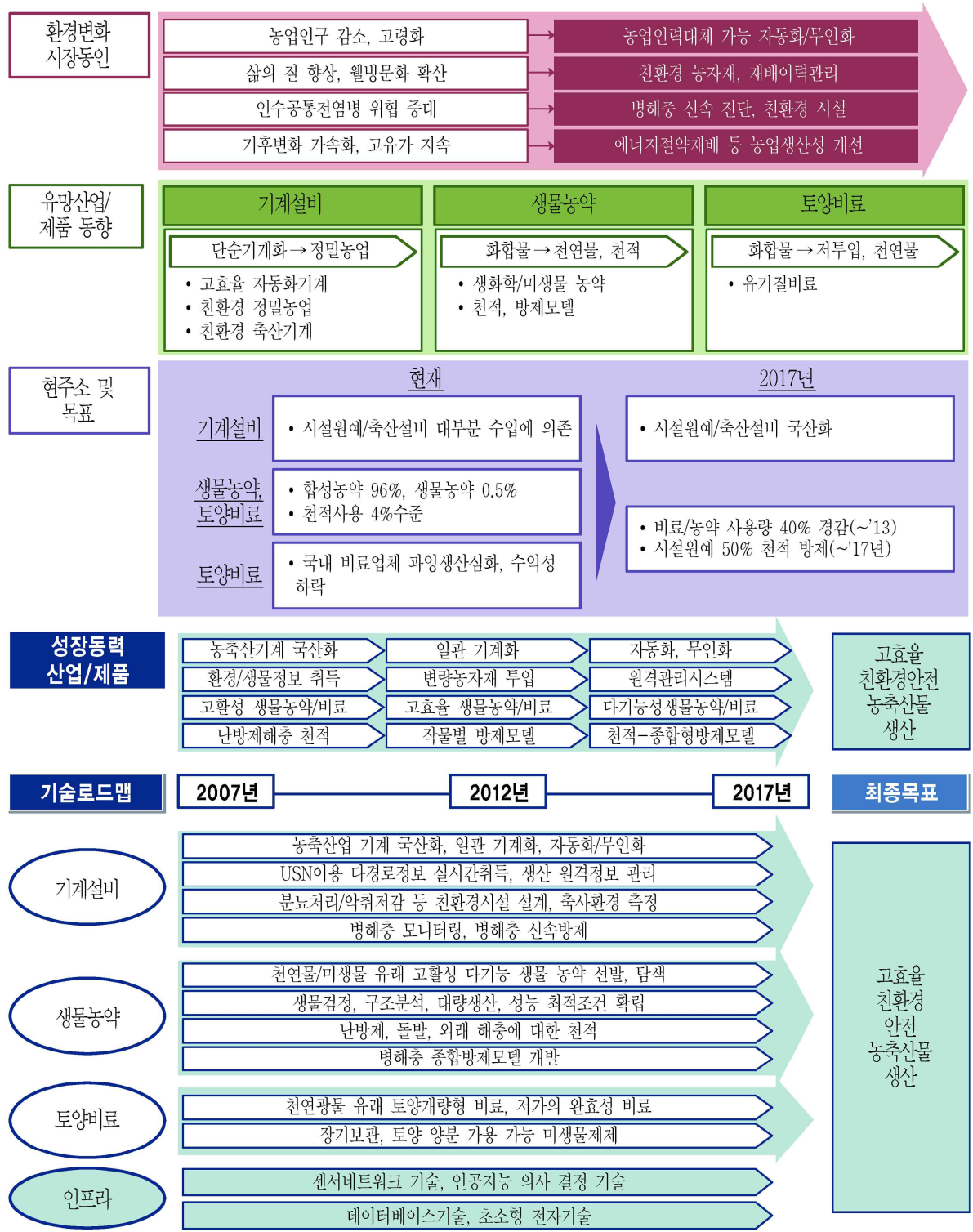
- 농식품부는 2007년부터 2017년까지 농산업 R&D 로드맵(기술로드맵과 제품로드맵)을 만들어 추진하고 있으며, 식품가공유통, 농업생산시스템, 동물육종 번식·동물건강, 식물 육종 번식·이용으로 구분하고 세부로드맵을 각각 제시하고 있음
- 각 분야별 기술은 10년 동안 계속 지원되어야 하며 목표로 하는 제품들은 모두 3단계로 나누어 제시되고 있는 점이 특징임
- 첨단생산기술개발사업과 가장 관련 있는 분야는 농업생산시스템 분야임

<그림 1> 농식품부의 농산업 R&D 총괄 기술로드맵



출처 : 농산업 R&D 로드맵, 농림축산식품부

<그림 2> 농업생산시스템분야 매크로 기술로드맵



출처 : 농산업 R&D 로드맵, 농림축산식품부

□ 농촌진흥청

- 농식품부는 농산업을 중심으로 로드맵을 제시하였다면 농진청은 어젠다 중심의 관련 기술을 로드맵(2009년~2017년)으로 제시하고 있음
 - 농진청의 농업과학기술은 3개 분야 15개 어젠다로 구성되어 있으며, 각 분야별 기술은 원천기술개발단계, 실용화 적용단계, 산업화단계로 나누어 제시되고 있음
 - 첨단생산기술개발사업과 가장 관련 있는 어젠다는 ‘무인자동화 및 동·식물 생산공정 시스템 개발’과 친환경 에너지절감기술 및 바이오 대체에너지 개발임

<그림 3> 농촌진흥청 분야별 어젠다

분 야	어 젠 다	’09년 예산 투자액 (백만원)		4 년간 연평균 예산 증액율 (’09~’13, %)	
		분야	어젠다	분야	어젠다
	계	327,230	327,230	14.5	14.5
신성장동력 창출	1. 농업생명공학을 이용한 신소재 개발	110,896 (33.9%)	29,165	13.9	11.7
	2. 농업생물자원 다양성 확보 및 고부가가치 농축산물 개발		55,770		8.9
	3. 산업군충 및 녹색경관이용 산업화 기술 개발		7,157		5.9
	4. 무인자동화 및 동·식물 생산공장 시스템 개발		6,621		22.3
	5. 기후변화대응 미래농업기술개발		12,183		33.8
농업·농촌 기반유지	6. 국제 곡물부족 대비 식량 안정생산기술 개발	188,436 (57.6%)	28,998	14.2	10.8
	7. FTA대응 농축산물 경쟁력 제고 및 수출시장 확대		103,947		9.6
	8. 사료비 절감을 위한 조사료 생산기술 개발		5,729		13.7
	9. 로열티 경감을 위한 신제품 개발 보급		9,966		13.5
	10. 화학비료 농약 대체자원 이용 기술 개발		15,131		11.4
	11. 자연순환형 친환경 유기농업 기술개발		15,235		35.8
	12. 친환경 에너지절감기술 및 바이오 대체에너지 개발		9,430		27.7
안전농식품 산업화	13. 농식품 안전성 관리기술 개발	27,898 (8.5%)	5,431	18.8	37.5
	14. 신기능성 농식품 및 부가가치 향상 기술 개발		17,418		7.9
	15. 한식세계화 및 전통식품산업화 기술 개발		5,049		25.5

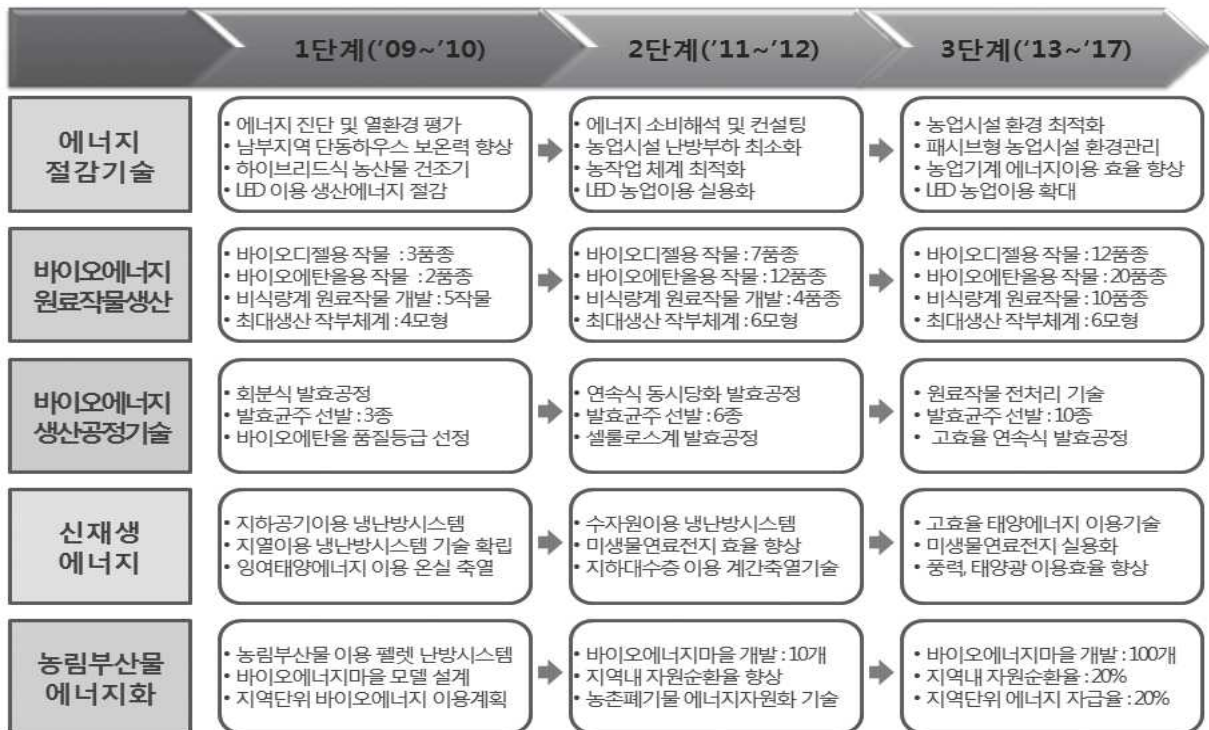
※ 연차별 예산 투자는 예산확보와 시급성 등에 따라 조정

출처 : 어젠다 중심 제4차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획, 농촌진흥청

<그림 4> 농축산식품부 핵심기술별 중장기 로드맵



(a) 무인자동화 및 동식물 생산공정 시스템 개발 어젠다



(b) 친환경 에너지절감기술 및 바이오 대체에너지 개발 어젠다

출처 : 어젠다 중심 제4차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획, 농촌진흥청

□ 산림청

- 농식품부는 농산업을 중심으로, 농진청은 어젠다 중심의 관련 기술을 로드맵을 제시하였다면 산림청은 연구개발 포트폴리오 선진화 중심으로 로드맵(2008년~2017년)으로 제시하고 있음
 - 산림청의 산림과학기술은 4개 분야 16개 핵심기술로 구성되어 있으며, 핵심기술은 3단계로 나누어 단계별 목표를 제시하고 있음
 - 첨단생산기술개발사업 중 바이오매스 분야와 관련 있는 산림청 중점 분야는 '가치있는 산림자원 조성과 이용' 분야 중에서 목질 성분변환을 통한 산업화 이용기술 연구임
 - 목질 바이오에너지의 실용화 가능성을 향상시키는 연구에 중점을 둠

<그림 5> 산림청 목질 성분변환을 통한 산업화 이용기술 로드맵



출처 : 산림과학기술기본계획, 산림청

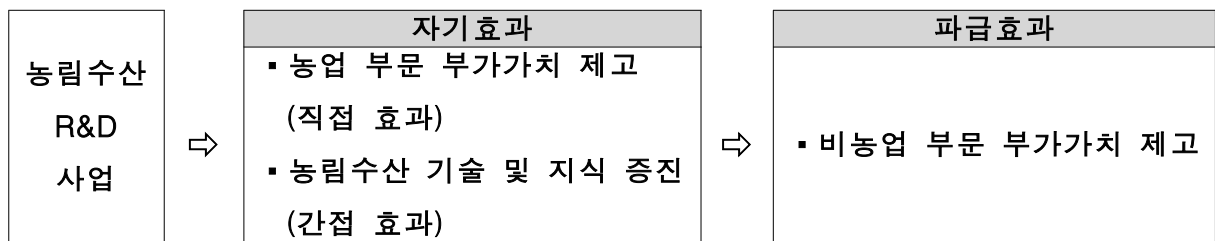
【부록 3】 첨단생산기술개발사업의 경제성 분석(안)

1. 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과 분석 개요

○ 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과를 자기효과와 파급효과로 구분

- 자기효과 : 농업 부문의 부가가치 제고 효과 + 농림수산 기술 및 지식 증진 효과
- 파급효과 : 농업 부문 부가가치 제고, 농림수산 기술 및 지식 증진에 따른 비농업 부문의 부가가치 제고 효과

<그림 1> 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과



2. 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과 추정 방법 및 결과

<표 1> 농림수산 R&D의 경제적 가치 평가 방법론 및 활용 변수

구분	방법론	활용 변수	자료 출처
자기효과	직접효과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 생산 : 유동비, 고정비, 생산성 ▪ 판매 : 매출액, 판매가격, 시장점유율 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업제안서 ▪ 사업보고서
	간접효과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실용화 성과 : 특허 ▪ 산업화 성과 : 기술이전, 사업화 ▪ 과학적 성과 : 논문 ▪ 산업기반 구축 성과 : 인력양성, 교육 지도 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업제안서 ▪ 사업보고서
파급효과	산업연관 분석	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 간접효과 및 유발효과 계수 (후방산업 : 투입재 산업, 전방산업 : 식품생산, 유통, 판매 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산업연관표

2-1. 농림수산 R&D 사업의 자기효과 추정

2-1-1. 농림수산 R&D 사업의 직접 자기효과 추정

2-1-1-1. 직접 자기효과 추정 방법 : 기대수익접근법

- 농림수산 R&D가 농업 부문의 부가가치 제고에 미치는 직접 자기효과 효과 계측
- 농업 부문의 부가가치 π 가 식 (1)의 형태로 구성될 경우 농림수산 R&D에 따른 부가가치 증감 $d\pi$ 는 식 (2)을 통해 분석 가능
 - 농림수산 R&D에 따른 품질경쟁력 강화 등으로 수입산 농산물을 대체하여 시장점유율(m_t) 또는 가격(p_t)이 상승하거나, 전반적인 상품질 향상으로 전체 시장수요 D_t 가 증가할 경우 농업 부문 부가가치가 각각 $[(p_t - c_t)D_t]dm_t$, $[m_tD_t]dp_t$ 및 $[m_t(p_t - c_t)]dD_t$ 만큼 상승
 - 가격 변화와 관련하여 ‘가격안정화’가 가격 상승을 의미할 경우 부가가치 제고 효과에 포함하지만, 가격 안정(stabilization)을 의미할 경우 명시적인 부가가치 제고 효과로 포함하기 힘들
 - 비용의 측면에서 생산기술 개발에 따른 변동비(c_t) 또는 고정비(F_t) 절감이 가능할 경우 부가가치가 각각 $[m_tD_t]dc_t$ 및 dF_t 만큼 상승

$$\pi = m_t(p_t - c_t)D_t - F_t \tag{1}$$

- m_t : 시장점유율, p_t : 가격, D_t : 시장규모
- c_t : 변동비용, F_t : 고정비용(설비투자 등)

$$d\pi = [(p_t - c_t)D_t]dm_t + [m_tD_t]dp_t - [m_tD_t]dc_t + [m_t(p_t - c_t)]dD_t - dF_t \tag{2}$$

- 개발 기술의 기술수명주기(도입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기) 및 달성도(또는 성취도)를 근거로 가중치를 산정하여 최종 경제성 평가 결과 산출

$$\text{경제적 가치} = \text{연구자 제안 경제적 가치} * W_1 * W_2 \tag{3}$$

- W_1 : 개발 기술의 사업수명주기별 가중치, W_2 : 달성도에 따른 가중치

○ 개발 기술의 사업수명주기별 가중치(W_1)

- 해당 기술이 개발된 시점에 따라 파급효과가 달라짐을 반영
- 1차안 : 도입기 = 1.0, 성장기 = 0.8, 성숙기 = 0.6, 쇠퇴기 = 0.4

⇒ 향후 제안 : 전문가 대상 설문을 통한 AHP를 이용하여 가중치 선정

○ 달성도에 따른 가중치(W_2)

- 달성도 : 연구사업 제안 시의 목표 대비 성과의 비율
- 연구성과의 질적 가치를 평가하여 달성 수준을 도출해야 하지만, 이를 정량화하는 데 한계가 존재하기 때문에 정량성과 달성률을 대리변수(proxy)로 적용
- 정량성과를 대신하여 과제 평가 시 제시된 정성평가 결과 적용하는 방안으로 고려 가능하지만, 평가자의 전문성, 객관성 등 확보에 한계가 존재함
- 첨단생산기술개발사업의 정량성과 항목별 가중치는 <표 2>와 같음

<표 2> 첨단생산기술개발사업의 정량성과 항목별 가중치

연구성과				연구성과 활용					소계
실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축		
특허		논문		기술이전		사업화 (상품화) (0.4)	교육지도 (0.4)	인력양성 (0.6)	
출원 (0.3)	등록 (0.7)	SCI (0.7)	비SCI (0.3)	산업체 (0.4)	농어업인 (0.2)				
0.120	0.280	0.161	0.069	0.108	0.054	0.108	0.040	0.060	1.000

- 과제별로 목표로 지정하는 정량성과의 항목이 다르기 때문에 식 (6)을 이용하여 항목별 가중치를 조정하여 정량성과 목표에 포함되는 항목의 가중치의 합이 1이 되도록 함

$$\frac{w_a^k}{\sum_a w_a^k} \tag{4}$$

- w_a : 정량성과 중 a 항목에 대한 가중치, 첨단생산기술개발사업 내 각 과제의 정량성과 항목별 가중치는 동일하게 적용

- 식 (4)에 의해 조정된 첨단생산기술개발사업 대표과제별 정량성과의 가중치는 <표 3>과 같음
- 기술실시(이전) 목표의 경우 제안서 상에 산업체와 농어업인에 대한 기술실시(이전) 여부를 구분하지 않고, 기술실시(이전)으로만 작성하도록 되어 있어 해당 항목에 대한 목표는 산업체 기술실시(이전) 항목으로 설정
- 과제별로 비교해 보면, 1번 과제의 경우 특허(출원, 등록), 논문(SCI, 비SCI), 산업체 기술실시(이전) 상품화, 교육지도가 정량성과 목표 항목으로 포함되어 있는 반면 2번 과제는 1번 과제에 포함된 항목 중 상품화 항목이 포함되지 않아 항목별 가중치가 다름

<표 3> 첨단생산기술개발사업의 대표과제별 정량성과 항목의 가중치

과제 번호	연구성과				연구성과 활용				
	실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축	
	특허		논문		기술실시(이전)		상품화	교육지도	인력양성
	출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어업인			
1	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
2	0.154	0.360	0.207	0.089	0.139	-	-	0.051	-
3	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
4	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
5	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
6	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
7	0.175	0.409	-	0.101	0.158	-	0.158	-	-
8	0.163	0.379	0.218	0.093	-	-	0.146	-	-
9	0.198	-	0.266	0.114	0.178	-	0.178	0.066	-
10	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
11	0.166	0.386	-	0.095	0.149	-	0.149	0.055	-
12	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
13	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
14	0.241	-	0.324	-	0.217	-	0.217	-	-
15	0.208	0.485	-	0.120	-	-	0.187	-	-
16	-	0.509	0.293	0.125	-	-	-	0.073	-
17	0.163	0.379	0.218	0.093	0.146	-	-	-	-
18	0.256	0.597	-	0.147	-	-	-	-	-
19	0.135	0.316	0.182	0.078	0.122	-	0.122	0.045	-
20	0.175	0.409	-	0.101	0.158	-	0.158	-	-

주) “-” 표기는 해당 항목이 정량성과 목표에 포함되지 않음을 의미

- 정량성과를 대리변수로 이용한 달성률은 식 (5)을 이용하여 산출

· 개별 정량성과 항목 a의 달성률 $\frac{N_a^k}{TN_a^k}$ 의 가중합으로 정량성과 실적(N_a^k)가 목표(TN_a^k) 이하의 값을 가짐

· 과제별로 목표로 지정하는 정량성과 항목이 다름을 고려하여 달성률 산출에 포함되는 항목별 가중치의 합이 1이 되도록 조정하는 조정항 $\frac{w_a^k}{\sum_a w_a^k}$ 포함

· 사전에 정량성과 목표로 선정하지 않은 항목은 달성률 산출에 포함하지 않음

$$W_2^k = \sum_a \frac{w_a^k}{\sum_a w_a^k} \cdot \frac{N_a^k}{TN_a^k} \tag{5}$$

w_a : 정량성과 중 a 항목에 대한 가중치

TN_a : k 과제의 정량성과 중 a 항목의 달성 목표

N_a : k 과제의 정량성과 중 a 항목의 달성 실적, $N_a^k \leq TN_a^k$

- 식 (5)를 통해 도출된 첨단생산기술개발사업 대표과제 중 5개 완료 과제의 달성률은 평균 23.5%로서 4개 과제가 50% 미만의 달성률을 나타냄

· 2013년 8월 현재 수행 중인 과제의 경우 달성률 100%를 적용하고, 이를 통해 도출된 직접 자기효과는 예상 효과로 해석

<표 4> 첨단생산기술개발사업의 완료 대표과제의 달성률

과제번호	3	11	14	15	16	평균
달성률(%)	18.1	53.5	45.9	0.0	0.0	23.5

- 과제 완료 이후 일정 기간(3년 또는 5년)이 경과된 이후 일부 과제를 표본으로 선정한 후 사후적인 달성률 수준을 분석하여 과제 완료 후 직접 자기효과 산출에 적용 가능

2.1.1.2. 첨단생산기술개발사업의 직접 자기효과 추정 결과

- 본 연구에서 제시한 기대수익접근법 활용을 위한 자료 부재로 연구제안서 제출 시 작성하도록 되어 있는 ‘특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서’의 ‘4. 제품 및 시장 분석’의 내용을 이용한 경제성 분석 실시
 - ‘4. 제품 및 시장 분석’의 ‘나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과’에서 산업화를 통한 기대효과 금액을 직접 경제효과, 경제적 파급효과, 부가가치 창출액 등 세 가지 형태로 나누어 제시하도록 되어 있음. 각 효과에 대한 정의는 다음과 같음
 - ① 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
 - ② 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
 - ③ 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치

<그림 2> 산업화를 통한 기대효과 작성 양식

2) 산업화를 통한 기대효과 (단위 : 백만원)

항 목 \ 산업화 기준	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과						
경제적 파급효과						
부가가치 창출액						
합 계						

※ 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
 ※ 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
 ※ 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치

- 세 가지 형태의 기대효과 중 농림수산 R&D의 '농업 부문의 부가가치 제고 효과'인 '자기효과'에 부합하는 효과는 경제적 파급효과임
 - 경제적 파급효과인 경우 '산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등' 기대수익접근법에서 제시된 농림수산 R&D에 따른 농업 부문의 부가가치 제고의 세부내역을 포함
 - 그러나 '파급효과'라는 개념의 사용은 부적절 : 농림수산 R&D의 직접적 목적인 농업 부문의 부가가치 제고임을 고려할 때 '파급효과'는 본 연구에서 제시된 바와 같이 '농림수산 R&D로 인한 농업 부문 부가가치 제고에 따른 비농업 부문인 전·후방 산업으로의 파급효과'가 되어야 함
 - 첨단생산기술개발사업의 특성 상 직접 경제효과인 경우 농업 부문이 아닌 농업 부문 전방산업에서의 효과가 반영되어 있고, 매출액과 부가가치가 다르기 때문에 부적절
 - 부가가치 창출액의 경우 '부가가치'라는 측면에서는 적절하지만, 해당 부가가치가 '수출효과, 브랜드가치 등' 농업 부문의 직접적 부가가치와 관련이 없는 내용을 포함하기 때문에 부적절
- <표 5>에 정리된 바와 같이 연구제안서 작성 양식에는 연차별 효과를 작성하도록 되어 있는데, 기술 실용화 이후 경제적 성과 달성까지 일정 기간이 소요되는 R&D의 성격을 고려할 때 양식 변경이 필요함
 - 제안서에 제시된 연차가 연구개발이 이루어지는 시점인지 아니면 완료된 시점인지에 대해 명확히 제시되어야 함
 - 이와 관련하여 대표과제에 대한 제안서 검토 결과 과제별로 해당 시점을 다르게 해석하고 있는 것으로 나타났고, 일부 과제에서는 해당 시점을 재조정하여 연구 종료 1년 후, 3년 후 등의 형태로 변형하여 작성하였음
 - 경제적 효과 발현 시점을 연차별로 구분할 경우 해당 효과의 실질가치를 적용할 수 있도록 발현 시점(연도)이 명시적으로 제시되어야 함
- 본 연구에서는 경제성 평가 시 연차별 효과를 누적한 '누적된 경제적 효과'를 경제성 분석 대상 R&D 과제의 자기효과로 설정하였음
 - 이는 누적 효과가 연구자가 판단하는 R&D의 최종적인 효과라고 가정한 것임

<표 5> 연구제안서에 제시된 대표과제의 연차별 경제적 파급효과

(단위 : 백만 원)

과제 번호	연구기간 전체 평가대상		1차연도 종료시점	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	소계
1	3	0	2013.08	100	200	1,000	-	-	1,300
2	3	0	2013.11	30,000	60,000	90,000	150,000	210,000	540,000
3	3	3	2011.06			1,800	9,000	26,000	36,800
4	3	0	2013.08	1,000	1,200	1,440	1,730	2,080	7,450
5	3	1	2012.12	600	3,600	8,400	16,800	43,200	72,600
6	3	1	2012.12	50,000	100,000	250,000	300,000	340,000	1,040,000
7	2	0	2013.08	250	500	700	1,000	2,000	4,450
8	3	0	2013.08	13,000	38,000	64,600	-	-	115,600
9	2	0	2013.08	3,000	-	9,000	-	-	12,000
10	3	0	2013.11	3,200	6,400	16,000	27,200	32,000	84,800
11	3	3	2010.04	40,000	50,000	50,000	-	-	140,000
12	3	0	2013.08	3,000	10,000	30,000	30,000	30,000	103,000
13	5	0	2013.11	-	1,000	1,000	1,500	6,000	9,500
14	2	2	2011.06	9,318	9,412	9,505	9,601	9,696	47,532
15	3	3	2010.04	3,000	9,000	15,000	-	-	27,000
16	3	3	2010.04	40,000	200,000	-	-	-	240,000
17	5	4	2010.04	100	200	300	500	1,000	2,100
18	3	1	2012.12	300	600	1,200	2,400	5,000	9,500
19	3	1	2012.12	1,189	1,254	1,323	1,397	1,473	6,636
20	2	0	2013.08	3,000	10,000	20,000	40,000	60,000	133,000
합계				201,057	501,366	571,268	591,128	768,449	2,633,268

주. “-” 표기는 해당 시점의 경제적 파급효과가 제시되지 않았음을 의미

- 식 (3)을 이용하여 산출한 첨단생산기술개발사업 대표과제의 직접 자기 효과는 <표 6>과 같음
 - 대표과제 전체의 직접 자기효과는 2조 1,871억 원이고, 완료과제는 1,034억 원, 수행 중 과제는 2조 838억 원임
 - 과제 전체의 B/C ratio가 68.0(완료 과제 15.3, 수행 중 과제 82.0)으로 지나치게 높고, 이는 연구자 제안 경제효과가 과대 추정되었기 때문임
 - 그러므로 제시된 B/C ratio를 해당 사업의 실제 가치로 평가할 수 없음

<표 6> 첨단생산기술개발사업의 직접 자기효과 산출 결과

(단위 : %, 백만 원)

구분	과제 번호	기술수명주기		달성률 (B)	연구자제안 경제효과 (C)	직접 자기효과 (D=A×B×C)	총연구비 (E)	B/C ratio (D/E)
		주기	가중치 (A)					
완료 과제 주1	3	도입기	1.0	18.1	36,800	6,648	3,224	2.062
	11	도입기	1.0	53.5	140,000	74,924	580	129.180
	14	도입기	1.0	45.9	47,532	21,805	650	33.547
	15	도입기	1.0	0.0	27,000	0	1,800	0.000
	16	성장기	0.8	0.0	240,000	0	500	0.000
	소계 (달성률은 평균임)				23.5	491,332	103,377	6,754
수행 중 과제 주2	1	도입기	1.0	100.0	1,300	1,300	720	1.806
	2	도입기	1.0	100.0	540,000	540,000	3,300	163.636
	4	도입기	1.0	100.0	7,450	7,450	1,521	4.898
	5	도입기	1.0	100.0	72,600	72,600	681	106.608
	6	도입기	1.0	100.0	1,040,000	1,040,000	1,200	866.667
	7	도입기	1.0	100.0	4,450	4,450	534	8.333
	8	도입기	1.0	100.0	115,600	115,600	882	131.066
	9	도입기	1.0	100.0	12,000	12,000	214	56.075
	10	도입기	1.0	100.0	84,800	84,800	6,000	14.133
	12	도입기	1.0	100.0	103,000	103,000	921	111.780
	13	도입기	1.0	100.0	9,500	9,500	2,900	3.276
	17	성장기	0.8	100.0	2,100	1,680	3,835	0.438
	18	성장기	0.8	100.0	9,500	7,600	720	10.556
	19	성숙기	0.6	100.0	6,636	3,982	1,600	2.488
	20	성숙기	0.6	100.0	133,000	79,800	374	213.369
소계 (달성률은 평균임)				100.0	2,141,936	2,083,762	25,403	82.029
소계 ^{주3}					2,633,268	2,187,139	32,157	68.015

주 1) 완료 과제의 달성률은 실제 정량성과 달성률 적용

주 2) 수행 중 과제의 달성률은 100% 가정

주 3) 소계의 B/C ratio = 소계 부분의 직접 자기효과 / 소계 부분의 총연구비

2-1-2. 농림수산 R&D 사업의 간접 자기효과

2-1-2-1. 간접 자기효과 추정 방법 : 정량성과접근법

- 정량성과 발생에 따른 농림수산 기술 및 지식 증진의 효과(간접 자기효과)를 경제적 가치로 환산하는 방식
 - 실용화 성과 : 특허
 - 산업화 성과 : 기술이전, 사업화
 - 과학적 성과 : 논문
 - 산업기반 구축 성과 : 인력양성, 교육지도
- 식 (6)을 통해 각 정량성과의 가중치와 실제로 경제적 성과가 발생하는 산업체 기술이전 성과(금액/건)를 이용하여 간접 자기효과 추정

$$\frac{\text{각 세부 평가항목의 가중치}}{\text{산업체 기술이전 항목의 가중치}} \times \frac{\text{산업체 기술이전 수입}}{\text{산업체 기술이전 건수}} \quad (6)$$

- 첨단생산기술개발사업의 2011년과 2012년의 기술이전은 총 12건으로 8억 1200만 원의 기술이전 수익 발생<표 7>
 - 산업체 기술이전의 건당 성과(금액)는 67.7백만 원임

<표 7> 첨단생산기술개발사업의 연도별 연구 성과 현황

(단위 : 백만 원, 건)

연도	R&D 예산	연구 과제수	논문		특허		현장 컨설팅	인력양성	기술이전 (계약액)
			SCI	비SCI	등록	출원			
2011	17,571	71	28	38	13	51	20	42	1(20)
2012	20,100	62	51	55	5	56	62	103	11(792)
합계	37,671	133	79	93	18	107	82	145	12(812)

144 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 첨단생산기술개발사업의 간접 자기효과 추정을 위한 정량성과별 가중치와 건당 간접 자기효과는 <표 8>과 같음
 - 산업체 기술이전의 건당 성과를 67.7백만 원으로 가정하여 산출

<표 8> 첨단생산기술개발사업의 정량성과별 가중치

정량성과 상위 지표		정량성과 세부 지표		가중치		건당 간접 자기효과 (백만 원/건)
지표	가중치	지표	가중치	세부 지표	산업체 기술이전 대비	
실용화성과	0.40	특허출원 건수	0.3	0.120	1.111	75
		특허등록 건수	0.7	0.280	2.593	175
산업화성과	0.27	산업체기술이전 건수	0.4	0.108	1.000	68
		농업인기술이전 건수	0.2	0.054	0.500	34
		기술사업화건수	0.4	0.108	1.000	68
과학적성과	0.23	SCI논문건수	0.7	0.161	1.491	101
		비SCI논문건수	0.3	0.069	0.639	43
산업기반 구축성과	0.10	인력양성 건수	0.6	0.060	0.556	38
		교육지도건수	0.4	0.040	0.370	25

2-1-2-2. 첨단생산기술개발사업의 간접 자기효과 추정 결과

○ 대표과제별 정량성과는 <표 9>와 같음

- 성과지표 가중치가 부여되지 않는 정량성과(국·내외 학술발표, 홍보 등)는 제외
- 수행 중인 과제는 정량성과 목표가 모두 수행되었음을 가정하여 산출

<표 9> 대표과제의 간접 자기효과 산출에 적용된 정량성과 및 목표 현황

(단위 : 건)

구분	no	연구성과 목표				연구성과 활용				
		실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축	
		특허		논문		기술실시(이전)		상품화/ 사업화	교육 지도	인력 양성
		출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어업인 ^{주3}			
완료 과제 주1	3	6	-	2	13	-	-	-	44	-
	11	-	2	-	-	2	-	-	-	-
	14	2	-	-	-	-	-	1	-	106
	15	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수행 중 과제 주2	1	2	1	1	2	1	-	1	1	-
	2	6	4	4	11	2	-	-	9	-
	4	7	1	2	5	1	-	3	5	-
	7	2	1	-	2	1	-	1	-	-
	8	4	2	1	2	-	-	1	-	-
	9	1	-	1	1	1	-	1	1	-
	10	23	14	4	9	4	-	4	4	-
	12	8	8	5	11	5	-	10	12	-
	13	12	8	12	4	5	-	4	5	-
	20	1	1	-	2	1	-	1	-	-
	5	3	2	2	4	1	-	1	2	-
	6	6	1	2	7	4	-	4	15	-
	17	17	1	38	6	2	-	-	-	-
	18	2	1	-	2	-	-	-	-	-
19	3	3	3	4	2	-	2	3	-	

주 1) 완료 과제의 경우 정량성과 실적을 간접 자기효과 가치 산출에 이용

주 2) 수행 과제의 경우 정량성과 목표를 간접 자기효과 가치 산출에 이용

주 3) 수행 과제의 경우 정량성과 목표 작성 양식에 산업체 기술이전과 농어업인 기술이전 이 분리되어 있지 않으나, 본 과제에서는 산업체 기술이전 목표로 가정하였음

주 4) “-” 표기는 해당 정량성과의 실적 및 목표가 존재하지 않음을 의미

○ 대표과제 전체의 간접 자기효과 총액은 39,158백만 원(완료 과제 7,074백만 원, 수행 중 과제 32,083백만 원)임

<표 10> 대표과제의 간접 자기효과 산출 결과

(단위 : 백만 원)

구분	과제 번호	연구성과 목표				연구성과 활용					소계
		실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반 구축		
		특허		논문		기술실시(이전)		상품화/사업화	교육 지도	인력 양성	
		출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어업인 ^{주3}				
완료 과제 ^{주1}	3	451	0	202	562	0	0	0	1,103	0	2,318
	11	0	351	0	0	135	0	0	0	0	486
	14	150	0	0	0	0	0	68	0	3,985	4,203
	15	0	0	0	0	68	0	0	0	0	68
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	소계	601	351	202	562	203	0	68	1,103	3,985	7,074
수행 중 과제 ^{주2}	1	150	175	101	86	68	0	68	25	0	674
	2	451	702	403	476	135	0	0	226	0	2,393
	4	526	175	202	216	68	0	203	125	0	1,516
	7	150	175	0	86	68	0	68	0	0	548
	8	301	351	101	86	0	0	68	0	0	907
	9	75	0	101	43	68	0	68	25	0	380
	10	1,729	2,456	403	389	271	0	271	100	0	5,619
	12	601	1,403	504	476	338	0	677	301	0	4,301
	13	902	1,403	1,210	173	338	0	271	125	0	4,423
	20	75	175	0	86	68	0	68	0	0	472
	5	226	351	202	173	68	0	68	50	0	1,137
	6	451	175	202	303	271	0	271	376	0	2,048
	17	1,278	175	3,833	259	135	0	0	0	0	5,681
	18	150	175	0	86	0	0	0	0	0	412
	19	226	526	303	173	135	0	135	75	0	1,573
소계	7,293	8,421	7,566	3,113	2,030	0	2,233	1,429	0	32,083	
합계		7,894	8,772	7,767	3,675	2,233	0	2,301	2,531	3,985	39,158

주 1) 완료 과제의 경우 정량성과 실적을 간접 자기효과 가치 산출에 이용

주 2) 수행 과제의 경우 정량성과 목표를 간접 자기효과 가치 산출에 이용

주 3) 수행 과제의 경우 정량성과 목표 작성 양식에 산업체 기술이전과 농어업인 기술이전이 분리되어 있지 않으나, 본 과제에서는 산업체 기술이전 목표로 가정하였음

2-1-3. 첨단생산기술개발사업의 자기효과 종합

○ 대표과제의 자기효과 총액 : 2조 2,263억 원

- 완료 과제 1,105억 원, 수행 중 과제 2조 1,158억 원
- 투입 연구비 대비 B/C ratio가 69.232(완료 과제 16.354 수행 중 과제 83.291)으로 지나치게 높게 나타나며, 이는 직접 자기효과가 과대 추정되었기 때문임
- 직접 자기효과의 투입 연구비 대비 B/C ratio가 68.015(완료 과제 15.306, 수행 중 과제 82.029)으로 지나치게 높게 나타나며, 이는 연구 제안서의 부가가치 제고효과가 과대 추정되었기 때문임
- 간접 자기효과의 연구비 대비 B/C ratio는 1.217(완료 과제 1.047, 수행 중 과제 1.263)으로 나타남

<표 11> 첨단생산기술개발사업의 자기효과의 B/C ratio 산출 결과

(단위 : 백만 원)

구분	과제 번호	자기효과			연구비	B/C ratio		
		직접	간접	소계		직접	간접	소계
완료 과제	3	6,648	2,318	8,965	3,224	2.062	0.719	2.781
	11	74,924	486	75,410	580	129.180	0.838	130.018
	14	21,805	4,203	26,008	650	33.547	6.466	40.013
	15	0	68	68	1,800	0.000	0.038	0.038
	16	0	0	0	500	0.000	0.000	0.000
	소계	103,377	7,074	110,452	6,754	15.306	1.047	16.354
수행 중 과제	1	1,300	674	1,974	720	1.806	0.935	2.741
	2	540,000	2,393	542,393	3,300	163.636	0.725	164.361
	4	7,450	1,516	8,966	1,521	4.898	0.996	5.895
	5	72,600	548	73,148	681	106.608	0.804	107.412
	6	1,040,000	907	1,040,907	1,200	866.667	0.756	867.422
	7	4,450	380	4,830	534	8.333	0.711	9.044
	8	115,600	5,619	121,219	882	131.066	6.371	137.437
	9	12,000	4,301	16,301	214	56.075	20.096	76.171
	10	84,800	4,423	89,223	6,000	14.133	0.737	14.871
	12	103,000	472	103,472	921	111.780	0.513	112.293
	13	9,500	1,137	10,637	2,900	3.276	0.392	3.668
	17	1,680	2,048	3,728	3,835	0.438	0.534	0.972
	18	7,600	5,681	13,281	720	10.556	7.891	18.447
	19	3,982	412	4,394	1,600	2.488	0.258	2.746
20	79,800	1,573	81,373	374	213.369	4.207	217.576	
소계	2,083,762	32,083	2,115,845	25,403	82.029	1.263	83.292	
소계	2,187,139	39,158	2,226,297	32,157	68.015	1.218	69.233	

2-2. 농림수산 R&D 사업의 경제적 파급효과

2-2-1. 농림수산 R&D 사업의 경제적 파급효과 분석 방법 : 산업연관분석

- 산업연관분석의 생산승수(Ritz-Spaluding multiplier) 활용
 - 총 중간투입이 작은 산업이나 소비자서비스업과 같은 산업의 성장효과를 수요측면의 분석에 국한할 경우 공급측면, 즉 특정지역·산업에서 서비스업에 대한 투자가 이루어져 생산이 확충되어 나타나게 되는 경제적 파급효과의 과소를 제시하기 어려움
 - 더욱이 생산제약(supply-constraint)이 나타날 경우 경제에 미치는 효과를 평가하는데 한계 존재
 - 수요측면의 승수분석에 준할 경우 성장효과가 과소평가될 수 있는 산업의 승수효과를 평가할 수 있는 대안 모형
- 산업연관분석에서 수요측면의 승수분석은 기술계수만을 내생화하고, 최종 수요의 구성요소인 민간소비, 정부소비, 투자, 수출 등의 주입의 변화에 따른 생산, 부가가치, 고용 측면의 유발효과 분석
 - 다시 말해 최종수요가 변화되었을 때 나타나는 유발효과만을 분석하는 방법임
 - 그러므로 분석대상 산업의 총중간투입이 작고, 타산업의 중간투입으로 적게 이용되는 경우 승수효과뿐만 아니라 산업연관효과도 작게 나타남
 - 수요승수 분석은 공급능력이 확충되어 생산이 증가하게 되는 경우 경제에 미치는 효과나 동 산업의 생산제약(supply-constraint)이 경제에 미치는 효과분석에 부적합
 - 대안적 승수분석 방식으로 Ritz-Spaulding 승수분석과 혼합모형(mixed endogenous / exogenous)이 있음
 - 해당 방식은 특정 산업의 생산이 변화되었을 때 타 산업에 미치는 효과를 분석하는 생산승수로서 기능하기 때문에 해당 산업의 공급능력 확충이나 생산제약 시 발생하는 경제적 충격의 분석에 적합

2-2-2. 첨단생산기술개발사업의 경제적 파급효과 추정 결과

- 산업연관분석의 생산승수(Ritz-Spaluding multiplier)를 활용한 농림수산 R&D에 따른 직접 자기효과의 경제적 파급효과 분석
- 2010년 기준 농림수산 부문 부가가치율 52.64%를 고려하여 농림수산 부문 부가가치 제고 효과인 직접 자기효과를 산출액으로 전환
 - 부가가치율을 적용한 직접 자기효과에 따른 산출액은 4조 1,548억 원임<표 13>
- 농림수산 부문의 산출액 변화에 따른 타 산업부문으로의 생산승수(Ritz-Spaluding multiplier)를 이용하여 각 산업의 산출액을 추정하고, 추정된 산출액에 산업별 부가가치율을 곱하여 산업별 부가가치 제고 효과 추정
 - 전체 산업을 2010년 산업연관표의 28개 통합대분류로 분류
 - 농림수산 부문의 산출액 변화에 따른 통합대분류에 의한 타 산업부문으로 생산승수 및 산업별 부가가치율은 <표 12>와 같음

<표 12> 농림수산 부문 산출액 변화에 따른 통합 대분류별 생산승수 및 부가가치율 (2010년 기준)

구분	농림수산품	광산품	음식료품	섬유 및 가죽제품	목재 및 종이제품	인쇄 및 복제	석유 및 석탄제품
생산승수	1.000	0.002	0.166	0.008	0.018	0.002	0.048
부가가치율	52.64%	60.69%	25.51%	29.53%	25.88%	38.65%	20.65%
구분	화학제품	비금속 광물제품	제1차 금속제품	금속제품	일반기계	전기 및 전자기기	정밀기기
생산승수	0.100	0.003	0.011	0.007	0.007	0.006	0.001
부가가치율	20.09%	30.49%	16.21%	29.00%	25.51%	21.53%	26.24%
구분	수송장비	기타 제조업 제품	전력, 가스 및 수도	건설	도소매	음식점 및 숙박	운수 및 보관
생산승수	0.009	0.001	0.018	0.002	0.054	0.012	0.023
부가가치율	24.34%	27.62%	30.03%	39.99%	56.16%	38.39%	36.13%
구분	통신 및 방송	금융 및 보험	부동산 및 사업 서비스	공공행정 및 국방	교육 및 보건	사회 및 기타 서비스	기타
생산승수	0.011	0.029	0.035	0.002	0.007	0.005	0.023
부가가치율	44.29%	57.11%	67.00%	67.31%	65.91%	50.00%	0.00%

- 첨단생산기술개발사업에 따른 산출액 변화에 생산승수를 곱하여 각 산업별 산출액을 도출한 후 산업별 부가가치율을 적용하여 파급효과 분석
- 첨단생산기술개발사업의 비농업 부문으로의 경제적 파급효과는 8,251억 원(완료 과제 409억 원, 수행 중 과제 7,841억 원)임
 - 자기효과와 파급효과를 합산한 경제적 효과 총액은 3조 514억 원(완료 과제 1,514억 원, 수행 중 과제 2조 9,000억 원)으로 투입 연구비 대비 B/C ratio가 94.891(완료 과제 22.414, 수행 중 과제 114.160)로 비현실적으로 높음

<표 13> 첨단생산기술개발사업의 파급효과, 경제적 효과 및 경제적 효과의 B/C ratio
(단위 : 백만 원)

구분	과제 번호	경제적 효과			연구비 (D)	B/C ratio (C/D)
		자기효과 (A)	파급효과 (B)	소계 (C)		
완료 과제	3	8,965	3,323	12,288	3,224	3.811
	11	75,410	27,947	103,357	580	178.203
	14	26,008	9,639	35,647	650	54.841
	15	68	25	93	1,800	0.052
	16	0	0	0	500	0.000
	소계	110,452	40,933	151,385	6,754	22.414
수행 중 과제	1	1,974	731	2,705	720	3.757
	2	542,393	201,011	743,404	3,300	225.274
	4	8,966	3,323	12,288	1,521	8.079
	5	73,148	27,109	100,256	681	147.219
	6	1,040,907	385,761	1,426,667	1,200	1,188.889
	7	4,830	1,790	6,620	534	12.396
	8	121,219	44,924	166,143	882	188.371
	9	16,301	6,041	22,342	214	104.400
	10	89,223	33,066	122,290	6,000	20.382
	12	103,472	38,347	141,819	921	153.909
	13	10,637	3,942	14,578	2,900	5.027
	17	3,728	1,382	5,110	3,835	1.332
	18	13,281	4,922	18,204	720	25.283
	19	4,394	1,628	6,022	1,600	3.763
	20	81,373	30,157	111,530	374	298.209
소계	2,115,845	784,134	2,899,979	25,403	114.160	
전체		2,226,297	825,067	3,051,364	32,157	94.891

3. 농림수산 R&D 사업에 대한 지속적인 경제성 분석을 위한 제언

- 1) 과제 선정 시 연구제안서에 제시된 경제적 효과 추정 결과에 대한 평가 강화
 - 경제적 효과 산출 근거의 적절성, 추정 결과의 현실성 등에 대한 평가를 실시하여 연구제안서의 경제적 효과가 과대 추정되지 않도록 유도
 - 직접 자기효과(농업 부문 부가가치 제고 효과)를 시장점유율 증가, 가격 상승, 전체 시장수요 증가, 유동비 또는 고정비 절감 등의 형태로 구체적으로 기술하고, 기술된 효과의 근거를 정량적으로 제시하도록 유도 : 식 (4) 활용

$$d\pi = [(p_t - c_t)D_t]dm_t + [m_t D_t]dp_t - [m_t D_t]dc_t + [m_t(p_t - c_t)]dD_t - dF_t \quad (4)$$

2) 성과지표에 반영되는 정량성과 항목 및 항목별 가중치의 적절성 검토

- 성과지표에 반영되는 항목 및 항목별 가중치는 직접 자기효과 추정 시 적용하는 과제별 달성률 및 간접 자기효과 추정에 이용 가능한 중요 지표임
- 본 사업에서는 특허, 논문, 기술실시(이전), 상품화, 교육지도, 인력양성 등에 대해 <표 14>에 제시된 가중치를 적용하여 정량성과에 대한 성과지표를 산출하여 과제 평가에 활용

<표 14> 첨단생산기술개발사업 성과지표 산출에 적용되는 정량성과 항목 및 가중치

구분	실용화성과		과학적성과		산업화성과			산업기반구축	
	특허		논문		기술실시(이전)			교육지도	인력양성
	출원	등록	SCI	비SCI	산업체	농어업인	상품화		
가중치	0.120	0.280	0.161	0.069	0.108	0.054	0.108	0.040	0.060

- 그러나 해당 정량성과 항목 및 항목별 가중치의 근거가 미약하므로 전문가 조사를 통한 AHP 등의 방법을 이용하여 적절성 검토 필요
 - 예를 들어, 현행 성과지표에 반영되지 않는 정책제안, 각종 인증 등의 경우 농림수산 기술 및 지식 증진에 유의한 효과를 미칠 수 있음

- 현행 성과지표에서 산업체 기술실시(이전)의 가중치(0.108)가 농어업인 기술실시(이전)의 가중치(0.054) 보다 높게 책정되어 있는데, 농림수산 R&D 목적을 고려할 때 가중치 조정 필요
- 현재 사업별 성과지표 항목 및 항목별 가중치가 상이하게 책정되어 있는데, 사업별 성과 비교를 사업 간 성과지표 항목 및 항목별 가중치를 통일할 수 있도록 해야 함

3) 정량성과 실적 자료 공개를 통한 관리의 투명성 제고

- 본 사업을 비롯한 모든 사업의 정량성과 실적을 외부로 공개하여 사업 실적이 투명하게 관리될 수 있도록 해야 함
- 특히 정량성과 실적의 경우 직접 자기효과 추정 시 필요한 과제별 달성률과 간접 자기효과 추정에 유용하게 활용되는 정보이므로 투명한 관리가 필요
- 자료 공개를 통해 농림수산 R&D 사업의 경제적 효과 추정을 위한 방법론 개발 및 개선에 기여할 수 있음

4) 연구제안서의 경제적 기대효과 작성 양식 변경

- 현행 연구제안서에는 산업화를 통한 기대효과를 직접 경제효과, 경제적 파급효과, 부가가치 창출액으로 분류하여 연차별로 작성하도록 되어 있음(그림 3)
- 그러나 각 효과에 대한 정의가 모호하여 합리적 기대효과 추정을 어렵게 하므로 이를 농림수산 R&D에 사업에 따른 직접 자기효과(농업 부문 부가가치 제고 효과), 간접 자기효과(농림수산 기술 및 지식 증진 효과)와 비농업 부문으로의 파급효과로 구분하여 작성할 수 있도록 양식 변경 요망
- 또한 농림수산 R&D의 특성 상 과제 완료 이후 일정 시점이 경과되어야 경제적 효과 실현이 가능함
- 그러므로 경제적 기대효과를 연차별로 작성하도록 하지 않고, 경제적 효과 실현 시점(연도)을 지정한 후 해당 시점에 발생 가능한 경제적 효과를 기술 필요

<그림 3> 산업화를 통한 기대효과 작성 양식

2) 산업화를 통한 기대효과 (단위 : 백만원)

산업화 기준 항 목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과						
경제적 파급효과						
부가가치 창출액						
합 계						

※ 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
 ※ 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
 ※ 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치

5) 정량성과 목표 작성 양식 변경 검토

- 정량성과 건수 기준으로 성과지표에 반영되는 정량목표의 비중이 평균 75%(최소 43%)로서 평균 이하인 과제가 10개에 달함(표 14)
 - 1개 과제만이 성과지표에 반영되는 정량목표만을 제시함
 - 성과지표에 반영되지 못하는 정량성과가 존재할 경우 연구자의 성과 중 제대로 평가받지 못하는 성과가 발생하고, 개별 과제의 달성률 산출 시 정량성과별 중요성을 고려하지 못한 채 건수 중심으로 달성률을 평가할 수밖에 없음
 - 제안서 작성 시 정량성과별 가중치에 대한 정보를 연구자에게 제공하여 중요성이 높은 성과에 집중할 수 있도록 유도할 필요가 있음
 - 개별 과제의 달성률 평가를 위해서는 성과지표에 반영되는 정량성과만을 목표로 제시하도록 할 필요성이 있음
 - ‘기술실시(이전)’의 경우 성과지표 산출 시 ‘산업체기술이전’과 ‘농어업인 기술이전’ 건수에 대한 가중치가 각각 0.4와 0.2로 다름에도 제안서 작성 시 해당 부분에 대한 정량목표를 분리하지 않고 있음
 - 농림수산 부문 R&D 사업임에도 산업체기술이전에 대한 가중치가 농업인 기술이전에 대한 가중치보다 높은 부분에 대한 재검토 필요
 - 인력양성의 경우 산업기반 구축 부문의 성과지표 산출에 활용됨에도 제

안서 양식에 이를 명시적으로 제시하는 부분이 없음

- 성과지표에 반영되지 않는 정량성과 중 '기타'로 명시된 부분을 명시적으로 제시하지 않을 경우 연구자가 임의로 정량성과를 목표를 제시하여 중요성이 낮음에도 과도한 목표를 제시하는 경우가 발생할 수 있음
- 발주처인 IPET에서 '기타' 정량성과로 제시하지 않고, 구체적인 내역(예를 들어, 국제학술대회발표, 국내학술대회발표, 품목허가 등)을 제시해야 함
- 정량성과 중 특허, 신제품, 유전자원 등록, 논문의 경우 연차별로 성과를 제시하도록 되어 있으나, 연구성과 활용 목표의 경우 연차와 상관없이 전체 성과만을 제시하도록 되어 있어 2년 이상의 다년 과제 관리 시 어려움 존재

<그림 4> 연구제안서 상의 정량성과 작성 양식

가. 연구성과 목표										
(단위 : 건수)										
구분	특허		신제품				유전자원 등록	논문		기타
	출원	등록	품종 명칭 등록	품종 수입 신고	생산 판매	품종 보호 출원		등록	SCI	
1차년도	1								1	
2차년도	2								2	
3차년도	4	1						2	2	
계	7	1						2	5	

나. 연구성과 활용 목표						
(단위 : 건수)						
구분	기술실시(이전)	상품화	정책자료	교육지도	연론홍보	기타(GS인증)
제1세부	1	1	1	2	5	0
제1협동	0	1	1	3	5	1
제2협동	0	1	1	0	5	1
활용목표 합계	1	3	3	5	15	2

<표 15> 대표과제별 정량성과 목표 : 성과지표 산출 시 반영 및 미반영 목표

no	성과지표 반영 목표										성과지표 미반영 목표										전체 목표	
	연구성과					연구성과 활용					연구성과					연구성과 활용						
	실용화성과		과학적성과			산업화성과		산업기반구축			스케 (A)	신제품					기타	정책 자료	연론 홍보	기타		
	특허	출원	논문	SCI	비SCI	기술 실시 (이전)	상품화	교육 지도	인력 양성	명칭 등록		품종생산 수입 판매신고	품종보호 출원	유진 지원 등록								
1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	9					1	1			11	0.82	
2	6	4	4	11	11	2	2		9		36					3	5	4		69	0.52	
3	12	7	12	27	27	13	8	7			86					2	10	2		103	0.83	
4	7	1	2	5	5	1	3	5			24					3	15	2		44	0.55	
5	3	2	2	4	4	1	1	2			15						2			17	0.88	
6	6	1	2	7	7	4	4	15			39					2	10	10		61	0.64	
7	2	1		2	2	1	1	1			7						1			8	0.88	
8	4	2	1	2	2		1	1			10						3			23	0.43	
9	1	0	1	1	1	1	1	1			6									6	1.00	
10	23	14	4	9	9	4	4	4			62					3	3	4		72	0.86	
11	3	2		3	3	2	2	3			15					2	5			22	0.68	
12	8	8	5	11	11	5	10	12			47						3			56	0.84	
13	12	8	12	4	4	5	4	5			50					2	6			61	0.82	
14	2		1			1	1	1			5					1	1	1		8	0.63	
15	2	2		1	1		1	1			6					1	1			8	0.75	
16		1	3	6	6			3			13					3	3			19	0.68	
17	17	1	38	6	6	2					64									76	0.84	
18	2	1		2	2						5									7	0.71	
19	3	3	3	4	4	2	2	3			20						2			22	0.91	
20	1	1		2	2	1	1	1			6						1	1	1	8	0.75	

6) 합리적 경제적 효과 추정을 위한 지원 강화

- 경제적 효과를 합리적으로 추정할 수 있도록 품목별, 부문별 시장점유율, 가격, 시장규모, 유동비, 고정비 등의 근거 자료를 제공하거나 신뢰성 있는 근거 자료를 획득할 수 있는 출처에 대한 정보 제공
- 제안 과제에 대한 경제적 효과 추정 방법에 관한 매뉴얼 제공
- 경제적 효과 산출을 지원하는 전담팀 운영

7) 연구제안서의 '6. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과'와 본 보고서의 특허/논문/제품(시장) 분석보고서의 '개발기술의 산업화 방향 및 기대효과' 부분 통합 검토 필요

- '개발기술의 산업화 방향 및 기대효과'는 기대성과에 포함됨
 - 향후 '개발기술의 산업화 방향 및 기대효과' 부분에 작성하도록 되어 있는 경제적 파급효과를 경제성 분석에 활용하기 위해서 <별첨>이 아닌 제안서 본문에 포함되어야 함
- 시장분석 부분의 경우 연구제안서의 '1. 연구개발의 필요성' 부분으로 포함시키는 것이 적절
 - 시장 분석 부분 중 경제적 효과의 근거가 될 수 있는 자료는 '기대성과' 부분으로 통합

<첨단생산기술개발사업 평가위원>

- **농림식품과학기술위원회 안전·유통전문위원회**
정덕화(전문위원회 위원장), 홍상필(평가위원장) 외 13명
 - **농림수산식품기술기획평가원**
고기오, 이은주, 금은영, 류영섭, 김용환
-