농림수산식품과학기술위원회

단위사업평가 결과보고서(안)

작물연구
(농촌진흥청 소관)

2012. 10.

생산기반전문위원회

작물연구사업 평가결과보고서 목차

I. 서 론 1

1. 평가의 근거 및 목적 1

2. 평가의 기본방향 및 방법 2

3. 주요 평가항목 7

II. 작물연구사업 현황 9

1. 사업개요 9

2. 투입예산 15

3. 성과현황 16

III. 작물연구사업의 평가결과 17

1. 계획 단계에서의 평가

1-1. 사업목적의 적절성

1-1-1. 상위계획과의 부합성 17

1-1-2. 환경 및 여건변화에 대한 반영 여부 32

1-1-3. 타 부처에서 수행한 작물 대상 연구와의 차별성 43

1-2. 사업추진체계의 합리성

1-2-1. 추진체계의 합리성 50

1-2-2. 성과지표 및 목표 설정의 합리성 58

2. 결과 단계에서의 평가

2-1. 사업목표 대비 분야별 투자 및 성과의 적절성 66

2-2. 단위사업의 파급효과 93

Ⅳ. 평가결과 요약 및 정책적 시사점

1. 평가결과 요약 124

2. 정책적 시사점 130

작물연구사업 평가결과보고서 표 목차

표 1-1. 평가위원회 명단 5
표 1-2. 작물연구사업 평가 일정 6
표 1-3. 단위사업 평가 항목 및 지표 8
표 2-1. 작물연구사업 세부 현황 10
표 2-2. 농촌진흥청 국립식량과학원 인력 현황 10
표 2-3. 작물연구 세부사업별 목적 및 내용 13
표 2-4. 국가연구개발사업 대비 작물연구사업 R&D 투입 예산 15
표 2-5. 2009~2011년도 작물연구사업 예산세부 내역 15
표 2-6. 작물연구사업의 연도별 연구 성과 현황 16
표 3-1. 이명박정부의 과학기술기본계획 19
표 3-2. 제1차 농림수산식품과학기술육성 종합계획 21
표 3-3. 연도별(2009-2011년) 농정시책 방향의 변천 24
표 3-4. 작물연구사업의 목표와 전략적 방향(중점 추진내용) 27
표 3-5. 사업목표 및 전략적 방향과 상위계획과의 연관율 31
표 3-6. 우리나라 기후변화 시나리오에 따른 벼(중만생종) 수량성 변화 33
표 3-7. 농경지 면적 및 경지이용률 변화 33
표 3-8. 밭작물 및 사료작물 재배면적의 변화 34
표 3-9. 국제 곡물가격의 변화 35
표 3-10. 세계 곡물 생산의 국가별 비중 36
표 3-11. 농업과학기술 7개 분야 주요국 기술수준 비교(2010년) 38
표 3-12. 식량작물 분야 핵심기술별 주요국 기술수준 비교(2010년) 39
표 3-13. 식량작물 분야 SWOT 분석 39
표 3-14. SWOT 전략별 과제성공을 위한 필요 요소 40
표 3-15. 타 부처 작물 대상 연구 과제 현황 44
표 3-16 타 부처 작물 대상 연구의 연구개발단계별 과제 현황 46
표 3-17 타 부처 작물 대상 연구의 연구수행주체별 과제수 현황 47

표 3-18 부처 작물 대상 연구의 연구수행주체별 과제 연구비 현황 47
표 3-19 타 부처 작물 대상 연구의 기술분야별 세부 현황 49
표 3-20. 기관고유사업(작물연구)과 공동연구사업 추진체계 비교 53
표 3-21. 기관고유사업의 운영 방안 54
표 3-22. 농촌진흥청 시험연구사업 결과활용의 종류 56
표 3-23. 농촌진흥청 시험연구사업 결과활용 심의기구 57
표 3-24. 성과지표 종류 및 측정산식 60
표 3-25. 성과지표별 성과목표 측정산식 64
표 3-26. 농림수산식품 분야 R&D 사업 예산 66
표 3-27. 작목분류에 따른 각 작목별 세부 작물명 68
표 3-28. 농촌진흥청 작물연구사업의 작목별 과제 현황 70
표 3-29. 농촌진흥청 작물연구사업의 작목별 과제 및 예산 비율 70
표 3-30. 작물연구사업의 가치사슬별 과제 현황 74
표 3-31. 작물연구사업의 가치사슬별 과제 및 예산 비율 74
표 3-32. 작물연구사업의 작목 및 가치사슬별 과제수 현황 77
표 3-33. 작물연구사업의 작목 및 가치사슬별 과제 연구비 현황 77
표 3-34. 작물연구사업의 가치사슬에 따른 작목별 연구비 비중 78
표 3-35. 작물연구사업의 작목에 따른 가치사슬별 연구비 비중 78
표 3-36. 작물연구사업의 연구수행기간별 과제 현황 80
표 3-37. 작물연구사업의 연구수행기간별 과제 비율 80
표 3-38. 작물연구사업의 연구개발단계별 과제 현황 82
표 3-39. 작물연구사업의 연구개발단계별 과제 비율 82
표 3-40. 작물연구사업의 기술수명주기별 과제 현황 83
표 3-41. 작물연구사업의 기술수명주기별 과제 비율 83
표 3-42. 작물연구사업의 미래유망 신기술 관련 기술별 세부 과제 현황 86
표 3-43. 작물연구사업의 국가기술지도 기준별 세부 과제 현황 88
표 3-44. 작물연구 세부사업별 연구 성과(2009~2011년) 현황 91
표 3-45. 평가대상 연구의 기관별·연구연도별 분포 95

표 3-46. 평가대상 연구의 작목·가치사슬·연구개발단계별 분포 95
표 3-47. 파급효과 평가대상 연구과제 목록(총18개 과제) 96
표 3-48. 우수성과 사례의 가치사슬별 과제의 배경과 개발성과 98
표 3-49. 우수성과 사례의 가치사슬별 경제사회적 효과 99
표 3-50. 대표성과의 파급효과 분류 지표 101
표 3-51. 가치사슬·효과별 경제사회적 파급효과의 내용 102
표 3-52. 가치사슬별 경제사회적 파급효과 요약 103
표 3-53. '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발의 기술가치 평가 105
표 3-54. '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발의 경제성 분석 106
표 3-55. 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발의 기술가치 평가 108
표 3-56. 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발의 경제성 분석 109
표 3-57. 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발의 기술가치 평가 111
표 3-58. 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발의 경제성 분석 112
표 3-59. 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급의 기술가치 평가 114
표 3-60. 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급의 경제성 분석 115
표 3-61. 성과유형별 평가방법(안) 121
표 3-62. 농업과학기술 7개 분야 주요국 기술수준 비교 121
표 3-63. 2009～2011년 작물연구의 목적 및 성과지표 요약 122

작물연구사업 평가결과보고서 그림 목차

그림 2-1. 국립식량과학원 조직 및 인력 현황 10
그림 2-2. 작물연구사업의 사업목표 체계 11
그림 3-1. 사업목표와 상위계획과의 부합성 28
그림 3-2. 식량 정책·산업 환경 변화 37
그림 3-3. 식량분야 중장기 로드맵 42
그림 3-4. 타 부처 작물 대상 연구의 기술분야별 현황 48
그림 3-5. 작물연구사업의 추진체계 50
그림 3-6. 사업 집행 구조 51
그림 3-7. 어젠다 시스템에 의한 연구관리 체계 52
그림 3-8. 성과지표와 사업목적 전략체계도의 연계 논리 모형 61
그림 3-9. 국가 전체 R&D 예산 중 농업생산 및 기술 분야가 차지하는 비중 67
그림 3-10. 각 부처의 '12년 R&D 사업 예산 67
그림 3-11. 식량작물 가치사슬에 따른 연구개발(R&D) 단계 72
그림 3-12. 작물연구사업의 미래유망 신기술 관련 기술별 과제 비율 84
그림 3-13. 작물연구사업의 국가기술지도 기준별 과제 비율 87
그림 3-14. 작물연구사업의 주요 성과지표별 성과 비율 89
그림 3-15. 경제사회적 효과 평가체계와 내용 94
그림 3-16. 우리쌀 설갱벼로 빚은 국순당 생말걸리(우국생)개발 105
그림 3-17. 개발품종의 보급 활성화를 위한 다양한 보급체계 구축 107
그림 3-18. 심토파쇄에 의한 물리성 개선으로 콩 생산성 향상 110
그림 3-19. 벼 무논점파기와 파종 모식도 113
그림 3-20. 연구성과 활용 평가 추진체계 개념도 116
그림 3-21. 작물연구의 경제사회적 효과내용 및 발현과정 118
그림 3-22. 파급효과 분석 개선 방안 119
그림 3-23. 연구결과 성과평가를 위한 정기적인 효과평가 시스템 구축 120
그림 3-24. 작물연구에서 성과평가부문의 초점 내용 122

I. 서 론

1. 평가의 근거 및 목적

농림수산식품기술 육성 종합계획 6대 핵심추진전략의 세부과제로서 '평가체계혁신'을 제시하였으며 이를 위하여 농림수산식품과학기술위원회에서는 부·청 사업 및 기술분야에 대한 평가를 수행하고 있음

□ 평가 근거

○ 농림수산식품과학기술위원회(이하 농과위) 주관으로 부·청이 추진하고 있는 농림수산식품분야 R&D 사업 및 기술분야 평가 실시(농림수산식품과학기술육성법 제5조의2, 농림수산식품과학기술위원회 운영규정 제2조 및 제11조)

□ 평가 목적

○ 농림수산식품 관련 정책 및 R&D 종합 계획과 연계성을 점검하여 효율적인 재정 운영 방안 등 투자 개선 방향 제시

○ 농과위 중심의 자체적인 평가로 농림수산식품 R&D 효율성을 제고하고 중복 투자 방지

□ 평가의 필요성

○ 국가의 장기적 기술수요를 반영하여 농림수산식품 R&D와 범부처적 정책목표와 부합성 증진

○ 국가 연구기관으로서의 역할과 이에 따른 R&D 투자의 효율성 증진

2. 평가의 기본방향 및 방법

□ 평가 기본방향

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

□ 평가대상

○ 농촌진흥청 국립식량과학원 작물연구사업(기관고유사업)

- 세부 현황은 II. 작물연구사업 현황 참조

□ 평가범위

○ 농과위 단위사업평가는 국가연구개발사업 성과평가 주기(3년)를 고려하여 최근 3년간의 사업내용을 검토하고 있음

- 작물연구사업을 대상으로 최근 3년간(2009~2011년)의 사업 내용을 검토하였음

□ 평가방법

○ 사업내용 파악

- 사업의 목적, 배경, 연혁, 법적 근거 등을 파악하여 작물연구사업의 맥락을 이해

○ 본 평가는 계획부분에서는 상위계획과의 부합성, 환경 및 여건변화에 대한 반영 여부, 유사사업과의 차별성, 추진체계의 합리성, 성과지표 및 목표 설정의 합리성 등을 분석하였음

- 평가 대상연도의 농정 및 상위계획과 연계성 여부를 검토하기 위해 연도별 변화내용을 비교·정리하였으며, 물리적·사회적 환경변화에 적절하게 대응하였는지에 대해 분석하였음

- 타 부처에서 수행한 작물 대상 연구와의 중복성을 검토하기 위하여 NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에 등록된 작물 관련 연구(2009~2011년)

전체를 조사·분석하였음

- 사업의 추진체계를 평가하기 위하여 3년간의 사업 운영규정 변화를 검토하였으며, 분야별 투자 현황을 분석하였음
- 사업목표와 중점 추진방향에 부합하는 성과지표 및 목표가 제시되었으며, 그 지표 및 목표가 타당하고 명확한지에 대해 분석하였음

○ 결과부분에서는 사업목표 대비 투자와 성과의 적절성, 평가대상 사업의 파급효과 등을 검토하였음

- 투자와 성과의 적절성은 사업 내 각 분야별로 검토하였으며, 도출된 성과를 바탕으로 파급효과를 분석하였음

□ 평가의 활용

○ 농림수산식품 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

○ 2012년 농림수산식품과학기술 R&D 단위사업 및 기술분야 평가계획 수립(제13차 농림수산식품과학기술위원회 제3호 안건, 2012.04.06.)

- 단위사업 평가로 수의과학기술개발사업(농림수산식품부 농림수산검역검사본부), 작물연구(농촌진흥청 국립식량과학원), 산림생물종연구(산림청 국립수목원)를 평가대상으로 선정하고 종자·생명전문위원회, 생산기반전문위원회, 녹색자원환경전문위원회에서 수행하도록 결정
- 기술분야 평가는 유통·식품산업 중 전통식품·한식세계화 산업을 평가대상 산업으로 선정하고 안전·유통전문위원회에서 수행하도록 결정

○ 평가위원회 구성

- 농과위의 결정에 따라 작물연구사업은 생산기반전문위원회에서 수행
- 농과위 생산기반전문위원회에서는 보다 객관적이고 종합적인 평가를 위해 전문위원(13명)과 작물연구 관련 분야 외부전문가(12명)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 1-1. 평가위원회 명단

구 분	성 명	소 속
농과위 전문위원 (13명)	김대혁(전문위 위원장)	전북대학교
	강성택(평가위원장)	단국대학교
	권영업	농촌진흥청 국립식량과학원
	김무찬	경상대학교
	김성기	중앙대학교
	김유용	서울대학교
	김종주	영남대학교
	신용습	경상북도농업기술원
	이중복	건국대학교
	장재진	㈜오리엔트바이오
	최태진	부경대학교
	허근영	경남과학기술대학교
	허장현	강원대학교
외부 전문위원 (12명)	강상구	영남대학교
	김상국	경북농업기술원
	김욱한	농촌진흥청 국립식량과학원
	서용원	고려대학교
	이병무	동국대학교
	이용만	전주대학교
	이주경	강원대학교
	장동헌	전북대학교
	정덕영	충남대학교
	정헌상	충북대학교
	조가옥	전북대학교
	하보근	한국원자력연구원

표 1-2. 작물연구사업 평가 일정(2012.05.01. ~ 2012.09.31.)

일정	단위사업 평가	비고
'12.04.18.	1차 회의 (착수 회의)	· 2012년도 농과위 평가 기본계획 보고 · 농과위 평가매뉴얼 설명 · 평가 운영방안 협의 · 평가위원 선정(전문위 13명, 외부전문가 10명)
'12.05.부터 '12.08.까지	2~5차 회의	· 평가대상사업 현황자료 제공(부·청 담당자) · 평가대상사업 설명 · 평가방법 논의 · 평가 체크리스트 논의 · 평가 세부 전략 수립 · 추가 요구자료 파악 및 업무분장 협의 · 외부전문가 활용 방안 논의 · 평가항목 및 지표 설정 - 상위계획과의 부합성 분석 - 유사연구 사업간 차별성 및 연계성 분석 - 선진국 현황 및 동향 분석 - 성과목표 및 지표 설정 - 평가대상 과제 분석 - 사업의 파급효과 분석 · 평가결과 작성 ※ 필요 시, 사업 담당자 면담
'12.08.29.	합동심포지엄	· 중간 평가결과(안) 도출
'12.09. 05~11.	중간평가결과(안) 부·청 송부 및 의견 수렴	· 중간 평가결과(안)에 대한 관계 부·청의 의견 접수
'12.09.13	소관 전문위원회 검토 회의(온라인)	· 부·청 의견 종합 검토 · 최종 평가결과보고서(안) 조정·검토
'12.10.10	기획조정전문위원회 검토	· 평가결과 및 부청 의견 검토·조정
'12.10.18.	평가결과(안) 농과위 상정	· 소관 전문위원장이 평가결과(안)상정

3. 주요 평가항목

□ 사업 목적의 적절성

○ 상위 계획과의 부합성

- 사업 목적이 과학기술기본계획, 농정시책, 농림수산식품과학기술육성 종합계획, 농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획 등의 정책방향에 부합되었는지 평가

○ 환경 및 여건 변화 등에 대한 반영 여부

- 농업 및 작물 분야 환경 변화에 따른 기술 동향과 현장 수요를 어느 정도 반영하고 있는지 평가

○ 타 부처에서 수행하고 있는 작물 대상 연구와의 차별성

- 유사한 타 사업 또는 과제는 무엇이 있으며 연구수행주체, 연구개발 단계 등을 기준으로 본 사업과 비교·분석

□ 추진 체계의 합리성

○ 기획에서부터 수행, 평가 및 성과 관리 체계의 효율성과 연계성 검토

○ 추진 체계

- 사업 추진 체계가 구체적이고 효과적으로 구성되어 있는지 평가

○ 성과지표와 성과 목표치 설정

- 성과지표가 사업특성에 부합되도록 적절하게 설정되어 있는지 평가

○ 성과 관리 체계

- 성과 달성도 향상을 위한 전략 및 계획은 무엇이며 이를 위한 관리체계는 적절한지 평가

□ 사업목표 대비 분야별 투자 및 성과의 적절성

○ 연구분야별 투자의 적절성

- 작물 분야의 투자규모와 기술별 투자계획이 적절한지 평가

○ 연구분야별 성과의 효율성과 적절성

- 성과의 양적·질적 우수성, R&D 자원 활용의 최적성 평가
- 성과 현황을 통해 작물 분야의 투자규모 대비 성과가 적절한지 평가

□ 사업의 파급효과

○ 사업의 효과성 분석

- 사업의 목표 대비 달성도, 성과 창출로 인한 효과, 해당 기술수준 및 연구역량의 향상 정도, 수요자 만족도 등을 기준으로 효과성 평가

○ 대표성과에 대한 질적 수준

- 파급효과가 어느 정도이며, 그 질적 성과로써 높은 수준인지 평가

표 1-3. 단위사업 평가 항목 및 지표

평 가 항 목
1. 계획
1-1. 사업목적의 적절성
1-1-1. 상위계획과의 부합성
1-1-2. 환경 및 여건변화에 대한 반영여부
1-1-3. 타 부처에서 수행한 작물 대상 연구와의 차별성
1-2. 사업추진체계의 합리성
1-2-1. 추진체계의 합리성
1-2-2. 성과지표 및 목표 설정의 합리성
2. 결과
2-1. 사업목표 대비 분야별 투자 및 성과의 적절성
2-2. 사업의 파급효과

II. 작물연구사업 현황

1. 사업개요

1.1. 사업의 추진근거 및 현황

□ 사업의 추진근거

○ 농촌진흥청 국립식량과학원 작물연구는 농촌진흥법(법률 제8852호), 농촌진흥법시행령(대통령령 제20695호), 농촌진흥청과 그 소속기관 직제(대통령령 제21078호) 및 시행규칙(농림수산식품부령 제33호)등에 근거하여 연구사업의 법률적 당위성을 지님

□ 사업 현황

○ 농촌진흥청 국립식량과학원의 작물연구사업은 1962년부터 진행된 계속사업으로서 국고 재원의 연구사업임

○ 세부사업으로는 작물시험연구, 벼맥류시험연구, 기능성작물시험연구, 고령지농업시험연구, 바이오에너지작물시험연구가 있음

- 2009년에 현 구조로 재편하였으며, 이는 R&D 체제를 목적과 기능 중심의 어젠다 체제로 변화시키려는 노력이었음

○ 본 연구사업은 기본적으로 식량작물의 생산량 증대, 생산노력 절감 및 작물의 부가가치를 향상시키고자 함

- 기후변화 대응 작물생산기술 개발, 화학 비료 및 농약 절감기술 개발, 작물의 신소재 개발 및 산업화, 바이오에탄올 원료작물 생산 및 이용기술 개발 등 사업내용을 다변화 하고 있음

표 2-1. 작물연구사업 세부 현황

사업 기간	지원조건	사업 시행주체	사업규모 (세부사업수)			예산 (억 원)		
			2009	2010	2011	2009	2010	2011
1962~ 계속	직접수행, 국비 100%	농촌진흥청 국립식량과학원	5	5	5	305	328	359

□ 지원 대상

○ 국민, 소비자, 농업인, 산업체, 농림수산식품부, 지방자치단체, 농협 등

□ 사업 주체

○ 국립식량과학원 : 본원(6과, 4출장소), 2부(6과), 2센터

표 2-2. 농촌진흥청 국립식량과학원 인력 현황

(단위: 명)

계	연구직		지도직		행정직	전산직	별정직	기능직
	관	사	관	사				
350	93	166	3	3	29	3	1	52

자료: 농촌진흥청 제공자료, 2012.

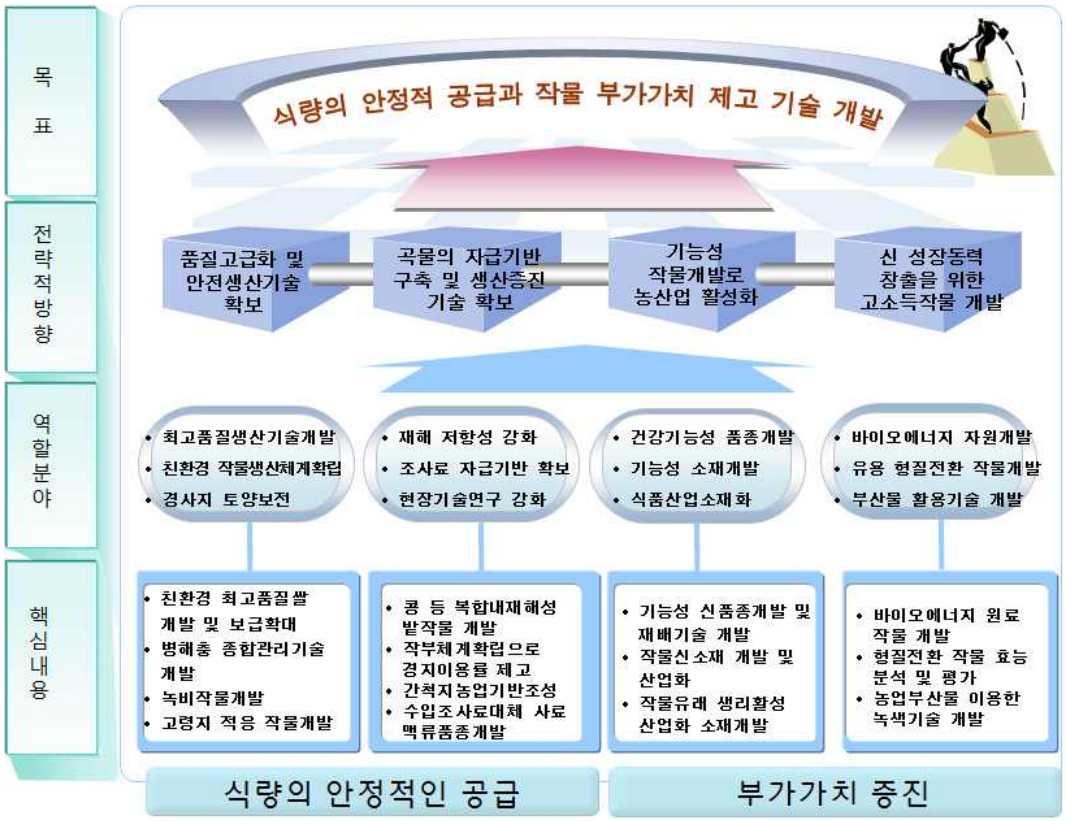
자료: 농촌진흥청, 2012년 7월 기준

그림 2-1. 국립식량과학원 조직 및 인력 현황

1.2. 사업의 목표 및 중점 추진내용

□ 작물연구사업의 사업목표

○ 농업인의 소득향상 및 국민 건강증진에 기여하기 위해 식량을 안정적으로 공급하고 작물의 부가가치 제고 기술을 개발·보급



자료: 농촌진흥청 성과계획서, 2011.

그림 2-2. 작물연구사업의 사업목표 체계

□ 중점추진 내용

○ 작물의 품질고급화 및 안정 생산 기술개발

- 우리 쌀 국제 경쟁력 강화기술 개발 및 보급
- 쌀 소비 확대를 위한 소비 유형별 맞춤형 쌀 생산
- 화학비료 절감 환경친화형 녹비작물 개발 및 이용기술 확립

- 작물 안정생산을 위한 병해충 관리 및 방제기술 개발
- 작물생산기술 개발의 효율성 증진을 위한 유전육종 및 생리생태 연구
- 기후변화 대응 온실가스 저감형 벼 재배기술 개발 및 현장실증

○ 곡물의 자급기반 구축과 생산효율 증진 기술 개발
- 품질 차별화를 통한 국산콩 자급률 제고
- 친환경 저투입 비료절감형 사료작물 개발 및 기반구축
- 국산 밀 자급률 향상을 위한 생산기술 개발
- 외화 절약을 위한 대규모 신간척지 이용 종자생산기술 개발
- 신간척지 조기 숙전화 기술 및 내염성 신소득 작물 개발

○ 고부가가치 기능성 식의약품 소재 개발 및 산업화 연구
- 식의약용 작물 신소재 개발
- 콩을 이용한 항당뇨 및 기능성 펩타이드 개발
- 천연색소 및 작물유래 생리활성물질 산업화 소재 개발
- 잡곡류의 신품종 개발 및 친환경 재배기술 개발
- 유지작물 신수요 창출 가공 및 친환경 재배기술 개발

○ 고랭지 적응 고소득 신성장동력 작목 개발 및 보급
- 감자 수확 후 관리 및 농식품 상품화 기술 개발
- 고랭지 자원식물의 기능성 탐색 및 산업화 소재 개발
- 산지 경사지 토양보전 및 친환경 방제기술 개발
- 고랭지 주요 산채류 친환경 주년생산 기술 개발

○ 바이오에너지 원료작물 개발 및 생산체계 구축
- 바이오에너지 원료작물 개발 : 유채, 고구마, 맥류 등
- 2세대 바이오에탄올 원료작물 생산 및 생산공정기술 개발
- 농업부산물을 이용한 셀룰로스계 바이오에탄올 생산기술 개발

○ 새 기술의 신속한 현장접목, 기술지원 및 연구수요 발굴
- 육성품종의 조기 실용화를 위한 명품화 단지 운영 및 확대 보급
- 작물별 특산단지 조성 및 지역 브랜드화 지원
- 농업인의 기술역량 제고를 위한 현장지원 강화 및 연구수요 발굴

표 2-3. 작물연구 세부사업별 목적 및 내용

세부사업	사업 목적 및 내용	
작물 시험연구	'09	○ 기초식량의 안정적 생산을 위한 중부지역 적응 벼, 옥수수 등 식량작물의 품종개량 및 이용성 증진을 위한 기초기술 확립 - 작물의 안정적 생산 및 부가가치 향상 기술개발 - 작물 자원의 개발, 평가, 보존 및 이용성 증진 기술개발 - 작물의 생산 환경 개선과 품질향상에 관한 기술개발 - 작물 생산현장의 문제점 발굴 및 현장 애로기술 해결
	'10	○ 저탄소 녹색사회구현 및 미래성장 동력 창출 원동력으로서 식량의 안정적 생산 기반 구축 - 국제 곡물부족 대비 식량안정 생산 기술 개발 - 농업 생물자원 다양성 확보 및 신기능성 농식품 부가가치 향상 기술개발 - 친환경 적응 고품질 품종 및 재배기술 개발 - FTA 대응 농산물 경쟁력 제고 - 조사료용 벼, 맥류, 옥수수 등 품종 육성 및 생산기술개발 - 화학비료 농약대체 녹비자원 이용기술개발
	'11	○ 식량 안정생산·경쟁력 제고 기술 개발 ○ 기후변화 대응 식량작물 안정 생산 기반 기술 개발 ○ 탄소저감 녹색기술 개발 ○ 식량작물 육종 기반기술 개발 ※ 연구대상: 중부지역 적응 벼, 콩, 옥수수, 호밀, 녹비작물 - 중부지역적응 친환경 고품질 품종 및 재배기술 개발 - 작물의 수확 후 품질관리 기술 개발 - 자원 순환형 녹비작물 이용성 연구 및 친환경 종합관리기술 개발 - 작물육종 기반기술 개발 및 작물생산 현장 지원기술 개발
벼맥류 시험연구	'09	○ 소비자가 선호하는 고품질 쌀 품종개발 및 안정생산 재배기술 개발 ○ 생산비절감을 위한 대규모 친환경 직파적응 품종개발 및 조기보급 ○ 양질 다수성 사료맥류 품종의 지속개발 및 보급 확대 방안 개발 ○ 식가공 맥류 고품질 품종개발 및 용도별 친환경 생산기술 개발 ○ 간척지 농업의 녹색성장 및 부가가치 향상 기술 개발 ○ 신간척지 생산환경 개선과 작물 안정생산 종합기술 개발
	'10	○ 소비자가 선호하는 고품질 쌀 품종개발 및 친환경 재배기술 개발 ○ 고품질 쌀의 안정 지속생산 및 저투입 생력재배 종합기술 체계 확립 ○ 청보리 등 사료맥류 품종 개발 및 조사료 자급률 향상 기술 개발 ○ 밀, 식가공 맥류 용도별 가공적성 품종 개발 및 이용성 증진 연구 ○ 새만금 간척지 토양의 농업적 이용성 증진 및 범용화 기술 연구 ○ 간척지 주요작물 병해충 정밀예찰 및 친환경 관리 기술 개발
	'11	○ 남부평야지역 적응 고품질 벼, 밀, 보리, 사료맥류 품종개발 및 생산기술 개발 및 간척지 이용 작물생산 기반기술 개발 ○ 연구대상: 벼, 보리, 밀, 사료용 맥류, 간척지 농업 ○ 벼 분야 - 최고 품질 쌀 품종 육성, 기후변화 대응 벼 재배기술 개발 등 ○ 맥류 분야 - 고품질 내재해 다수성 품종 개발, 저투입 다수성 사료맥류 개발 등 ○ 간척지농업 분야 - 토양 염류제어기술을 통한 숙전화 및 작물 생산 기술 개발, 간척지 소득향상 및 안전 작부체계 기술 확립 등
기능성 작물 시험연구	'09	○ 기능성작물 육종소재 개발과 작물육종 효율 증진 연구 ○ 작물의 기능성 탐색, 소재개발 및 산업화 ○ 두류·유지작물의 품종개량, 품질개선 및 기계화 재배기술 개발

세부사업	사업 목적 및 내용	
		○ 잡곡류의 신품종 개발 및 친환경 재배기술 개발 ○ 기능성작물의 작부체계 및 친환경 생산관리에 관한 연구
	'10	○ 식량작물의 기능성 탐색, 이용증진 및 산업화 소재 개발 연구로 작물의 부가가치 향상 및 농업 녹색기술 선도 ○ 기능성작물 육종소재 개발 및 작물육종 효율증진 연구 ○ 두류・유지작물의 품종개량, 품질개선 및 기계화 재배기술 개발
	'11	○ 고부가가치 기능성 작물 신소재 개발을 통한 농산업 활성화 ○ 첨단기술의 융복합화로 잡곡산업 활성화 기반 구축 ○ 두류, 유지작물의 생산기반 확충 및 품질 고급화/산업소재 개발 ○ 연구대상: 특수미, 콩, 참깨, 들깨, 땅콩, 팥, 조, 수수 등 작물의 기능성 탐색
고령지 농업 시험연구	'09	○ 고랭지 적응 작물 품종개량과 재배법 개선으로 농가소득 증대 ○ 우량 씨감자 생산 및 대량증식기술 개발로 식량작물 안정공급 기반 확립 ○ 고랭지 친환경 농업기술 및 병해충 종합방제기술 개발 ○ 북방지역 적용 농업기술 개발로 통일대비 작물생산 기반기술 확립
	'10	○ 고랭지 적응 작물 품종개량과 재배법 개선으로 농가소득 증대 ○ 우량 씨감자 생산 및 대량증식기술 개발로 식량작물 안정공급 기반확립 ○ 고랭지 친환경 농업기술 및 병해충 종합방제기술 개발 ○ 북방지역 적용 농업기술 개발로 통일대비 작물생산 기반기술 확립
	'11	○ 고랭지 작물 우수품종 개발 및 고품질 안정생산 기술 개발 ○ 식량안보강화를 위한 고품질 씨감자 안정생산 기술 개발 ○ 고랭지 유망 작물 및 적응작물의 고부가 산업 소재 개발 ○ 고랭지 토종 잡곡류 소득화 기술 개발 ○ 농산물 안전성 증진을 위한 고랭지 친환경 병해충 관리농법 개발 ○ 연구대상: 감자, 고랭지 토종 잡곡(메밀 등) 및 자원식물, 고랭지 친환경 농법 등
바이오 에너지 작물 시험연구	'09	○ 바이오에너지 원료작물 품종 개발 및 최대생산 기술개발 - 고구마, 유채 등 바이오에너지작물의 품종개량, 유전자원 수집・보존・평가 및 생명공학 실용화 연구 - 재배법 개선 및 수확 후 관리・이용에 관한 연구 ○ 비식량 바이오매스 자원작물 선정 및 생산기술 개발 ○ BT 접목 바이오에너지원의 개발 및 실용화 연구 강화 ○ 바이오에너지 생산 효율 증대 및 부산물 실용화 연구 강화 ○ 기후변화 대응 저탄소 녹색성장 구축 및 정책지원
	'10	○ 바이오에너지 원료작물, 파속작물 품종 개발 및 최대생산 기술개발 - 고구마, 유채 등 바이오에너지작물 및 양파, 마늘 등 파속작물의 품종개량, 유전자원 수집・보존・평가 및 생명공학 실용화 연구 - 재배법 개선 및 수확 후 관리・이용에 관한 연구 ○ 바이오에너지작물, 파속작물의 생리생태 및 재해경감기술 연구 ○ 바이오에너지작물, 파속작물의 품질 및 가공・이용증진 연구 ○ 비식량 바이오매스 자원작물 선정 및 생산기술 개발 ○ 영양체 식물 유전자원 특성평가 및 이용기술 연구
	'11	○ 바이오디젤 원료작물 품종개발 및 생산 시범재배 지원 ○ 비식량 바이오에너지 신작물 개발 및 생산 연구 ○ 유휴지 활용한 바이오에너지 원료작물 최대 생산 시스템 개발 ○ BT 응용 바이오에너지 원료작물 수익성 저위 제고 ○ 고수율 바이오에탄올 생산 공정 기술 개발 ○ 연구대상: 비식량 에너지작물(억새 등) 및 유채, 고구마 등 남부소득작물

2. 투입예산

□ 작물연구사업의 투입예산

○ 2009~2011년 전체 국가개발연구사업 대비 농림수산식품분야 R&D 예산은 5.7~5.8%로 일정한 비율을 차지하고 있으며, 그 중 농촌진흥청 R&D 예산은 3.4~3.5%로 유지되고 있음

- 작물연구 R&D 예산도 국가개발연구사업 대비 0.2%, 농림수산식품분야 대비 4.2% 규모로 지속적으로 투자되고 있음

표 2-4. 국가연구개발사업 대비 작물연구사업 R&D 투입 예산

(단위: 억 원, %)

구분	2009년	2010년	2011년	전체
국가연구개발사업	124,437	137,014	148,902	410,353
농림수산식품 분야	7,189 (5.8)	7,752 (5.7)	8,625 (5.8)	23,566 (5.7)
농촌진흥청	4,333 (3.5)	4,606 (3.4)	5,028 (3.4)	13,967 (3.4)
작물연구	305 (0.2)	328 (0.2)	359 (0.2)	992 (0.2)

자료: 연도별 국회 예산 확정액

○ 2011년 기준 시설비, 장비비 및 기타연구비 등을 포함한 작물연구사업의 총 연구비는 359억 원으로, 5개 세부사업 중 작물시험연구사업이 가장 큰 비중을 차지하고 있음

표 2-5. 2009~2011년도 작물연구사업 예산세부 내역

작물연구* 구분	과제수				예산(백만 원)			
	2009년	2010년	2011년	합계	2009년	2010년	2011년	합계
작물	41	48	50	139	10,427	11,291	9,941	31,659
벼맥류	32	44	38	114	5,848	6,338	6,897	19,083
기능성작물	26	25	24	75	5,512	5,952	8,657	20,121
고령지농업	22	20	23	65	4,914	4,435	8,370	17,719
바이오에너지작물	17	18	17	52	3,811	4,807	1,996	10,614
전체	138	155	152	445	30,512	32,823	35,861	99,196

* 작물연구사업 내 5개 시험연구사업이 있음
: 작물, 벼맥류, 기능성작물, 고령지농업 및 바이오에너지작물 시험연구

3. 성과현황

□ 연도별 작물연구사업 연구성과 현황

○ 작물연구사업 연구성과는 실용성 증대 질적 성과 위주의 성과 고급화 노력을 지속적으로 추진

- 2009년 이후로 품종 개발, SCI급 논문 등의 성과가 점진적으로 증가

○ 2009~2011년 동안 정책제안이나 특허, 기술료 징수액 등은 일정한 연구 성과를 내었고, 비SCI 논문 등에서는 성과 감소를 보였음

- 이러한 결과는 2009년 어젠다 체제 개편으로 인한 신규 과제 편성에 기인한 것으로 판단됨

표 2-6. 작물연구사업의 연도별 연구 성과 현황

(단위: 백만 원, 건 수)

연도	R&D 예산	연구 과제수	정책 제안	영농 활용	품종 개발	특허	논문		기술료 징수액
							SCI	비SCI	
2009	30,512	138	28	129	103	15	24	169	56.99
2010	32,823	145	37	140	103	38	26	148	324.40
2011	35,861	150	33	147	126	31	31	116	256.71

주) 품종과 특허 수는 출원 및 등록 건수를 모두 합산한 수치임.

자료: 농촌진흥청 제공자료, 2012.

III. 작물연구사업의 평가결과

1. 계획 단계에서의 평가

1-1. 사업목적의 적절성

1-1-1. 상위계획과의 부합성

가. 상위계획 현황

1) 과학기술기본계획

□ 과학기술기본계획 개요

○ 선진일류국가 건설을 위해서는 국가경쟁력의 핵심동력인 과학기술에 대한 체계적인 계획 수립 및 추진이 필요

○ 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)

○ 과학기술기본계획은 과학기술관련 국가 최상위 계획으로 각 부처의 과학기술관련 중장기계획은 이와 연계하여 추진하고 있음

- 2009년 농림수산식품분야의 종합적인 방향제시와 연계성을 강화하기 위해 농림수산식품분야 최초의 농림수산식품과학기술육성 종합계획을 수립함(2009.12.23.)
- 2009년 농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발계획(2009~2017)이 제39차 국가과학기술위원회에서 심의·확정됨에

따라 연차별 세부시행계획을 매년 수립하여 국과위에 제출 승인받고 있음

○ 본 평가의 대상연도는 2009년부터 2011년으로 이명박정부(2008~2012)의 과학기술기본계획을 참고하고자 함

□ 이명박정부의 과학기술기본계획(2008.08.12)의 특징

○ 투자의 효율성을 높일 수 있도록 추진

○ 우수 인력을 양성하고 효율적으로 활용할 수 있도록 추진

○ 자생적으로 지역의 연구주체의 역량을 강화할 수 있도록 추진

○ 국제프로그램에 적극 참여하여 국제적 위상을 격상시키는데 역점

○ 과학기술과 사회와의 연결체계를 강화하여 사회적 역할을 증대

표 3-1. 이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012년)

구 분	내 용
비전 및 목표	○선진일류국가(잘 사는 국민, 따뜻한 사회, 강한 나라) ○7대 과학기술강국 실현
과학기술정책	○7대 중점과학기술 개발에 역점 - 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	○총 GDP투자를 GDP대비 5%로 확대 - 정부R&D투자를 1.5배로 확대, 민간부문의 R&D투자 확대 지원 등 ○투자 효율화 강조 - 연구자 친화적 R&D 관리제도 개편, 연구관리 전담기관 전문화·효율화 등
과학기술인력	○우수과학기술인력 양성과 함께 효율적 활용을 강조 - 과학영재 육성, 고등교육과 연구개발 연계를 통한 우수인재 양성, 이공계 진로 다양화 등
지역기술 혁신	○지역의 자생적 혁신역량 강화 - 지역 연구주체의 역량 강화 - 지역혁신거점과 클러스터 구축강화 - 지역의 자발적인 연구개발투자 환경조성
과학기술 국제화	○과학기술의 국제화 강화 - 국제기구·국제프로그램 참여 강화 - 글로벌 공동연구의 전략적 확대 - 과학기술 국제화 투자 확충과 효율성 제고 등
과학기술 대중화	○과학기술의 생활화 - 민간 주도의 과학기술문화 산업기반 육성 - 타 분야 전문가 대상 과학기술문화 확산 등 ○과학기술의 사회적 역할 증대 - 과학기술과 사회의 커뮤니케이션 체제 구축 등

2) 농림수산식품과학기술 육성 종합계획

□ 수립배경

○ 농림수산식품분야 최초의 종합계획으로 농림수산식품 관계 부·청의 R&D 계획을 총괄하고 R&D 정책 추진방향과 중점 전략과제를 제시하고자 2009년 수립됨

□ 주요내용

○ 농림수산식품 R&D 정책의 종합·조정 체계 강화

- 부·청의 R&D 정책 연계성 확보와 효율성 제고를 위해 분산된 정책을 종합 조정할 수 있는 추진체계로 전환

○ 수요자 중심의 R&D 기획·관리 강화

- R&D 성과 도출을 통한 농식품 산업의 발전을 위해 기술수요자와 연구자와의 거리를 좁힐 수 있는 R&D 기획 기능 강화

○ 연구주체의 핵심역량 강화

- 인력 수급의 양적·질적 불균형 현상을 극복하고 지식 창조형 미래 산업을 선도할 핵심 고급인력 양성

○ 민간 투자 및 기술이전·사업화 촉진

- 민간 R&D 환경 개선 및 민간 투자기반 확충과 투자 촉진
- 시장 중심의 성과확산 체계 확충으로 기술이전·사업화 촉진

○ 지역 R&D 활성화

- 지역연고 산업·특산품목을 '글로벌 수출상품'으로 견인할 수 있도록 인력·시설·예산의 중점 지원

○ 생산현장 기술보급 체계 고도화

- 농산어촌 소득 향상과 직결되는 맞춤형 현장기술의 신속 보급

□ 농림수산식품 R&D 4대 방향

○ 신성장동력 : 새로운 성장동력을 위한 R&D

○ 저탄소 녹색성장 : 녹색기술의 개발과 응용을 위한 R&D

○ 기반확충 : 인프라 구축을 목표로 하는 R&D

○ 현장실용화 : 새로운 제품 및 장치를 생산하거나 개선하기 위한 R&D

표 3-2. 제1차 농림수산식품과학기술육성 종합계획(2010~2014년)

구 분	내 용
비전	○지식기반형 일류 농림수산식품 산업 육성
목표	○농림수산식품산업화의 글로벌 기술 경쟁력 확보 - 기술수준(기술격차) : ('05년)67%수준(6.1년차) → ('14년)83%수준(3년) ○지식기반형 생산·산업구조로의 전환 촉진 - 기술의 1인당 GDP 성장 기여도 : ('09년)6% → ('14년)20% 이상 ○환경자원·생태의 공익적 가치 제고 - 탄소원 흡수, 산림, 휴양 등 생태·문화적 가치평가액 : ('09년)66조원 → ('14년)80조원
6대 핵심전략	○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	○정부 R&D 재정 확대('09년 대비 '14년 2배) 및 민간 투자 촉진(3배) - 정부 R&D 투자 중 공모사업 비중 확대 : ('09)31% → ('14년)46% ○녹색·신성장동력·기반 분야 지원 비중 확대 : ('09)39% → ('14년)60% - 생명산업·농어업 외연확대(식품·해외 농어업 등)분야 중점 투자 (연 평균 31% 증가)

3) 농정시책

□ 주요변화

○ 2009년부터는 농식품의 수출 확대와 R&D에 대한 중요성을 인식하고 R&D 개편 및 녹색성장 기반조성에 중점

○ 2010년부터는 농어업 경영혁신을 통한 DDA/FTA 대응에 주력

- 종자·생명산업 육성, 유통 구조개선, 수출 확대, 안전 농식품 안정 공급 및 식량 자급률 제고 등에 중점

○ 2011년부터는 기후변화, 국제곡물 가격의 상승 추세로 녹색성장 및 생명자원의 중요성이 증대

- 가축질병 대응 및 재해 등 위험관리 강화, 해외 농림어업 개발, 종자·생명산업 육성 등에 중점

□ 2009년 농정

○ (비전) 위기를 넘어 새로운 농식품의 시대로

○ (정책목표) 농정 변화와 개혁, 농어업 역량 강화, 농수산식품 수요 창출, 농어촌 삶의 질 향상

○ 국내·외 환경여건 변화에 따른 중점과제

- 미국발 금융위기로 인한 세계적 실물경기 침체와 한·미 FTA, 한·EU FTA, 한·캐나다 쇠고기 협상, WTO/DDA 협상 진전 등으로 농어업 부문의 경쟁이 가속화되고 있으며 국제 원자재 값은 하락추세이나 원화가치 하락으로 인해 농자재 가격이 불안요인으로 존재함

- 국내 경쟁력을 강화하고 자원에 대한 확보를 위해 녹색성장 기반조성, 농식품 R&D 개편, 해외농림어업 개발 및 자원 확보를 중점과제로 수립함

- 환율 인상, 식품 안전, 한식에 대한 관심 증대로 농식품 수출에 긍정적 측면이 발생하여 수출확대와 식품산업 육성을 중점과제로 수립함

- 농수산물의 과잉생산 추세에도 경기 불황에 따라 소비위축 등 농림

수산식품 연관 산업의 성장세가 둔화되어 유통구조 개혁과 농어가의 경영안정을 중점 과제로 수립함

- IMF 이후 조기퇴직 등으로 인해 귀농·귀향 인구가 증가되어 농어촌 생활 및 복지여건 개선을 중점과제로 수립함
- 환율강세로 해외 관광수요가 감소하는 반면, 상대적으로 저렴한 농산어촌 체험관광에 대한 수요는 증가

□ 2010년 농정

○ (비전) "국민과 함께 자연과 함께" 성장하는 매력적인 농림수산식품산업

○ (정책목표) 경영혁신·소득증대, 체질개선·미래준비, 안전식품·안정공급, 지역경제 활성화

○ 국내·외 환경여건 변화에 따른 중점과제

- 고유가 시대에 따른 농어업 에너지절감문제와 경영혁신을 통한 비용절감 등에 관한 이슈에 부응
- 농식품 산업 육성을 통한 녹색성장과 일자리 창출로 국민 소득에 기여
- 국내 농식품 분야의 경쟁력 강화를 위하여 식품산업 육성 및 수출확대, 투자 촉진 및 일자리 창출 등을 중점과제로 추진
- 이상기후에 따른 글로벌 에그리플래이션(agriflation) 등 국제 곡물가 상승에 대비하여 농식품 수급안정 및 유통구조 개혁과 쌀 수급안정 및 식량자급률 제고 등을 중점과제로 추진

□ 2011년 농정

○ (비전) 잘사는 농어촌, 행복한 국민

○ (정책목표) 위험관리 강화, 성장동력 확충, 농어촌 지역 활성화

○ 국내·외 환경여건 변화에 따른 중점과제

- 한-EU FTA 발효('11. 7), 한-미 FTA 비준 준비, 한-중 FTA 협상 개시 등 시장 개방 가속화
- 글로벌 불균형 해소를 위한 각국의 보호주의적 정책 강화, 자원 확보

경쟁 등 전반적인 원자재 가격 강세 예상

- 기후변화 등의 영향으로 녹색성장 및 생명자원의 중요성 증대
- 민간부문 투자 촉진, R&D 확충 등을 통한 내수·수출 성장전략 마련 등 새로운 대응 과제 부여

표 3-3. 연도별(2009~2011년) 농정시책 방향의 변천

	2009년	2010년	2011년
비전	위기를 넘어 새로운 농식품의 시대로	“국민과 함께 자연과 함께“ 성장하는 매력적인 농림수산식품산업	잘사는 농어촌, 행복한 국민
전략 목표	○ 농정변화와 개혁 ○ 농어업 역량 강화 ○ 농수산식품 수요창출 ○ 농어촌 삶의 질 향상	○ 경영혁신·소득증대 ○ 체질개선·미래준비 ○ 안전식품·안정공급 ○ 지역경제 활성화	○ 위험관리 강화 ○ 성장동력 확충 ○ 농어촌 지역 활성화
중점 과제	○ 식품산업 육성 ○ 유통구조 개혁 ○ 농식품 수출 확대 ○ 농식품 R&D 개편 및 녹색성장 기반조성 ○ 해외농림어업 개발 및 자원 확보 ○ 협동조합 및 공공기관 개혁 ○ 농어가 경영안정 ○ 농어촌 생활 및 복지 여건 개선 ○ 위기극복 및 경제살리기	○ 농어업 경영혁신·비용절감 ○ 농어업 에너지 절감 ○ 농어가 소득·경영 안정 ○ 농식품 수급안정 및 유통 구조 개혁 ○ 녹색성장 및 농식품 R&D 혁신 ○ 종자·생명산업 육성 ○ 농정추진체계 개편 ○ 수산업 재도약 기반 구축 ○ DDA/FTA 대응 ○ 친환경 안전 농식품 공급 ○ 쌀 수급안정 및 식량자급률 제고 ○ 식품산업 육성 및 수출 확대 ○ 해외 농립어업 협력 강화 ○ 농어촌산업 육성 ○ 지역공동 경영체 활성화 ○ 농어촌 복지·생활여건 개선 ○ 농림어업 생산기반 확충 ○ 투자촉진 및 일자리 창출	○ 가축질병 대응 강화 ○ 농수산물 가격불안 해소 ○ 쌀 수급안정 및 가공산업 발전 ○ 재해 등 위험관리 강화 ○ 기후변화 대응력 제고 ○ 농식품 안전·품질관리 강화 ○ 농식품 R&D 개편 ○ 식품산업 육성 및 수출 확대 ○ 해외 농림어업 개발 ○ 지속가능한 수산업 육성 ○ 종자 생명산업 육성 ○ FTA/DDA 협상 대응 ○ 인력육성 및 귀농·취촌 활성화 ○ 농어촌 사회 안정 ○ 농어가 경영안정장치 확충 ○ 농어촌 지역경제 활성화 ○ 보조금 지원방식 개편 ○ 민간투자 활성화 ○ 협동조합 선진화 ○ 조직역량 강화

4) 농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획(2009~2017년)

□ **(비전)** 잘사는 농업인, 살맛나는 농촌, 강한 농업(세계 인류 농업과학기술 강국)

□ **(목표)** 농업·농촌 기반유지, 신 성장동력 창출, 소비자 신뢰 안전 농식품 산업화

□ **추진전략(3개)**

○ 미래 성장동력 분야 5대 어젠다(동북아 R&D 허브 달성)

- 농업생명공학을 이용한 생물 신소재 개발
- 농업생물자원 다양성 확보 및 고부가가치 신작물 개발
- 산업곤충 및 녹색경관 이용 산업화 기술 개발
- 무인자동화 동·식물 생산공장 시스템 개발
- 기후변화대응 미래농업 기술 개발

○ 농업현장 대응 분야 7대 어젠다(농업 경쟁력 제고 및 농촌경제 활성화)

- 국제곡물 부족대비 식량 안정 생산기술 개발
- FTA 대응 농축산물 경쟁력 제고 및 수출시장 확대
- 사료비 절감을 위한 조사료 생산기술 개발
- 로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급
- 화학비료·농약 대체 자원 이용기술 개발
- 자원순환형 친환경 유기농업기술 개발
- 친환경 에너지 절감기술 및 바이오 대체 에너지 개발

○ 소비자 식품 분야 3대 어젠다(농식품 안전관리 및 한식세계화)

- 농식품 안정성 관리기술 개발
- 신기능성 농식품 및 부가가치 향상기술 개발
- 한식 세계화 및 전통식품 산업화 기술 개발

< 종 합 >

작물연구사업은 국가 최상위 계획인 과학기술기본계획에서부터 시작하여 농림수산식품 과학기술 육성 종합계획, 농정시책 하에서 이루어져야 하며 세부적으로 농촌진흥청의 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획('09~'17)에 따라야 함

계 획	주 요 내 용	
과학기술 기본계획	(연구개발) 투자 효율성 제고에 중점	
	(과학기술정책)	기초·기반·융합기술 개발 활성화
		신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화
		글로벌 이슈관련 연구개발 추진
		국가주도기술 핵심역량 확보
		현안관련 특정분야 연구개발 강화
	(과학기술인력) 우수한 인력을 양성하고 이를 효율적으로 활용할 수 있도록 추진	
	(지역발전) 자생적으로 지역의 연구주체의 역량을 강화할 수 있도록 추진	
	(과학기술의 국제화) 국제프로그램에 적극 참여하여 국제화 강화에 역점	
	(과학기술 대중화) 과학기술과 사회와의 연결체계를 강화하여 사회적 역할을 증대	
농림수산식품 과학기술 육성 종합계획	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	
농정시책 (중점과제)	가축질병 대응 강화	종자·생명산업 육성
	농수산물 가격불안 해소	FTA/DDA 협상 대응
	쌀 수급안정 및 가공산업 발전	인력육성 및 귀농·취촌 활성화
	재해 등 위험관리 강화	농어촌 사회 안정
	기후변화 대응력 제고	농어가 경영안정장치 확충
	농식품 안전·품질관리 강화	농어촌 지역경제 활성화
	농식품 R&D 개편	보조금 지원방식 개편
	식품산업 육성 및 수출 확대	민간투자 활성화
	해외 농림어업 개발	협동조합 선진화
	지속가능한 수산업 육성	조직역량 강화
농촌진흥청 농업과학기술 중장기 연구개발 계획	미래 성장동력 분야 5대 어젠다 (동북아 R&D 허브 달성)	
	농업현장 대응 분야 7대 어젠다 (농업 경쟁력 제고 및 농촌경제 활성화)	
	소비자 식품 분야 3대 어젠다 (농식품 안전관리 및 한식세계화)	

나. 상위계획과의 부합성

□ 분석개요

○ 사업목적과 상위계획과의 부합성 검토

- 본 평가지표에서는 작물연구사업의 목적과 중점 추진 전략이 국가 과학기술 정책방향에 부합하는 방향으로 추진되었는지에 대해 관련 계획 및 농정의 세부내용*을 바탕으로 평가하고자 함

  * 상위계획인 과학기술기본계획, 농림수산식품과학기술육성 종합계획, 농정시책, 농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획을 기준으로 부합성 검토

표 3-4. 작물연구사업의 목표와 전략적 방향(중점 추진내용)

사업 목표	전략적 방향 (중점 추진내용)
식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발	① 품질고급화 및 안정생산기술 확보 ② 곡물의 자급기반 구축 및 생산증진 기술 확보 ③ 기능성 작물개발로 농산업 활성화 (식의약품 소재, 고랭지 작물, 바이오에너지 원료작물 등) ④ 신성장동력 창출을 위한 고소득작물 개발 ⑤ 새 기술의 신속한 현장접목, 기술지원 및 연구수요 발굴

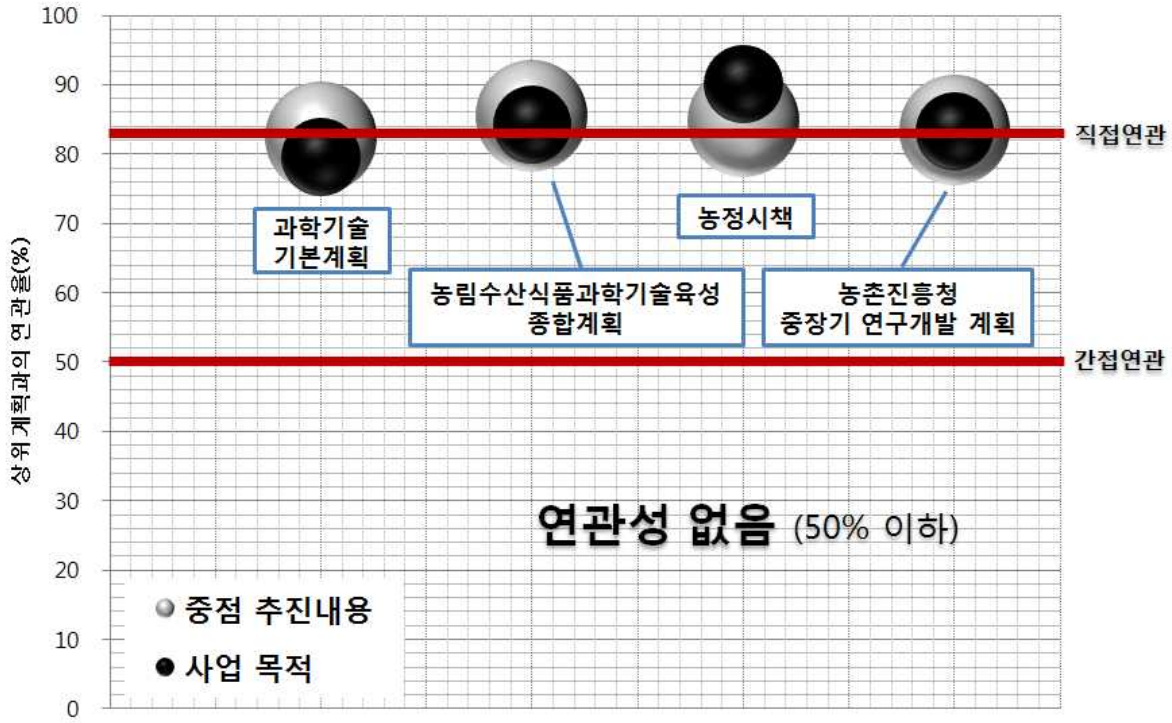
□ 분석방법

○ 사업의 목적이 상위계획과 어느 정도 관련되어 있는지, 그리고 사업목적과 도출된 세부과제가 어느 정도의 부합성을 가지는지에 대해 3점 척도*로 측정하고, 그 개별 결과치를 평균하여 도출함

  * 3점(사업목적이 관련 계획 및 농정방향과 직접적으로 연관되어 있음), 2점(사업목적이 간접적 또는 어느 정도 연관되어 있음), 1점(연관성 없음)

- 농정시책과의 부합성 검토를 위해 2009~2011년 농정시책 중 작물연구사업과 관련이 있는 15개 시책을 평가단에서 선정하였음

□ 사업목적과 상위계획과의 부합성(부록 2. 참조)



주) 연관율 판단 기준

- 직접 연관(연관성 매우 높음) : 83% 이상부터 100%이하
- 간접 연관(연관성 있음) : 50% 이상부터 83%미만
- 연관성 없음 : 50% 미만

그림 3-1. 사업목표와 상위계획과의 부합성

<과학기술기본계획>

○ 국가 과학기술관련 최상위 계획인 국가과학기술기본계획은 전반적인 분야를 포괄하는 광범위한 계획임

- 국가과학기술기본계획은 연구개발, 과학기술정책, 과학기술인력, 과학기술의 국제화, 과학기술의 대중화 등으로 구분하여 계획을 수립하였음

○ 작물연구사업의 목적과 국가과학기술기본계획과의 부합성 평가 결과, 대부분 부합성이 있는 것으로 평가(부록 2 참조)

- 특히 “연구개발” 부문에서 “투자 효율성 제고에 중점”, 그리고 “과학기술정책” 부문에서 “국가주도기술 핵심역량 확보”와 “현안 관련 특정분야 연구개발 강화” 항목에서 90% 전후의 매우 높은 부합성을 보임

- 기본계획 중 “지역발전” 부문에서 “자생적으로 지역의 연구주체의 역량강화”와 “과학기술국제화” 부문에서 “국제프로그램 참여 및 국제화 강화” 항목은 다소 부합성이 낮음 : 농촌진흥청 직제에 따라 관련 업무를 담당하는 부서(농촌지원국, 기술협력국)가 별도로 있음

<농림수산식품과학기술 육성 종합계획>

○ 우리나라 농림수산식품 분야 R&D 종합계획 수립을 위해 제정된 농림수산식품과학기술육성 종합계획 중 6대 핵심전략과 4대 R&D 추진방향과 본 사업의 목표 및 전략적 방향과의 부합성 정도를 평가함

- 농림수산식품과학기술육성 종합계획과 작물연구사업의 목표와의 부합성 검토 결과 평균 84%로 높은 부합성을 보였음(부록 2 참조)

- 특히 6대 핵심전략 중 R&D 정책 종합조정체계 강화, 수요자 중심의 R&D 관리체계 개편, 민간투자 및 실용·산업화 촉진, 지역 R&D 활성화, 생산현장 기술보급 체계 고도화 등에서 83～86%로 상대적으로 높은 부합성을 보였음

- 연구주체의 핵심역량 강화부분에서는 78%의 부합성을 보였음

○ 농림수산과학기술육성 종합계획의 4대 R&D 추진방향인 신성장동력

(새로운 성장동력 창출), 저탄소 녹색성장(녹색기술의 개발과 응용), 기반확충(인프라 구축), 현장실용화(새로운 제품 및 장치를 생산·개선) 부문에서도 매우 높은 부합성을 보임

<농정시책>

○ 농정시책은 농림, 수산, 식품 전 분야에 농정시책에 대한 포괄적인 내용을 담고 있음

- 2009~2011년도에 추진된 농정시책 중 작물연구사업과 관련이 있는 것으로 추정되는 15개 농정시책을 선정하여 부합성을 평가함

○ 농정시책과 작물연구사업의 목표 및 전략적 방향과의 부합성 검토 결과, 대부분의 항목에서 평균 90%의 매우 높은 부합성을 보임(부록 2 참조)

- 특히 농어가 소득·경영안정, 종자·생명산업육성, DDA/FTA 대응, 친환경 안전 농식품 공급, 쌀 수급 안정 및 식량 자급률 제고, 식품산업육성 및 수출확대, 농수산물 가격불안정 해소, 쌀 수급 및 가격불안정 해소, 기후변화 대응력 제고 부분에서는 90%이상의 매우 높은 부합성을 보였음

<농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획>

○ 농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획과 작물연구사업의 목표 및 전략적 방향과의 부합성 검토 결과, 상대적으로 높은 부합성(전체 평균 83%) 보임(부록 2 참조)

- 15개 어젠다 중 작물연구사업과 관련성이 낮은 산업곤충 및 녹색경관 이용 산업화기술개발 부분을 제외한 나머지 어젠다와 72~100%의 부합성이 있는 것으로 나타남

- 특히 기후변화 대응 미래농업기술개발, 국제곡물부족 대비 식량 안정생산기술개발, 농식품 안전성 관리기술 개발은 부합성이 90%이상으로 매우 높았음

□ 작물연구 사업전략별 상위계획과의 부합성 분석(부록 2. 참조)

○ 작물연구의 목표를 달성을 위해 5개의 전략적 방향을 설정하였으며, 이들 전략적 방향과 상위계획인 과학기술기본계획, 농림수산식품과학기술육성 종합계획, 농정시책 및 농촌진흥청 중장기연구개발계획과 부합성 검토를 실시함

- 작물연구사업의 5대 전략적 방향과 전체 상위계획과의 평균 연관율은 79～84%로 높게 나타남
- 세부적으로는 작물연구사업의 5대 전략적 방향과 각각의 상위계획은 78～90%로 부합하였음

표 3-5. 사업목표 및 전략적 방향과 상위계획과의 연관율

(단위: %)

상위계획 및 시책	사업목표	전략적 방향				
		①	②	③	④	⑤
과학기술 기본계획	79	81	79	86	83	82
농림수산식품과학기술 육성 종합계획	84	84	83	86	88	88
농정시책(중점과제)	90	89	89	79	80	85
농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획	83	84	78	84	87	83
전체 평균	84	85	82	84	85	85

주 1) 작물연구사업의 목표 : 식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발

주 2) 작물연구사업의 전략적 방향(중점 추진내용)
① 품질고급화 및 안정생산기술 확보
② 곡물의 자급기반 구축 및 생산증진 기술 확보
③ 기능성 작물개발로 농산업 활성화
④ 신성장동력 창출을 위한 고소득작물 개발
⑤ 새 기술의 신속한 현장접목, 기술지원 및 연구수요 발굴

주 3) 연관율 판단 기준
- 직접 연관(연관성 매우 높음) : 83% 이상부터 100%이하
- 간접 연관(연관성 있음) : 50% 이상부터 83%미만
- 연관성 없음 : 50% 미만

1-1-2. 환경 및 여건변화에 대한 반영 여부

가. 국내 환경 및 여건 변화

□ 우리나라의 식량 자급률

○ 우리나라는 세계 5위의 식량 수입국으로써 2010년 기준 전체 곡물자급률은 26.7%, 식량자급률(사료용 제외)은 54.9%

- 외국에서 들여오는 곡물로 전체 수요의 4분의 3을 충당하고 있음
- 곡물자급률('10)[1] : 쌀 104.6, 밀 0.8, 보리 26.6, 옥수수 0.8, 두류 8.7% 등
- 식량자급률('10) : 쌀 104.6, 밀 1.7, 보리 27.8, 옥수수 3.8, 두류 31.7% 등
- 전체 곡물자급률 변화 : ('70)80.5 → ('90)43.1 → ('00)29.7 → ('10)26.7%

□ 기후변화에 따른 생산성 불안정 및 농경지 면적 감소 심화

○ 지구 환경변화의 영향으로 농작물 기상재해가 증가됨에 따라 식량작물의 생산성 불안정 심화 및 노령화, 높은 생산비 등 경쟁력 부족 여전

- 가뭄, 홍수 등 세계적으로 빈번해지고 있는 기상재해는 그 발생주기도 짧아지는 추세임

○ 21세기말 한반도의 평균기온은 4.2℃ 상승하고 강수량은 21% 가량 증가할 것으로 전망되며, 21세기말에는 산지를 제외한 남한지역 대부분이 아열대 기후구로 변화할 가능성이 높음

- 국립기상연구소의 기후변화 시나리오에 따라 재배시기, 재배조건, 재배방법 및 품종이 현재와 동일 조건이라는 가정 시 22세기 말에는 21세기말(1971~2000)에 비해 약 35%의 감수가 예상되었음(표).

1) 곡물자급률은 곡물 전체(사료용 포함), 식량자급률은 식용곡물만을 대상으로 산출함.

표 3-6. 우리나라 기후변화 시나리오에 따른 벼(중만생종) 수량성 변화

구 분		연 도			
		1971～2000	2011～2040	2041～2070	2071～2100
기상 요인	평균온도(℃)	12.5	13.6(1.1)	15.1(2.6)	16.7(4.2)
	강수량(mm)	1294	1373(6.4%)	1524(18.0%)	1563(21.1%)
	CO_2 농도(ppm)	345	436(91)	547(202)	661(316)
수량성	수량(kg/ha)	6793	6521	5756	4408
	수량지수	100	96	85	65

자료: 평균온도 및 강수량(57개소) (국립기상연구소, 2007), CO_2 농도 (IPCC 제4차 보고서, 2007).

○ 2010년 기준 우리나라의 전체 농경지 면적은 171만 5천ha로 2000년 대비 무려 9.2%(174천ha) 감소

- 경지이용률 또한 1970년 이후 감소 추세임

표 3-7. 농경지 면적 및 경지이용률 변화

구분	1970년	1990년	2000년	2010년
농경지 면적(천ha)	2,298	2,109	1,889	1,715
경지이용률(%)	142.1	113.3	110.5	109.0
식량작물 경지이용률(%)	82.9	69.3	62.7	60.1

자료: 농림수산식품 주요통계, 농림수산식품부, 2011.

□ 식량작물의 재배면적과 쌀 소비량 감소

○ 쌀은 재배면적과 소비량이 감소하고 있으며, 시장개방화로 국제경쟁력 향상을 위한 자구노력 확대 전망

- 재배면적(생산량) : ('90) 1,244천ha(5,606천 톤)→('00) 1,072천ha(5,291천 톤) →('10) 892천ha(4,295천 톤)
- 쌀 소비량 감소 : ('90) 119.6kg/1인→('00) 93.6kg/1인→('10) 72.8kg/1인

○ 웰빙·건강식품 선호로 콩, 잡곡, 고구마 등 국산 밭작물 수요는 증가하고 있지만, 기계화 등 생산기반 미흡으로 재배면적은 감소하고 있음

- 게다가 수요량의 대부분을 수입에 의존하고 있어 안정적 수급 유지에 어려움

○ 사료작물의 재배면적은 조사료 생산 확대를 위한 국가보조에 힘입어 2000년 이후 지속적으로 증가하는 추세임

표 3-8. 밭작물 및 사료작물 재배면적의 변화

(단위: 천 ha)

구분		1970년	1990년	2000년	2005년	2010년
식량작물 (밭작물)	계	1,494	425	246	255	191
	맥류	833	160	68	61	39
	두류	358	188	107	118	83
	서류	180	40	46	50	44
	잡곡	123	37	25	26	25
사료작물	-	-	-	73	97	205

자료: 농림수산식품 주요통계, 농림수산식품부, 2011.

나. 국외 환경 및 여건 변화

□ 국제 곡물가격 급등

○ 가뭄, 폭우 등 기후변화에 따른 작황 부진과 신흥국가의 성장, 바이오에너지 생산증가 등에 따른 곡물 수요 증가로 국제 곡물가격 급등 추세

- 2010/2011 생산 전망 : 밀(전년대비 △5.5%), 콩(△1.5%), 옥수수(0.5%)
- 2010/2011 재고율 전망 : 밀(26.7%), 콩(22.8%), 옥수수(14.6%)

○ 화석에너지 사용 억제를 위한 대체에너지 사용이 늘어날 경우 옥수수 등 원료작물의 사용이 증가함에 따라 가격 폭등 예상되고, 그에 따른 수수 등 대체작물의 가격도 더불어 폭등 가능

- 미국 바이오에탄올 생산용 옥수수 소비량 : ('01) 2천만 톤→('10) 1억 톤

표 3-9. 국제 곡물가격의 변화

(단위 : US$/톤, %)

구분	'07년	'08년	'09년	'10년			'11.2.16	전년대비
				평균	최고	최저		
밀	237	309	206	224	316	168	342	52.7↑
옥수수	148	207	148	169	248	128	272	60.9↑
대두	318	454	375	385	512	334	502	30.4↑
쌀(조곡)	248	388	293	276	331	208	324	17.4↑

자료: 밭작물 산업 종합 육성 대책(안), 농림수산식품부. 2010.

□ 곡물 수요의 급증 예상

○ 세계 인구가 2010년 69억 명에서 2050년 92억 명 수준으로 증가함에 따라 곡물 수요의 급증 예상(UN, World Population Prospects, 2006)

○ 주요 곡물 생산이 미국, 중국, 캐나다, 브라질, 아르헨티나, 러시아 등 소수 국가에 집중되어 있고, 자국의 곡물가격 안정을 위해 곡물수출 제한 등 식량자원주의 대두

표 3-10. 세계 곡물 생산의 국가별 비중

국 가	비 중(%)	국 가	비 중(%)
미국	20.9	브라질	3.4
중국	18.6	캐나다	2.4
유럽	13.1	인도네시아	2.2
인도	9.8	아르헨티나	2.2
러시아	3.7	기타	24.5

자료: 제1회 농식품 신기술(Ⅰ) 총괄・식량분야, 농촌진흥청, 2010.

□ 기후 변화

○ 지구 온난화 등의 기후변화는 기온과 강수량의 불확실성을 증가시켜 작물 생산 패턴을 바꿈과 동시에 돌발 병해충의 출현, 수자원의 부족에 의한 가뭄, 홍수 등 작물의 생산성에 영향을 미치는 다양한 변수가 존재

- 기온 1.0℃ 상승 시, 곡물 생산량 10% 감소
- 기온 2.5℃ 상승 시, 생물 30% 이상 멸종 위험
- 기온 3.0℃ 이상 상승 시, 3천만~12천만 명 기근 발생 추정

다. 환경변화 분석

□ 식량작물 연구분야의 3대 핵심 매크로 환경 변화

○ **(기상 환경 변화)** 지구온난화로 인한 식물 생태 및 토양 환경 변화, 가뭄, 홍수 등 기상 재해 등 기후 변화가 식량의 안정적 공급을 위한 작물의 생산성 확보에 중요한 변수가 될 전망

○ **(국제적 환경 변화)** 식량자원주의의 확대 등 식량안보의 중요성이 부각

- WTO/FTA 체제의 확대로 농산물 시장이 개방으로 농산물의 품질 및 가격 경쟁이 심화되고, 세계 인구 증가와 곡물의 바이오에너지 원료화 및 투기자금의 유입 등에 의해 국제 곡물가격 상승과 불안정성을 초래

○ **(미래 농업환경 변화)** 지구 환경변화의 가속화로 자원 및 생태적 효율성 중심의 경제성장 패러다임으로 변화되고 웰빙 등 건강에 대한 관심 고조

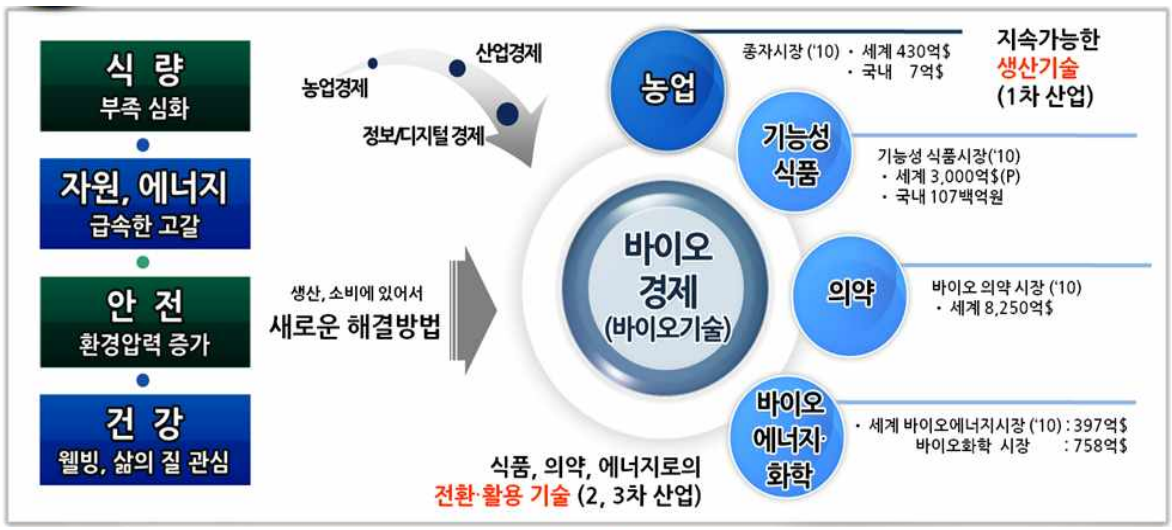


그림 3-2. 식량 정책·산업 환경 변화

⇒ 바이오경제시대에 맞는 스마트한 생산과 소비방법이 요구됨

- 지속가능한 생산기술과 농업자원의 가치를 높이는 전환·활용기술 개발이 필요

□ 기술수준 비교 및 SWOT 분석

○ 분야별 기술수준 비교

- 한국 농업의 기술수준은 비교 대상 10개국 중 미국, EU, 일본, 캐나다에 이어 5위로 조사되었으며, 주요 분야 중 국민식량의 안전생산 기술 분야의 경우 미곡, 일본, EU에 이어 4위로 조사되었음[2)]
- 주요국 기술 수준 대비 우리나라의 농업과학기술 수준은 식량작물 83.1, 안전 농축산물 생산 76.2, 농업녹색기술개발 72.7, 농업생명공학 기술 72.1 정도임
- 특히 작물연구 관련 핵심기술들의 기술 수준을 비교할 경우, 쌀 및 참깨 생산 기술은 세계적이나 다른 품목들은 지속적인 개발 노력이 필요함

표 3-11. 농업과학기술 7개 분야 주요국 기술수준 비교(2010년)

분 야	한국	미국	일본	중국	EU	호주
국민식량의 안정생산기술	83.1	97.1	93.7	76.2	86.6	81.1
농축산물 고품질 안정생산기술	81.8	93.7	91.7	68.7	92.7	75.5
친환경 농업 및 안전 농축산물 생산	76.2	97.4	92.5	62.3	95.9	81.1
농업 기계화 자동화 기술	75.6	99.9	95.7	61.8	94.2	96.2
농업녹색기술	72.7	94.9	95.0	63.9	96.2	77.2
농업생물자원 다양성 확보 및 이용	74.2	100	92.6	71.2	95.2	77.0
농업생명공학기술	72.1	100	87.1	69.5	89.4	74.1
종합기술수준	78.0	96.6	92.3	54.4	92.5	77.5
분야 평균	72.7	94.9	95.0	63.9	96.2	77.2

주) 종합기술수준은 36대 핵심기술 수준에 대한 평균. 점수는 세계최고의 기술수준을 100으로 하여 논문, 성과, 특허, 인력 등을 상대적으로 평가한 점수를 부여함

자료: 녹색기술 및 농산업의 기술수준 진단분석. 한국과학기술기획평가원. 2011.

2) 출처 : 녹색기술 및 농산업의 기술수준 진단분석. 한국과학기술기획평가원. 2011.
(조사대상국 : 한국, 미국, 일본, 중국, EU, 호주, 인도, 캐나다, 브라질, 러시아)

표 3-12. 식량작물 분야 핵심기술별 주요국 기술수준 비교(2010년)

핵심기술명	한국	미국	일본	중국	EU	호주
쌀 품종 육종기술	90.0	90.7	100.0	82.4	79.1	80.3
쌀 재배기술	92.7	95.6	100.0	78.3	83.4	88.6
맥류 품종육성 및 재배기술	79.1	100.0	86.5	70.6	90.0	85.3
두류 품종육성 및 재배기술	79.5	100.0	89.0	80.7	76.8	72.8
서류 품종육성 및 재배기술	80.1	96.1	94.8	72.0	100.0	79.5
잡곡류 품종육성 및 재배기술	77.2	100.0	91.9	73.0	90.4	80.0

자료: 녹색기술 및 농산업의 기술수준 진단분석. 한국과학기술기획평가원. 2011.

○ 식량작물 분야 SWOT 분석

표 3-13. 식량작물 분야 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
○ 세계 수준의 작물 육종 및 재배기술 ○ 다양한 분야의 농업전문가 집단 확보 ○ 분자육종, 유전자 분석 등 첨단생명공학 기술 보유 ○ 수입산 대비 우수한 국내 육성 품종 ○ 국내 개발품종에 대한 높은 농업인 신뢰도 ○ 작목반 중심의 활성화된 특성화 사업	○ 수입 농산물 대비 낮은 가격 경쟁력 ○ 영세한 경영 규모 및 농업인 고령화 ○ 국내산 농식품 안전성에 대한 국민신뢰도 낮음 ○ 농작물에 대한 수확 후 관리체계 미흡 ○ 식생활 서구화에 따른 신수요 작물개발 미흡 ○ 수입 농산물과 차별화된 품종 육성 전략 부재
기회(Opportunities)	**위협(Threats)**
○ 국제 곡물수급 불안정으로 식량안보 중요성 대두 ○ 국민 건강 관심도 증가로 웰빙농산물 수요 증대 ○ 식량작물 신소재·바이오에너지 자원화 대두 ○ 밀가루 가격 급등에 따른 밀가루 대체 쌀 가격 시장경쟁력 회복 ○ 시장 개방에 따른 수출 농업 가능성 ○ 선택과 집중에 따른 연구수준 향상 ○ 성인병 증가에 따른 곡물위주의 세계 식생활 트랜드 전환	○ 농식품 원료의 높은 해외 의존도 ○ 국제 곡물가 상승 등 주변 여건변화 대응 한계 ○ FTA 협상 가속화에 따른 개방화 가속 ○ MMA, TRQ 등 수입물량 증가 ○ 부정 농산물 및 품종혼입 유통 ○ 주변국에 비해 낮은 농산물 경쟁력 - 일본 : 고품질 고가 농식품 - 중국 : 저가 유사제품 대량 공급 ○ 안전성·환경보존 등 국제 규범 강화 ○ MMA, TRQ 등 수입물량 증가

자료: 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획, 농촌진흥청, 2009.

○ 대응을 위한 전략설정 및 필수요소

표 3-14. SWOT 전략별 과제성공을 위한 필요 요소

전략	과제성공을 위한 필요 요소
S-O	○ 농식품 산업화 소재 기능성 작물 품종개발 ○ 생명공학기술 접목 기능성 특수미 품종 조기 개발 ○ 특산화 단지 조성 및 부가가치 증대기술 개발 ○ 잡곡 단지의 활성화로 기반조성 및 작부체계 기술 개발 보급 ○ 고부가가치 산업소재화로 수입에서 수출전략 체계 구축 ○ 고기능성 작물 신품종 개발
S-T	○ 학교급식지원 등해 국민건강 증진 프로그램 개발 ○ 국산 농산물 소비 확대 도모 및 식량 안보을 위한 안정적 생산체계 확립 ○ 친환경 농산물 생산에 의한 소비자 신뢰도 제고 ○ 생산비 절감 및 기계화 적응 기술 개발 ○ 잡곡의 전통 식문화 개발 ·보급 등 ○ 기능성 식량작물의 품질차별화 ○ 소비자들의 불안심리 해소를 위한 원산지 판별 기술 개발
W-O	○ 지속적인 고품질 쌀 유전자원 탐색 및 변이 확대 ○ 우리나라 농업생산구조에 적합한 작부체계 및 품종개발 ○ 생산비절감 대규모 담수직파 체계 확립 ○ 기능성 특수미의 안정적, 지속적 판매처 확보 ○ 고도 경지이용 기술 개발로 자급률 증진 ○ 신수요 충족 고품질농산물 생산 기술 개발 ○ 웰빙 요구에 부응하기 위한 작부체계 지속적 발굴 ○ 수입농산물에 대한 소비자들의 불안심리 증대
W-T	○ 기능성 잡곡 등 소면적 생산 식량작물의 자급률 증진 ○ 기능성 품종의 수량성증대 및 생산비 절감 기술 개발 ○ 수입산과 차별화된 고품질 농산물 생산 및 가격 경쟁력 제고 ○ 국제규격에 접합 농산물 생산 기술 개발 ○ 작부체계 및재배기술을 활용한 농산물 안정생산 기술 확립 ○ 웰빙 기능성 농산물에 대한 수출 소재화 ○ 작물별 수확 후 관리기술 및 원산지 판별체계 확립

자료: 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획, 농촌진흥청, 2009.

마. 작물연구의 농업환경 변화에 대한 대응

○ 국내·외 여건변화 및 수요를 반영한 목표설정

- 작물연구사업 방향은 기후변화, 자원고갈 등의 농업생산 여건 악화, 국가 신성장동력 창출의 필요성 급증, 고품질 안전 농식품에 대한 수요 급증, 시장개방 가속화에 대응한 기술 경쟁력 확보 필요성 등 환경변화를 반영하고 있음(성과계획서, 농촌진흥청, 2011)
- 벼 등 재배면적 감소에도 불구하고 국립식량과학원의 단위면적당 생산량 증대 기술 개발로 전체 생산량 감소 완화에 기여함
- 국가 경지면적 감소에 대응하여 사료작물 종자 및 생산기술 개발 등으로 경지이용률 제고에 크게 기여함

○ SWOT 분석에 근거한 사업전략 수립

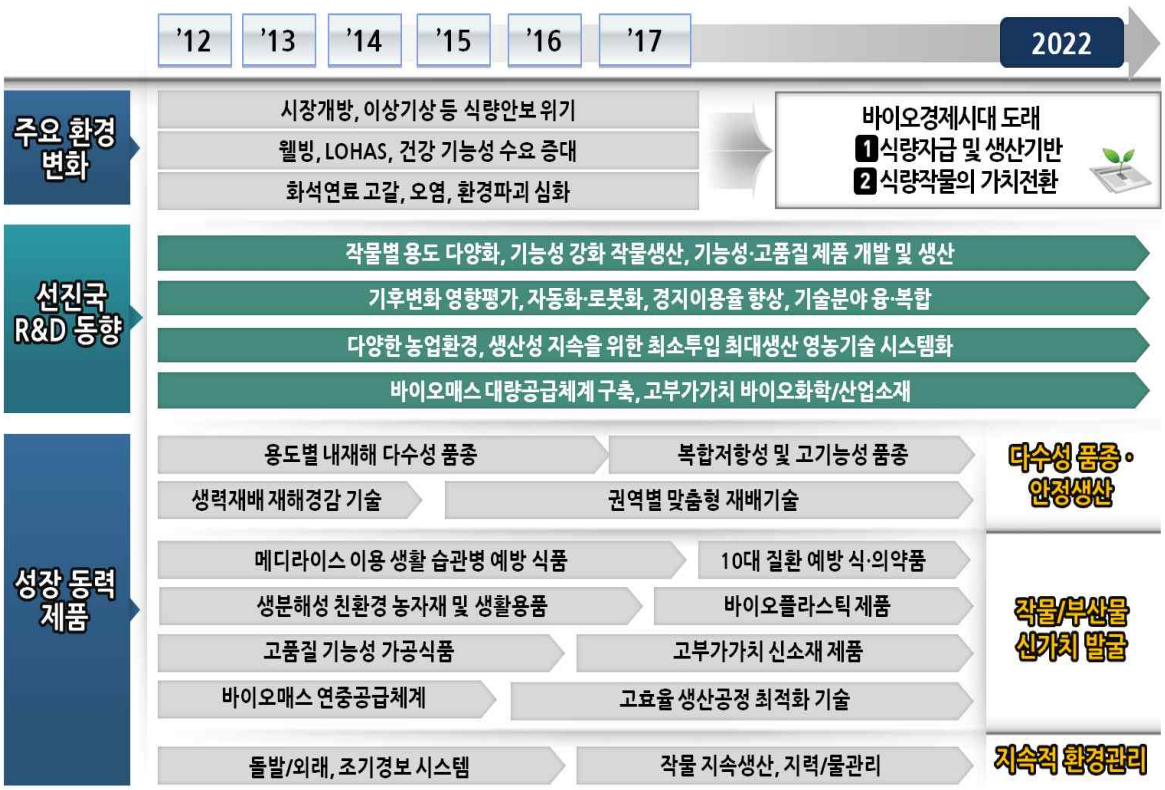
- 국내외 농업의 여건 변화와 현재 국내 기술 수준 등 현황을 종합적으로 고려하여 SWOT 분석을 실시하고 그 결과를 사업목표에 반영함(어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획, 농진청, 2009)
- 기후변화 대응 작물의 생산성 평가, 간척지 활용 기술, 기능성 식의약 소재 개발, 바이오에너지 작물 연구, 작물의 고품질 품종 및 생산기술 개발 등

○ 품목별 맞춤형 대응 전략에 따른 사업·추진

- 식량 생산을 위한 공급기반 안정화를 위하여 주요 곡물별 국내 생산 여건의 차이를 고려한 품목별 맞춤형 대응전략이 국립식량과학원의 사업추진계획에 잘 반영되어 있는 것으로 판단됨

○ 실천적 방안으로서의 식량분야 중장기 로드맵 수립

- 매크로 환경분석을 통한 목표설정, SWOT 및 기술수준 분석을 통한 전략수립, 이와 연계한 식량분야 중장기로드맵 수립 등 체계적으로 농업환경 변화에 대응하고 있음
- 신어젠다 체제에 따른 작목별(대과제별) 기술로드맵도 수립 중에 있어 보다 구체적이고 실천적인 방안이 마련될 것으로 보임



자료: 한국농업기술개발의 발자취, 그리고 기술전망과 과제, 농촌진흥청, 2012.

그림 3-3. 식량분야 중장기 로드맵

1-1-3. 타 부처에서 수행한 작물 대상 연구와의 차별성

□ 타 부처의 작물 대상 연구 현황 분석

○ NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에서 2009~2011년에 수행한 작물 연구와 관련되는 97개의 연구과제를 검색하였음

- 검색 과정에서 1차적으로는 작물 관련 주요 단어(작물, 화본과, 두류, 벼, 보리, 콩, 밀, 옥수수, 바이오에너지, 고랭지, 유전자재조합 등)를 위주로 검색하였으며, 1차에서 검색한 총 107개의 대상 과제들의 연구개요를 바탕으로 작물 대상 97개 과제를 선정하였음(부록 3. 참조)
- 이 중 연도별 중복과제(2~3년차 연구과제)를 제외하면 3개 부처에서 총 59개의 과제*를 수행하였음(부록 3. 참조)

  * 교육과학기술부 49개, 농림수산식품부 8개, 지식경제부 2개

- 부처별로는 교육과학기술부가 전체의 79.4%로 가장 많고, 농림수산식품부 16.5%, 지식경제부 4.1% 순임

○ 작물 대상 연구 현황 및 각 부처별 현황 분석

- 농촌진흥청에서 수행하고 있는 생산·가공, 생산시스템, 유통·식품 및 자원·환경·생태기반 산업과 관련된 연구 분야에 대한 지원이 점차 증가하고 있음
- 교육과학기술부 작물 관련 연구과제들의 대부분은 작물을 대상으로 한 유전자 발굴 및 조절기작 메카니즘 규명 등에 대한 순수기초과학 분야의 연구임
- 농림수산식품부 및 지식경제부의 경우도 작물을 대상으로 한 식품 및 의료용 소재 개발 등을 주로 수행하고 있음
- 따라서 교육과학기술부, 농림수산식품부, 지식경제부 등 각 부처에서 수행하는 연구와 농촌진흥청 국립식량과학원에서 수행하는 연구는 동일 작물을 대상으로 하지만 연구목적이 상이한 것으로 평가됨

표 3-15. 타 부처 작물 대상 연구 과제 현황

부처	과제수				예산(백만 원)			
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체
교육과학기술부	20	28	29	77	2,970	2,600	2,550	8,120
농림수산식품부	6	5	5	16	870	684	680	2,234
지식경제부	1	2	1	4	120	520	550	1,190
합계	27	35	35	97	3,960	3,804	3,780	11,544

자료: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 2009~2011.

□ 부처별 작물 대상 연구의 차별성 분석

○ 교육과학기술부에서 수행하고 있는 작물 대상 연구는 연구의 범위, 방법, 수행주체 등에서 농촌진흥청 작물연구와는 차이점이 있음

- 교육과학기술부에서 수행한 연구 과제는 한국과학재단(NRF)의 이공분야 기초연구사업으로 지원하고 있음
- 교육과학기술부의 기초연구 지원사업은 국내 대학의 연구기능 제고 및 연구저변 확대를 위하여 대학교 교원 및 공공·민간연구소의 연구원을 대상으로 기초연구를 주임으로 이루어지고 있음

○ 농림수산식품부의 작물 대상 연구는 연구목적에 있어 농촌진흥청 국립식량과학원의 작물연구와 차이가 있음

- 농촌진흥청과 농림수산식품부의 대상 작물은 농업 현안의 아젠다가 동일하므로 일부 연구과제의 경우 중복될 수 있지만 연구과제의 내용 및 목적에서 차별성이 있음
- 농림수산식품부의 사업은 주로 작물의 기능성 성분과 관련된 산업화 중심의 응용·개발 연구에 주로 지원하고 있음
- 농촌진흥청 작물연구사업은 식량작물 자급화를 위한 기초·응용·개발 등 작물과 관련되는 전 분야의 연구를 수행하며 품종, 재배기술 개발 등의 과제가 주류를 이루고 있음

- 최근 농림수산식품부와 농촌진흥청이 공동으로 기술수요 파악, 상호 특성을 살린 과제 개발로 역할분담을 통한 사업의 차별성 및 중복 방지가 가능할 것으로 판단됨

○ 지식경제부의 작물 관련 연구는 작물의 폐기물 활용에 관한 연구로 농촌진흥청의 작물연구 사업과는 차이가 있음

- 지식경제부의 작물 관련 연구는 그 수가 적으며, 폐기물로부터 소재 개발에 필요한 공정개발에 중점을 둔 과제로 농촌진흥청 작물연구가 추구하는 식량작물 자급화와는 목적과 연구내용이 다름

○ 타 부처의 작물 대상 연구는 작물을 그 대상으로 한다는 측면에서 작물 연구사업의 연구와 유사해 보이나, 실질적으로는 각 부처의 사업 특성에 따라 식량 작물을 이용한 다양한 산업 발전을 위해 확대된 융복합 연구로 판단됨

□ 연구개발단계에 따른 부처별 작물 연구과제 특성 분석

○ 97개 과제의 연구특성별로는 기초분야 과제가 67.0%(65개)이며, 응용 및 개발 분야 과제는 33.0%(32개)를 차지하였음

- 기초단계 연구의 경우에는 자원·환경·생태기반 산업과 IBNT 융합산업에 상대적으로 많이 투자하고 있음

- 응용 및 개발단계의 연구에서는 생산시스템 산업, 생산·가공 산업, 유통·식품산업 및 IBNT 융합산업 등 7대 20개 산업 전반에 걸쳐 고르게 투자하고 있음

○ 교육과학기술부에서는 대부분 순수기초과학 분야의 연구 수행

- 교육과학기술부는 대부분이 기초분야에 집중 투자하고 있고, 농림수산식품부와 지식경제부는 응용 및 개발에 집중 투자하고 있음

- 교육과학기술부의 기초연구는 이론의 정립을 위한 논문위주이나 농촌진흥청의 기초연구는 기반기술의 확보가 목적이므로 타당성과 차별성이 있음

○ 농림수산식품부와 지식경제부는 응용 및 개발에 대한 연구가 주를 이루고 있으므로 농촌진흥청 국립식량과학원에서 수행하는 기초, 응용, 개발을 모두 전담하는 연구 분야와는 상이한 것으로 판단됨

○ 따라서 타 부처에서 수행하는 대부분의 연구는 작물 관련 순수기초 연구로 국립식량과학원에서 수행하는 연구와 중복성을 찾기는 어려움

○ 일부 기초 연구의 경우에 향후 교육과학기술부 사업과 내용적으로 일부 유사·중복의 오해 발생 소지가 있으므로 각 부처에서는 중복연구 방지를 위한 사전 검증을 국립식량과학원 중심으로 강화할 필요성은 있음

표 3-16. 타 부처 작물 대상 연구의 연구개발단계별 과제 현황

소관 부처	과제수				예산(백만 원)			
	기초	응용	개발	전체	기초	응용	개발	전체
교육과학기술부	64	7	6	77	6,220	810	1090	8,120
농림수산식품부	1	9	6	16	190	1,470	574	2,234
지식경제부	0	0	4	4	0	0	1,190	1,190
합계	65	16	16	97	6,410	2,280	2,854	11,544

□ 연구수행주체에 따른 부처별 작물 연구과제 특성 분석

○ 타 부처 작물 대상 연구의 연구수행주체는 소속 기관이 아닌 대외 기관으로, 특히 대학이 주체가 되는 비율이 매우 높음

- 연구수행 주체별로는 대학이 81.4%(79개)로 가장 높은 비중을 차지
- 대학에서 수행되는 작물 분야 타 부처 수행 과제의 대부분은 기초연구 과제로 구성됨

○ 교육과학기술부 및 농림수산식품부 소관 사업은 대부분 대학에서 수행함

- 대학의 연구자들은 연구주제가 특정 작물에 제한되는 반면, 농촌진흥청과 타 부처의 연구과제를 동시 수행하기 때문에 이에 따른 연구

과제의 중복 가능성이 있는 것으로 판단됨

- 동일 작물을 대상으로 한 연구라도 교육과학기술부의 기초단계 연구와 농촌진흥청 중심의 응용·개발의 연구를 주로 하고 있음

○ 농림수산식품부의 작물 대상 연구의 수행주체는 중소기업이 높은 비중을 차지하고 있어 응용단계의 연구를 주로 수행하고 있음

○ 지식경제부의 작물 대상 연구 또한 연구수행주체가 모두 중소기업이며 산업화를 위한 개발단계의 연구가 수행되고 있음

- 지식경제부의 연구주체는 중소기업이며 작물을 대상으로 한 연구가 아니라 작물 유래 폐기물의 소재개발 연구임

표 3-17. 타 부처 작물 대상 연구의 연구수행주체별 과제수 현황

(단위: 건 수)

소관 부처	국공립 연구소	출연 연구소	대학	중소 기업	대기업	농업 회사	기타 (사업단)	전체
교육과학기술부	3	2	68	2	0	0	2	77
농림수산식품부	0	0	11	4	1	0	0	16
지식경제부	0	0	0	4	0	0	0	4
합계	3	2	79	10	1	0	2	97

표 3-18. 타 부처 작물 대상 연구의 연구수행주체별 과제 연구비 현황

(단위: 백만 원)

소관 부처	국공립 연구소	출연연 구소	대학	중소 기업	대기업	농업 회사	기타 (사업단)	전체
교육과학기술부	376	202	6,727	190	0	0	625	8,120
농림수산식품부	0	0	1,230	910	94	0	0	2,234
지식경제부	0	0	0	1,190	0	0	0	1,190
합계	376	202	7,957	2,290	94	0	625	11,544

□ 기술분야에 따른 부처별 작물 연구과제 특성 분석

○ 범부처 국가연구개발사업에서 최근 기초 및 응용분야에 대한 R&D 투자 비중이 높아지고 있음

- 전 부처에서 생산·가공, 생산시스템, 유통·식품 및 자원·환경·생태기반 산업을 중심으로 투자하고 있음
- 기초 및 응용연구의 경우, 산·학·연 연구자들의 공동연구 수행 기회가 점차 높아지면서 농림수산식품부와 교육과학기술부 및 지식경제부 사업에서 일부 작물 관련 연구들을 수행하고 있음
- 식량작물연구 분야의 투자는 농림수산식품부 및 지식경제부에도 일부 투자하고는 있으나, 농림수산식품과학기술육성 종합계획에 따라 농촌진흥청에 주로 수행하고 있음

○ 타 부처의 작물 대상 연구는 BT 분야 연구가 91.7%로 가장 많았음

- BT 기술연구는 유전자 변형 생물체 개발기술, 농업해양 생물자원의 보존 및 이용기술 및 유전체 기반기술 순이었음
- 형질전환식물 관련 연구의 경우, 농촌진흥청 작물연구의 경우 작물의 기능성 향상에 초점이 맞추어져 있음

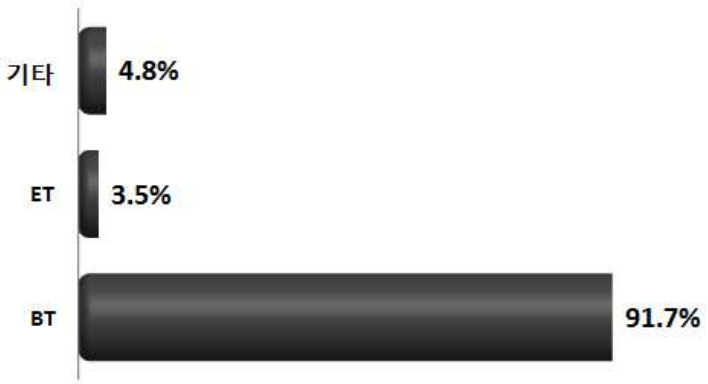


그림 3-4. 타 부처 작물 대상 연구의 기술분야별 현황

○ 타 부처에서 수행하고 있는 작물 대상 연구의 경우, 미래유망 신기술 중 대부분이 BT 분야에 집중

- 우리나라 국가기술(생명과학기술)의 시대적 흐름을 나타내고 있음
- 더욱이 타 부처에서 수행하고 있는 미래유망 신기술 중에서 유전자 변형 및 유전체 기반 기술(약 20%), 농업·해양 생물자원의 보존 및 이용기술(약 18%) 등이 대부분을 차지하고 있음

○ 농촌진흥청의 연구는 유전자 변형 및 유전체 기반 기술, 농업·해양 생물자원의 보존 및 이용기술 등의 기술을 기반으로 작물을 대상으로 하는 연구임

- 타 부처 작물 대상 연구의 경우에는 연구 대상이 작물이기 때문에 기반 기술 측면에서 유사·중복성이 나타날 수 있음
- 작물연구사업 뿐만 아니라 다른 단위 사업에서도 이러한 현상이 나타날 것으로 판단되며, 이는 생명과학기술전반에 사용되는 기술이므로 유사·중복성 판단의 기준이 되어서는 안됨

표 3-19. 타 부처 작물 대상 연구의 기술분야별 세부 현황

미래유망 신기술(6T)	현황 (건수, 백만 원)		비율(%)	
	과제수	예산	과제수	예산
기타 기초·기반기술	12	1,456	12.4	12.6
기타농업·해양·환경응용기술	3	666	3.1	5.8
기타 환경기반기술	1	200	1.0	1.7
농업·해양 생물자원의 보존 및 이용기술	17	2,905	17.5	25.2
단백질체 연구	4	354	4.1	3.1
동식물 병해충 제어기술	6	374	6.2	3.2
생명현상 및 기능연구	1	59	1.0	0.5
생물공정 기술	2	240	2.1	2.1
식품생명공학기술	2	270	2.1	2.3
유전자 변형 생물체 개발기술	19	1,893	19.6	16.4
유전체기반 기술	17	2,173	17.5	18.8
폐기물 처리 및 활용기술	1	400	1.0	3.5
위의 분류에 속하지 않는 기타 연구	12	554	12.4	4.8
합계	97	11,544	100.0	100.0

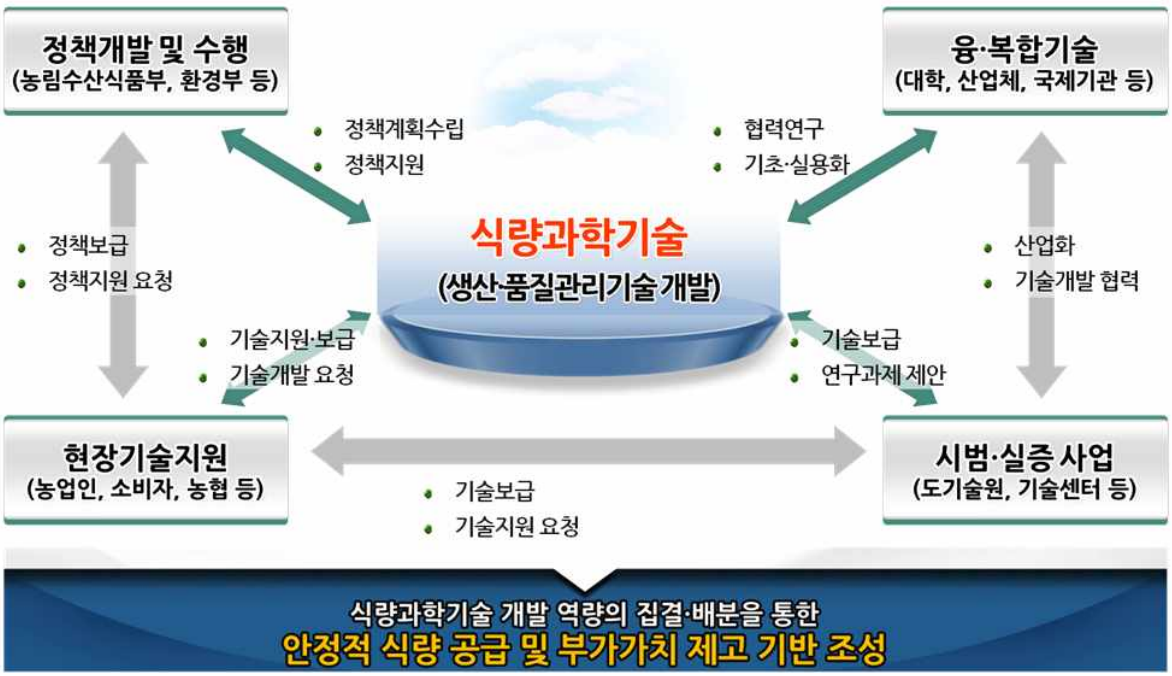
1-2. 사업추진체계의 합리성

1-2-1. 사업 및 성과관리체계의 합리성

가. 사업 기획 및 과제선정·수행·결과평가 단계에서의 합리성

□ 작물연구사업의 추진체계

○ 국립식량과학원 작물연구사업은 국가 상위정책 방향과 부합하며, 타 부처 및 기관과의 긴밀한 협조체계를 구축하고 있음



자료: 농촌진흥청 제공자료, 2012

그림 3-5. 작물연구사업의 추진체계

○ 국립식량과학원은 농림수산식품부, 지방자치단체, 농협, 대학, 연구소, 산업체 등을 중심으로 사업추진 주체간 역할 분담 및 협력체계 구축하고 있음

○ 국립식량과학원의 작물연구사업은 국가재정운용계획과 국가과학기술 기본 계획 등 상위·유관 기관들의 정책 방향에 부합하여 운영됨

□ 사업관리

○ 농촌진흥청은 시대적 환경 변화 속에서 농촌진흥청의 임무와 핵심 업무를 가시화하고 연구 효율성을 제고하기 위해 2009년 어젠다 시스템을 도입함

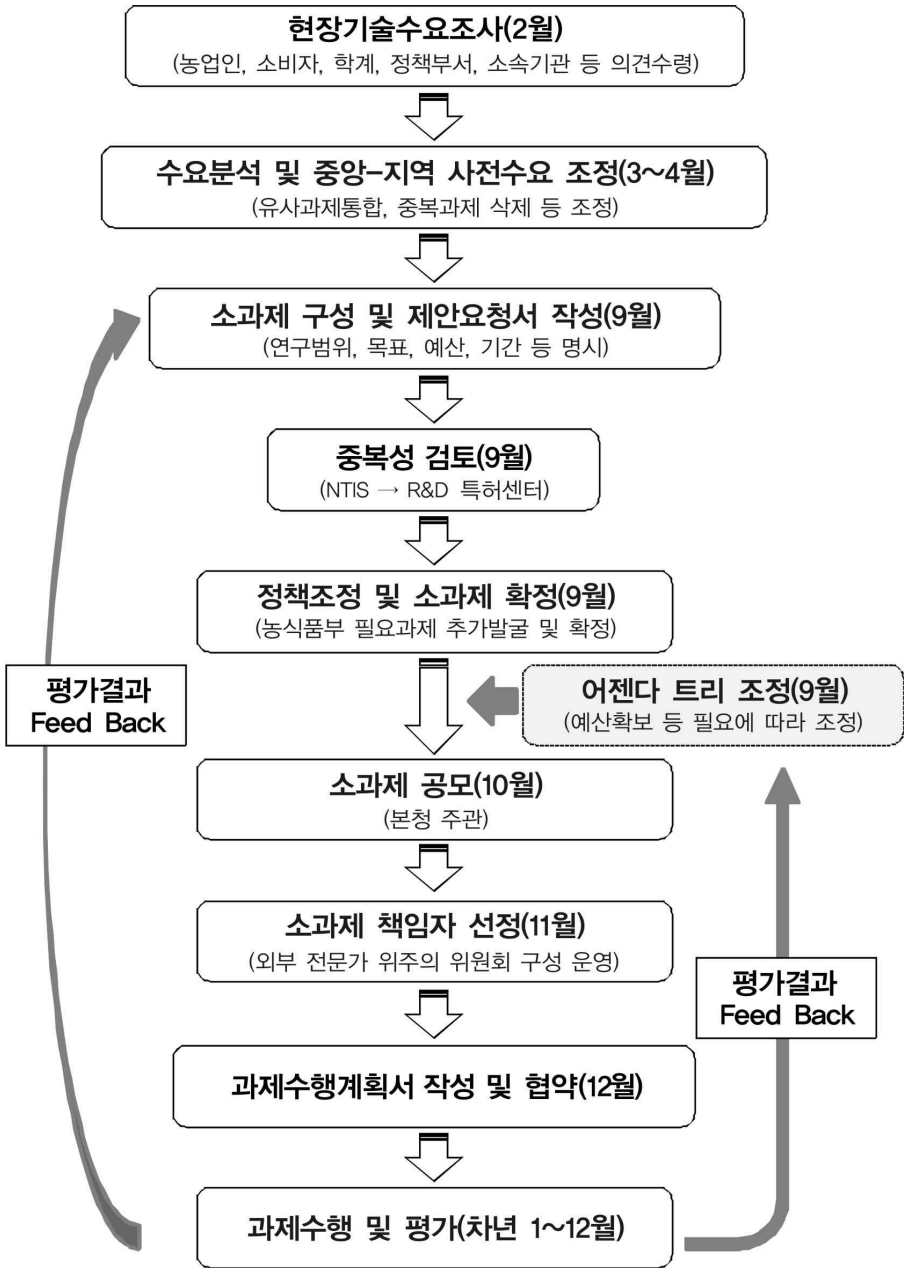
- 농촌진흥청은 2009년 5월, 제39차 국가과학기술위원회 운영위원회에서 「어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획」 심의·확정을 통해 기존의 조직 중심의 연구 체계가 15대 어젠다(과제) 목표 중심 체계로 전환됨

○ 국립식량과학원은 농촌진흥청 어젠다 시스템에 따라 기획-집행-평가-성과 관리 체계를 지님

자료: 2010년도 국가연구사업 자체평가 결과보고서. 농촌진흥청. 2010.

그림 3-6. 사업 집행 구조

○ 농촌진흥청 과제공모 및 연구 진행 방식은 2011년부터 현장기술수요조사를 강화하기 위해 과제 선정 시기를 7월에서 2월로 앞당겨 연간 과제 공모 시스템과 연계하여 운영하고 있음



자료: 어젠다 중심 농업과학기술 개발을 위한 2011년 시험연구사업 지침. 농촌진흥청. 2010.

그림 3-7. 어젠다 시스템에 의한 연구관리 체계

○ 국립식량과학원 연구사업은 기관고유사업과제와 공동연구사업과제로 분류되며, 작물연구사업의 추진 체계는 기관고유사업 과제 체계를 따르고 있음

* '11년부터 사업의 연계성 강화 및 중복성 방지를 위해 농림수산식품부와 공동기술수요조사를 실시

표 3-20. 기관고유사업(작물연구)과 공동연구사업 추진체계 비교

추진단계	기관고유사업		공동연구사업
	기관자체기획과제	어젠다체제기획과제	
현장기술수요조사	어젠다별 기관 수요 조사(서면조사) ※ 정기적으로 기술수요조사를 실시하고, 이를 반영하여 연구개발과제를 발굴하고자 함		외부수요조사 (서면 및 온라인 조사)
자체중복성 검토	자체 및 위원회 검토		자체 및 위원회 검토 → 어젠다별 분류
기술수요 추가접수 및 우선순위 결정	관계자회의시 제시	관계자회의시 추가조정 후 우선순위 설정 (자체평가심의위원회)	관계자회의시 추가접수 및 우선순위 설정 (과제기획평가위원회)
중앙-지역 사전수요 조정	도원의 차년도 계속, 예상 신규과제 접수 → 유사과제 통합 등 조정 → 농촌진흥청-도원간 사전수요조정협의회 실시		
소과제 기획	제안요청서 작성 (기관공모과제 대상)	제안요청서 작성(실무반 작성 → 평가심의위원회 또는 과제기획평가위원회 심의)	
과제 중복성 검토	1차(NTIS) → 2차(특허정보원)		
정책협의	분야별 농림수산식품부와 협의 → 중복성 검토, 추가 정책과제 접수 및 계획		
과제공모	기관 내 공모		내부 또는 외부 공모
응모	기관고유사업 양식에 따라 응모		공동연구사업 양식에 따라 응모
책임자 선정	1차 서면심사 → 2차 공개발표		
	자체평가심의위원회에서 공모과제 책임자 선정 및 비공모과제 연구방향 및 방법 제시		과제기획평가위원회에서 선정
과제수행계획서 작성	위원회 제안사항을 반영하여 기관고유사업 양식에 따라 작성		위원회 제안사항을 반영하여 공동연구사업 양식에 따라 작성
중간진도관리 및 결과평가	대과제 책임자 주관 자체평가심의위원회를 구성하여 대과제별 특성에 맞추어 실시		과제기획평가위원회 주관
과제책임자 및 사업평가	사업평가를 어젠다 시스템 책임자 평가에 연계, 과제평가결과와 성과를 기관별 연구원 근평에 일정부분 연계		결과평가와 성과를 중심으로 과제의 절대평가
성과관리	농촌지원국(현장활용성과 등)과 실용화재단(산업화지원 성과)으로 구분하여 성과확산		

자료: 농촌진흥청. 2012.

표 3-21. 기관고유사업의 운영 방안

추진단계	담당부서	시기	운영방안
현장기술 수요조사	연구운영과 주관 어젠다 책임자 및 기관 협조	7월	· 정기조사는 매년 7월에 실시 · 이외 상시조사 실시
기술수요조사 결과분석	연구운영과 주관 소속기관, 어젠다 대·중과제 책임자 협조	8월	· 분석결과의 활용 - 우선순위 설정, 가용예산 범위에서 소과제 기획 - 차년도의 사업발굴, 예산확보의 기본자료로 활용
기술수요 우선순위 설정	어젠다 책임자 주관 연구운영과 협조	8~9월	· 어젠다별 관계자회의를 통해 우선순위 결정
어젠다 트리 및 책임자 조정·확정	연구운영과 주관 연구정책과, 기관 협조	9월	· 어젠다 책임자는 어젠다 운영위원장이 결정 · 대과제 책임자는 어젠다 책임자가 지명 · 중과제 책임자는 어젠다 책임자와 협의하여 대과제 책임자가 지명 · 기관 간사는 해당 책임자가 지정하며, 본청 간사는 해당과에서 조정
농진청-기술원 간의 사전수요조정	연구운영과	8~9월	· 사전수요조정회의 참석자 - 도 농업기술원 관계자(연구국장), 어젠다 및 대과제 책임자, 어젠다 총괄간사(연구운영과장)
소과제 기획 및 RFP 작성	대·중과제 책임자 주관 본청 간사 조정 협조	9월	· 연구운영과는 NTIS 검증(1차) 및 특허정보원(2차)을 통해 과제 중복성을 검토·반영, 결과 취합 후 어젠다 운영위원회에 상정하여 차년도 신규 연구개발과제 최종 심의·확정
과제공모	연구운영과 주관 농촌지원국, 기술협력국 협조	10월	· 공모절차는 안내공문, PCRM, 홈페이지 등을 통해 매년 10월에 1개월간 공고, 과제에 응모하고자 하는 연구원은 RFP를 작성하여 농촌진흥사업 종합관리시스템(ATIS)에 등록
과제선정	대과제 책임자 주관 연구운영과 협조	11월	· 심사기준은 농정시책 방향과의 부합성, 목표대비 달성 가능성, 과제제안요청서와의 부합도, 내용의 합리성, 시급성 등을 종합적으로 고려 · 심사방법은 1단계 온라인 비공계 평가(50%), 2단계 공개발표(50%) 내용 평가
과제수행계획서 작성	소과제 책임자	12월	· 평가 지적내용을 보완하여 작성 후 ATIS 등록
과제관리 및 과제평가	· 중간 진도관리 : 문제점 진단과 조기성과 도출에 주안점 · 결과평가 : 대과제별 평가단을 구성하여 평가 실시(매년 연말에 실시) - 완결과제는 당초 설정된 연구목표 달성도, 투자대비 성과, 연구결과의 질적 수준, 연구결과 활용 가능성 등을 기준으로 평가 - 계속과제는 연구결과의 질적 수준, 연구계획서의 연차별 연구목표 성과 달성도, 계속수행의 타당성 등에 기준하여 평가		

자료: 농촌진흥청. 2012.

나. 성과관리 체계의 합리성

□ 성과관리·분석 및 활용

○ 국가연구개발사업의 성과평가 및 성과관리 등에 관한 법률(2005.12. 제정, 2011.07. 개정), 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(제17조 제4항)*

* 중앙행정기관의 장은 개발연구단계 연구과제의 경우 연구개발이 종료된 때부터 3년 이내에 연구개발 결과의 활용 실적을 평가하는 등 연구개발 결과의 활용을 촉진하여야 함

- 구체적인 실천 방안 마련을 위해 “연구성과 관리·활용 기본 계획” 및 “연구개발 성과평가 기본 계획”을 마련하였음

  · 연구성과의 체계적 관리 : 연구성과 유형별로 표준화된 연구성과 관리 기준 및 전주기적 연구성과 종합관리 시스템 구축

  · 연구성과의 활용 촉진 : 성과활용과 연계된 기획 체계 정착, 우수 성과를 지속적으로 발굴하여 범부처 공동 활용, 성과활용 실적에 대한 점검 및 지도 강화

□ 과제 완료 후 성과에 대한 사후관리 및 실용화 지원체계

○ 결과활용*을 위한 부서별 업무 분담

- 기술경영과는 영농활용 등 개발된 핵심기술에 대하여 경제성 분석 실시

  * 결과활용 종류 : 영농활용, 정책제안, 품종 출원·등록, 기술이전 등(표 . 참조)

- 연구성과관리과는 연구성과를 취합하고 실용화를 촉진시키기 위하여 관련 부서 및 기관과 협조

  · 농가 현장활용, 정책지원 등의 성과 활용 : 농촌진흥청 농촌지원국

  · 농기업 육성 지원을 위한 산업화 성과 활용 : 농업기술실용화재단

- 구체적인 성과활용 방법은 담당부서에서 별도의 지침을 수립하여 추진

  ※ 증빙서류는 주관 연구기관의 내부규정에 따라 보존하되, 당해 연구개발과제의 종료 연도 후 5년간 보존

표 3-22. 농촌진흥청 시험연구사업 결과활용의 종류

결과종류	주요 내용
영농활용	시·군 농업기술센터의 농업인 기술지도나 보급사업 등에 활용
정책제안	정부정책에 반영·활용, 해당부처 및 유관기관 등에 건의하여 추진
품종, 중간모본 출원·등록	새로운 우량 신품종을 육성·등록하여 농작물의 생산성과 품질 향상
논문	국내외 SCI, 비SCI 학술지에 게재된 논문
산업재산권	개발기술의 독점적·배타적인 권리를 통하여 국가 차원에서 상업적 이익을 보호(산업화) 특허청에 출원하는 특허, 실용신안, 디자인 등록, 상표, 사이버 공지 등
기술이전	지식재산권 출원·등록 후 사업화를 위해 실시계약으로 기술사용료를 징수하거나 무상으로 산업체 등에 기술을 이전
프로그램 등록	농촌진흥청 및 소속 시험연구기관에서 농촌진흥사업과 관련하여 업무상 개발한 컴퓨터 프로그램 저작물
농자재 등록	농업적으로 활용가치가 큰 새로운 농업자재를 개발 관련 법규에 의거하여 등록·사용
유전자원 활용	신·미기록 생물종, 유전자 클론, 신규 유전자원 등록

○ 농업과학기술개발사업 경제성 분석

- 경제성 분석이 필요한 과제를 대상으로 수익성, 보급 또는 대체 효과, 손익분기, 기대효과 등을 분석
- 경제성 분석이 필요하지 않다고 인정되는 과제(품종보존 및 종자증식 사업 등)를 제외한 완료과제에 대해 경제성 분석 실시

○ 농촌진흥청 기술경영과, 농업기술실용화재단을 통해 기술가치 분석

- 우수 개발기술을 선별하고 기술의 가치평가와 경제적 파급효과를 추정하여 기술의 활용성제고 및 농업 R&D 투자 타당성을 뒷받침하기 위하여 기술가치 분석

○ 농촌지원국과 농업기술실용화재단을 통한 실용적 연구성과 확산

- 농업현장활용, 정책지원 성과 등은 농촌지원국을 통해 확산
- 농산업체 육성 지원을 위한 산업화 성과는 실용화재단을 통해 활용

○ 산업화 성과정보의 실용화재단 제공

- 주관 : 농촌진흥청 연구정책국 연구성과관리과
- 실용화재단 제공 성과물의 결정(농촌진흥청 훈령 817호, 2009.11.)
- 결과활용 심의 후 확정된 성과물은 연구성과실용화검토위원회 검토

□ 결과활용 추진체계

○ 심의자료 제출

- 연구사업 수행 중 또는 결과평가 시 도출된 연구결과 활용 자료는 기관 자체적으로 경제성 분석 등 결과활용의 타당성을 검토하여 어젠다별 결과활용 심의기구에 심의자료 제출

○ 결과활용자료의 기관 자체 심의

- 타당성 검토 및 효율적인 활용방안에 대한 검토 및 보완
- 결과평가 시 도출된 연구결과 활용자료(정책건의, 영농활용)에 대한 심도 있는 분석 및 활용 방안 제시
- 각 결과종류별로 소관 분야 전문 심의기구의 검토·심의를 거쳐 가장 효율적이고 효과적이 활용 방안을 모색하고 있음

표 3-23. 농촌진흥청 시험연구사업 결과활용 심의기구

결과종류	심의기구	심의 내용
영농활용	농업현장활용심의회	영농활용을 위한 타당성 및 파급성 등에 대한 심도 있는 분석 및 활용방안
정책제안	농업정책제안심의회	자체심의회를 통과한 정책제안의 건의 여부 결정
품종, 중간모본 출원·등록	직무육성신품종선정위원회	신품종, 중간모본 선정 및 등록·출원을 위한 구비 요건 평가 (작물, 원예, 사료작물, 버섯, 잠상 분야)
논문	대외발표 사전심사	논문의 질, 독창성, 투고형식의 적합성, 제목 및 내용의 합치성, 실명제에 입각한 저자 선정 등
산업재산권, 기술산업화, 프로그램 등록	연구개발성과심의회	연구개발성과 사용 및 산업재산권 출원·등록, 기술사용료 등에 관한 사항 심의
농자재 등록	농약안전성심의위원회	약효·약해, 잔류성 시험성적서 검토결과 심의
신 생물종, 유전자 클론, 신규 유전자원 등록	유전자원 활용 농업유전자원등록검토위원회	대상자원의 기초정보 자료 작성여부, 중복여부, 종자 기준 및 보존량 적정여부, 자원의 폐기 등을 심의

1-2-2. 성과지표 및 목표 설정의 합리성

가. 작물연구사업의 연도별 목적 및 주요 내용

□ 2009년 목적 및 주요 내용

○ 작물연구사업의 목적

- 식량의 안정적 생산 및 농업의 경쟁력 향상을 위한 작물과학기술 실현
- 국민의 식량인 쌀을 비롯한 기타 식량작물, 고품질 안정생산 및 친환경 저비용 작물생산체계 확립 기술 개발을 통한 농작물 산업의 지속적 발전 및 부가가치 향상

○ 작물연구사업의 주요 내용

- 고품질 쌀 생산기술 개발 및 쌀 산업 활성화

· 최고품질 쌀 생산확대 기술 개발

· 친환경 쌀 안정생산 재배기술 체계 확립

· 벼 재배면적 감소에 따른 대체작목 개발

- 밭작물의 품질 고급화 및 특수용도 품종개발

· 맥류생산 증대 및 소비 확대를 위한 맥류산업 활성화

· 콩 자급률 향상, 품질 고급화 및 브랜드화 연구

· 옥수수 자급률 향상 및 품질 고급화

· 신수요 창출을 위한 고부가가치 소득작물 생산기술 개발

· 미래 성장 동력 창출과제 추진

· 부가가치 향상을 위한 수확 후 품질관리기술 개발

· 친환경 바이오에너지 원료작물 품종개발 및 생산기반 구축

· 기후변화 대응 작물안정생산 체계 확립

· 작물 생명공학기술 실용화 연구

· 환경보존 및 안전생산을 위한 친환경 종합관리기술 개발

- 새 기술의 현장 접목과 연구수요 발굴

· 개발된 신기술의 신속 보급 및 현장기술지원 강화

· 현장애로기술 모니터링 및 연구수요 발굴 강화

□ 2010~2012년 목적 및 주요 내용

○ 작물연구사업의 목적

- 작물과학기술 수준 향상을 통해 식량의 안정적 생산 및 경쟁력 제고
- 고품질 친환경 저비용 작물생산체계 확립으로 농가소득 증진
- 작물 기능성 신소재 개발 및 산업화로 식품산업 활성화

○ 작물연구사업의 주요 내용

- 작물 유전·육종 및 생리·생태에 관한 연구
- 벼 등 식량작물의 품종개량 및 재배기술 개발
- 화학비료 절감 환경친화형 녹비작물 개발 및 이용기술 확립
- 수입 조사료 대체 사료용 작물 신품종 개발 및 보급 강화
- 간척지에서의 작물의 재배기술개발 등 간척지 이용에 관한 연구
- 작물 생산 환경의 보전 및 개선에 관한 연구
- 미래성장 동력 창출을 위한 식량작물의 고부가가치화 연구
- 잡곡류의 신품종 개발 및 친환경 재배기술 개발
- 고랭지 재배작물 품종개량·재배법 개선 및 환경보전 관리
- 바이오에너지 원료작물 개발 및 최대생산기술 개발
- 개발기술의 실증을 통한 현장보급, 기술홍보 및 효과분석

나. 성과지표 설정의 합리성

□ 성과지표 현황

○ 성과지표의 적절성 및 합리성

- 성과지표는 작물연구사업의 목적과 명확한 연계성이 있어야 함
- 사업의 최종 목적 달성여부를 확인할 수 있는 결과지표로 구성해야 함
  · 사업의 특성, 연구개발단계 등을 감안하여 결과지표 사용이 어려울 경우에는 산출지표 사용하되, 산출지표와 사업의 최종적인 성과와 관련성이 높음을 설명할 수 있어야 함
- 사업의 궁극적 목적 달성을 측정하거나 사업의 1차적 연구성과 측정을 통해 사업의 궁극적 목적 달성을 간접적으로 확인할 수 있어야 함

표 3-24. 성과지표 종류 및 측정산식

성과지표 종류	측정산식 및 자료 수집방법
연구개발 투자 효율성 지수 (핵심지표 1)	지식재산권지수×0.5 + 정책 및 영농화지수×0.5 ① 지식재산권지수 = (출원+등록지수)/연구비(억 원) * 출원지수 = 1.0×(특허건수 +신품종 및 중간모본 보호권수)+0.5×(실용신안수)+ 0.2×(디자인수) * 등록지수 = 2.0×(특허건 수 +신품종 및 중간모본 보호권 수)+1.0×(프로그램 수 +실용신안 수)+ 0.4×(디자인 수+상표 수) ※ 국외 지식재산권은 가중치 2배부여 ※ 품종 및 중간모본은 국립종자원에 출원 등록된 건수 ② 정책 및 영농화지수 = 정책제안 채택 및 영농활용 채택 건수/연구비(억원) * 연구비 = 시험연구비+연구시설비+시험장비비+기타연구비
개발기술의 실용화율 (핵심지표 2)	(최고품질 가공용쌀 재배비율 + 밀 재배비율 + 콩 재배비율) / 3 * 최고품질 가공용쌀 재배비율 = 최고품질·가공용쌀 재배면적/벼 재배면적×100 * 밀 재배비율 = 밀 재배면적/농식품부정책면적(53천ha)×100 * 콩 재배비율 = 콩 재배면적/농식품부정책면적(86천ha)×100 ※ 농촌지원국 조사 결과 활용
연구비 1억원당 평균 논문건수 (일반지표 1)	∑((SCI급논문수×3×평균피인용 지수) + (비SCI논문수×1)) / 연구비(억원) * 평균피인용지수 = ∑Impact Factor/게재논문수(IF : SCI 등 학술지의 피인용지수)
영농활용 기술 만족도 (일반지표 2)	* 만족도 = (만족한 응답자수 ÷ 조사응답자수) × 100 ※ 농진청 외부 용역사업을 통한 영농활용기술 만족도 조사 결과 활용

□ 성과지표 분석 결과 및 개선안

○ 작물연구사업의 성과지표는 '식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발'이라는 사업목표 달성 및 연구결과를 설명하는데 적합한 결과지표로 설정되었음

- 핵심지표(60%)는 투자대비 효율성을 측정하는 ①연구개발 투자 효율성 지수와, 개발된 기술 및 품종의 보급 및 실용화를 측정을 위한 효과·효율성 지표로 ②개발기술 실용화율을 설정하여 가중치를 각각 0.3으로 구성함

- 일반지표(40%)는 연구원의 연구수행 중 논문 등을 통한 지식창출 지표인 ③연구비 1억원당 평균논문지수와 개발·보급된 기술에 대한 농업인 등의 활용 및 만족도에 필수지표인 ④영농활용기술 만족도를 각각 0.2로 하여 수요자 중심의 성과를 측정함

그림 3-8. 성과지표와 사업목적 전략체계도의 연계 논리 모형

○ 국립식량과학원은 식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 향상 기술을 개발·보급하기 위한 목표 달성을 위해 지속적인 성과지표 개선 노력을 보임

○ 작물연구사업의 성과지표는 재정투입 대비 사업의 성과정도, 개발기술 실용화 및 수요자 만족도를 종합적으로 측정할 수 있어 합리적으로 설정됨

○ 연구개발 투자 효율성 지수는 작물연구의 특성을 고려하여 품종과 기타 기술을 구분하여 성과지표를 설정할 필요가 있음

- 작물연구사업의 특성을 고려할 때 신품종개발과 특허등록을 동일한 비중으로 평가하고 있으나, 엄격한 심사과정을 거쳐 신품종 개발을 좀 더 중요 시 해야 할 필요가 있음(예시: 지수를 1.2나 1.5로 계산)

○ 연구개발 결과의 실용화를 측정하는 '개발기술의 실용화율'은 농촌진흥청 연구사업의 특성상 필요한 성과지표임

- 생산면적의 확대는 주요곡물 수급안정 대책 등 국가 정책목표 상의 정책면적 달성을 위해 논 적응 품종 및 재배 기술 개발 등과 같은 R&D기술 개발을 지향한다는 점에서 핵심성과지표로 적합함

- 그러나 정부의 정책 의지나 농민들의 선택에 따른 위험성을 감수해야 하는 어려움이 있음

○ 연구결과의 논문 발표는 평가의 주요한 지표가 될 수 있으나 작물연구사업이 교과부 등의 R&D 사업과 구별되고, IF 값이 각 분야별 연구자 수에 영향을 받는 수치임을 감안할 때 이를 측정산식에 반영하는 것은 무리가 있는 것으로 평가됨

○ 농촌진흥청 국립식량과학원은 우리나라의 국가 식량의 안보를 담당하고 있는 기관임

- 따라서 연구사업에 대한 성과지표는 타 부처(교육과학기술부, 지식경제부, 방위산업청, 중소기업청, 국토해양부, 보건복지부)에서 추진하는 R&D 사업의 성과지표와 차별화되어야 함

- 농산업기술개발(신품종육성, 시책건의, 영농활용, 기술이전), 지적재산권

확보(품종등록, 품종출원, 특허출원), 작물연구민원만족도(설문조사), 연구성과확산실적(개발된 품종 재배면적, 개발기술 보급실적 등) 등이 주요 지표가 되어야 함

○ 향후 개발된 기술(등록된 품종, 특허기술 등)의 실용화 정도를 가늠할 수 있는 “개발기술의 산업화율” 같은 지표 개발이 필요

- 이를 위해 농업통계 주관부처의 작물별 재배면적 등에 대한 통계 보완 노력이 필요함
- 식량작물의 특성 상 통상실시 및 전용실시권 체결 건수 또는 실시료 수입을 근간으로 하는 지표 설정이 어려운 만큼, 무상의 품종 및 특허 등에 대한 경제적 가치 산정이 필요함
- 품종 및 특허 등 유·무상 이전되는 지적재산권에 대한 가치 평가 기준 개발이 필요함

○ 국가연구기관 고유 임무 달성을 위한 현장 및 민원 지원

- 농업 분야는 수익성은 낮은 반면 위험도가 높아 타 산업에 비해 민간 경쟁력이 낮으므로 개발된 기술에 대한 농업인의 의존도가 높음
- 국립식량과학원은 작물연구사업에서 도출된 연구성과를 확산시킴으로써 식량의 안정적 공급과 농가 소득향상에 기여하고 있음
- 농업 분야는 타 산업과 달리 개발 기술 등의 효과 발생에 장기간을 요하여, 국가연구기관으로서 지속적인 기술 개발 및 지원이 필요함
  - 국립식량과학원은 기술개발 및 보급뿐만 아니라 전업농 및 소비자를 대상으로 하는 대민지원 서비스(현장 지원, 전화 및 온라인 상담 등의 민원 처리)를 통해 국민에게 안정적으로 먹거리를 공급하고, 더 나아가 고부가가치 식량 작물 생산을 통한 농가소득 향상에 기여하고 있음
- 따라서 향후 지표를 늘인다면 개발기술의 보급 및 생산성 유지를 위한 지원 업무 관련 지표도 검토해 볼 필요가 있음

다. 성과목표 설정의 합리성

□ 성과목표 현황

○ 성과목표 설정의 합리성

- 목표의 단순한 증가가 아니라 자연적인 추세의 변화를 넘어서는 수준의 계속적인 목표치 향상
- 중장기 목표치를 달성하는데 적합한 수준으로 설정되어야 함
- 최근 3년간의 예산 증가율과 실적치를 토대로 판단함

표 3-25. 성과지표별 성과목표 측정산식

2012년 성과지표	실적 및 목표치				'12년 목표치 산출근거
	'09	'10	'11	'12	
연구개발 투자 효율성 지수	0.44	0.49	0.40	0.45	'09~'11년 실측치의 상승추세를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거, 도전적으로 설정 ※ 등락지표(상승하강형) - 기준치 산출근거 : 최소값 + (최대값-3년 평균값)
개발기술의 실용화율	37.5	46.6	49.2	55.1	'09~'11년 실측치의 상승추세를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거, 도전적으로 설정 ※ 상승지표 - 기준치 산출근거 : 전년도 실적 + 평균 증가폭
연구비 1억당 평균 논문 지수	1.12	0.90	0.77	0.77	'09~'11년 실측치의 상승추세를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거, 설정된 목표치(0.60)보다 도전적으로 목표치 상향 조정 ※ 하강지표 - 기준치 산출근거 : 전년도 실적 - 평균 감소폭
영농활용기술 만족도	62.7	61.4	63.2	64.0	'09~'11년 실측치의 상승추세를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거하여 목표치(64.0)로 도전적으로 설정함 ※ 등락지표(하강상승형)- 산출근거 : 최대값 + (최대값-3년 평균값)

□ 성과목표 분석 결과 및 개선안

○ 국립식량과학원은 「2011년도 농촌진흥사업 대외평가 대응 매뉴얼」의 '목표치의 적극적인 설정정도 판단기준 예시' 및 한국정책평가연구원의 '성과관리 개선을 위한 목표치 작성 방법론' 등을 적용하여 목표치를 설정함

○ 동시에 투입 예산의 증가 및 환경 변화를 고려하고 과거 연도들의 달성치와 목표치 평균을 감안함

○ 연도별 성과지표 및 성과지표별 실적 및 목표치는 합리적으로 잘 제시되어 있음

○ 매년 성과 목표치의 추세적 상향 설정 후 목표달성 정도를 평가하기보다 연구개발 과제 및 성과도출의 주기성을 고려하여 최대 달성 목표치를 설정한 후, 그 달성 정도를 평가하는 방법 도입 검토

- 연구비뿐만 아니라 물가 상승 및 인력 증감을 고려하여 성과목표치도 상응하여 증감하도록 조정해야함
- 일률적인 목표치 상향 조정은 연구의 부실화 초래를 야기함

2. 결과단계에서의 평가

2-1. 사업목표 대비 분야별 투자 및 성과의 적절성

가. 사업목표 대비 분야별 투자의 적절성

□ 국가연구개발사업 대비 농림수산식품분야 R&D 투자

○ 2009~2011년 정부 R&D 투자액은 총 41.0조 원으로, 이 중 농림수산식품 분야 3개 부·청의 R&D 투자액은 총 2.36조 원(약 5.8%)임

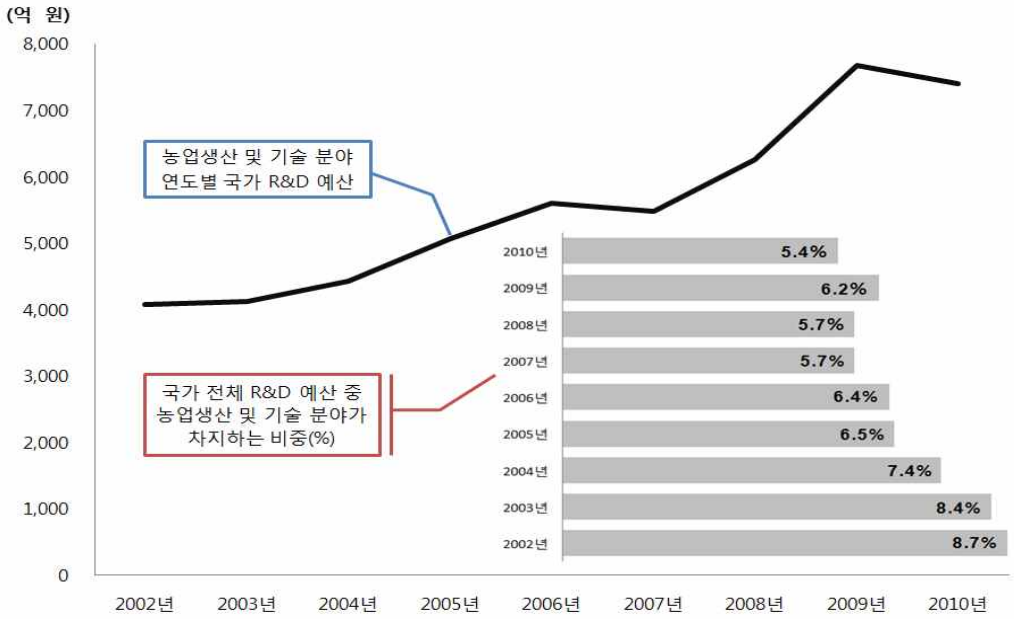
표 3-26. 농림수산식품 분야 R&D 사업 예산

R&D 예산	예산(억 원)				국가 R&D 대비 비중(%)			
	2009년	2010년	2011년	합계	2009년	2010년	2011년	합계
전체 농림수산식품 분야	7,189	7,752	8,625	23,566	5.8	5.7	5.8	5.8
농림수산식품부	2,169	2,377	2,799	7,345	1.8	1.7	1.9	1.8
농촌진흥청	4,333	4,606	5,028	13,967	3.5	3.4	3.4	3.4
산림청	691	769	798	2,258	0.6	0.6	0.5	0.6
전체 국가 R&D	123,412	137,014	148,902	409,328	100.0	100.0	100.0	100.0

○ 2002년부터 2010년까지의 경제·사회 목적별 국가 R&D 투자* 분포를 살펴보면 “농업생산 및 기술 분야”의 예산은 지속적으로 증가하고 있는 추세임

- 그러나 국가 전체 R&D 예산에서 “농업생산 및 기술 분야”가 차지하는 비중은 2002년 이후 큰 폭으로 감소하였음
- 2002년에 8.7%였던 예산이 2010년에는 5.4%로 큰 폭으로 감소하였으며, 농림수산식품 분야의 2012년 예산 또한 5.7%에 머무르고 있음

* 2010년을 기준으로 건강증진 및 보건(8.5%), 국방(13.3%), 농업생산 및 기술(5.4%), 사회구조 및 관계(2.1%), 산업생산 및 기술(30.6%), 순수기초 연구(9.7%), 에너지의 생산분배(8.5%), 우주개발 및 탐사(2.3%), 지구개발 및 탐사(1.4%), 하부구조 및 토지의 계획적 사용(0.7%), 환경보전(2.1%), 기타(15.5%) 비중을 차지하고 있음



출처 : e-나라지표, KISTEP, 2010년도 국가연구개발사업조사·분석보고서.

그림 3-9. 국가 전체 R&D 예산 중 농업생산 및 기술 분야가 차지하는 비중

○ ‘12년 정부 R&D 투자액은 총 16.0조 원으로, 이 중 농림수산식품 분야 3개 부·청의 R&D 투자액은 총 9,089억 원(약 5.7%)으로 매우 미미함

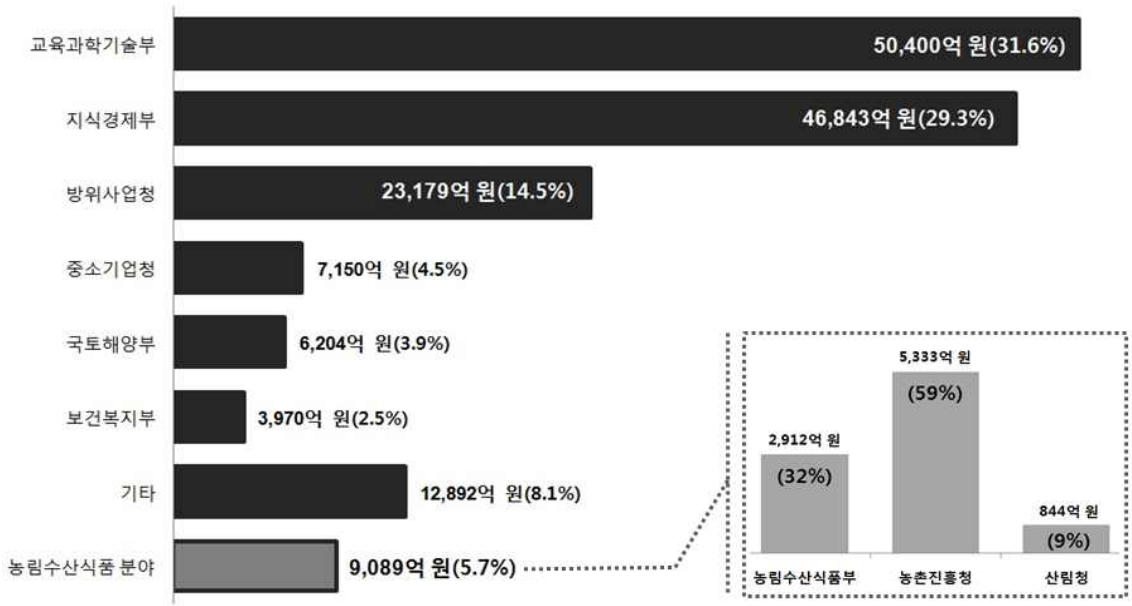


그림 3-10. 각 부처의 ‘12년 R&D 사업 예산

□ 작물연구사업 내 연구 대상의 분류 기준

○ 기준 1 : 한 개의 작물을 대상으로 했을 경우 작물별 분리

○ 기준 2 : 두 개의 작물을 대상으로 했을 경우 작물별 비중으로 보아 중요 작물에 분류하거나 비슷한 비중인 경우 연도별로 분리 배정

(예시) 1년차는 벼, 2년차는 콩

○ 기준 3 : 세 개 이상의 작물을 대상으로 하거나 특정작물에 제한되지 않는 연구는 공통으로 분류

(예시) 병해충, 토양, 유전자원검정방법연구 등

표 3-27. 작목분류에 따른 각 작목별 세부 작물명

작목	세부 작물명
벼	벼
맥류	보리, 밀, 호밀, 귀리, 사료용 맥류 등
잡곡	옥수수, 메밀, 수수, 기장, 조 등
바이오	유채, 억새, 단수수, 수단그래스, 바이오에탄올용 섬유작물
서류	감자, 고구마
녹비	헤어리베치, 자운영 등
두류	콩, 녹두 등
원예	딸기, 양파, 화훼, 마늘, 당근 등
유지	참깨, 땅콩, 들깨
공통	병해충, 환경연구 등 특정작물에 치우치지 않는 연구

□ 농촌진흥청 국립식량과학원 작물연구사업 작목별 투자 현황

○ 주곡작물(벼, 맥류, 두류)의 R&D 비율이 전체의 45.5% 차지함

- 작목별 과제 현황을 살펴보면, 벼 분야가 최근 3년간 104과제로 전체과제 연구의 25.7%로 가장 많음
- 서류, 녹비, 두류, 원예, 바이오에너지작물은 각각 5.4~6.7% 내외의 비중을 차지하고 있으며 유지작물 비율이 1.7%로 가장 작음
- 현재까지는 벼 이외의 식량작물로 볼 수 있는 맥류, 두류, 잡곡 작물들에 대한 과제수와 연구비가 상대적으로 적었음
- 수입량이 많은 밀, 콩, 옥수수 등 맥류, 두류 및 잡곡 대상 연구를 강화하여 식량자급률을 높일 필요가 있음
- FTA로 인한 저가 수입농산물에 대한 대책 및 안정적 농가소득 보호를 위해 소비가 많은 맥류 및 두류에 대한 지속적인 정책적 접근이 필요함

○ 식생활 소비패턴의 변화 등을 고려한 연구비 조정·배분이 필요함

- 작물연구사업은 쌀 소비량의 감소, 건강 기능성 곡물 수요 증가 등을 고려하여 2009년부터 주곡작물 연구 중 상당 부분을 기능성 소재 탐색 등 신수요 연구 분야로 전환하여 쌀 관련 연구를 다변화하고 있음
- 식량공급 안정성과 벼 이외의 작물에 대한 국가생산 안정성 및 식량 안전성을 높이기 위하여 맥류 및 잡곡 등 밭작물 연구 강화가 필요함

○ 맥류, 두류 및 바이오에너지작물 분야 연구에 대한 연구 강화가 필요함

- 맥류 및 두류 작물에 대한 식량자원으로서의 가공식품 연구와 미래자원으로서의 바이오에너지작물 분야의 연구 활성화가 필요함
- 현재 국내에서 생산되는 조사료의 경우 가격 경쟁면에서는 수입 농산물에 비해 경쟁력이 떨어지나, 곡물가 상승 등 외부 환경에 변화에 대응한 곡물자급률 제고 및 식량안보 확대를 위해 조사료 활성화 대책이 추진되고 있음

표 3-28. 농촌진흥청 작물연구사업의 작목별 과제 현황

	과제수				예산(백만 원)				
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체	과제당 연구비
벼	31	36	37	104	4,716	6,163	6,433	17,312	166.5
맥류	15	20	22	57	1,776	2,223	2,253	6,252	109.7
잡곡	7	14	14	35	1,158	2,390	2,336	5,884	168.1
바이오	10	8	9	27	320	570	685	1,575	58.3
서류	6	8	11	25	477	1,774	1,997	4,248	169.9
녹비	8	8	9	25	962	883	885	2,730	109.2
두류	6	8	9	23	1,010	1,354	1,204	3,568	155.1
원예	7	6	9	22	985	693	1,102	2,780	126.4
유지	2	2	3	7	276	465	520	1,261	180.1
공통	27	30	22	79	2,782	3,261	2,903	8,946	113.2
합계	119	140	145	404	14,462	19,776	20,318	54,556	135.0

주) 공통연구는 병해충 관련 연구, 환경 관련 연구 등 특정 작물에 치우치지 않는 연구를 모두 포함하고 있음

표 3-29. 농촌진흥청 작물연구사업의 작목별 과제 및 예산 비율

	과제수 비율(%)				예산 비율(%)			
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체
벼	26.1	25.7	25.5	25.7	32.6	31.2	31.7	31.7
맥류	12.6	14.3	15.2	14.1	12.3	11.2	11.1	11.5
잡곡	5.9	10.0	9.7	8.7	8.0	12.1	11.5	10.8
바이오	8.4	5.7	6.2	6.7	2.2	2.9	3.4	2.9
서류	5.0	5.7	7.6	6.2	3.3	9.0	9.8	7.8
녹비	6.7	5.7	6.2	6.2	6.7	4.5	4.4	5.0
두류	5.0	5.7	6.2	5.7	7.0	6.8	5.9	6.5
원예	5.9	4.3	6.2	5.4	6.8	3.5	5.4	5.1
유지	1.7	1.4	2.1	1.7	1.9	2.4	2.6	2.3
공통	22.7	21.4	15.2	19.6	19.2	16.5	14.3	16.4
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

주) 공통연구는 병해충 관련 연구, 환경 관련 연구 등 특정 작물에 치우치지 않는 연구를 모두 포함하고 있음

○ 작물연구사업 과제당 평균 순수연구비는 135백만 원임

- 벼, 잡곡, 서류, 두류, 유지 분야는 평균연구비 보다 높은 수준임
- 바이오에너지 작물의 연구는 시설비, 장비비 및 기타연구비를 제외한 순수연구비가 58백만 원으로 가장 낮음
- 작물연구사업 내 작목별 연구비가 3배 이상 차이가 나는 등 작목별 과제당 연구비 불균형이 존재하나, 이는 작목별 기반시설 및 시험규모 차이 등에 일차적으로 기인하는 것으로 판단됨
- 향후 안정적인 연구개발 활동 유지에 필요한 작목별 연구비 혹은 과제 규모에 대한 적절성 검토가 필요함

○ 전체 과제 수 및 예산을 기준으로 벼, 공통, 맥류, 잡곡 분야 순으로 많은 연구 과제들을 수행하였음

- 유지 작물을 대상으로 한 연구가 가장 적었음
- 서류, 원예 및 유지작물을 대상으로 한 연구는 과제수와 예산 모두 증가하였음

□ 작물연구사업의 가치사슬별 투자 현황

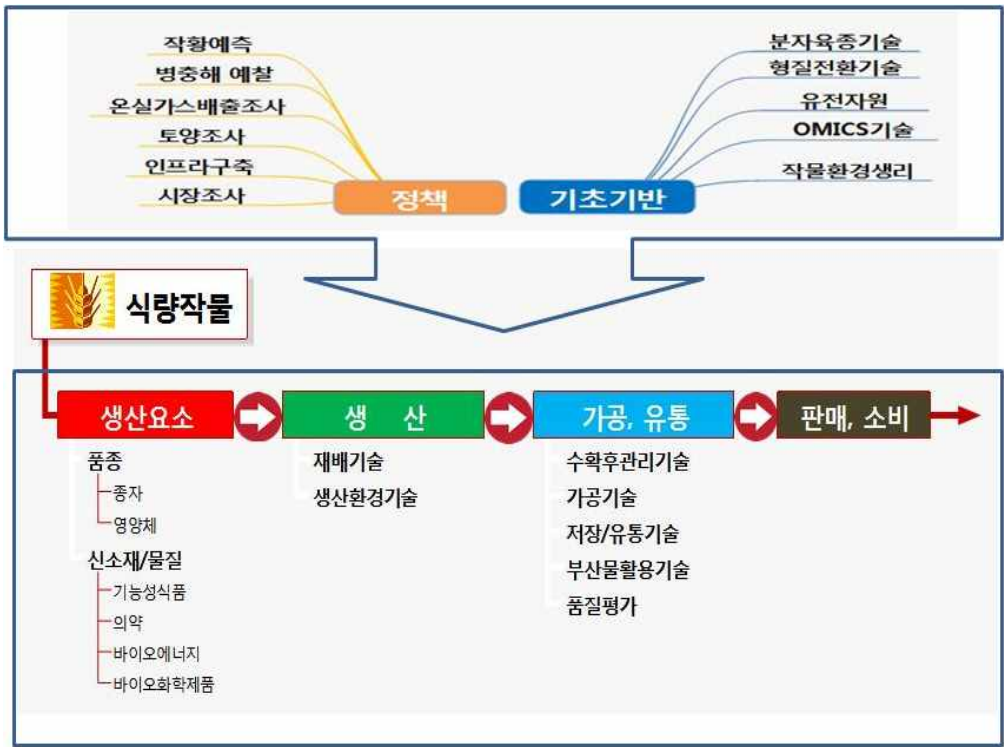


그림 3-11. 식량작물 가치사슬에 따른 연구개발(R&D) 단계

○ 작물연구사업의 가치사슬별 과제 현황을 살펴보면, 전체 과제 수 기준 68.8%, 연구비 기준 74.7%가 품종개발 및 생산 연구에 집중되어 있음

- 다수확, 고품질, 기능성, 특수목적(바이오에너지)을 위한 과제가 주를 이루고 있으며, 품종육성과 함께 재배, 생리, 생태 등 환경요인을 고려한 종합적인 과제의 성격이 짙음
- 미래성장 동력 확보에 필요한 기초·기반 연구에는 과제수 기준 11.6%, 연구비 기준 10.8%가 투자됨
- 작물의 부가가치 증대에 필수적인 신소재·물질 연구(과제수 기준 6.6%, 연구비 기준 5.6%) 및 가공·저장 연구(과제수 기준 9.6%, 연구비 기준 7.0%) 분야 투자는 10% 미만임
- 작물연구사업의 미래성장 동력 확보 및 고부가가치형 연구개발을 위

해서는 과제 및 예산의 구조조정을 통한 품종 및 생산기술 연구 중심에서 기초·기반 및 신소재·물질 분야 연구 활성화가 진행되었음

○ ’09년에 비해 ’11년도에 신소재·물질, 가공·저장, 기초·기반 분야의 과제 비중이 큰 폭으로 증가하였으며, 정책 분야에 대한 관심도 늘어났음

- 과제당 평균 연구비는 품종(193백만 원), 기초.기반(125백만 원), 생산(116백만 원), 신소재.물질(114백만 원), 가공.저장(98백만 원), 정책(76백만 원)순임
- 품종 개발 관련 연구비가 다른 분야에 비해 1.5~2.5배 많음
- 품종과 생산의 범위 내에서 본다면, 생산 관련 연구 비중을 다소 낮추고 품종에 대한 연구 비중을 조금 더 증가시킬 필요가 있음
- 특히, 품질관리의 가공·저장 분야 연구는 연구산물의 최종 완성도를 높이며 상품성을 고려하는 것으로서 ‘10과 ’11년에 증액되었음

○ 최근 정책목표인 위험관리 강화, 성장동력 확충, 농어촌 지역 활성화를 위하여 응용기술 분야에 집중이 필요함

○ 장기적 기술 발전을 위해 신기술 및 새로운 학문의 적용이 필요하며, 이를 위해 기초기반 연구를 강화시킬 필요가 있음

- 기초·기반 및 품종 분야는 과제수 대비 연구비가 관련 분야의 연구를 수행하기에 다소 부족하므로 과제수를 줄이더라도 과제당 연구비를 상향 조정할 필요가 있음
- 장기 과제로 연구 사업을 추진하는 것이 바람직할 것 같음

○ ‘09~’11년 국내·연구 환경 및 여건의 급격한 변화를 인식하고 이를 적극적으로 반영하기 위해 과제의 변화 경향을 적절하게 운용하였음

- 연차별로 순수 R&D 사업의 중복되는 영역(동일 작목을 이용한 최종 연구목적의 유사성 존재)을 해소하거나 유사한 부분(작목별 연계 또는 기술 연계)의 연계를 강화하는 방안을 수립·시행하고 있음

표 3-30. 작물연구사업의 가치사슬별 과제 현황

	과제수				예산(백만 원)				
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체	과제당 연구비
기초·기반	15	14	18	47	1,748	2,015	2,125	5,888	125.3
신소재·물질	4	12	11	27	420	1,308	1,357	3,085	114.3
품종	37	36	35	108	5,720	7,610	7,573	20,903	193.5
생산	50	61	59	170	5,763	7,048	7,038	19,849	116.8
가공·저장	9	14	16	39	658	1,561	1,613	3,832	98.3
정책	4	3	6	13	153	234	612	999	76.8
합계	119	140	145	404	14,462	19,776	20,318	54,556	135.0

<참고> 가치사슬별 세부기술
1) 기초·기반 : 분자육종기술, 형질전환기술, 유전자원, 작물환경생리
2) 신소재·물질 : 기능성 평가, 바이오에너지, 원료 생산, 후보물질 분리·동정
3) 품종 : 영양체 육종, 종자 육종
4) 생산 : 생산환경기술, 재배기술
5) 가공·저장 : 가공기술, 건조·저장·품질, 부산물 활용기술, 수확 후 관리, 품질평가
6) 정책 : 경영 컨설팅, 병충해 예찰, 작황 예측, 시장 조사, 온실가스배출 조사, 토양 조사, 표준재배기술 확립

표 3-31. 작물연구사업의 가치사슬별 과제 및 예산 비율

	과제수 비율(%)				예산 비율(%)			
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체
기초·기반	12.6	10.0	12.4	11.6	12.1	10.2	10.5	10.8
신소재·물질	3.4	8.6	7.6	6.7	2.9	6.6	6.7	5.7
품종	31.1	25.7	24.1	26.7	39.6	38.5	37.3	38.3
생산	42.0	43.6	40.7	42.1	39.8	35.6	34.6	36.4
가공·저장	7.6	10.0	11.0	9.7	4.5	7.9	7.9	7.0
정책	3.4	2.1	4.1	3.2	1.1	1.2	3.0	1.8
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

<참고> 가치사슬별 세부기술
1) 기초·기반 : 분자육종기술, 형질전환기술, 유전자원, 작물환경생리
2) 신소재·물질 : 기능성 평가, 바이오에너지, 원료 생산, 후보물질 분리·동정
3) 품종 : 영양체 육종, 종자 육종
4) 생산 : 생산환경기술, 재배기술
5) 가공·저장 : 가공기술, 건조·저장·품질, 부산물 활용기술, 수확 후 관리, 품질평가
6) 정책 : 경영 컨설팅, 병충해 예찰, 작황 예측, 시장 조사, 온실가스배출 조사, 토양 조사, 표준재배기술 확립

□ 작물연구사업의 작목 및 가치사슬별 투자 현황

○ 작목 및 가치사슬에 따른 종합적인 과제 현황을 살펴보면, 대부분의 작목에서 품종과 생산기술 중심으로 과제가 구성됨에 따라 품종과 생산 분야가 전체과제의 68.8%를 차지함

- 주요 식량작물의 경우 가치사슬분석에서 품종과 생산에 주력하고 있으므로 국립식량과학원은 기관의 고유임무에 충실하였다고 판단됨
- 생산 분야 과제가 전체의 36.4% 수준이며 그중 녹비(80.5%), 공통(75.6%), 유지(51.8%) 분야 연구에서 생산 분야 연구 비중이 높았음
- 맥류, 잡곡, 녹비, 원예, 공통 연구는 품종과 생산 분야 연구 비중이 해당 분야 전체 과제의 70%이상을 차지하고 있음
- 국제 곡물가격이 급등하고 있으므로 수입 비중이 높은 조사료 및 곡물사료의 자급률 향상을 위한 연구가 이루어져야 함
- 앞으로 이들 작물에 대한 신소재 물질 및 가공 저장 분야에도 많은 투자가 이루어져야 함

○ 작물연구 사업 분야의 미래성장 동력 확보 및 고생산성 연구개발을 위해서 각 작목별 기초·기반연구 연구 분야의 비중을 확대하는 방안 마련이 필요함

- 현재 기초·기반 및 품종 분야의 연구가 벼 작물에 집중되어 있으므로 이를 맥류, 잡곡 등에도 분배할 필요가 있음
- 생명공학 연구, 생리생태 기초연구, 신소재·물질, 기후변화 대응 연구 등의 지속적인 강화 검토가 필요함

○ 작목별 가치사슬 과제의 조정이 필요함

- 벼, 맥류로부터 신물질소재는 극히 적으므로 기능성 물질 고함유 벼 맥류의 품종개발에 주력할 필요가 있음
- 원예작물은 다양한 신소재물질을 함유하고 있으므로 신소재와 관련 과제 신설이 필요함
- 서류는 농민의 경영난 해소에 도움이 되므로 경제성 확립의 목적을

둔 정책연구과제의 신설이 필요함

○ 예산 대비 과제수를 축소하여 과제를 대형화하고 연구그룹 육성을 유도하는 것이 필요함

- 최근 개인 연구자 중심이 아니라 연구 그룹의 연구 수행으로 성과를 국제 수준으로 높이려고 하는 추세임

○ 작물체 중심의 연구보다는 농경지를 포함하여 국내 가용 토지를 대상으로 재배적 측면에 대한 연구에 보다 많은 관심을 가질 필요가 있음

- 유휴지 또는 임야를 포함하는 대체 농지에 대한 활용 방안 등에 대한 연구도 필요함

표 3-32. 작물연구사업의 작목 및 가치사슬별 과제수 현황

	과제수						
	기초·기반	신소재·물질	품종	생산	가공·저장	정책	합계
벼	21	4	30	37	11	1	104
맥류	2	4	15	26	8	2	57
잡곡	2	3	11	15	3	1	35
바이오	1	3	10	7	5	1	27
서류	4	2	10	4	5	0	25
녹비	3	1	4	14	3	0	25
두류	2	5	9	5	1	1	23
원예	3	0	11	5	2	1	22
유지	2	0	2	2	1	0	7
공통*	7	5	6	55	0	6	79
합계	47	27	108	170	39	13	404

* 병해충 관련 연구, 환경 관련 연구 등 특정 작물에 치우치지 않는 연구를 모두 포함

표 3-33. 작물연구사업의 작목 및 가치사슬별 과제 연구비 현황

	예산(백만 원)							
	기초·기반	신소재·물질	품종	생산	가공·저장	정책	합계	과제당 연구비
벼	3,803	264	7,649	4,192	1,323	81	17,312	166.5
맥류	80	36	2,950	2,107	868	211	6,252	109.7
잡곡	420	379	2,366	2,268	450	0	5,884	168.1
바이오	0	330	680	362	203	0	1,575	58.3
서류	300	80	2,425	405	1,038	0	4,248	169.9
녹비	0	0	532	2,198	0	0	2,730	109.2
두류	482	1,002	1,865	219	0	0	3,568	155.1
원예	107	0	1,828	685	0	160	2,780	126.4
유지	0	0	608	653	0	0	1,261	180.1
공통*	610	1,030	0	6,759	0	547	8,946	113.2
합계	5,802	3,121	20,903	19,848	3,882	999	54,556	135.0

* 병해충 관련 연구, 환경 관련 연구 등 특정 작물에 치우치지 않는 연구를 모두 포함

표 3-34. 작물연구사업의 가치사슬에 따른 작목별 연구비 비중

	예산 비중(%)						
	기초·기반	신소재·물질	품종	생산	가공·저장	정책	합계
벼	65.5	8.5	36.6	21.1	34.1	8.1	31.7
맥류	1.4	1.2	14.1	10.6	22.4	21.1	11.5
잡곡	7.2	12.1	11.3	11.4	11.6	0.0	10.8
바이오	0.0	10.6	3.3	1.8	5.2	0.0	2.9
서류	5.2	2.6	11.6	2.0	26.7	0.0	7.8
녹비	0.0	0.0	2.5	11.1	0.0	0.0	5.0
두류	8.3	32.1	8.9	1.1	0.0	0.0	6.5
원예	1.8	0.0	8.7	3.5	0.0	16.0	5.1
유지	0.0	0.0	2.9	3.3	0.0	0.0	2.3
공통*	10.5	33.0	0.0	34.1	0.0	54.8	16.4
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* 병해충 관련 연구, 환경 관련 연구 등 특정 작물에 치우치지 않는 연구를 모두 포함

표 3-35. 작물연구사업의 작목에 따른 가치사슬별 연구비 비중

	예산 비중(%)						
	기초·기반	신소재·물질	품종	생산	가공·저장	정책	합계
벼	22.0	1.5	44.2	24.2	7.6	0.5	100.0
맥류	1.3	0.6	47.2	33.7	13.9	3.4	100.0
잡곡	7.1	6.4	40.2	38.5	7.6	0.0	100.0
바이오	0.0	21.0	43.2	23.0	12.9	0.0	100.0
서류	7.1	1.9	57.1	9.5	24.4	0.0	100.0
녹비	0.0	0.0	19.5	80.5	0.0	0.0	100.0
두류	13.5	28.1	52.3	6.1	0.0	0.0	100.0
원예	3.8	0.0	65.8	24.6	0.0	5.8	100.0
유지	0.0	0.0	48.2	51.8	0.0	0.0	100.0
공통*	6.8	11.5	0.0	75.6	0.0	6.1	100.0
합계	10.6	5.7	38.3	36.4	7.1	1.8	100.0

* 병해충 관련 연구, 환경 관련 연구 등 특정 작물에 치우치지 않는 연구를 모두 포함

□ 작물연구사업의 연구수행기간별 투자 현황

○ 연구수행기간별 과제 현황을 살펴보면, 3년 과제가 전체의 60% 차지

- 하나의 큰 틀을 유지하면서 장기간 지속적으로 수행해야 하는 품종 육성 및 재배 관련 분야와 환경 및 생태 분야 연구의 경우, 전문연구자 양성 및 연구결과의 완성도를 극대화 하는데 일부 미흡한 점이 있음
- 단기 과제에 의한 단기적 성과 유도를 지양하고, 장기 과제 비중을 늘려 안정적인 연구수행을 통한 국제적 성과를 유도해야 함
- 개인 또는 소규모 연구 집단의 개별연구를 지양하고 과제 대형화와 중형 연구소 중심의 연구를 지향해야 하며, 이를 위해서는 장기 연구과제의 비중이 커져야 함

○ 연구 분야의 특성과 필요에 따라 과제 수행기간을 탄력 있게 조정

- 기초·기반, 신소재·물질 및 품종 분야의 연구는 6년 이상
- 생산 분야의 연구는 3년, 정책 관련 연구는 1~2년 등으로 조정

○ 작물의 품종개발은 장기간 지속적인 연구가 필요함

- 보다 체계적이고 실용화 가능한 연구 수행을 위해서는 3년 이상 수행할 수 있는 연구과제의 개발과 예산 투자가 이루어 졌으면 함
- 작물의 품종개발을 위한 6년 이상의 장기과제의 증가가 필요함

○ 국내 벼 연구가 세계적 수준을 유지하는 것은 기초기반 연구에 많은 투자가 이루어졌기 때문임

- 다른 작물들에서는 기초기반 연구가 매우 빈약하므로 상대적으로 경제성이 우수한 맥류 및 두류에 대한 기초연구를 필두로 모든 작물에서의 기초기반 연구에 대한 투자가 이루어져야 함

○ 단기(3년 이하) 과제 중심이 아닌 중장기적 관점으로 변화를 예측·대응할 수 있는 과제를 개발·발굴하여 증가시켜야 함

표 3-36. 작물연구사업의 연구수행기간별 과제 현황

연구수행기간	과제수				예산(백만 원)				
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체	과제당 연구비
1~2년	1	5	7	13	249	286	526	1,061	81.6
3년	78	96	104	278	7,907	11,577	12,673	32,157	115.7
4년	16	17	12	45	2,807	3,658	2,385	8,850	196.7
5년	18	16	19	53	2,013	2,985	3,762	8,760	165.3
6년 이상	6	6	3	15	1,486	1,270	972	3,728	248.5
합계	119	140	145	404	14,461	19,776	20,318	54,555	135.0

표 3-37. 작물연구사업의 연구수행기간별 과제 비율

연구수행기간	과제 비율(%)				예산 비율(%)			
	2009년	2010년	2011년	합계	2009년	2010년	2011년	합계
1~2년	0.8	3.6	4.8	3.2	1.7	1.4	2.6	1.9
3년	65.5	68.6	71.7	68.8	54.7	58.5	62.4	58.9
4년	13.4	12.1	8.3	11.1	19.4	18.5	11.7	16.2
5년	15.1	11.4	13.1	13.1	13.9	15.1	18.5	16.1
6년 이상	5.0	4.3	2.1	3.7	10.3	6.4	4.8	6.8
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

□ 작물연구사업의 연구개발단계별 투자 현황

○ 연구개발단계별 과제 현황을 살펴보면, 전체적으로 기반기술의 구축을 위한 기초연구는 증가하는 있고 응용과 개발연구는 감소하는 추세임

- 작물연구사업의 예산만 고려한다면 기초연구의 증가는 바람직함
- 작물연구사업에서 도출된 연구 성과물의 활용성 증대를 위해 향후 대학 및 기업과의 연계 연구가 이루어진다면 시너지 효과가 매우 커질 것이므로 개발연구의 증가도 필요함

○ '11년에 기초연구 분야의 연구비가 큰 폭으로 증가하였음

- 응용 및 개발연구가 다소 줄었으나, 기초연구의 접목으로 기초-응용·개발의 종합적인 순환 연구가 이루어지고 있음
- 기초연구의 특성 상 투자 대비 산출성과를 비교(상관관계 등) 하기에는 일정 기간이 지나야 할 것으로 예상됨

○ 작물연구사업의 연구개발단계별 과제 비율 제고

- 기초연구 과제가 2010년의 약 40%에 비하여 2011년 전체 과제 비율의 약 60%로 증가하였음
- 기초연구의 급격한 증가는 상대적으로 응용과 개발연구의 축소를 초래할 수 있으므로 조절이 필요함

○ 농업 실용성과 현장적용을 위한 연구개발단계별 과제의 구성

- 기초연구가 많은 비중을 차지하고 있으므로 응용 및 개발 분야의 연구 비율을 증가 시킬 필요가 있음

○ 연구개발단계별 과제 현황에서 기초연구 분야가 지난 3년간 가장 많은 과제수 및 예산이 배정되어 있음

- 앞으로 작물연구사업의 실용화를 위하여 응용 및 개발 분야 연구에 대한 지원이 증가하여야 함

표 3-38. 작물연구사업의 연구개발단계별 과제 현황

연구개발 단계	과제수				예산(백만 원)				
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체	과제당 연구비
기초	44	56	87	187	5,617	6,745	12826	25,188	134.7
응용	44	52	32	128	4,551	7,458	4337	16,346	127.7
개발	31	32	26	89	4,294	5,573	3155	13,022	146.3
합계	119	140	145	404	14,462	19,776	20,318	54,556	135.0

표 3-39. 작물연구사업의 연구개발단계별 과제 비율

연구개발단계	과제 비율(%)				예산 비율(%)			
	2009년	2010년	2011년	합계	2009년	2010년	2011년	합계
기초	37.0	40.0	60.0	46.3	38.8	34.1	63.1	46.2
응용	37.0	37.1	22.1	31.7	31.5	37.7	21.3	30.0
개발	26.1	22.9	17.9	22.0	29.7	28.2	15.5	23.9
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

□ 작물연구사업의 기술수명주기별 투자 현황

○ 기술수명주기별 과제 현황을 살펴보면, 국립식량과학원 작물연구는 일정 수준과 경쟁력을 갖추고 수행하는 성장기에 포함됨

- '11년에 응용·개발 연구에 비해 기초연구 분야의 비중이 큰 폭으로 증가하였으나, 이는 도입기 연구가 아닌 성장기의 연구로 보여짐
- 과제수행기간이 3년인 과제가 대부분을 차지하는 것을 볼 때, 작물연구사업 특성상 도입기와 성장기가 많은 것으로 생각됨
- 성공적인 실용화를 위해서는 성장기 및 성숙기 분야에 대한 관심이 증가해야 함

표 3-40. 작물연구사업의 기술수명주기별 과제 현황

기술수명주기	과제수				예산(백만 원)				
	2009년	2010년	2011년	전체	2009년	2010년	2011년	전체	과제당 연구비
도입기	61	81	81	223	6763	10319	10230	27,312	122.5
성장기	38	42	51	131	4609	5473	7117	17,199	131.3
성숙기	18	16	13	47	2964	3860	2971	9,795	208.4
기타	2	1	0	3	126	124	0	250	83.3
합계	119	140	145	404	14,462	19,776	20,318	54,556	135.0

표 3-41. 작물연구사업의 기술수명주기별 과제 비율

기술수명주기	과제 비율(%)				예산 비율(%)			
	2009년	2010년	2011년	합계	2009년	2010년	2011년	합계
도입기	51.3	57.9	55.9	55.2	46.8	52.2	50.3	50.1
성장기	31.9	30.0	35.2	32.4	31.9	27.7	35.0	31.5
성숙기	15.1	11.4	9.0	11.6	20.5	19.5	14.6	18.0
기타	1.7	0.7	0.0	0.7	0.9	0.6	0.0	0.5
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0%	100.0	100.0	100.0

□ 작물연구사업의 미래유망신기술 및 국가기술지도별 투자 현황

○ 미래유망 신기술(6T) 관련 기술별 과제 현황은 대부분이 BT 분야에 93.6% 이상 집중되고 있음

- 이것은 우리나라 국가기술(생명과학기술)의 시대적 흐름을 나타내고 있는 것으로 판단됨

○ 농업생명공학이 작물연구의 주력 기술이므로 미래유망신기술 중 BT의 비중이 높은 것은 당연함

- BT 기술이 93.6%로서 대부분을 차지함
- ET 기술은 5.8%로서 생명연구의 특성에도 불구하고 비중이 높았음
- IT 부분과 NT 등의 기술과 융합하는 분야의 과제도출이 필요함

○ 국립식량과학원의 농업생명공학기술개발사업*은 기초기반을 확고히 하면서 인프라를 구축하는 큰 장점이 있음

* 생명현상 및 기능연구, 생물공정기술, 생물정보학기술, 식품생명공학기술, 유전체 기반기술 및 환경 생명 공학기술

- 농식품부와 농진청의 농업분야 R&D 중복사업에 대한 조정에 부합함
- 그러나 여전히 비중이 크지가 않으므로 향후 개선이 필요함

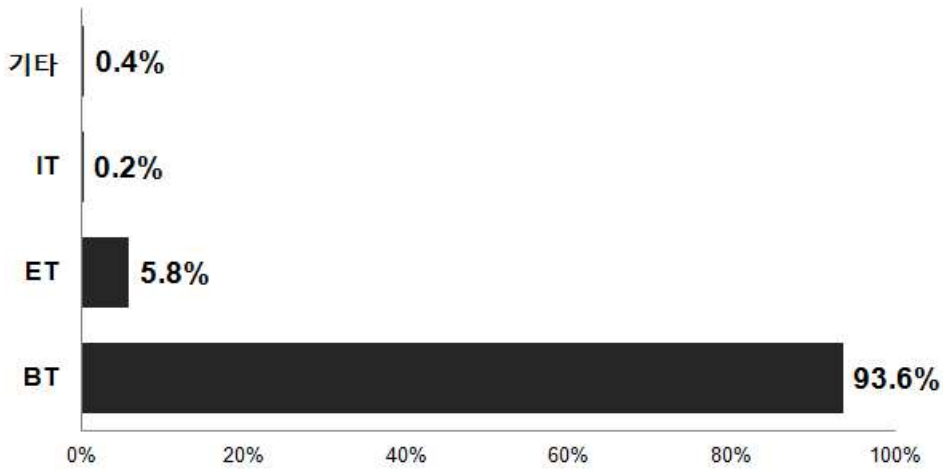


그림 3-12. 작물연구사업의 미래유망 신기술(6T) 관련 기술별 과제 비율

○ 작물연구사업의 미래유망 신기술(6T) 관련 기술별 세부 과제 중 유전자 변형 생물체 개발 기술은 작물개발의 특정 목적임에도 불구하고 매우 큰 비중(과제수 14.6%, 예산 21.3%)을 차지하고 있음

- GM Food의 안전성을 고려해 볼 때, 평가기술의 중요성을 인식하고 GMO 등 농업생명공학 산물의 평가·관리 분야 연구개발을 위해 과제 및 예산의 균형을 유지해야 할 필요성이 있음

○ 세부과제 현황을 보면, 농업 해양 환경의 자원의 보존과 이용 및 응용 기술에 치우쳐 있음

- 최신 학문이자 부가가치 창출에 유리한 생물정보학, 유전체, 생명현상 관련 연구들에 대한 연구가 부족하므로 신기술 및 신학문을 적극적으로 도입하려는 움직임이 필요

- 신기술 및 신학문을 적극적으로 도입하려는 움직임이 필요

○ 작물연구사업의 69%가 품종개발 및 생산 분야와 관련된 연구를 주로 수행하고 있음

- 대부분 농업·해양 생물자원의 보존 및 이용기술, 기타 농업·해양·환경 응용기술을 이용하여 과제를 수행하고 있음

- 앞으로는 신소재·물질, 기초·기반 분야의 연구 비중이 큰 폭으로 증가함에 따라 기능성 바이오소재 기반기술, 바이오에너지기술, 유전체 기반기술의 비중도 증가시켜야 함

○ 기술별 세부 과제 현황은 3대 기술의 활용에 집중되어 있음

- 농업·해양 생물자원의 보존 및 이용기술(31.4%), 기타 농업·해양·환경 응용기술(30.4%), 유전자 변형 생물체 개발 기술(14.6%)이 대부분을 차지함

표 3-42. 작물연구사업의 미래유망 신기술 관련 기술별 세부 과제 현황

미래유망 신기술(6T)	현황 (건수, 백만 원)		비율(%)	
	과제수	예산	과제수	예산
기능성 바이오소재 기반기술	2	220	0.5	0.4
기타 기초·기반기술	2	110	0.5	0.2
기타 농업·해양·환경 응용기술	123	15,068	30.4	27.6
기타 에너지기술	4	465	1.0	0.9
기타 정보기술	2	120	0.5	0.2
기타 청정생산기술	4	536	1.0	1.0
기타 환경 기반기술	2	319	0.5	0.6
농업·해양 생물자원의 보존 및 이용기술	127	17,184	31.4	31.5
뇌신경과학연구	2	100	0.5	0.2
동식물 병해충 제어기술	37	4,089	9.2	7.5
바이오에너지기술	16	831	4.0	1.5
생명현상 및 기능연구	6	1,412	1.5	2.6
생물공정기술	2	153	0.5	0.3
생물정보학기술	3	148	0.7	0.3
식품생명공학기술	3	810	0.7	1.5
유전자 변형 생물체 개발 기술	59	11,604	14.6	21.3
유전체기반기술	1	120	0.2	0.2
자원환경·오염토양·지하수의 정화·복원기술	1	300	0.2	0.5
환경 생명 공학기술	2	72	0.5	0.1
환경관리·정보 및 시스템 기술	4	701	1.0	1.3
위의 6T에 속하지 않는 기타 연구	2	194	0.5	0.4
합계	404	54,556	100.0	100.0

○ 국가기술지도(NTRM) 기준에 따른 과제 현황은 작물연구사업의 미래 유망 신기술(6T) 관련 기술별 세부과제 현황과 유사한 경향임

- 국립식량과학원의 주된 연구 분야는 품종개발 및 생산과 관련된 연구로 고품질·다수확 작물 생산 기술, 유용 동식물 자원의 보존 및 이용기술이 전체 67%를 차지하고 있음
- 유전자조작전달기술이 2.5%로 다른 국가기술지도보다 큰 비중을 차지하고 있음

○ 국립식량과학원은 식량작물의 개발과 생산에 주력하고 있으므로 고품질·다수확 작물 생산 기술에 전체 45%의 과제비율과 50%의 예산을 배정하고 있으므로 기관의 목표가 충분히 반영되고 있음

- 식량자원의 확보와 생산에 주력하고 있으므로 건강한 생명사회지향에 적합한 경향을 나타냄
- 바이오에너지와 바이오매스의 활용이 증가됨으로서 환경/에너지프론티어 진흥에도 23.2%의 높은 기여도를 나타냄

○ 농업의 부가가치를 제고하기 위한 기반주력 산업 가치 창출연구 방안 및 향후 추진 방안 등에 대한 검토가 반드시 필요함

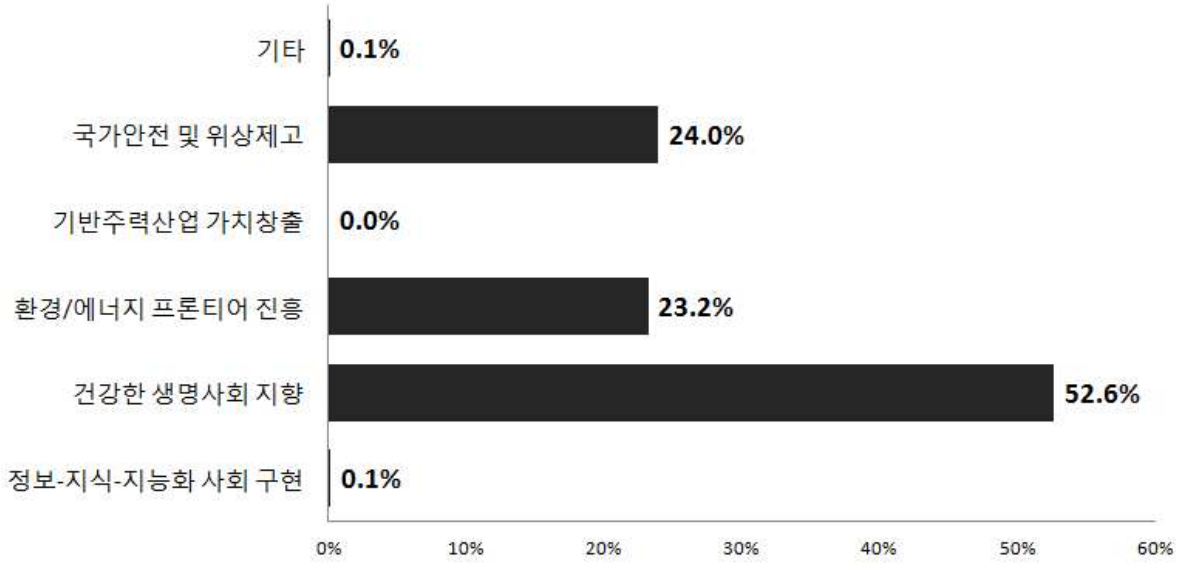


그림 3-13. 작물연구사업의 국가기술지도 기준별 과제 비율

○ 정부의 주요연구기관으로서 신기술의 현장 실용화 관련 연구 확대가 필요함

- 현재 BT활용 고부가 농·수·축산물 개발기술은 1.0%로서 대단히 적음
- 대학이나 출연기관에서 BT활용 기술을 현장 적용하기에는 많은 문제가 있으므로 필요한 시설이 잘 갖춰진 정부 연구기관에서 주도할 필요가 있음

표 3-43. 작물연구사업의 국가기술지도 기준별 세부 과제 현황

국가기술지도(NTRM)	현황 (건수, 백만 원)		비율(%)	
	과제수	예산	과제수	예산
BT활용 고부가 농·수·축산물 개발기술	4	565	1.0	1.0
고기능성 식품의 생산·가공·보존기술	11	691	2.7	1.3
고품질·다수확 작물 생산 기술	182	27,290	45.0	50.0
대량생산공정 기술	2	150	0.5	0.3
바이오에너지기술	20	1,142	5.0	2.1
생태계, 오염토양, 지하수 복원기술	14	1,256	3.5	2.3
유용 동식물 자원의 보존 및 이용기술	71	9,290	17.6	17.0
유전자조작전달기술	13	1,384	3.2	2.5
임상시험기술	1	50	0.2	0.1
자연재해 예측 및 저감기술	1	70	0.2	0.1
전자상거래 시스템기술	1	90	0.2	0.2
환경친화적 소재·제품 및 공정기술	1	37	0.2	0.1
후보물질 도출 기술	6	1,120	1.5	2.1
위의 NTRM에 속하지 않는 기타 연구	77	11,421	19.1	20.9
합계	404	54,556	100.0	100.0

나. 사업목적 대비 분야별 성과의 적절성

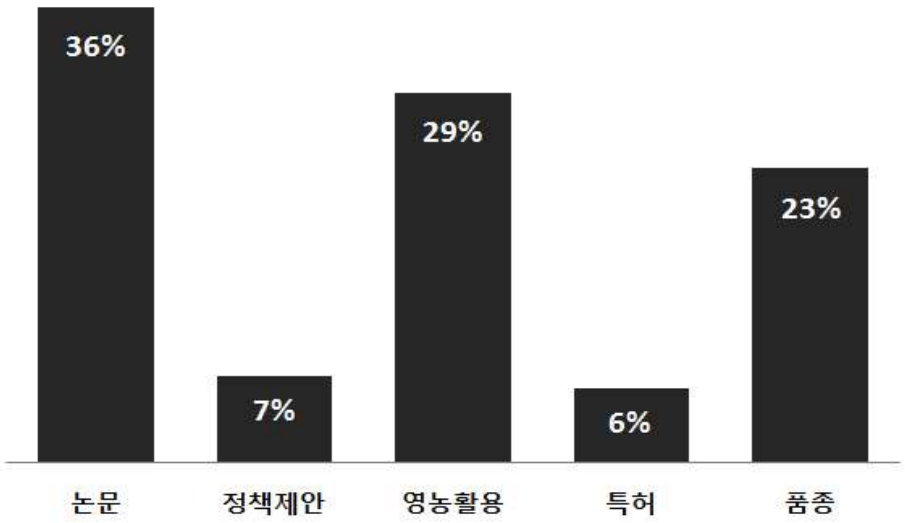
□ 작물연구사업 성과 현황

○ 2009~2011년 평균 예산은 33,065백만 원, 전체 예산은 99,196백만 원

- 그러나 시설비, 장비비, 기타연구비 등을 제외한 순수 연구비는 3년 평균 18,185백만 원, 전체 54,556백만 원

○ 주요 성과는 논문(SCI, 비SCI), 영농활용, 품종개발(출원, 등록), 정책제안, 특허임

- 주요 성과 중 논문 비중은 36%, 영농활용 29%, 품종 23%로 전체 성과의 88%를 차지함



주) 품종과 특허 수는 출원 및 등록 건수를 모두 합산한 수치임.

자료: 농촌진흥청 제공자료, 2012.

그림 3-14. 작물연구사업의 주요 성과지표별 성과 비율

○ 전체적으로 작물연구 세부사업별 연구 성과는 194개의 품종출원과 138개의 품종등록을 완료함으로서 대단히 성과가 높다.

- 기능성작물시험연구 부분의 SCI급 논문수가 상대적으로 높음
- 바이오에너지작물시험연구 부분은 품종 출원과 기술료의 징수가 타

과제에 비하여 매우 높으므로 장려가 필요함

- 2011년 고령지농업시험연구에서 총 22개의 품종을 등록하였음

○ 작물연구사업의 전체 성과 현황을 살펴보면, 논문(SCI, 비SCI) 36%, 정책제안 7%, 영농활용 29%, 특허(출원, 등록) 6%, 그리고 품종개발 23%(출원, 등록)를 차지하고 있음

- 실제 재배 농가들에게 직접적으로 도움을 줄 수 있는 영농활용 및 품종개발 등에 대한 성과가 더욱 요구됨

○ 작물시험연구는 전체적으로 가장 많은 과제수(32%)와 예산(39%)으로 연구를 수행하고 있음에도 연구 성과가 다른 부에 비해 낮음

- 기능성작물시험연구는 작물시험연구와 벼맥류시험연구에 비해 과제수(16%)와 예산(19%) 비중이 낮음에도 불구하고 SCI 논문수, 영농활용, 특허 출원, 특허 등록에서 가장 우수한 연구 성과를 나타냄

○ 식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발이라는 작물연구사업의 목표 하에 이루어지는 연구사업의 성과들이 대부분 논문중심으로 이루어지고 있음

- 앞으로는 품종 개발 및 개발 기술의 실용화율 등 성과의 다양성이 강조되어야 함

표 3-44. 작물연구 세부사업별 연구 성과(2009~2011년) 현황

(단위: 건 수, 백만 원)

연도	세부사업명	논 문		정책 제안	영농 활용	특허		품 종		기술료 징수액 (백만원)
		SCI	비 SCI			출원	등록	출원	등록	
2009	작물시험연구	12	45	4	38	4	1	10	8	16.18
	벼맥류시험연구	1	59	9	33	1	0	18	14	17.00
	기능성작물시험연구	11	39	10	36	3	3	12	11	6.7.0
	고령지농업시험연구	0	7	4	16	1	0	19	0	0.88
	바이오에너지작물시험연구	0	19	1	6	2	0	11	0	16.23
	소계	**24**	**169**	**28**	**129**	**11**	**4**	**70**	**33**	**56.99**
2010	작물시험연구	6	43	5	32	5	3	21	21	209.5
	벼맥류시험연구	3	34	14	39	4	0	11	5	51.44
	기능성작물시험연구	11	44	10	48	12	4	6	10	27.65
	고령지농업시험연구	5	9	5	14	4	0	9	10	0
	바이오에너지작물시험연구	1	18	3	7	5	1	6	4	35.81
	소계	**26**	**148**	**37**	**140**	**30**	**8**	**53**	**50**	**324.4**
2011	작물시험연구	6	40	13	34	3	2	16	11	71.36
	벼맥류시험연구	4	35	8	42	3	1	20	9	30.69
	기능성작물시험연구	13	24	8	43	12	1	20	9	27.58
	고령지농업시험연구	6	8	4	17	3	1	5	22	9.00
	바이오에너지작물시험연구	2	9	0	11	3	2	10	4	118.08
	소계	**31**	**116**	**33**	**147**	**24**	**7**	**71**	**55**	**256.71**
3년 평균		**27**	**144**	**33**	**139**	**22**	**6**	**65**	**46**	**212.70**
3년 합계		**81**	**433**	**98**	**416**	**65**	**19**	**194**	**138**	**638.10**

주 1) 정책제안과 영농활용은 제안건수임

자료: 농촌진흥청 조분평 자체평가 보고서(2009), 성과보고서(2010, 2011).

○ 작물연구 세부사업별 연구 성과(2009~2011년) 현황에서 논문(SCI, 비SCI)의 실적건수는 3년 합계 514건(SCI 81건, 비SCI 433건)임

- 그러나 실제 재배 농가들에게 직접적으로 도움을 줄 수 있는 품종개발 건수는 332건(품종출원 194건, 품종등록 138건)으로 실용화에 대한 실적이 다소 낮음
- 단, 영농활용의 실적건수는 3년 합계 416건으로 매년 증가되고 있어 고무적인 것으로 판단됨
- 정책제안과 특허 출원 및 등록 그리고 기술료 징수액이 타 실적에 비해 상대적으로 낮으므로 앞으로 이 분야에 대한 목표 상향이 요구됨

2-2. 사업의 파급효과

가. 파급효과 평가체계와 내용

□ 작물연구사업 성과 현황

○ 작물연구에서의 성과는 크게 논문, 정책제안, 영농활용, 특허 출원 및 등록, 품종 출원 및 등록, 기술료 징수액 등으로 나타남

- 작물연구사업의 목적인 '식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발'이라는 측면에서 논문과 같은 과학기술적 파급효과 분석과 영농활용, 품종보급 등 현장활용성 중심의 경제사회적 파급효과가 분석되어야 함

○ 따라서 작물연구에 있어 경제사회적 파급효과는 현장활용의 측면에서 완료된 연구나 연구과정에서 현장실증에 있는 연구를 대상으로 평가하는 것이 바람직함

○ 그러나, 현장에 활용할 수 있는 최종 성과물은 직렬적·병렬적으로 연계성을 가진 과제들의 종합적인 결과물이라는 점에서 본 평가대상인 2009~2011년 내 수행된 연구과제만으로는 작물연구사업에 대한 파급효과 분석에는 한계가 있음

- 최종 성과물이 도출되기 위해서는 여러 과제의 결과물이 통합되거나 순차적으로 진행되는 과제의 결과물이 집적되어야 함
- 또한 과제 종료시점과 성과물의 활용시점 간에는 다양한 시간 간격이 존재하며, 논문이나 품종 등의 유형적 형태뿐만 아니라 생산기술, 현장기술지원, 영농교육 등 무형적 성과물도 포함되어 있어 측정이 어려움

○ 2009~2011년 기간에 완료한 과제 중에서 파급효과 분석이 가능한 과제수는 매우 적고, 제시된 자료의 내용만으로는 평가에 어려움이 있음

- 2009~2011년에 수행한 404개 과제 중 연구가 종료된 연구과제는 총 71과제로 17.6%임
- 71개 완료과제 중에서 파급효과를 평가에 필요한 경제적 성과를 제시 가능한 과제는 11개임

○ 따라서 작물연구의 파급효과를 평가하기 위해서 과제 중심의 평가보다는 우수성과 사례연구를 통한 성과중심으로 분석하고자 함

- 우수성과 사례 연구는 매년 작물분야에서 추천되는 “국가 R&D 우수성과 추천 연구과제”와 “농업연구원상 추천 연구과제”로 구성됨

○ 파급효과 평가결과를 통해 작물연구의 경제사회적 효과평가에 대한 새로운 방향을 제시하고자 함

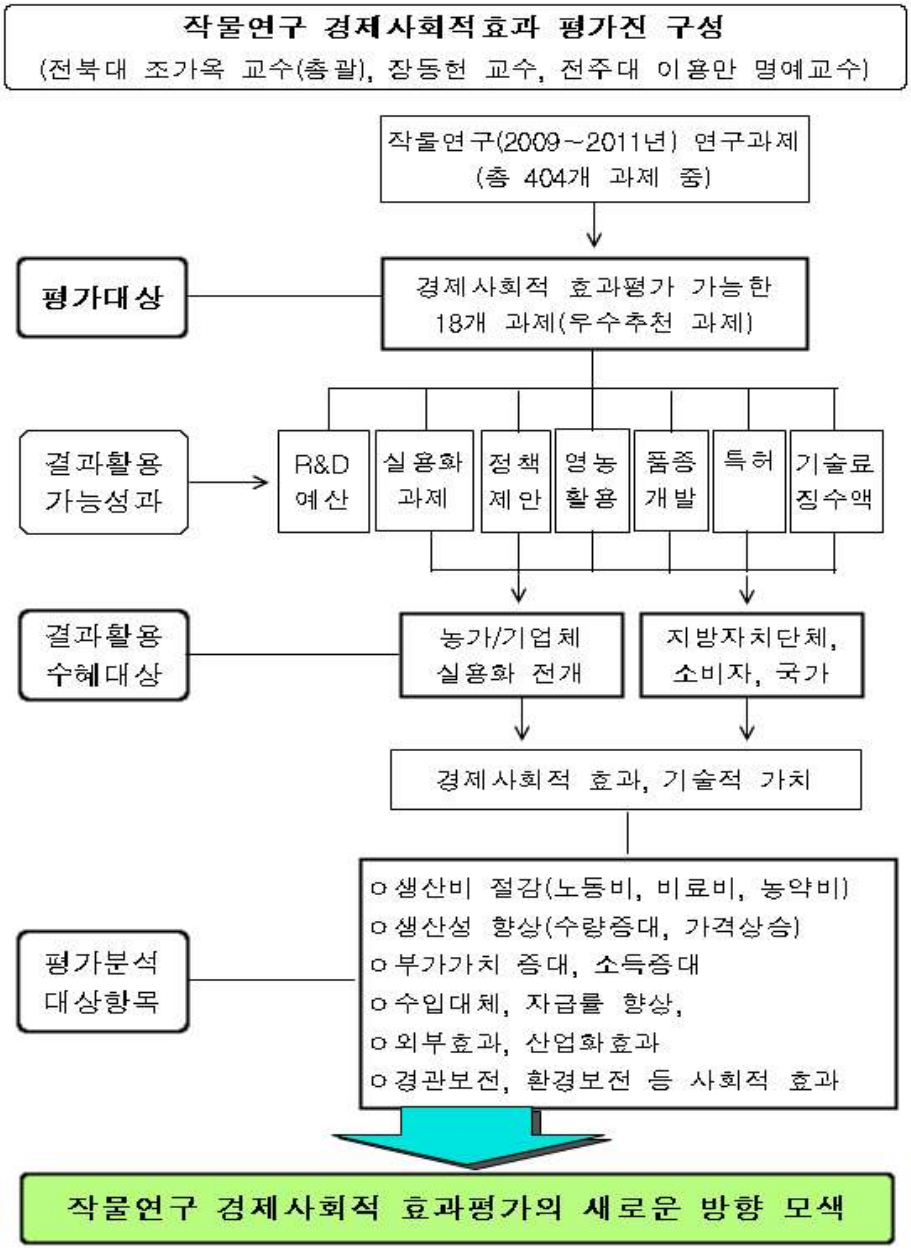


그림 3-15. 경제사회적 효과 평가체계와 내용

□ 경제사회적 파급효과 평가 대상과제 개요

○ 평가 대상과제의 기관별, 연도별, 작목별, 가치사슬별 내용을 보면 전체 사업을 대표한다고 할 수 있음

표 3-45. 평가대상 연구의 기관·연구연도별 분포

기관별			연구연도별		
구분	총과제수	**평가수**	구분	총과제수	**평가수**
작물	131(32.4)	5(26.3%)	2009년	119(29.5)	1(5.6%)
벼맥류	106(26.2)	5(26.3%)	2010년	140(34.7)	7(38.9%)
기능성작물	65(16.1)	5(26.3%)	2011년	145(35.9)	10(55.6%)
고령지농업	58(14.4)	1(5.3%)			
바이오에너지작물	44(10.9)	2(15.8%)			
계	404(100)	18(4.7%)		404(100)	18(100.0%)

표 3-46. 평가대상 연구의 작목·가치사슬·연구개발단계별 분포

작목별			**가치사슬별**			**연구개발단계별**		
작목명	총과제수	**평가수 (비율 %)**	구분	총과제수	**평가수 (비율 %)**	구분	총과제수	**평가수 (비율 %)**
벼	104(25.7)	**5(27.8)**	기초기반	47(11.6)	**3(16.7)**	기초	187(46.3)	-
맥류	57(14.1)	**2(11.1)**	소재물질	27(6.7)	**1(5.6)**	응용	128(31.7)	**6(33.3)**
잡곡	35(8.7)	**1(5.6)**	품종	108(26.7)	**7(38.9)**	개발	89(17.9)	**12(66.7)**
바이오	27(6.7)	**1(5.6)**	생산	170(42.1)	**4(22.2)**			
서류	25(6.2)	**1(5.6)**	가공저장	39(9.7)	**3(16.7)**			
녹비	25(6.2)	**1(5.6)**	정책	13(3.2)				
두류	23(5.7)	**1(5.6)**						
원예	22(5.4)	**1(5.6)**						
유지	7(1.7)	**1(5.6)**						
사료	-	**1(5.6)**						
공통	79(19.6)	**3(16.7)**						
	404(100)	**18(100.)**		404(100)	**18(100)**		404(100)	**18(100)**

표 3-47. 파급효과 평가대상 연구과제 목록(총18개 과제)

구분	연구과제명 성과명	부서	작물	가치사슬	연구개발단계	실용화대상	현장지원유무
2009	사일리지용 옥수수 안정다수확 신품종육성 국산 사료용 옥수수 품종개발 보급을 통한 조사료 자급기반 구축	작물	조사료	품종	개발	실용화	무
2010	쌀용도별 가공적성 구명 및 실용화 연구 '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발	작물	벼	가공저장	응용	실용화	유
2010	항암 및 향산화 기능성 형질전환 벼, 콩 실용화 연구 생명공학 종자 개발을 위한 [고효율 형질 전환 플랫폼] 구축	작물	공통	기초기반	응용	비실용화	무
2010	벼 주요 병해의 저항성 및 변이기술 연구 벼 흰잎마름병 진단 키트 및 저항성 품종 개발	벼맥류	벼	생산	응용	실용화	무
2010	작물 함유 기능성 물질 탐색 및 소재화 연구 왕겨, 쌀겨 이용 환경오염 제로형 생분해성 바이오필름 개발	기능성	벼	신소재	개발	실용화	무
2010	콩 전통식품 가공적성 신품종 육성 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발	기능성	콩	품종	개발	실용화	유
2010	소비자 맞춤 고품질 조숙 다숙성 밀 품종개발 국산밀 자급률 달성을 위한 고품질 밀 품종 및 가공기술 개발	벼맥류	밀	가공저장	응용	실용화	무
2010	고품질 벼 현장 실증 및 지역특산화 기술지원 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장보급	작물	벼	생산	개발	실용화	유
2011	녹비작물 종자 대량 생산기술 확립 국내 최초 천연비료 '청풍보라' 종자 생산기술 개발	작물	녹비	생산	응용	실용화	유
2011	벼 친환경 재배적응 고품질 품종개량 가공전용 벼품종 '보람찬' 및 100% 쌀빵, 쌀과자 제조기술 개발	벼맥류	벼	품종	개발	실용화	유
2011	식가공 맥류 신품종 개발 및 품질향상 연구 맥주원료 국산화를 위한 '백호'보리 개발 및 산업화	벼맥류	보리	품종	개발	실용화	무
2011	기능성 잡곡 신품종 육성 및 가공기술 개발 잃어버린 토종 잡곡의 기능성 품종 복원 및 안전 재배기술개발	기능성	잡곡	생산	개발	실용화	무
2011	잡곡의 부가가치 증진을 위한 친환경적 최적관리 기술개발 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발	기능성	공통	기초기반	개발	실용화	무
2011	주요 유지작물 신품종 개발 농가소득 향상에 크게 기여한 고품질 다수성 유지 작물 품종개발	기능성	유지	품종	개발	실용화	유
2011	고랭지 채소 신품종 육성 및 안정생산기술 개발 국내 최초 해외수출로 로열티를 받는 여름딸기 국산품종 '고하' 개발	고령지	딸기	품종	개발	실용화	유
2011	한국형 바이오에너지 원료작물 이용기술 개발 한국형 바이오 에너지 원료 '거대억새'와 증식기술 개발	바이오	억새	가공저장	응용	실용화	유
2011	감자용도별 신품종 육성 수입개방 대응 우량감자 품종개발 및 보급확대 추진	바이오	감자	품종	개발	실용화	유
2011	간척지 토양탄소 보전을 위한 유기자원 활용기술개발 간척지 작물안정생산을 위한 조기숙전화 기술개발	벼맥류	공통	기초기반	개발	실용화	무

나. 대표성과에 대한 질적 수준

□ 우수성과 사례 사업의 주요성과(2009년~2011년)

○ 매년 우수한 성과를 중심으로 과제 완료 후 성과 사후관리 및 실용화 지원체계의 운영을 통해 실용적 연구성과를 확산시키고 기관 홍보 등에 활용하고 있음

○ 우수성과 사례의 가치사슬별 개발단계 및 배경과 개발성과는 아래와 같음

표 3-48. 우수성과 사례의 가치사슬별 과제의 배경과 개발성과

구분	과제명	연구기간	개발단계	연구배경	개발성과
기초기반	생명공학 종자 개발을 위한 고효율형질 전환 플랫폼 구축	'09~'11	응용	기후변화 대응 종자와 고령화에 대비한 식의약 소재용 종자 개발	고효율 벼, 콩의 형질전환 플랫폼 구축 및 활용(종자개발 4건)
	논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발	'10~'12	개발	안정적 밭작물 수급조절과 식량자급률 향상	경사지 배수불량 논의 암거배수 기술개발(정책반영)
	간척지 작물안정생산을 위한 조기숙전화 기술개발	'09~'11	개발	간척지 밭작물 도입을 위한 제염촉진 및 토양기술개발	간척지 제염촉진 및 비옥도 향상 기술개발(영농활용)
소재물질	왕겨, 쌀겨 이용 환경오염 제로형 생분해성 바이오필름 개발	'10~'12	개발	농촌의 폐비닐문제의 대안으로 친환경 농자재 개발 필요 증대	생분해성 바이오필름 개발, 육묘용 포트 개발 등
품종	국산 사료용 옥수수 품종개발 보급을 통한 조사료 자급기반 구축	'08~'16	개발	사료용 옥수수 자급율 향상	품종개발(7품종), 현장시범사업의 확대 및 네트워크 구축
	기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발	'09~'14	개발	콩의 자급율 제고와 재배안정성 증대 필요	콩 품종개발(9개), 신품종 보급 시한 단축 5년→3년
	가공전용 벼품종 '보람찬' 및 100% 쌀빵, 쌀과자 제조기술 개발	'09-'11	개발	가공용 쌀 품종 개발 및 이용기술 개발 필요	연구개발-생산농가-산업체가 연계된 산업화 체계구축
	맥주원료 국산화를 위한 '백호' 보리개발 및 산업화	'09~'14	개발	주류시장의 성장과 맥주보리의 생산기피	제주지역 맥주보리 '백호'개발
	농가소득 향상에 크게 기여한 고품질 다수성 유지작물 품종 개발	'09~'13	개발	소비자 요구 부응과 차별화된 신품종 개발	우수품종 보호권 통상실시권 실시계약(4건)
	국내 최초 해외수출로 로열티를 받는 여름딸기 국산품종 '고하' 개발	'09~'13	개발	농업생산액, 농가소득 기여도 높은 딸기의 사계성 품종 개발	국산딸기 '고하'의 품종개발 및 조직배양묘 대량 생산기술 성공
	수입개방 대응 우량 감자품종 개발 및 보급 확대 추진	'10~'12	개발	수입개방에 대응한 우량감자의 품종개발 및 보급 확대	가공원료 수입대체 신품종 새봉 육성, 가공용 감자 방울 육성
생산	벼 흰잎마름병 진단키트 및 저항성 품종 개발	'08~'11	응용	기후변화 영향으로 벼 흰잎마름병 급증	벼 흰잎마름병 유전자 진단키트 개발, 광범위 저항성 품종 진백벼 개발
	벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장보급	'08~'10	개발	못자리 설치에 소요되는 노력이 과다 소요	실용화기술 농업현장 보급확대 및 최적경영체 육성사업 연계
	국내 최초 천연비료 '청풍보라' 종자 생산기술 개발	'09~'12	응용	헤어리베치의 수입 의존과 소비자의 안전농산물의 요구 증가	녹비전용 청풍보라 육성('10) 온토비 육성('11)
	잃어버린 토종 잡곡의 기능성 품종 복원 및 안전 재배기술 개발	'09-'11	개발	생물자원의 시장확대 및 성장가능성 증대	잡곡자원선발 및 품종복원 (43자원, 3품종) 기능성잡곡개발(조, 기장)
가공저장	'설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발	'10~'12	응용	쌀소비의 촉진을 위한 품종개발 및 산업화 구축	연구개발, 생산농가, 산업체 연계체계 구축, 전통주 및 막걸리 제품개발 등 산업화 성공
	국산밀 자급률 달성을 위한 고품질 밀 품종 및 가공기술 개발	'09~'11	응용	식량안보의 중요성 대두로 인한 국내 밀 자급율의 향상	고품질 내재해 품종개발(4건), 국산밀 부가가치향상 특허(2건)
	한국형 바이오 에너지 원료 '거대억세'와 증시기술개발	'10~'12	응용	바이오 매스 기반 경제로 산업체계 개편	거대억새 품종 및 특허출원 '우람', 억세줄기 이용 삽목방법개발, 판별방법 특허출원 등

○ 우수성과 사례의 가치사슬별 경제사회적효과 내용을 요약한 것이 아래와 같음

표 3-49. 우수성과 사례의 가치사슬별 경제사회적 효과(2009년~2011년)

구분	과제명	경제적 파급효과	사회적 파급효과
기초기반	생명공학 종자 개발을 위한 고효율 형질 전환 플랫폼 구축	수입 GMO 콩 대체효과는 향후 6년간 145억 원	고부가 생명공학 종자로 국제경쟁력 확보 및 신성장 동력 확보
	논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발	농가편익 354.2억원, 외부(토목사업) 946.5억 원, 경지이용률 9.1% 향상	농작업의 효율향상 및 농업 노동력의 절감
	간척지 작물안정생산을 위한 조기숙전화 기술개발	녹비작물 간척지 토양환원 질소질 비료 절감효과(114억 원/135천ha)	토양염분상승 억제효과
소재물질	왕겨, 쌀겨 이용 환경오염 제로형 생분해성 바이오필름 개발	바이오플라스틱, 피복용 멀칭비닐대체, 재활용 등 5,171억 원 효과	자원의 재활용
품종	국산 사료용 옥수수 품종개발 보급을 통한 조사료 자급기반 구축	수입대체 및 농가소득 향상 808억 원, 조사료 자급률 향상	국산품종에 대한 우수성 인식, 안전 축산물 공급, 국민건강 증진 기여
	기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발	콩 생산량 증가 : 연 21천 톤, 654억 원, 연간 28억 원 생산비 절감	농작업 안전성에 기여, 국민정서적 가치 제공, 식문화의 안전성 제고
	가공전용 벼품종 '보람찬' 및 100% 쌀빵, 쌀과자 제조기술 개발	보람찬의 경제 효과 : 1,234.6억 원/년, (조수익, 농약절감, 외화절감)	주곡의 안정적 공급 및 쌀소비 확대
	맥주원료 국산화를 위한 '백호' 보리개발 및 산업화	3천ha 재배시 농가조수익 26억 증가 사업화로 600억 원, 700명 고용 창출	안정적 농가소득, 안전한 식량자원 공급, 생산단지 연계 사업증가
	농가소득 향상에 크게 기여한 고품질 다수성 유지작물 품종개발	전국 최초 종실들깨 생산 규모화, 단지화 성공, 농업소득 1.4배 향상	규모화, 단지화로 인한 농가소득 창출 가능 및 수출유망 작물 육성
	국내 최초 해외수출로 로열티를 받는 여름딸기 국산품종 '고하' 개발	수량 및 품질증가로 생산액 1,788억 원, 상용화될 경우 5년 후 2500억 원	사계성 품종으로 인해 딸기의 소비 증가 및 가공 등 증가 예상
	수입개방 대응 우량 감자품종 개발 및 보급 확대 추진	2010년부터 하령 품종 보급 생산 및 공급(연간 18톤)	감자의 소비확대와 안정생산
생산	벼 흰잎마름병 진단키트 및 저항성 품종 개발	벼 흰잎마름병 진단, 예찰 및 저항성 품종재배로 농가소득 증대 758억 원/년	정부의 농정 신뢰성 향상 및 일자리 창출의 기회 제공, 식품산업 등 관련 파급
	벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장보급	현장보급 144개소, 지역경제 10만ha (1,020억 원 절감), 생산비절감 78억 원	농가실증사업의 촉진 및 농업기술 발전
	국내 최초 천연비료 '청풍보라' 종자 생산기술 개발	종자 수입 대체(96억 원), 화학비료 절감(124억 원), 수입호밀대체(62억 원) 효과	저탄소 녹색성장에 기여, 외화 및 화학비료절감, 토양유실억제
	잃어버린 토종 잡곡의 기능성 품종 복원 및 안전 재배기술 개발	기능성 잡곡 생산량 증가 : 연493톤, 52억 원	재래종의 복원으로 문화적 자긍심 국민 영양, 보건기능 및 기호도 증진
가공저장	'설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발	농가편익 5,746백만 원, 시장가치 2,464백만 원, 기술가치 657백만 원	양조용 원료곡의 수입대체와 우리 쌀의 소비 촉진
	국산밀 자급률 달성을 위한 고품질 밀 품종 및 가공기술 개발	자급율(10%시) 농가생산액 1,750억 원, 수입밀 대체 790억 원, 학교급식 600억 원, 수입밀 대체 12,000천 톤	대기정화기능으로 녹색성장
	한국형 바이오 에너지 원료 '거대억세'와 증시기술개발	단기적 열병합발전 등 직접 연소로 열과 전기를 생산 167억 원/1,000ha	재배단지의 생태관광지화로 국민의 삶의 질 향상

다. 대표성과의 파급효과

□ 대표성과 파급효과의 분류 지표

○ 2009년~2011년의 19개 대표성과를 대상으로 연구과제의 주요성과에서 경제사회적 파급효과의 분류 지표로 정리한 것임

- 분류 지표는 연구성과에 기술된 내용을 중심으로 분류하였음

○ 연구개발결과의 농업현장의 파급 등을 고려해 볼 때, 연구개발을 통한 수입대체 효과, 농가소득 증가, 농약이나 비료 절감 효과, 토양과 경관 효과, 자급율 향상, 생산비 절감, 로열티 절감, 기술가치 평가, 기업과 농기업의 연계성을 갖는 산업화 등의 고려가 필요함

표 3-50. 대표성과의 파급효과 분류 지표

구분		수입 대체 효과	농가 소득 증가	농약 비료 절감	토양 경관 효과	자급률 향상	생산비 절감	로열티 절감	산업화 (기업·농기업 연계)
기초 기반	생명공학 종자 개발을 위한 '고효율 형질 전환 플랫폼'구축	○	○				○	○	
	논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발		○			○	○		
	간척지 작물안정 생산을 위한 조기 숙전화 기술 개발			○	○		○		
소재 물질	왕겨, 쌀겨 이용 환경오염 제로형 생분해성 바이오필름 개발	○			○				
품종	국산사료용 옥수수 품종개발 보급을 통한 조사료 자급기반 구축	○	○			○			
	기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발		○	○			○		○
	가공전용 벼품종 '보람찬' 및 100% 쌀빵, 쌀과자 제조기술 개발	○	○				○		○
	맥주원료 국산화를 위한 '백호'보리 개발 및 산업화		○						
	농가소득 향상에 크게 기여한 고품질 다수성 유지 작물 품종개발		○						○
	국내 최초 해외수출로 로열티를 받는 여름딸기 국산품종 '고하'개발	○	○	○				○	○
	수입개방 대응 우량감자 품종개발 및 보급확대 추진	○	○						
생산	벼 흰잎마름병 진단 키트 및 저항성 품종 개발	○	○	○			○		
	벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급		○				○		
	국내 최초 천연비료 '청풍보라' 종자 생산기술 개발	○	○	○	○	○	○		○
	잃어버린 토종 잡곡의 기능성 품종 복원 및 안전 재배기술개발		○						
가공 저장	'설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발	○	○			○			○
	국산밀 자급률 달성을 위한 고품질 밀 품종 및 가공기술 개발	○	○		○	○	○		
	한국형 바이오 에너지 원료 '거대억새'와 증식기술 개발	○			○				

주) 단위과제별 주요 성과에서 분류지표에 대한 기술이 되어 있는 것을 중심으로 정리한 것임

○ 가치사슬별 경제사회적 파급효과내용을 살펴보면, 연구개발을 통한 농가소득 증가가 15건으로 가장 많았고 다음으로 수입대체 효과(11건), 생산비절감(9건) 등의 순으로 나타남

- 국립식량과학원의 연구개발이 농가소득의 증대와 수입대체 등의 효과를 가져 온 것으로 판단할 수 있음

○ 가치사슬별 파급효과의 내용은 주요 연구성과를 정리하였으며, 향후 연구에서 과제 평가의 지표로 활용할 필요성이 있음

○ 작물연구사업의 성과는 주로 논문지수나 정책활용, 영농활동 등의 지표가 많음

- 향후 연구성과의 기술가치 평가와 경제성 평가를 기본적으로 실시하여 연구개발의 질적 평가를 향상시킬 필요가 있음

표 3-51. 가치사슬·효과별 경제사회적 파급효과의 내용

(단위 : 건, %)

구분	수입대체효과	농가소득증가	농약비료절감	토양경관효과	자급률향상	생산비절감	로열티절감	기술가치평가	산업화(기업·농기업연계)
기초기반	3 (100.0)	1 (33.3)	2 (66.7)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	3 (100.0)	1 (33.3)	-
소재물질	1 (100.0)	1 (100.0)	-	-	1 (100.0)		-	-	-
품종	7 (100.0)	4 (57.1)	7 (100.0)	2 (28.6)		1 (14.3)	2 (28.6)	1 (14.3)	4 (57.1)
생산	4 (100.0)	2 (50.0)	4 (100.0)	2 (50.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	3 (75.0)		1 (25.0)
가공저장	3 (100.0)	3 (100.0)	2 (66.7)		2 (66.7)	2 (66.7)	1 (33.3)		1 (33.3)
소계	18 (100.0)	11 (61.1)	15 (83.3)	5 (27.8)	5 (27.8)	5 (27.8)	9 (50.0)	2 (11.1)	6 (33.3)

○ 아래 표는 각 연구과제에서의 제시한 경제적 연구성과를 정리한 것으로 각 과제별로 기초기반, 소재물질, 품종, 생산, 가공저장 등으로 하여 평가자의 주관에 의해 정리한 것임 : 작물시험연구의 주요 연구성과는 연구비의 약 130배의 파급효과가 기대됨

표 3-52. 가치사슬별 경제사회적 파급효과 요약

(단위: 억 원, 배)

구분		총 연구비 (A)	수입 대체 효과	농가 소득 증가	농약 비료 절감	기술 이전	생산비 절감	로열티 절감	산업화 (기업 연계)	총효과 (B) <B/A>
기초 기반	생명공학 종자 개발을 위한 '고효율형질 전환 플랫폼'구축	6.54	145							145 (22.2)
	논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수 개선 기술개발	6.5		354					947	1,301 (200.2)
	간척지 작물안정생산을 위한 조기 숙전화 기술개발	7.98			114					114 (14.3)
소재 물질	왕겨, 쌀겨 이용 환경오염 제로형 생분해성 바이오필름 개발	10.8							600	600 (55.6)
품종	국산사료용 옥수수 품종개발 보급을 통한 조사료 자급기반 구축	6.6	377	431						808 (122.4)
	기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발	4.0		654			28			654 (163.5)
	가공전용 벼품종 '보람찬' 및 100% 쌀빵, 쌀과자 제조기술 개발	15.6	352	853			30			1,205 (77.2)
	맥주원료 국산화를 위한 '백호' 보리 개발 및 산업화	25.3		26					600	626 (24.7)
	농가소득 향상에 크게 기여한 고품질 다수성 유지 작물 품종개발	2.1		3						3 (1.4)
	국내 최초 해외수출로 로열티를 받는 여름딸기 국산품종 '고하'개발	2.7		2,500						2,500 (925.9)
	수입개방 대응 우량감자 품종개발 및 보급확대 추진	5.38	143							143 (26.6)
생산	벼 흰잎마름병 진단 키트 및 저항성 품종 개발	2.4		748	10					758 (315.8)
	벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장보급	9.34					58			58 (6.2)
	국내 최초 천연비료 '청풍보라' 종자 생산기술 개발	6.6	86	62	124					272 (41.2)
	잃어버린 토종 잡곡의 기능성 품종 복원 및 안전 재배기술개발	3.6		52						52 (14.4)
가공 저장	'설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발	6.15		58					478	536 (87.2)
	국산밀 자급률 달성을 위한 고품질 밀 품종 및 가공기술 개발	6.95	790				431		600	1,821 (262.0)
	한국형 바이오 에너지 원료 '거대억새'와 증식기술 개발	9.42	69			1.7			91	161.7 (17.2)

주) 생산비 절감은 농가소득증대와 연계되므로 합계에서는 농가소득증가분만 계상

□ 대표성과의 파급효과 분석

○ 본 평가기간(2009~2011년) 동안의 대표성과에 대한 전체적인 파급효과 분석은 물리적 여건 상 불가능하므로, 본 평가에서는 대표성과 중 논의를 거쳐 선정된 대표성과 4건에 대하여 파급효과를 분석함

○ 대표성과 4건은 가치사슬체계별로 볼 때 기초·기반, 생산요소(품종), 생산, 가공에 해당하는 각 1과제를 대상으로 하였으며, 농촌진흥청의 농업신기술 가치평가 자료를 중심으로 활용하였음

1) '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발

□ 개발 배경

○ 쌀 소비촉진은 농업정책의 현안이므로 정책목표로써 2012년까지 가공용 쌀 사용비중을 생산량의 6%에서 10%까지 확대하고자 쌀 상품화 기술 확충, 가격경쟁력 제고 및 소비촉진을 추진전략으로서 채택

○ 대량의 쌀 소비가 가능한 주류 가공 전용벼의 품종에 대한 최초 개발과 이를 통한 쌀 가공품의 품질고급화, 원료의 안정공급, 안정적 농가소득 창출의 수범사례를 구축하고, 전량 수입되는 가공용 전분의 대체재로서 쌀의 활용을 기대

□ 연구성과

○ 국내최초의 연구개발, 생산농가, 산업체가 연계된 산업화 체계 구축의 모범 사례

○ 설갱벼를 원료로 전통주 및 막걸리 제품개발을 통한 산업화 성공

○ 원료곡에 대한 대단위 계약생산단지 조성 및 가공용 벼 품종의 보급 확대

□ 파급효과

○ 가공전용 품종을 이용한 전통주 및 막거리 제조 등을 통한 우리 술의 품질향상, 규격화 등 전통 양조산업의 기술혁신

○ 수입의존형 양조용 원료곡에 대한 품종이 개발되어 산업화에 성공함으로써 향후 가공원료를 국내 육성품종으로 대체하는 파급효과가 기대

○ 설갱벼를 이용한 백세주 시장가치는 약 24억64백만 원, 기술가치는 약 6억54백만 원임

제품						
제품명	백세주 담	백세주	자양백세주	고시레막걸리	막걸리미몽	우국생
개발연도	2007.11	2008.11	2009.8	2009.3	2009	2010
제품특성	설갱벼 첫제품 담백한 맛	우리나라 대표약주	친환경설갱벼 고급한방주	친환경설갱벼 일본수출(고급)	친환경설갱벼 일본수출(고급)	우리쌀설갱벼 햅쌀 생막걸리

그림 3-16. 우리쌀 설갱벼로 빚은 국순당 생말걸리(우국생)개발(2010년)

□ 기술가치 평가

표 3-53. '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발의 기술가치 평가

평가 항목	평가내용	
기술성 분석	기술개발단계	▪ 2001년 품종 등록, 2006년 시험재배, 2008년부터 본격재배
	기술경쟁력	▪ 설갱벼의 균 발효 및 양조용으로서의 우수성 확인 ▪ 가공비용 획기적 절감, 균 발효적성 및 기능성 우수, 알코올 흡수율 높음 ▪ 잡미, 지미 및 쓴맛이 적고 부드러우며 담백함
	기술수명주기	▪ 7년(사업소득기간 5년 : 2010년-2014년) ▪ 국순당에서 백세주에 설갱벼를 사용한 것이 2010년도 부터이므로 가치평가는 2010년부터 적용함
시장성 분석	시장규모	▪ 설갱벼는 2010년 현재 국순당의 백세주에 활용 ▪ 국순당의 매출액이 2009년과 2010년에 막걸리의 매출이 비약적으로 늘면서 백세주 매출이 감소(-14%) ▪ 향후 2012년부터의 매출액도 -14% 적용 ▪ 2010년 국순당 매출액은 330억 원
	예상매출액추정	▪ 국순당에서 설갱벼를 활용해서 백세주 생산하는 사업에 대하여 추정수익을 산정하고 기술의 가치 산정
평가 결과	▪ 시장가치 : 약 24억 64백만 원 (수명주기 7년, 국순당의 2개년 WACC 평균산정 : 7.37%) ▪ 기술가치 : 약 6억 54백만 원(신기술 기술기여도 26.7% 적용)	

□ 경제성 분석

○ 설갱벼를 이용한 경제적 효과는 일반쌀 대비 설갱벼의 수매가격이 40kg당 5,000원 증가하여 경제적 효과는 약 55억 원임

표 3-54. '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발의 경제성 분석

구분	내용
분석대상	▪ 양조전용 쌀 설갱벼
분석항목	▪ 쌀 판매가격 차이에 따른 소득 증가
분석방식	▪ 부분예산법(탁주 및 양주 출하량을 술 600리터당 쌀 100kg으로 환산하여 가공용 쌀 원료량 도출)
품종기여도	▪ 100%(일반벼와 판매가격 차이만 비교)
수명주기	▪ 12년(2008년~2019년, 기술수명 7년 + 하락기 5년)
최대보급률	▪ 보급 저해요인이 상당히 많은 점을 고려 10%로 설정 ▪ 높은 수매가, 수입산 쌀과의 가격차, 업체 간의 경쟁관계에 따른 보급 지연, 계약 수매방식의 번거로움 등
현재가치 할인율	▪ 4.460%(5년만기 국고채 3개년[2008~2010]평균)
외부효과	▪ 계측 곤란으로 계산의 편의상 제외
평가결과	▪ 경제적 효과 : 약 55억 원 ▪ 생산농가의 수익증대 효과 : 일반쌀 대비 설갱벼의 수매가격이 40ka당 5,000원 증가 →농가의 수익증대 효과는 약 55억 원

2) 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발

□ 개발 배경

○ 우리나라는 콩 종주국으로 가장 다양한 자원을 보유하고 있으나, 재배 면적의 지속적인 감소로 세계 10위의 수입으로 전락한 시점에서 콩의 자급률 제고를 위한 재배 안정성의 증대가 필요함

○ 콩은 전통적으로 약제를 살포하지 않고 재배하는 작물로 알려져 있지만, 최근의 기후변화로 인하여 온도가 상승하면서 새로운 콩 관련 병의 발생이 심화되고 있음

□ 연구성과

○ 병과 재배에 강하며 재배안정성이 탁월한 콩 품종개발(9개)

○ 신품종의 조기 농가 보급을 위한 보급체계의 구축(5년 → 3년)

- 개발품종의 농가보급까지 5년 소요 : 평균 보호권등록 2년, 채종단계별 생산 3년 소요
- 종자산업법 관련 생산관리 기준상의 어려움으로 기존 생산품종의 변경 회피

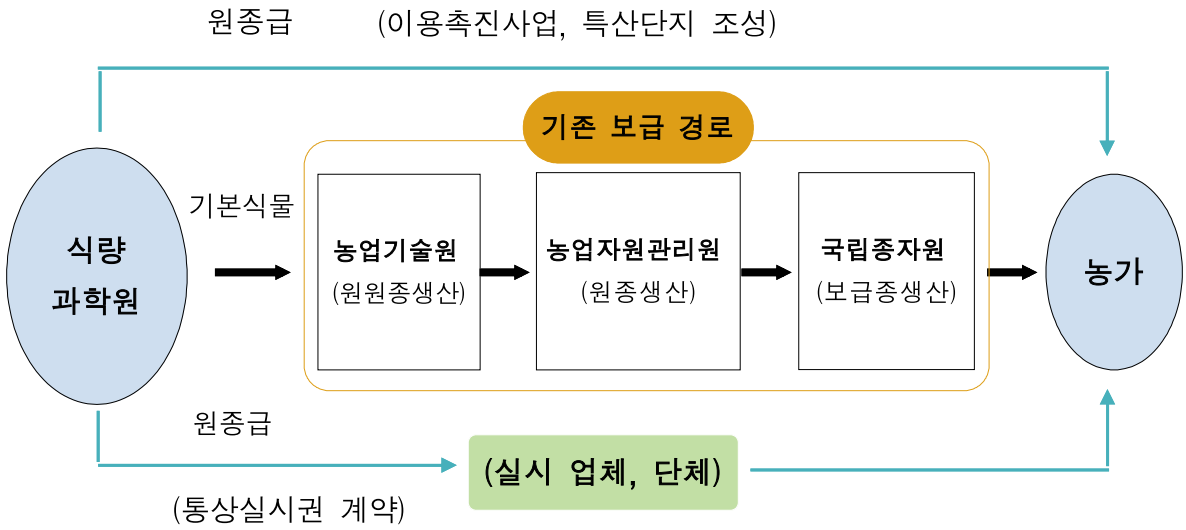


그림 3-17. 개발품종의 보급 활성화를 위한 다양한 보급체계 구축

□ 파급효과

○ 저항성 품종의 재배 확대로 농용약재의 사용 감소로 이어져 농업인의 농작업에 대한 안전성 기여

○ 농용약재의 사용감소로 인한 농촌어메니티 자원의 가치 향상으로 국민 정서적 가치를 제공하며, 식문화의 안전성 제고

○ 기후변화에 대비한 재해에 강한 콩 '천상'의 시장가치는 약 544백만 원이며, 기술가치는 약 69백만 원임

○ '천상콩'의 경제적 효과는 생산농가의 수익 증대 효과를 가져와 약 539억 원임

□ 기술가치 평가

표 3-55. 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발의 기술가치 평가

평가 항목	평가내용	
기술성 분석	기술개발 단계	▪ 1998~2008년 개발 완료, 2009년 품종 등록 ▪ 2012년 보급종 공급 및 생산개시
	기술 경쟁력	▪ 지역적응시험(07-08)결과, 기존 태광콩에 비해 100립당 2g무거우나 단위면적당 수량은 비슷함 ▪ 기존 콩에 비해 불마름병에 강하기 때문에 상품화율 증가가 예상됨
	기술수명 주기	▪ 4년(2012~2015년)
시장성 분석	시장현황	▪ 콩 재배면적은 2006년도부터 감소 추세 2008년도 이후에도 수매량 및 생산면적이 모두 감소 추세 ▪ 친환경, 웰빙, 논소득다양화사업으로 일부 재배면적이 증가할 것 이지만, 예측의 어려움이 있음. ▪ 콩의 82%를 차지하는 백태 시장에서 기존 대원콩, 태광콩과 함께 두부, 메주 등 일반 가공용으로 활용
	시장규모	▪ 콩재배현황 : 2005년 105천ha, 183천톤 → 2010년 71천ha, 105톤 ▪ 콩수매현황 : 2006년 9%, 14,076톤 → 2010년 0.9%, 948톤
	천상예상 시장규모	▪ 2015년 일반콩 백태의 재배면적 중 본 품종이 국산품종의 최대 30%를 점유할 것으로 예상
평가 결과	▪ 시장가치 : 약 5억 44백만 원 (수명주기 4년, 할인율 6.2% 적용) ▪ 기술가치 : 약 69백만 원(신기술 기술기여도 12.7% 적용)	

□ 경제성 분석

○ 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발에 따른 생산농가의 수익증대 효과는 기존 콩 대비 상품화율이 14% 증가하며, 이에 따른 경제적 효과는 약 55억 원임

표 3-56. 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발의 경제성 분석

구분	내용
분석대상	▪ 병과 재해에 강한 콩 '천상'
분석항목	▪ 단위당 상품판매량 차이에 따른 차이 비교
분석방식	▪ 부분예산법(불마름병 발생 확률 및 발생시 상품판매량 차이 비교)
품종기여도	▪ 100% (기존 콩과 생산량 차이 이외의 다른 요인 차이는 없는 것으로 함)
수명주기	▪ 9년(2012년~2020년, 기술수명 5년 + 하락기 4년)
최대보급률	▪ 백태류 콩의 30%로 설정
현재가치 할인율	▪ 4.460%(5년 만기 국고채 3개년[2008~2010년]평균)
외부효과	▪ 없음
평가결과	▪ 경제적 효과 : 약 539억 원 ▪ 생산농가의 수익증대 효과 : 기존 콩 대비 상품화율이 14.2% 증가 → 농가의 수익증대 효과는 약 539억 원

3) 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발

□ 개발 배경

○ 쌀의 과잉생산과 식량작물의 수급 불균형을 해소하고 식량위기에 대처하기 위한 논 소득기반의 다양화 사업 추진

○ 논에 밭작물 재배 시 침수와 토양과습에 의한 습해 발생으로 인한 밭작물의 생산성의 하락을 방지하는 배수개선 기술 개발 필요

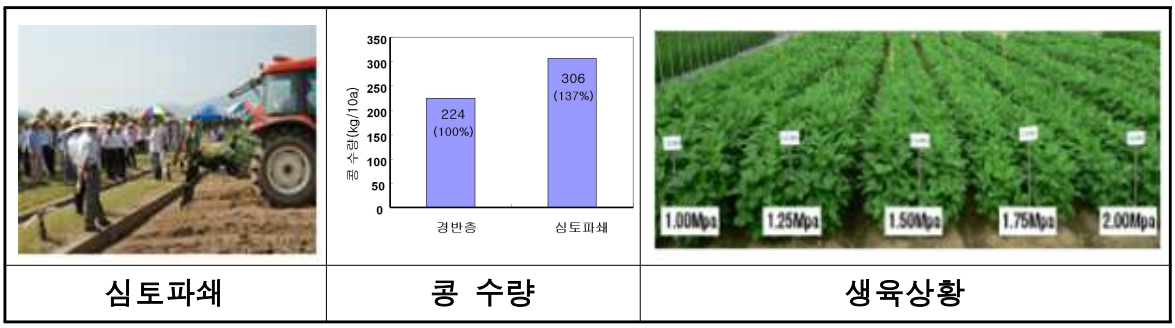
□ 연구성과

○ 농업다양화를 위한 경사지 배수불량 논의 암거배수 기술개발의 정책반영

○ 논에 밭작물 재배를 위한 토양 경반층 관리기술의 개발

○ 심토파쇄 깊이 : 35cm 이상

- 작업 주기 설정 : 식질토양 3년, 사질토양 5년



심토파쇄	콩 수량	생육상황

그림 3-18. 심토파쇄에 의한 물리성 개선으로 콩 생산성 향상(수량 37% 증가)

□ 파급효과

○ 농지 범용화로 논의 밭작물 재배면적의 확대 및 경지이용률의 향상

○ 농작업의 효율성 향상 및 농업노동력의 절감

○ 경사지 배수불량 논 암거배수 기술은 시장가치 약 4억 76백만 원, 기술가치 약 1억 90백만 원임

○ 경사지 배수불량의 암거배수 기술은 경제적 효과로 약 456억 원, 외부효과는 약 676억 원으로 평가됨

□ 기술가치 평가

○ 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발 시, 토양 물리성이 개선되어 콩의 경우 약 32% 증수효과가 있음

○ 시장가치는 약 4억 76백만 원, 기술가치는 약 1억 90백만 원으로 추정됨

표 3-57. 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발의 기술가치 평가

평가 항목	평가내용	
기술성 분석	기술개발단계	▪ 2012년 현장실증시험 추진(2ha)
	기술경쟁력	▪ 경사지 논에 암거 배수 설치하여 배수개선 및 밭작물 생산성 증대 시키는 기술 ▪ 토양 물리성이 개선되어 콩의 경우 약 32% 증수효과 있음 ▪ 토양 및 토양 수분의 균질도 향상, 지하수위 개선 효과
	기술수명주기	▪ 16년(2012~2026년) : 평가기간 2011년 제외
시장성 분석	예상시장규모	▪ 배수개선사업 : 232,476ha, 2013,451백만원(2009) ▪ 배수방법별 현황 : 84,077ha, 개선율 37.1%(2006) ▪ 연도별 재정투입계획 : 79ha, 1,606,538백만원(2012년 이후)
	기술적용비율	▪ 보급률 개념으로 최초 15%에서 매년 10%씩 적용면적이 증가하여 기술수명 주기동안 50% 적용될 것으로 가정
	점유율	▪ 시장 점유율로서 첫해 보급사업으로 5%에서 수명주기에 따라 대상 기업이 성장하여 최고 60%까지 성장함을 가정
	예상매출액추정	▪ 약 17억 83백만 원(2012년 기준)
평가 결과	▪ 시장가치 : 약 4억 76백만 원(수명주기 16년, 할인율 10.50% 적용) ▪ 기술가치 : 약 1억 90백만 원(신기술 기술 기여도 39.85%)	

□ 경제성 분석

○ 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발에 따른 경제적 효과는 약 456억 원이며, 외부효과도 약 676억 원에 달할 것으로 추정됨

표 3-58. 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발의 경제성 분석

구분	내용
분석대상	▪ 논 농업다양화를 위한 경사지 배수불량 논 암거배수 기술
분석항목	▪ 논벼 보다 소득이 높은 작물들로의 전환 : 콩, 감자, 무, 배추, 양배추, 옥수수 6품목 설정
분석방식	▪ 종합예산법(+부분예산법) - 일반 논벼의 표준소득과 암거배수 시설에 따른 소득작목들의 표준소득 차이 도출 - 100% 국가보조사업이므로 정부의 배수개선사업 예산을 토대로 시장규모 및 기술적용면적 도출
기술기여도	▪ 50%(작목 선택에 따라 소득차이가 달라지기 때문에 본 기술의 기여도를 보수적으로 50%만 적용)
수명주기	▪ 20년(2012년~2031년, 기술수명 15년 + 5년 잔존) - 15년간 기술전용 면적이 증가하다 이후 5년간은 면적이 그대로 유지되면서 경제적 효과를 발휘하는 것으로 계산됨.
최대보급률	▪ 당해연도 사업비 대비 57% 적용
현재가치 할인율	▪ 4.460%(5년만기 국고채 3개년[2008~2010]평균)
외부효과	▪ 국고보조 사업비는 국가가 농가대신 비용을 지출하는 것이므로, 해당 사업비만큼 부의 경제적 효과 발생 - 토목사업의 부가가치 창출효과 - 토목사업의 전후방 부가가치 유발효과
평가결과	▪ 경제적 효과 : 약 456억 원 / 외부효과 약 676억 원

4) 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급

□ 개발 배경

○ 벼 입모의 균일성과 못자리 설치 노력 절감 요구에 따라 이전에 보급된 직파재배 기술(산파, 줄뿌림)을 보완하여 무논점파 기술을 개발함

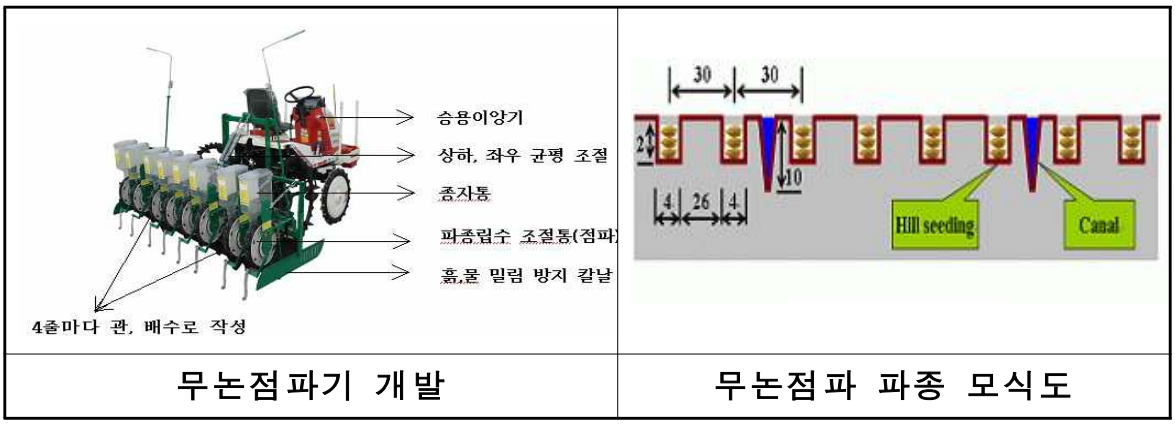
○ 본 무논점파 기술은 벼 생산비 절감 중점 추진과제로서, '09~'10 전국 시범사업이 추진(70～100개소)됨

□ 연구성과

○ 효율적 직파방식 적용을 통한 노동력 절감 및 발아율이 우수함

- 벼 무논점파 재배기술은 본답로터리 정지 후 4일이면 파종 가능
- 강우 전, 후 파종이 가능하며 5~7립 점파되면서 입모가 안정된 직파기술

○ 각종 승용이앙기 부착이 가능하며, 씨앗량 조절 및 평당 주수 조절이 가능함



무논점파기 개발	무논점파 파종 모식도

그림 3-19. 벼 무논점파기와 파종 모식도

□ 파급효과

○ 무논점파 기술은 기존 직파기술보다 노동력 절감효과도 높고 단수도 중모이앙보다 더 높은 것으로 나타남

○ 무논점파용 농기계 개발 기술 등에 대해서 수익접근법을 적용하여 기술가치를 평가한 결과는 약 1억 750만원~2억 9천만 원으로 평가

○ 무논점파 기술의 전체 경제적 효과(편익)는 ha당 쌀생산비가 349천 원이 절감되어 직파면적의 80%인 20,000ha 보급시 70억 원 절감

□ 기술가치 평가

○ 무논점파용 농기계 개발 기술 등에 대해서 수익접근법을 적용하여 기술가치를 평가한 결과는 약 1억 750만원~2억 9천만 원으로 평가됨

표 3-59. 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급의 기술가치 평가

평가 항목	평가내용	
기술성 분석	기술개발단계	▪ 보급초기
	기술경쟁력	▪ 각종 승용이앙기에 6조, 8조로 부착 가능 ▪ 씨앗량 조절과 평당 주수조절이 자유로우며, 속도가 빨라도 점파 파종 가능 ▪ 배수골 깊이가 15cm로 생기기 때문에 물빠짐이 좋고, 파종골 깊이가 3cm정도 형성되므로 도복에도 강함 ▪ 파종기 구조상 씨앗이 깨지거나 상처를 입지 않아 발아율 우수
	기술수명주기	▪ 12년(2009~2020년)
시장성 분석	예상시장규모	▪ 2008년 국내 쌀 재배 면적 약 936천 ha로 2007년보다 약1.5% 감소 ▪ 2008년 국내 쌀 생산량 약 4,843,478톤으로 2007년 약 9.9% 증가 ▪ 국내 무논점파기 시장규모 2008년 기준 연간 약 1,271억 원
	예상매출액추정	▪ 약 1,714~6,758백만 원(2014년 기준)
평가 결과	▪ 시장가치 : 약 7억 7,261만 원(수명주기 12년, 할인율 22.285% 기준) ▪ 기술 가치 : 2억 15백만 원(신기술 기술기여도 25.3% 적용)	

□ 경제성 분석

○ 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급에 따른 경제적 효과는 ha당 쌀 생산비 349천 원절감(농촌진흥청, 2009 영농활용자료 “무논점파 비용절감 효과”, 박평식)

○ 벼 무논점파 현장 보급은 점차적으로 증가하는 추세임

- 100ha('08), 2,200ha('09), 6,350ha('10), 8,018ha('11), 9,450ha('12)
- 2012년 전체 벼 직파면적(25,000ha)의 80%(20,000ha) 가정 시, 약 70억 원의 비용절감효과가 있을 것으로 추정됨

표 3-60. 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급의 경제성 분석

구분	내용
분석대상	▪ 벼 '무논점파' 기술보급의 효과 - 무논점파 재배기술 및 실증연구, 이앙기부착용 무논점파기 개발·보급 등 패키지형 기술 일체
분석항목	▪ 단수 증가에 따른 소득 증가 ▪ 효율적 직파방식 사용에 따른 경영비 및 노력비 절감 ▪ 무논점파기 신규 도입에 따른 감가상각비
분석방식	▪ 부분예산법 및 소득접근법 - 기존 이앙 대체 면적과 기존 직파 대체 면적으로 구분하여 경제적 효과 산출
기술기여도	▪ 100%(일반 재배농가가 재배기술만을 무논점파로 바꾸는 것으로 설정·분석하였기에, 다른 요인의 차이는 없는 것으로 가정)
수명주기	▪ 시범2년(2007~2008)+12년(2009~2020) - 시범2년, 상승 5년, 정점 2년, 하락 5년
최대보급률	▪ 논벼 면적대비 무논점파 최대보급률 20% - 최근 다양한 직파기술 보급에 따른 직파면적의 최고점유율을 50%로, 그 중 무논점파 점유율은 직파기술간 경쟁을 감안하여 40%로 가정
현재가치 할인율	▪ 4.729% (5년 만기 국고채 평균금리)
외부효과	▪ 없음
평가결과	▪ 경제적 효과 - 1ha당 생산비 349천 원 절감 - 2008~2010년 총 16,568ha보급(58억 원 절감) - 20,000ha 보급 시 70억 원 절감가능

라. 파급효과 분석 개선 방안

□ 파급효과 분석 상의 문제점

1) 평가 시점의 문제점

○ 작물연구의 파급효과 평가는 연구진행과정, 연구완료시점에서 평가하는 것보다 연구완료 이후 결과활용 2~5년이 지난 시점에서 평가하는 것이 바람직함

○ 범정부적으로 성과중심의 R&D 평가제도와 연구성과의 효율적 관리·활용을 위해 "국가연구개발사업의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률"을 제정하고, "국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정" 제17조(연구개발결과의 활용 촉진) 제4항에 의해 중앙행정기관의 장은 개발연구단계 연구과제의 경우 연구개발이 종료된 때부터 3년 이내에 연구개발 결과의 활용 실적을 평가하는 등 연구개발 결과의 활용을 촉진하여야 한다고 하고 있음

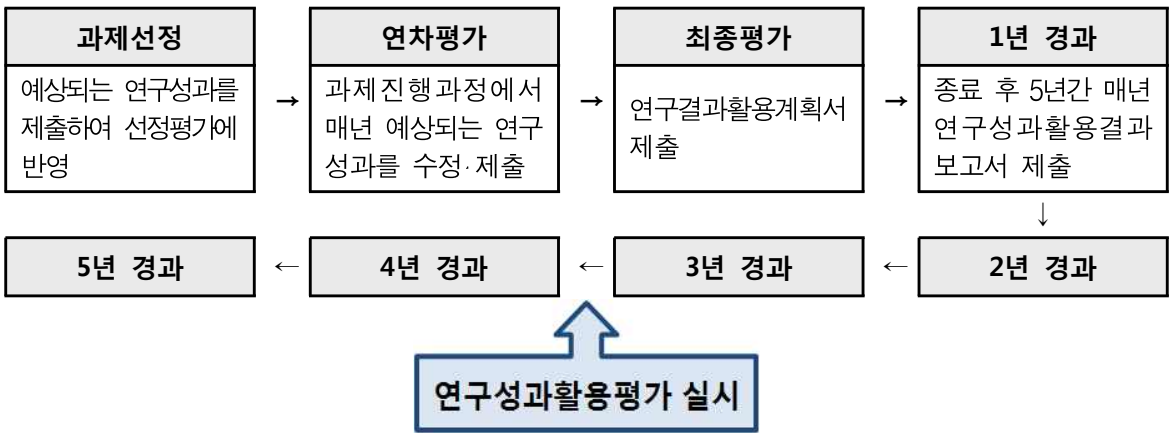


그림 3-20. 연구성과 활용 평가 추진체계 개념도

○ 따라서 연구결과의 결과활용과정에서 연차별로 파급효과가 어떻게 발현되는가를 분석하는 것이 바람직함

2) 파급효과 예측 및 측정상의 문제점

○ 작물연구의 파급효과 발현과정은 가치사슬 단계별로 다양한 형태로 나타날 수 있으므로 농업부문의 가치사슬 내에서 농업 R&D 성과물이 어느 단계에서 얼마만큼의 파급효과를 가질 수 있는 지에 대한 가치사슬 단계별로 파급효과 발현과정이 연구되어야 함

- 이는 농산업 전반에 대한 가치사슬 분석이 선행되어야 한다는 것과 효과측정에 있어서 경영·경제 분야의 전문적인 지식이 필요하다는 것을 의미함

○ 또한, 성과 개발자에 의한 연구 종료시점에서의 파급효과에 대한 추정치, 기대치는 결과활용이 진행되지 않았기 때문에 단순 예측에 의한 경우가 많음

○ 따라서 경제사회적 파급효과는 연구종료 후 일정 시점이 경과한 후에 이에 대한 평가가 필요함

- 그리고 이를 양적인 수치로 제시하기 위해서는 성과개발자와 경영·경제 분야의 전문가가 연계하여 분석을 수행해야 함

○ 아래 그림 3-21은 국립식량과학원에서의 작물연구사업 결과의 경제사회적 효과 발현과정과 효과내용을 정리한 것임

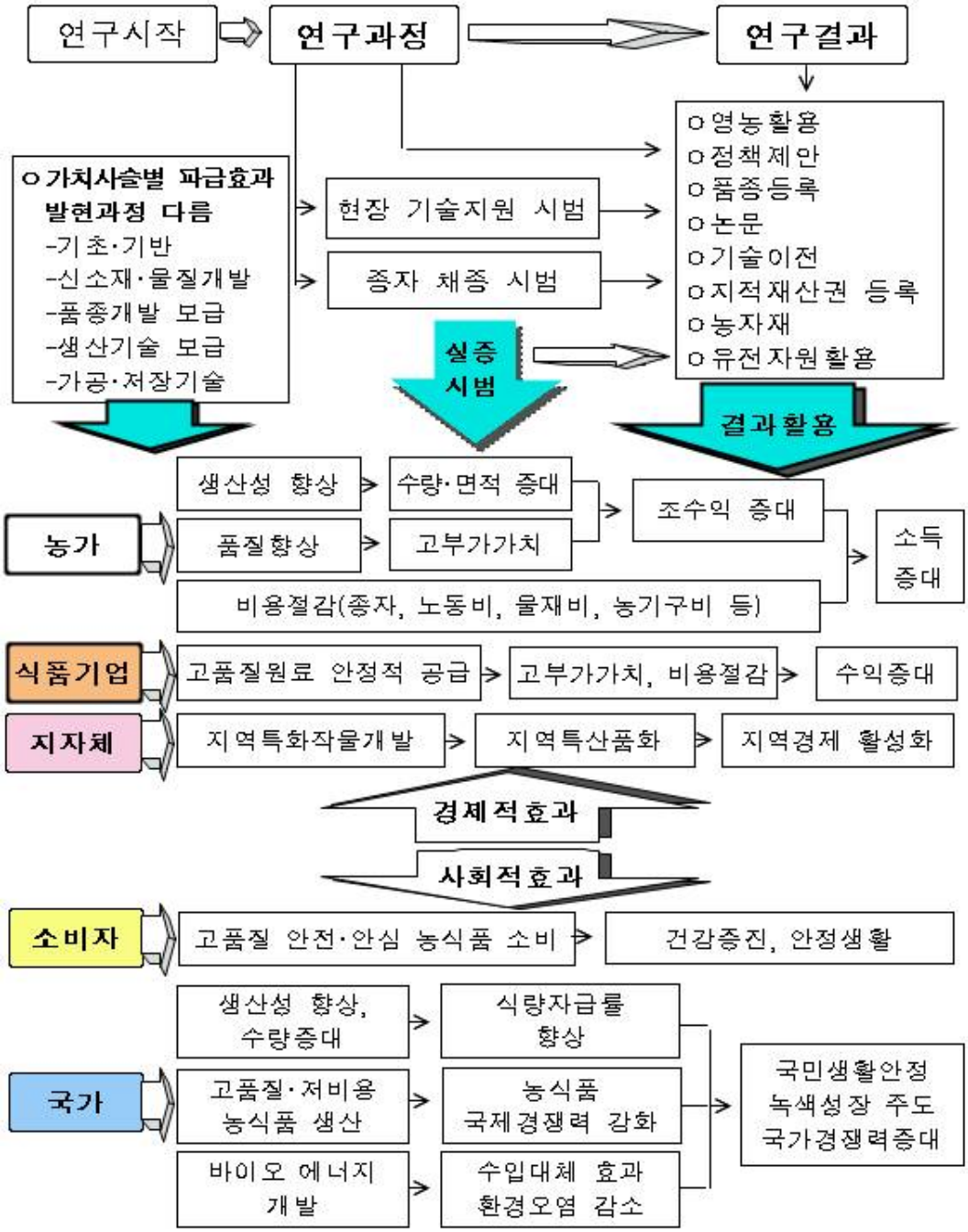


그림 3-21. 작물연구의 경제사회적 효과내용 및 발현과정

□ 파급효과 분석 개선 방안

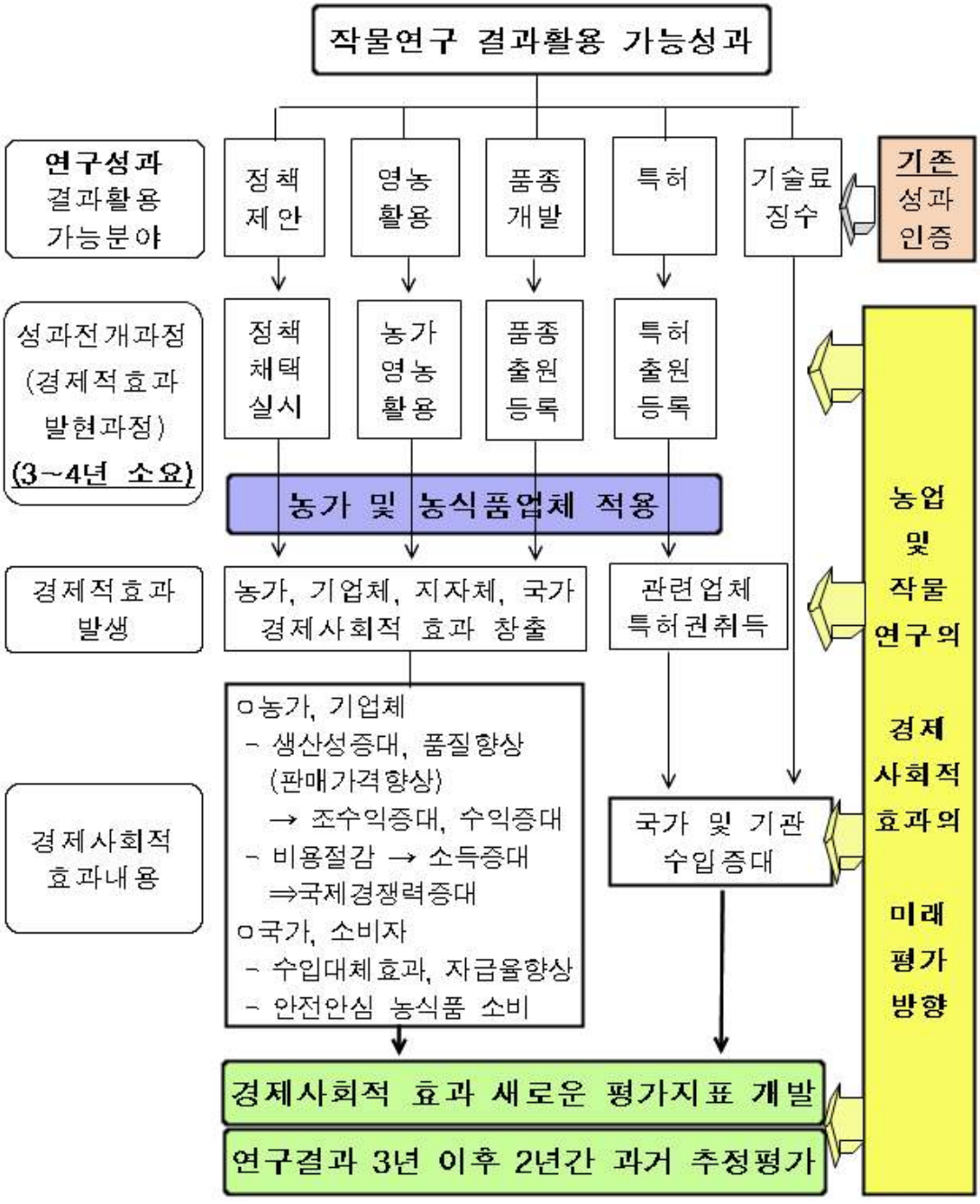


그림 3-22. 파급효과 분석 개선 방안

1) 추적평가제도 제도화 방안

○ “국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정” 제17조(연구개발결과의 활용 촉진) 제4항에 의해 농촌진흥청은 연구종료 후 3년이 경과한 주요 핵심과제를 선정하여, 결과평가를 할 수 있도록 시스템 구축

- 연구개발이 종료된 때부터 3~5년 이후에 연구개발 결과의 실제 활용 실적과 성과를 조사평가

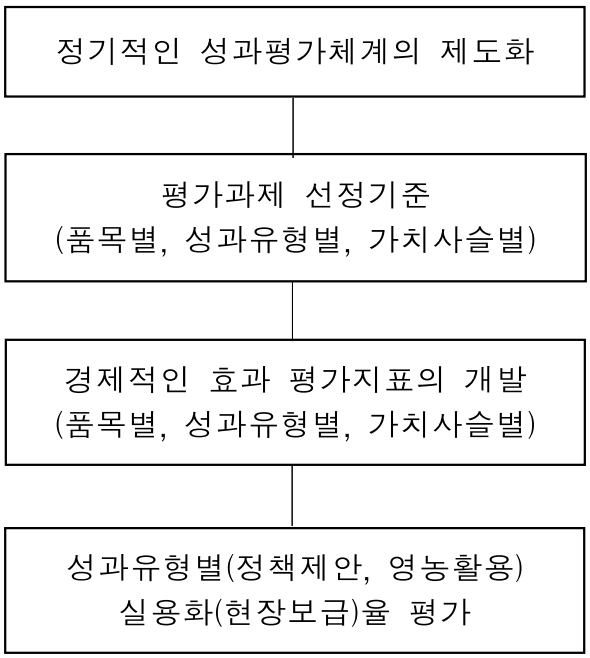


그림 3-23. 연구결과 성과평가를 위한 정기적인 효과평가 시스템 구축

○ 연구성과 중 정책제안, 영농활용 등의 실용화 성과 위주로 평가 시스템 구축이 필요하며, 완결된 과제에 대한 추적 평가 결과를 환류할 수 있는 방안도 검토해야 함

표 3-61. 성과유형별 평가방법(안)

성과유형	활용유형	활용성 측정	효과성 지표
정책제안	○ 정책반영	○ 정책추진을 통한 파급효과	○ 정책반영율
영농활용	○ 기술보급 ○ 시범사업	○ 기술보급 및 현장활용을 통한 파급효과(경제·사회·기술)	○ 농업인 부가가치 향상율
품 종	○ 품종보급 ○ 재배면적확대	○ 품종보급을 통한 파급효과 (경제·사회·기술)	○ 농업인 부가가치 향상율
산업재산권	○ 기술이전 ○ 사업화	○ 기술이전이나 사업화를 통한 파급효과(경제·사회·기술)	○ 농업인 소득 향상율

2) 연구사업의 경쟁력 분석지표 개발

○ 우리나라 작물의 기술수준은 선진국과의 차이가 있어, FTA에 대비하여 작물연구 연구결과가 우리 농산물의 품질향상이나 비용절감 등을 통한 국제경쟁력 향상에 기여해야 함

표 3-62. 농업과학기술 7개 분야 주요국 기술수준 비교

분야	한국	미국	일본	중국	EU	호주
7개 분야 평균	72.7	94.9	95.0	63.9	96.2	77.2

자료: 작물연구사업 진단분석(2009～11년), 과학기술정책연구원(2012년), p.73

○ 한편 농가나 농식품 관련 기업들은 농자재가격의 상승, 원재료가격의 상승, 가격의 불안정, 품질의 다양화, FTA의 확대 등으로 농가의 소득과 농식품기업들의 수익성이 악화될 우려가 있음

- 따라서 작물연구의 성과는 생산성 향상, 비용 절감, 수입대체 등에 초점을 두어야 할 것임

○ 작물연구의 연도별 연구사업 목적에 부합하는 성과지표의 개선이 필요함

- 특히 목적의 주요 부문인 식량의 안정적 생산, 농업경쟁력 제고, 부가가치 향상, 농가소득증진, 식품산업 활성화 등과 관련된 결과지표의 설정이 필요함

표 3-63. 2009~11년 작물연구의 목적 및 성과지표 요약

연도	작물연구의 목적	주요 성과지표
2009	○식량의 안정적 생산 및 농업의 경쟁력 향상을 위한 작물과학기술 실현 ○국민의 식량인 쌀을 비롯한 기타 식량작물, 특용작물 및 인삼·약용작물의 고품질 안정생산 및 친환경 저비용 작물생산체계 확립 기술 개발을 통한 농작물 산업의 지속적 발전 및 부가가치 향상	농산업기술개발, 지적재산권 확보, 학술적 성과, 작물연구 민원만족도, 연구성과 확산 실적, 기술수요조사 반영률, 연구개발 투자효율성 지수, 개발기술의 실용화율, 연구비 1억원당 평균논문건수, 영농활용, 기술 만족도
2010 ~2012	○작물과학기술 수준 향상을 통해 식량의 안정적 생산 및 경쟁력 제고 ○고품질 친환경 저비용 작물생산체계 확립으로 농가소득 증진 ○작물 기능성 신소재 개발 및 산업화로 식품산업 활성화	

○ 지금까지는 연구결과 성과 평가시 논문성과, 특허 등 산출지표에 대한 비중이 많으나, 향후에는 국제 경쟁력증대, 농가의 소득증대 및 농식품 관련 기업들의 수익증대와 같은 결과 중심의 지표 개발이 필요함

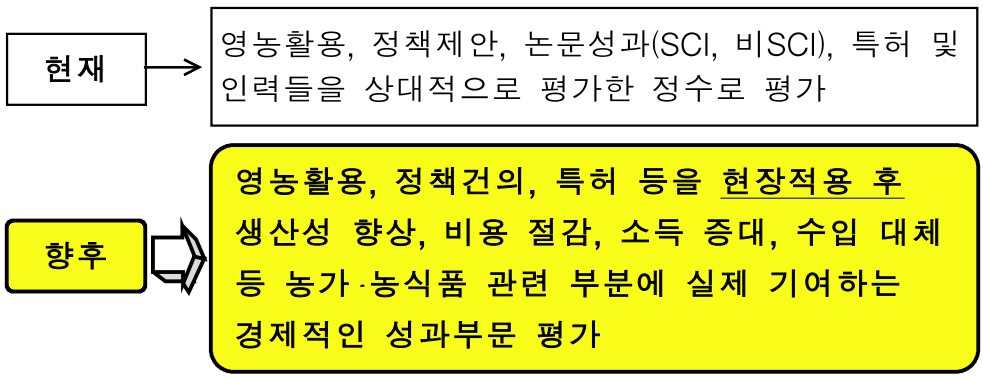


그림 3-24. 작물연구에서 성과평가부문의 초점 내용

- 그러나 이런 결과지표들은 그 효과가 정책이나 사회적 요구 등 타 현상으로부터 연구개발 성과를 분리하기 어렵고 편익이 나타나는 시차를 반영하기 어렵다는 단점이 있으므로 이를 충분히 반영한 평가방법이 고려되어야 함

○ 연구성과의 경제사회적 효과는 가치사슬별 단계로 각각 발현과정이 다르며, 효과내용과 대상도 달리 나타남

- 따라서 경제사회적 효과지표는 기술분야 경영분야 등 다학문적으로 팀을 구성하여 가치사슬 단계별로 분류하여 개발할 필요가 있음
- 농업은 품목별 프로세스의 단순한 가치 활동에 한정된 것이 아니라 전체 가치사슬의 연결을 통해 고부가가치를 창출하여 최종 소비자의 니즈를 충족시키는데 목적이 있으므로 유형별로 평가지표 나누기 보다는 가치사슬 전체적인 맥락에서의 표준적인 평가방법에 의한 평가가 필요함

Ⅳ. 평가결과 요약 및 정책적 시사점

1. 평가결과 요약

□ 상위계획과의 부합성

○ 작물연구사업의 목적과 국가과학기술기본계획, 농림수산식품과학기술 육성 종합계획, 농촌진흥청 어젠다 중심 제5차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획과의 부합성 평가 결과 대부분 부합성이 있음

○ 농정시책과 작물연구사업의 목표 및 전략적 방향과의 부합성 검토 결과, 대부분의 항목에서 평균 90%의 매우 높은 부합성을 보임

○ 작물연구사업의 5대 전략적 방향과 전체 상위계획과의 평균 연관율은 79~84%로 높게 나타남

□ 국내·외 환경 및 여건변화에 대한 반영 여부

○ 기후변화, 자원고갈 등의 농업생산 여건 악화, 국가 신성장동력 창출의 필요성 급증, 고품질 안전 농식품에 대한 수요 급증, 시장개방 가속화 등의 국내·외 여건변화 및 수요를 반영한 목표를 설정함

○ 기후변화 대응 작물의 생산성 평가, 간척지 활용 기술, 기능성 식의약 소재 개발, 바이오에너지 작물 연구, 작물의 고품질 품종 및 생산기술 개발 등 SWOT 분석에 근거한 사업전략을 수립함

○ 식량 생산을 위한 공급기반 안정화를 위하여 주요 곡물별 국내 생산 여건의 차이를 고려한 품목별 맞춤형 대응전략이 국립식량과학원의 사업추진계획에 잘 반영되어 있음

○ 매크로 환경분석을 통한 목표설정, SWOT 및 기술수준 분석을 통한 전략수립, 이와 연계한 식량분야 중장기로드맵 수립 등 체계적으로 농업환경 변화에 대응하고 있음

□ 타 부처에서 수행한 작물 대상 연구와의 차별성

○ 타 부처의 작물 대상 연구는 작물을 그 대상으로 한다는 측면에서 작물연구사업의 연구와 유사해 보이나, 실질적으로는 각 부처의 사업 특성에 따라 식량 작물을 이용한 다양한 산업 발전을 위해 확대된 융복합 연구로 판단됨

- 교육과학기술부는 주로 순수기초과학 분야의 연구를 수행하고 있으며 연구의 범위, 방법, 수행주체 등에서 농촌진흥청 작물연구와는 차이점이 있음

· 농림수산식품부의 작물 대상 연구는 연구목적에 있어 농촌진흥청 국립식량과학원의 작물연구와 차이가 있음

· 지식경제부의 작물 관련 연구는 작물의 폐기물 활용에 관한 연구로 농촌진흥청의 작물연구 사업과는 차이가 있음

□ 사업추진체계의 합리성

○ 국립식량과학원은 농림수산식품부, 지방자치단체, 농협, 대학, 연구소, 산업체 등을 중심으로 사업추진 주체 간 역할 분담 및 협력체계 구축하고 있음

○ 국립식량과학원의 작물연구사업은 국가재정운용계획과 국가과학기술기본 계획 등 상위·유관 기관들의 정책 방향에 부합하여 운영됨

○ 국립식량과학원은 농촌진흥청 어젠다 시스템에 따라 기획-집행-평가-성과 관리 체계를 지님

○ 과제 완료 후 성과에 대한 사후관리 및 실용화 지원체계가 수립되어 있음

- 작물연구사업 수행 중 또는 결과평가 시 도출된 연구결과 활용 자료는 농촌진흥청 성과관리시스템을 통해 경제성 분석 등 결과활용의 타당성을 검토하고 내외부 전문가의 심의 후 활용방안을 모색하고 있음
- 결과활용을 위해 기술경영과, 연구성과관리과, 농업기술실용화재단, 농촌지원국 등 관련 부서에서 업무를 분담하여 경제성 및 기술가치 분석 후 연구성과를 확산시키고 있음

□ 성과지표 및 목표 설정의 합리성

○ 작물연구사업의 성과지표는 '식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발'이라는 사업목표 달성 및 연구결과를 설명하는데 적합한 결과지표로 설정되었음

○ 작물연구사업의 성과지표는 재정투입 대비 사업의 성과정도, 개발기술 실용화 및 수요자 만족도를 종합적으로 측정할 수 있어 합리적으로 설정됨

○ 개발된 기술(등록된 품종, 특허기술 등)의 실용화 정도를 가늠할 수 있는 "개발기술의 산업화율" 같은 지표에 대한 추가 개발이 필요함

○ 연구개발 투자 효율성 지수에서는 작물연구의 특성을 고려하여 품종개발과 기타기술 개발을 구분하여 성과지표를 설정할 필요가 있음(품종과 특허 및 실용신안 분리)

○ 매년 성과 목표치의 추세적 상향 설정 후 목표달성 정도를 평가하기보다 연구개발 과제 및 성과도출의 주기성을 고려하여 최대 달성 목표치를 설정한 후, 그 달성 정도를 평가하는 방법을 도입할 필요가 있음

□ 사업목표 대비 분야별 투자 및 성과의 적절성

○ 주곡작물(벼, 맥류, 두류)의 R&D 비율이 전체의 45.5% 차지하고 있어 식생활 소비패턴의 변화 등을 고려한 연구비 조정·배분이 필요함

○ 맥류, 두류 및 바이오에너지작물 분야 연구에 대한 연구 강화가 필요함

○ 전체적으로 대부분의 작목에서 품종개발 및 생산 연구에 집중되어 있는 경향이나, 2011년에는 신소재·물질, 가공·저장, 기초·기반 및 정책 분야에 대한 관심이 늘어났음

○ 작물연구 사업 분야의 미래성장 동력 확보 및 고생산성 연구개발을 위해서 각 작목별 기초·기반연구 연구 분야의 비중을 확대하는 방안 마련이 필요함

- 그러나 최근 정책목표인 위험관리 강화, 성장동력 확충, 농어촌 지역 활성화를 위해서는 응용기술 분야에 대한 연구도 중요함

○ '09~'11년 국내·연구 환경 및 여건의 급격한 변화를 인식하고 이를 적극적으로 반영하기 위해 과제의 변화 경향을 적절하게 운용하였음

○ 작물연구사업은 과제수행기간이 3년인 과제가 전체의 60% 차지하고 있음

- 연구 분야의 특성과 필요에 따라 과제 수행기간을 탄력 있게 조정할 필요가 있으며, 특히 작물의 품종개발 연구는 장기간 지속적인 연구가 필요함

□ 단위사업의 파급효과

○ 연구개발결과의 농업현장의 파급 등을 고려해 볼 때, 연구개발을 통한 수입대체 효과, 농가소득 증가, 농약이나 비료 절감 효과, 토양과 경관 효과, 자급율 향상, 생산비 절감, 로열티 절감, 기술가치 평가, 기업과 농기업의 연계성을 갖는 산업화 등의 고려가 필요함

○ 가치사슬별 경제사회적 파급효과내용을 살펴보면, 연구개발을 통한 농가소득 증가가 16건으로 가장 많았고 다음으로 수입대체 효과(12건), 생산비절감(8건) 등의 순으로 나타남

- 국립식량과학원의 연구개발이 농가소득의 증대와 수입대체 등의 효과를 가져 온 것으로 판단할 수 있음

○ 이와 같은 가치사슬별 파급효과의 내용은 주요 연구성과의 정리를 통해서 정리하였으며, 이러한 효과는 향후 연구에서 과제 평가의 지표로 활용할 필요성이 있음

- 향후 연구에서는 연구성과의 기술가치 평가와 경제성 평가를 기본적으로 실시하여 연구개발의 질적 평가를 향상시킬 필요가 있음

○ 작물연구사업 내 대부분 연구는 연구비의 약 130배의 파급효과가 기대됨

○ **(대표과제 1) '설갱벼'를 이용하여 무병장수 전통주 개발**

- 가공전용 품종을 이용한 전통주 및 막거리 제조 등을 통한 우리 술의 품질향상, 규격화 등 전통 양조산업의 기술혁신
- 수입의존형 양조용 원료곡에 대한 품종이 개발되어 산업화에 성공함으로써 향후 가공원료를 국내 육성품종으로 대체하는 파급효과가 기대
- 시장가치 : 약 24억 64백만 원(수명주기 7년, 국순당의 2개년 WACC 평균 산정 : 7.37%)
- 기술가치 : 약 6억 54백만 원(신기술 기술기여도 26.7% 적용)
- 경제적 효과 : 약 55억 원
- 생산농가의 수익증대 효과 : 일반쌀 대비 설갱벼의 수매가격이 40ka당 5,000원 증가 →농가의 수익증대 효과는 약 55억 원

○ **(대표과제 2) 기후변화 대비 병과 재해에 강한 콩 신품종 개발**

- 저항성 품종의 재배 확대로 농용약재의 사용 감소로 이어져 농업인의 농작업에 대한 안전성 기여
- 농용약재의 사용감소로 인한 농촌어메니티 자원의 가치 향상으로 국민 정서적 가치를 제공하며, 식문화의 안전성 제고
- 시장가치 : 약 5억 44백만 원(수명주기 4년, 할인율 6.2% 적용)
- 기술가치 : 약 69백만 원(신기술 기술기여도 12.7% 적용)
- 경제적 효과 : 약 539억 원
- 생산농가의 수익증대 효과 : 기존콩 대비 상품화율이 14.2% 증가 →

농가의 수익증대 효과는 약 539억 원

○ **(대표과제 3) 논을 밭처럼 이용할 수 있는 배수개선 기술개발**

- 농지 범용화로 논의 밭 작물 재배면적의 확대 및 경지이용률의 향상
- 농작업의 효율성 향상 및 농업노동력의 절감
- 시장가치 : 약 4억 76백만 원(수명주기 16년, 할인율 10.50% 적용)
- 기술가치 : 약 1억 90백만 원(신기술 기술 기여도 39.85%)
- 경제적 효과 : 약 456억 원 / 외부효과 약 676억 원

○ **(대표과제 4) 벼 무논점파 재배기술 개발 및 현장 보급**

- 발아율이 우수하며 노동력이 절감되는 효율적 직파방식인 무논점파 기술 개발
- 무논점파 기술로 노동력 절감효과, 높은 단수로 생산비 절감에 기여
- 시장가치 : 약 7억 7,261만 원(수명주기 12년, 할인율 22.285% 기준)
- 기술가치 : 2억 15백만 원(신기술 기술기여도 25.3% 적용)
- 경제적 효과 : 1ha당 생산비 349천원 절감

→ 2008~2010년 총 16,568ha 보급(58억 원 절감)

2. 정책적 시사점

□ 기후생태계 및 지리적 특성을 고려한 권역별 연구대상 작목의 다양화

○ 작물은 기상, 토양 등 자연환경요소에 크게 영향을 받으므로, 기후 및 지리적 위치에 따라 동일한 작물이라 하더라도 생육특성이 매우 다르게 나타남

- 식량작물은 외부 환경에 노출된 노지에서 재배하는 작물이므로 각 지역의 환경조건에 민감하게 영향을 받음

○ 현재 국립식량과학원은 연구대상 작목의 중복을 방지하기 위하여 권역별 소관 작목을 물리적으로 배분하여 지역별로 요구되는 다양한 작물연구 수요를 반영하지 못하고 있음.

- 벼맥류부(익산) : 벼·맥류 연구
- 기능성작물부(밀양) : 콩·잡곡 등 밭작물 연구

* 세부사업별 과제일람 참조

○ 따라서 중복연구 배제라는 연구제한 요인에 따라 지역적으로 분담된 작물 연구 체제에서 탈피할 필요가 있음

○ 그리고 권역별로 위치하고 있는 국립식량과학원 내부조직의 특성을 반영하여 주산작물에 대한 다양한 연구를 수행할 필요가 있음

□ 생산성 유지를 위한 연구의 중요성에 대한 인식 제고

○ 유사한 연구라 하더라도 환경적, 품종적 특성에 따라 다른 양상을 나타낼 수 있으므로 생산성 유지에 필요한 후속 및 연계연구의 중요성에 대한 인식 전환이 필요함

- 작물은 유전적, 생리적, 환경적인 요인으로 퇴화가 일어나므로 식량으로서의 가치를 유지하기 위해서는 생산성 지속을 위한 관리가 필요함

○ 미국의 Alston 등은 농업연구의 경우에 신규투자는 20~30%, 기존의 현상유지에 필요한 연구는 70~80% 정도를 차지한다고 주장함

- 농업 R&D는 환경 변화에 따라 현재 작물의 수율 유지, 병충해 예방 등 생산성을 유지하기 위한 목적으로 진행되는 경우가 많음
- 즉, 현상유지에 많은 부분이 소요되고 있으므로 효율성만 강조하는 것은 문제가 있음

□ 작물 분야의 체계적이고 통합적인 통계 자료 확보

○ 식량자급률 제고를 위해서는 농업 전반에 대한 생산·유통·소비·수출입 등 단계별 가치사슬 분석을 통한 작목별 산업발전 방안 수립이 필요함

○ 이를 위해서는 국가 차원에서 식량작물에 대한 기초 통계자료 생성 및 관리가 요구되는 바, 농림수산식품부 주관으로 작물별·연도별 주요 지표에 대한 통계 자료를 작성하여 통합·관리할 필요가 있음

- 현재 쌀 이외의 작물에 대한 통계자료가 거의 없을 정도로 우리나라 농업 관련 통계 자료가 많이 부족한 실정임
- 농림수산식품부, 통계청 및 농촌경제연구원 등 농업통계 생산기관별 농업 관련 통계자료의 차이가 발생하기도 함

○ 농업통계를 바탕으로 한 작목별 가치사슬 분석과 농산업발전방안이 농촌진흥청의 연구개발 로드맵과 연계하여 구체적인 R&D 실천전략이 이루어질 수 있도록 하여야 함

□ 기관고유사업 기획 시 외부 전문가의 참여 확대

○ 기관고유사업이라 하더라도 기획조정단계에서 외부 전문가 또는 외부 위원회의 참여 기회를 확대할 필요가 있음

- 기관고유사업의 경우, 농촌진흥청 어젠다시스템에 따라 이해관계자 회의, 과제기획위원회, 과제선정 및 평가 등을 통해 외부 전문가들의 의견수렴 및 참여 기회를 제공하고 있으나 이를 확대할 필요가 있음
- 특히, 경제·사회학 분야 전문가의 참여 기회를 확대하여 경제학적 관점에서의 연구기획을 보다 강화하여야 함

□ 성과지표 개선

○ 식량안보의 기반이 되는 품종 육성과 생산기술 개발을 목적으로 하는 작물연구사업은 학술적 성과보다는 신품종 개발이나 보급과 같은 실용화 성과에 더 중점을 두어야 함

- 식량산업은 국가적인 기반산업이므로 타 산업과 비교가 안 될 정도로 중요한 산업이므로 논문이나 특허 등의 가치로 평가하기 보다는 신품종이나 생산기술을 개발하고 실질적으로 현장에 보급한 성과를 더 중요하게 고려하여야 함
- 신품종이 현장에 보급되고 기간산업으로 육성될 수 있도록 기초기반 구축연구를 보다 안정적이고 지속적으로 추진하기 위한 예산, 인력 확대 및 제도 지원이 필요함
- 다만, 국가과학기술위원회 등 상위평가에서 요구하고 있는 성과 유형(SCI 논문이나 특허 등)과 농업현장에서 필요한 성과유형(품종, 생산기술 등) 간의 차이는 작물연구사업에 국한된 것이 아니라 농업 R&D 전반에 걸친 문제이므로 농림수산식품부(또는 농림수산식품과학기술위원회) 차원에서 종합적인 방안을 마련하고 지속적인 건의를 통해 모든 평가에 대응할 수 있어야 함

○ 성과지표 중 논문과 관련된 “연구비 1억원당 평균 논문건수”의 경우, 평균피인용지수(Impactor Factor)를 도입하는 것은 바람직하지 않음

○ “개발기술의 실용화율”에서 재배면적을 기준으로 평가하는 것은 재검토할 필요가 있음

- 개발된 품종의 보급, 재배면적과 같은 효과 지향적 지표 설정은 궁극적으로 필요한 부분이나, 작물의 재배면적은 작물연구사업 자체만으로 조절이 되는 것이 아니라, 농업정책이나 환경요건 등 외부 영향에 민감하게 반응하기 때문임

- 또한, 무상 기술이전한 성과도 측정산식에 포함될 수 있는 방안이 검토되어야 하며, 더불어 기술이전에 소요되는 비용도 함께 책정되어야 함

○ 정책 반영 및 영농화지수의 중요성을 보다 더 부각시켜야 함

- 현재 정책반영 및 영농화지수가 0.5로 설정되어 있으나, 이들의 중요성을 반영한다면 1.0으로 상향 조정할 필요가 있음

- 영농화 지수에서 현장컨설팅, 기술지원 및 교육, 민원 등 연구결과의 현장 확산 활동에 대한 세부적 항목을 더 개발해야 함

○ 현재 실용화단계에서의 결과평가가 부족함

- 도출된 신품종, 영농활용기술 등의 성과를 농업기술실용화재단 등을 통해 확산시키고 만족도조사를 통해 피드백 받고 있으나 단편적인 기술위주로 그치고 있음

- 추후 성과유형별 파급효과 평가방법 개발과 성과지표 개발이 필요함

□ 부처 간 연계성 강화 및 연구성과의 활용성 증대

○ 「국가기후변화적응대책」, 「다부처 유전체사업」등 일부 연구 분야에서는 효율성 증대 및 연계성 강화를 위해 부처 간 공동기획이 활성화되고 점차 확대되고 있음

○ 작물 대상 연구 분야에 대해서는 농촌진흥청과 타 부처 간의 사전협의 등 연계연구 강화 또는 중복성 배제를 위한 방안이 필요함

- 농식품부와 농촌진흥청간 실시하고 있는 공동기술수요조사나 사업공고 이전 과제제안요청서(RFP) 상호검토 등과 같은 제도적 장치 마련이 필요함

- 소수 지원형식을 통한 과제보다는 다년간 중점 지원 과제 형태로 유도하고, 융복합 연구의 확대를 위하여 타 부처 및 타 기관과 연계한 대형과제 발굴이 필요함

○ 각 부처별 과제지원 방향을 기초, 응용, 실용화 등 부처별 특성을 살려 보다 특성화 시킬 필요가 있음

- 기업 주관의 실용화 연구는 중소기업 위주로 지원되어야 하며, 담당 부처의 지정이 필요함

□ 성과평가 및 파급효과 분석 개선 방안 제시

○ 정기적 평가체계의 제도화가 필요함

- “국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정” 제17조(연구개발결과의 활용 촉진) 제4항에 의해 농촌진흥청은 연구종료 후 3년이 경과한 주요 핵심과제를 선정하여, 결과평가를 할 수 있도록 시스템 구축

- 연구개발이 종료된 때부터 3년 이후에 연구개발 결과의 실제 활용실적과 성과를 실제 조사평가

- 그 결과를 이용하여 농촌진흥청의 역할을 널리 홍보하고, 농가기술 지도에도 이용해야 함

○ 연구종료과제 평가 시 품목(작물)별, 성과유형별(정책제언, 영농활용, 품종개발보급, 특허등록 등), 가치사슬별(기초·기반, 신소재·물질, 품종, 생산, 가공·저장) 등을 고려하여 차기 연구과제를 선정해야 함

- 연구성과 중 정책제안, 영농활용 등의 실용화 혹은 현장채택 여부에 대한 평가 시스템을 구축해야 함

- 연구성과의 경제사회적 효과는 품목별, 성과유형별, 가치사슬별로 각각 발현과정이 다르며, 효과내용과 대상도 다르게 나타남

- 따라서 품목별, 성과유형별, 가치사슬별 경제적 효과를 평가할 수 있는 적절한 지표를 개발해야 함

○ 연구사업의 경쟁력을 대변할 수 있는 분석지표 개발이 필요함

- 우리나라 기술수준은 선진국과의 차이가 있어, FTA에 대비하여 연구결과가 우리 농산물의 품질향상이나 비용절감 등을 통한 국제경쟁력 향상에 기여해야 함

- 한편 농가나 농식품 관련 기업들은 농자재가격의 상승, 원재료가격 상승, 가격의 불안정, 품질의 다양화, FTA의 확대 등으로 농가의 소득과 농식품 기업들의 수익성이 악화될 우려가 있음

○ 지금까지는 연구결과 성과 평가 시 논문 및 특허 등의 성과에 대한 비중이 높았음

- 따라서 앞으로는 국제 경쟁력증대, 생산성 향상, 비용 절감, 수입 대체, 농가의 소득증대 및 농식품 관련 기업들의 수익증대에 중심을 둘 필요가 있음

□ 연구환경 변화에 따른 연구사업 방향 재설정

○ 작물연구사업 분야의 미래성장 동력 확보 및 고생산성 연구개발을 위해서 각 작목별 기초·기반연구 연구 분야의 비중을 확대하고 이를 바탕으로 융복합 연구를 할 수 있는 방안 마련이 필요함

○ 안정적인 식량 확보방안을 위한 지속적인 연구가 필요함

- 기후 변화에 따른 작부체계 개선 및 유휴 농지와 저위 생산농경지의 이용 확대를 위한 재배기술 개발 확대가 필요함
- 식량자급률 제고를 위해 식용뿐만 아니라 사료용 연구도 확대가 필요함

○ 대부분의 작목에서 품종개발 및 생산 연구에 집중되어 있는 경향이나, 점차 신소재·물질, 가공·저장 분야 등 부가가치 증대기술 개발이 늘아남

- 주곡작물인 벼는 식생활 소비패턴의 변화 등을 고려하여 품종위주 연구에서 방향 전환이 필요함

【부록 1】 작물연구 과제 목록

번호	고령지농업시험연구 과제 목록
1	감자 수확후 농식품 상품화 기술개발
2	GMO 안전성확보를 위한 재료평가및 기술개발
3	가공산업 지원을 위한 2기작 가공용감자 개발
4	감자 문제병해충 진단 및 방제법 개발
5	감자 용도별 신품종 육성
6	감자 저비용 고품질 안전생산기술 개발
7	고랭지 채소 신품종육성 및 안정생산기술 개발
8	고랭지 토종 잡곡류 소득화 기술 개발
9	기후변화 영향 해석을 위한 농업생태계 통합평가 시스템 개발 연구
10	노지재배 작물 해충의 생물적 방제를 위한 천적보호 및 이용기술 개발
11	녹비작물의 이용성 확대 연구
12	녹색국토 조성을 위한 전국 농경지 종합관리·이용체계 구축
13	농경지 이용형태별 녹비작물 품종 개발
14	농업지대별 작물 병해충 발생생태 및 방제 기술 개발
15	병해충, 잡초 약제저항성 모니터링 및 안전관리시스템 구축연구
16	블루베리, 양앵두 고품질 품종선발 및 재배시스템 개발
17	새로운 채소 소재 발굴 및 이용기술 개발
18	서류 기능성 물질 탐색 및 소재 개발
19	수출딸기의 작형별 안정생산 기술 및 수확후 관리기술 개발
20	쓴메밀을 이용한 기능성 소재 산업화 연구
21	영양체 자원 안전보존 및 초저온보존 기술개발
22	우량 씨감자 생산 및 안전생산기술 개발
23	원예작물 내재해성 형질전환체 개발
24	유기탄소 보전형 친환경 토양관리기술 개발
25	자생식물 품종개발 및 재배기술 확립
26	주요 병해충 잡초 경제적 방제수준 설정 및 피해해석 연구
27	지역별 소득증대 밭 작부체계 기술 확립

번호	기능성작물연구 과제 목록
1	가공적성 특수미 품종개발 및 특성 최적화
2	기능성 및 특수용도콩 신품종 개발
3	기능성 벼 육종효율 증진기술 개발
4	기능성 잡곡 신품종 육성 및 가공기술 개발
5	기능성작물 육종효율 증진기술 개발
6	기후변화 시나리오에 따른 무생물환경영향 예측 및 적응대책 연구
7	녹비작물 재배에 따른 농업환경 영향평가
8	농경지 고도이용을 위한 잡곡 지역별 작부체계 개발
9	다이어트 기능성 물질함유 콩 유전자원 선발 및 식품소재 개발
10	두류·유지작물의 대사성 질환개선 우수물질 탐색 및 소재개발
11	미래대응 가공용 초다수 벼 개발
12	벼 이기작 안정생산 기술개발
13	부가가치 향상을 위한 특수미 품종 및 재배기술 개발
14	생리활성물질 고함유 작물 신소재 개발
15	생물, 물리, 화학적 기술을 이용한 해충밀도 제어법 연구 개발
16	시설작물재배지 친환경 작부체계 기술 확립
17	영양강화 기능성 작물 개발
18	유기농업 생산시스템 평가 및 개선 연구
19	유지작물 친환경 재배기술 개발
20	작물 함유 기능성 물질 탐색 및 소재화 연구
21	작부체계별 주요 병해충 관리기술 개발
22	잡곡 산업화 용도별 품종선발 및 활용기술 개발
23	잡곡 재해경감 안정생산 기술개발
24	잡곡류 병해충 발생생태 및 방제기술 개발
25	잡곡의 부가가치 증진을 위한 친환경적 최적관리기술 개발
26	제면.제빵용 초다수성 벼품종의 가공특성 구명
27	주요 유지작물 신품종 개발
28	지속농업을 위한 녹비작물 이용 작물 재배기술 개발
29	지역별 생산성 증대 논 작부체계 확립
30	지역별 소득증대 밭 작부체계 기술확립
31	참깨, 들깨, 땅콩 안정생산 기술연구
32	초다수 벼 품종육성 및 최대생산기술 개발
33	콩 비닐대체 피복재배 및 종자활성 향상 연구
34	콩 전통식품 가공적성 신품종 육성
35	콩의 특수성분 고함유 자원 개발 및 산업화 연구

번호	바이오에너지작물시험연구 과제 목록
1	Cellulosic 바이오매스 작물 생산체계화 및 Bioethanol 고효율 추출기술 개발
2	간척지 이용 유채 바이오매스 생산기술 연구
3	고구마 신품종 개발 및 안정생산기술 개발
4	고구마 품질특성 및 이용기술 개발 연구
5	기계수확 적응 내탈립 및 올레인산 고함유 유채계통 조기육성
6	농업지대별 작물 병해충 발생생태 및 방제 기술 개발
7	단수수 등 바이오매스 원료작물 선발 및 저비용 생산기술 개발
8	단수수 선발 및 저비용 생산기술 개발
9	바이오 연료용 섬유작물 품종선발 및 생산기술 개발
10	바이오디젤 생산을 위한 원료작물 품종 개발
11	바이오디젤용 신 기름식물 탐색
12	바이오에탄올 수율 향상을 위한 원료작물 전처리 기술 개발
13	바이오에탄올용 일년생 원료작물 선발 및 이용기술 개발
14	벼 도정 부산물 이용성 제고 및 실용화 연구
15	비식량 에너지작물 품종선발 및 생산·응용기술 개발
16	양파 마늘 기계화재배 실용 기술 개발과 작황분석 연구
17	영양체 유전자원 안전보존 관리체계 구축
18	유채 계통 육성 연구
19	유채 신품종 육성 연구
20	유채 품종 판별 및 스트레스 내성 마커 개발
21	유채·벼 이모작의 생산성 제고를 위한 재배기술 개발
22	유채를 이용한 신소득 자원화 기술 개발
23	주요 병해충 잡초 경제적 방제수준 설정 및 피해해석 연구
24	파속작물 신품종 육성 및 채종기술개발
25	한국형 바이오에너지 원료작물 이용기술 개발

번호	벼맥류시험연구 과제 목록
1	간척지 소득향상 안전 작부체계기술 확립
2	가공적성 특수미 품종개발 및 특성 최적화
3	간척지 녹비작물 안정생산을 위한 재배기술 체계 확립
4	간척지 염생식물 병해충 피해 및 관리대책 확립
5	간척지 이용 사료작물 종자생산 기술 개발
6	간척지 토양 염농도별 밭작물 도입 및 염생식물 활용 기술 개발
7	간척지 토양의 염류 제어 기술 개발
8	간척지 토양탄소 보전을 위한 유기자원 활용기술 개발
9	고품질 국내산 밀 재배기술 및 시범단지 조성
10	고효율 바이오에너지 맥류 품종 개발
11	국산 밀 품질향상을 위한 우수품종 종자 생산단지 조성
12	극조숙 밀 변이 계통 창출 및 형질 평가
13	기후변화 대응 농작물 해충 발생 모니터링 및 피해 해석
14	기후변화 대응 벼 수량 및 품질제고를 위한 개량형질의 동정
15	기후변화에 따른 벼 수량 및 품질저하 원인 구명과 기후변화 적응기술 개발
16	남부지역적응 고품질 벼 품종 개발
17	노지재배 작물 해충의 생물적 방제를 위한 천적보호 및 이용기술 개발
18	농업용무인헬기 이용기술 개발
19	농업지대별 작물 병해충 발생생태 및 방제 기술 개발
20	답리작 총체사료용 맥류종자 채종기술 개발
21	맥류의 기능성 물질 탐색 및 가공제품 개발
22	맥주보리 품질향상을 위한 원맥생산 및 수확 후 관리 연구
23	밀 용도별 고품질 조숙 다수성 신품종 개발
24	바닷물을 이용한 친환경농산물 생산기술 개발
25	바이오에탄올 수율 향상을 위한 원료작물 전처리 기술 개발
26	밥쌀용 벼 저장성 향상을 위한 lipoxygenase-3 결핍 유전자 이용 연구
27	벼 무논직파 안정생산을 위한 재배기술 체계 확립
28	벼 이기작 안정생산 기술개발
29	벼 저투입 생력재배 기술 개발
30	벼 주요 병해의 저항성 및 변이기작 연구
31	벼 직파재배 전용품종 개발
32	벼 친환경재배 적응 고품질 품종개발
33	부가가치 향상을 위한 수출용 가공쌀 연구

번호	벼맥류시험연구 과제 목록
34	사료맥류 붉은곰팡이병 발생실태 및 저항성 중간모본개발
35	사료맥류 신품종 개발
36	사료작물 안정생산 기술개발
37	생산비 절감을 위한 대규모 직파재배 벼 품종개발
38	셀레늄 강화 청보리 조사료 실용화
39	소비자 맞춤 고품질 조숙 다수성 밀 품종 개발
40	순환계 질환 예방 효능물질 레스베라트롤 고함유 벼 약리기능 검정 및 함량 증진 기술 개발
41	습답조건에서 맥류 파종효율 증진 연구
42	식가공 맥류 신품종 개발 및 품질 향상 연구
43	신간척지 벼 안정생산 재배기술 체계 확립
44	신간척지 생물자원 이용성 증대를 위한 자생자원 탐색 및 식생변동 연구
45	신간척지 활용 조사료 생산기술 개발
46	쌀 수출 활성화를 위한 기술개발 및 지원 연구
47	야생벼 등을 이용한 복합내병충성 소재 개발 및 이용
48	영양체 유전자원 안전보존 관리체계 구축
49	유채 계통육성 연구
50	융합기술을 이용한 주요식물 유전자원 증식 및 특성평가
51	자포니카 중저가용 수출쌀 최대생산 기술개발
52	제면.제빵용 초다수성 벼품종의 가공특성 구명
53	조사료 및 곡실용 맥류 육종 효율성 증진을 위한 근적외선 분광분석기 이용 연구
54	조사료 연중생산 작부체계 현장 실증
55	주요 병해의 저항성 및 변이기작 연구
56	주요 병해충·잡초 경제적 방제 수준 설정 및 피해 해석에 관한 연구
57	주요밭작물 경쟁력 제고를 위한 고품질 유지 기술 개발
58	지역별 생산성 증대 논 작부체계 확립
59	초다수성 곡실용 사료맥류 품종 개발
60	친환경 및 이모작 재배적용 벼 폿트육묘 이용효과 향상 연구
61	친환경농업 기반조성을 위한 토양자원의 이용체계 확립
62	화학농약 절감을 위한 벼 복합내병충성 소재 개발 및 이용

번호	작물시험연구 과제 목록
1	GM 작물의 환경 안전성평가 연구
2	고온조건하에서 콩과 밀의 수량성과 품질변이 및 고온내성 품종개량 목표형질 설정 연구
3	고품질 벼 현장실증 및 지역특산화 기술지원
4	국산밀 자급률 10%달성을 위한 소비자 인식 연구
5	기능성 및 특수용도콩 신품종 개발
6	기능성 발아현미를 이용한 식품 개발 및 품질관리기준 설정
7	기능성 벼 육종효율 증진기술 개발
8	기능성 특수미와 벼도정 부산물을 이용한 농식품산업소재 개발
9	기능성작물 육종효율 증진기술 개발
10	기후변화 대응 벼 수량 및 품질제고를 위한 개량형질의 동정
11	기후변화 대응 중부지역적응 벼 재배안정성 확충을 위한 유용 유전자 활용 연구
12	기후변화에 따른 벼 수량 및 품질저하 원인 구명과 기후변화 적응기술 개발
13	남부지역적응 고품질 벼 품종 개발
14	내한발 내염성 형질전환 벼, 콩 소재 개발
15	노지재배 작물 해충의 생물적 방제를 위한 천적보호 및 이용기술 개발
16	녹비작물 재배에 따른 농업환경 영향평가
17	녹비작물 종자 대량 생산 기술 확립
18	녹비작물의 이용성 확대 연구
19	논 적응 사료용 옥수수 품종 선발 및 재배기술 개발
20	농경지 이용형태별 녹비작물 품종 개발
21	두류 및 특용작물 유전자원 증식 및 특성평가
22	밀 용도별 고품질 조숙 다수성 신품종 개발
23	밭작물 연구성과 현장 적용 사업
24	벼 도정 부산물 이용성 제고 및 실용화 연구
25	벼 무논직파 안정생산을 위한 재배기술 체계 확립
26	벼 병해충 저항성 형질전환 작물 개발
27	벼 육성품종 용도별 가공적성 구명 및 실용화연구
28	벼 이기작 안정생산 기술개발
29	벼 저투입 생력재배 기술 개발
30	벼 친환경재배 적응 고품질 품종개발
31	사료맥류 육종효율 증진기술 개발
32	사료용 옥수수 신품종 개발 및 조기 보급
33	소비자 맞춤 고품질 조숙 다수성 밀 품종 개발

번호	작물시험연구 과제 목록
34	식가공 맥류 신품종 개발 및 품질 향상 연구
35	식량작물 고소득 농업경영체 역량강화 컨설팅
36	식량작물 신기술 실용화 경영분석 및 컨설팅 연구
37	식미증진을 위한 쌀 품질관리 기술개발
38	식용옥수수 신품종개발 및 소재화 연구
39	쌀 가공시 에너지 저투입용 연질미 품종선발 및 이용기술 개발
40	쌀 생산 농법별 맞춤형 병해충 관리 체계 개발
41	쌀 수출 활성화를 위한 기술개발 및 지원 연구
42	쌀 식품산업 확대를 위한 쌀 용도 개발 및 전분특성별 맞춤형 품종개발
43	쌀 용도별 가공적성 구명 및 실용화 연구
44	야생벼 등을 이용한 복합내병충성 소재 개발 및 이용
45	영양체 자원 안전보존 및 초저온보존 기술개발
46	우리쌀의 부가가치 향상 및 활용도 제고 기술
47	유색 옥수수 색소의 실용화를 위한 소재화 연구
48	유용균 및 나노캡슐 이용 식물병.선충 방제 연구
49	융합기술을 이용한 식물 유전자원의 증식 및 특성평가
50	이상기상에 따른 작물의 생산성과 품질 피해 해석 및 경감기술 개발
51	작물 생육단계별 맞춤형 영양관리기술 개발
52	잡곡류 병해충 발생생태 및 방제기술 개발
53	조사료 연중생산 작부체계 현장 실증
54	주요 경제성 작물병 대상 실용화 가능 병해충 유전자 개발
55	주요 밭작물 경쟁력 제고를 위한 고품질 유지기술 개발
56	중부지역적응 고품질 벼 품종개발
57	지속농업을 위한 녹비작물 이용 작물 재배기술 개발
58	지역별 생산성 증대 논 작부체계 확립
59	지역별 소득증대 밭 작부체계 기술확립
60	찰옥수수 2기작 재배 및 부산물 활용기술 개발
61	첨단기술을 이용한 벼 육종 효율 증진 및 소재 개발
62	초다수 벼 품종육성 및 최대생산기술 개발
63	총체사료용 벼 신품종 개발
64	콩·감자병 저항성 형질전환 작물 개발
65	콩 신품종 부가가치 향상을 위한 가공기술 개발
66	항암 및 항산화 기능성 형질전환 벼, 콩의 실용화 연구

【부록 2】 상위계획과의 부합성 검토 결과

(단위: %)

상위계획 및 시책		사업목표	전략적 방향				
			①	②	③	④	⑤
과학기술기본계획	(연구개발) 투자 효율성 제고에 중점	92	94	92	92	94	97
	(과학기술정책) 기초·기반·융합기술 개발 활성화	81	81	78	94	89	86
	(과학기술정책) 신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화	78	83	67	100	97	81
	(과학기술정책) 글로벌 이슈관련 연구개발 추진	78	81	86	92	81	78
	(과학기술정책) 국가주도기술 핵심역량 확보	94	92	97	89	89	89
	(과학기술정책) 현안관련 특정분야 연구개발 강화	89	89	86	94	92	83
	(과학기술인력) 우수한 인력을 양성·효율적 활용	75	72	72	78	75	81
	(지역발전) 자생적으로 지역의 연구주체의 역량 강화	69	75	78	67	72	78
	(과학기술의 국제화) 국제프로그램 참여, 국제화 강화	67	67	61	75	69	69
	(과학기술 대중화) 과학기술과 사회와의 연결체계를 강화	72	78	72	78	72	81
평균		**79**	**81**	**79**	**86**	**83**	**82**
농림수산식품과학기술육성종합계획	R&D 정책 종합조정체계 강화	83	78	83	78	89	83
	수요자 중심의 R&D 관리체계 개편	83	83	83	81	83	83
	연구주체의 핵심역량 강화	78	81	78	86	89	86
	민간투자 및 실용·산업화 촉진	83	86	83	89	86	89
	지역 R&D 활성화	86	86	86	81	89	94
	생산현장 기술보급 체계 고도화	86	86	86	86	86	97
	(R&D 방향)신성장동력 : 새로운 성장동력 창출	83	86	78	100	100	83
	(R&D 방향)저탄소 녹색성장 : 녹색기술의 개발과 응용	86	86	81	92	89	86
	(R&D 방향)기반확충 : 인프라 구축	86	81	83	81	83	83
	(R&D 방향) 장실용화 : 새로운 제품 및 장치를 생산·개선	86	83	83	89	81	89
평균		**84**	**84**	**83**	**86**	**88**	**88**
농정시책	농식품 R&D 개편 및 녹색성장 기반조성	82	89	89	87	96	84
	농어가 소득·경영 안정	91	89	91	84	93	87
	농어업경영혁신·비용절감	82	82	89	71	84	87
	농어업 에너지 절감	76	67	76	76	60	73
	종자·생명산업 육성	98	96	96	87	91	78
	DDA/FTA 대응	93	91	96	84	89	93
	친환경 안전 농식품 공급	96	96	84	84	89	87
	쌀 수급안정 및 식량자급률 제고	98	96	96	76	71	91
	식품산업 육성 및 수출확대	93	89	89	87	84	76
	농수산물 가격불안 해소	91	91	100	69	73	82

		쌀 수급안정 및 가격불안 해소	98	93	98	67	69	82
		재해 등 위험관리 강화	89	87	84	67	58	91
		기후변화 대응력 제고	93	96	93	80	82	91
		농식품 안전·품질 관리 강화	84	96	80	78	78	87
		농어촌 지역경제 활성화	87	87	80	89	89	89
평균			**90**	**89**	**89**	**79**	**80**	**85**
농촌진흥청 중장기연구개발계획	미래성장동력	농업생명공학을 이용한 생물 신소재 개발	78	75	72	100	97	86
		농업생물자원 다양성 확보 및 고부가가치 신작물 개발	81	86	83	97	100	78
		산업곤충 및 녹색경관 이용 산업화 기술 개발	64	58	50	75	83	81
		무인자동화동·식물생산공장시스템개발	81	83	78	75	75	81
		기후변화대응 미래농업 기술 개발	100	94	100	83	92	86
	농업현장대응	국제곡물 부족대비 식량 안정 생산기술 개발	100	92	100	78	86	86
		FTA 대응 농축산물 경쟁력 제고 및 수출시장 확대	86	94	89	97	100	83
		사료비 절감을 위한 조사료 생산 기술 개발	86	86	89	78	86	83
		로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급	75	83	81	86	94	81
		화학비료·농약 대체 자원 이용기술 개발	83	86	78	78	83	83
		자원순환형 친환경 유기농업기술 개발	89	97	75	72	75	86
		친환경 에너지 절감기술 및 바이오 대체 에너지 개발	81	64	61	89	78	78
	소비자식품	농식품 안정성 관리기술 개발	92	92	83	83	86	86
		신기능성 농식품 및 부가가치 향상기술 개발	81	92	72	97	97	86
		한식세계화 및 전통식품 산업화 기술 개발	72	78	64	72	78	81
평균			**83**	**84**	**78**	**84**	**87**	**83**
전체			83	83	81	85	85	84

주 1) 작물연구사업의 목표 : 식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고 기술 개발

주 2) 작물연구사업의 전략적 방향(중점 추진내용)

① 품질고급화 및 안정생산기술 확보
② 곡물의 자급기반 구축 및 생산증진 기술 확보
③ 기능성 작물개발로 농산업 활성화
④ 신성장동력 창출을 위한 고소득작물 개발
⑤ 새 기술의 신속한 현장접목, 기술지원 및 연구수요 발굴

주 3) 연관율 판단 기준

- 직접 연관(연관성 매우 높음) : 83% 이상부터 100%이하
- 간접 연관(연관성 있음) : 50% 이상부터 83%미만
- 연관성 없음 : 50% 미만

【부록 3】 각 부처의 작물 대상 연구과제 목록

번호	교육과학기술부의 작물 대상 연구과제 목록
1	국내 개발 고유유전자를 이용한 형질전환체 집중 육성
2	Autotoxic물질(allelochemicals)을 이용한 논농사 피 방제용 제초제의 개발
3	IYG(IntrinsicYieldGene) 발굴을 통한 작물 생산성 증진 기술 개발
4	PROTOX 유전자 발현 형질전환벼의 환경적응성 기작 구명에 의한 바이오자원 확보 및 저항성 잡초종 방제
5	Small RNA의 세포간 이동성을 이용한 곰팡이저항성 작물 개발
6	TraitMill을 이용한 신품종 형질전환벼 대량개발
7	고온 스트레스 신호전달경로 규명 및 관여 유전자 발현 조절을 통한 고온 스트레스 저항성 식물 개발
8	녹두 엽록체 항산화 단백질 기능 분석 및 관여 유전자 발현 조절을 통한 광합성 효율 증진 식물 개발
9	논토양의 메탄(CH4) 산화력 평가 및 메탄산화력 증진을 위한 토양 관리기술 개발
10	단백질분해 기작에 관여하는 벼 RINGfingerprotein 유전자군들의 기능유전체 분석 및 네트워크 구축
11	단자엽 식물에서의 상전이 조절 신호전달 연구
12	도열병 분비 단백질, MSP1의 벼 세포사멸 및 자가면역반응 작용 기작 연구
13	두과작물 유전자원의 기능성물질 분석, chemical profile 및 산업화 가능 자원선발
14	두과작물과 애기장대를 이용한 염분 스트레스 저항성 유전자 발굴 및 기능 분석
15	마커프리 방법을 이용한 내한발성 형질전환벼 개발
16	멜라토닌 생합성 조절을 통한 환경스트레스 저항성 벼 육종소재 개발
17	모델벼 시스템 개발 및 활용
18	벼 Oryza sativa x transgenic line 후대 집단에서 내염성 선발 및 형질분석
19	벼 OsALD1 단백질의 식물면역반응에서의 역할 규명
20	벼 미네랄양분 결핍스트레스시 nutriomics에 관여하는 분자조절 네트위크 규명
21	벼 삽입변이체 이용 분자육종소재 구축 및 신형질 벼 개발
22	벼 핵소키나아제 특성 규명
23	벼 흰잎마름병균의 티로신황산화효소의 특성과 기질에 대한 연구 및 응용
24	벼 도열병 inplantaapoplastic 분비 세포벽분해 단백질들의 선천적면역(innateimmunity) 관련 elicitor 기능 연구

번호	교육과학기술부의 작물 대상 연구과제 목록
25	벼멸구
26	벼의 Ca2+-dependentproteinkinase인 OsCPK11 유전자의 기능 및 발현 특성과 재조합 OsCPK11 단백질의 생화학적 특성
27	벼의 꽃과 종자 발달에 ProteinDisulfideIsomerase 역할 연구
28	벼의 일주기리듬조절자의 출수기 및 종자생산성 조절 기능 연구
29	벼의 환경스트레스 감수성 돌연변이체를 이용한 식물스트레스 기작 연구
30	벼의 환경스트레스 저항성 유전자의 기능 분석 및 분자 육종
31	북한의 주식량 옥수수 증산을 위한 육종 및 소비성 재배법 연구
32	분얼메카니즘 구명 및 관여 유전자발현 조절을 통한 신초형 벼 개발
33	생산성 증대를 통한 우량 벼형질전환체 개발
34	세균성 벼알마름병원균의 병원균특이 분자패턴 및 effector의 기능 분석과 벼의 인식기작을 응용한 병제어 기술 개발
35	시스템스 생물학을 이용해서 빛에 반응하면서 생산성에 관련이 되는 벼 수송체들의 기능 연구
36	식물영양생장과 개화조절 microRNA 신호네트워크 및 응용 연구
37	식물 환경스트레스 통합적 이해 및 역육종을 이용한 내재해성 두과작물 육성
38	실용화를 위한 복합재해저항성 Elite line 육성 연구
39	에너지 분배 및 물질 합성 재설계를 통한 고성능 바이오매스 작물 개발
40	찰옥수수 신품종 개발을 위한 분자육종 기술 확립
41	친환경 다수확 신초형 벼 개발
42	콩 불마름병 저항성유전자 근동질계통의 전사체 대량염기서열 결정에 의한 유전자 동정 및 발현 양상 연구
43	콩(Glycinemax) 및 두류 유전자원 자원의 기능성 성분 사포닌 분석
44	콩의 개화시기 조절에 관한 분자메카니즘 구명
45	한국 동부속(Vigna) 식물의 분자세포유전학적 연구
46	한국산 야생콩 사포닌의 다형성과 생물화학적 특성
47	핵심집단을 이용한 벼 유전자원의 전분합성/미질 관련 유용유전자 동정 및 대량 발굴
48	화본과 nsLTP 유전자들에 대한 비교유전체학 연구 및 프로모터들의 이용성 연구
49	환경스트레스 저항성 유전체 규명 및 신호체계

번호	농림수산식품부의 작물 대상 연구과제 목록
1	검정옥수수 Polyphenol로부터 당뇨 및 당뇨합병증 억제 소재 개발
2	고품질 흑색·황색 찰옥수수 신품종 개발 및 보급
3	기능성 생분해 피복재를 활용한 친환경 벼 직파 재배기술 개발
4	단보리 가루를 이용한 수입밀가루 대체 식품 및 사료 개발
5	미강의 효율적 활용을 통한 건강 기능성 식품 개발
6	생산성 증대를 통한 바이오디젤 생산용 콩과 유채 형질전환체 개발
7	안전성과 상품성을 확보한 기후변화 저항성 벼 품종 개발
8	용수 절약을 위한 SRI 벼 재배적용성 연구

번호	지식경제부의 작물 대상 연구과제 목록
1	두류 부산물을 활용한 음료 개발 및 산업화
2	주박 및 식물성 폐기물로부터 연료용 에탄올 생산 실증연구

【부록 4】 농촌진흥청 작물연구사업 연도별 성과지표 및 목표

○ 2009년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'09 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료 수집방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'06	'07	'08	'09			
농산업 기술개발	277	297	304	212	최근 3년치 평균에서 5% 증가 설정	신품종육성 2점 + 시책건의 2점 + 영농활용 1점 + 기술이전 1점	연구결과활용심의회에서 채택된 시책건의, 영농활용 실적, 기술이전 성과 * 품종개발건수를 제외하고 지적재산권에 포함('09부터)
지적재산권 확보	0.97	1.15	1.20	1.17	최근 3년치 평균에서 5% 증가 설정	(품종등록 2점 + 품종출원 2점 + 특허등록 2점 + 특허출원 1점) /시험연구비(억원)	지적재산권을 가지는 종자산업법에 의한 종자관리소 품종 출원·등록 및 특허청에 출원·등록 결과 * 국제특허는 국내특허 대비 1.5배의 가중치 부여
학술적 성과	1.69	1.56	1.80	1.80	최근 3년치 평균에서 5% 증가 설정	(SCI 논문 2점 + 국내 논문 1점 + 책자발간 1점) /시험연구비(억원)	국내·국외 등재된 학술지에 발표된 논문 및 행정간행물 등으로 등록되어 발간된 책자 * 원예연 이관 : 인삼연, * 식량원 이관 : 고령지
작물연구 민원 만족도	78	79	80	81	설문조사에 의한 만족도 향상치는 인위적 목표치 설정이 어려워 소폭 상향 설정	농촌진흥청 민원만족도 조사 결과	작물연구 대국민 서비스 향상을 위한 전화, 방문, 인터넷 민원에 대한 민원인 만족도 조사
연구성과 확산실적	541	919	800	900	최근 3년치 평균에서 20% 증가 설정	연구성과 확산 및 개발기술 보급 등을 위한 대국민 홍보, 기술지원 등의 건수	언론홍보(보도내용), 연구성과 및 개발기술 전시·설명회, 워크숍 및 심포지엄 등 각종 성과의 대국민 확산 실적

○ 2010년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'10 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료 수집방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'07	'08	'09	'10			
기술수요조사 반영률 (%)	-	54	63.8	66	주어진 자원과 최근 2년간 평균치 대비 12%로 목표치 상향 설정	(제안과제채택 건수/ 총 제안과제 건수) ×100	상시+정기 수요조사 결과 공문 등
연구개발 투자 효율성 지수	0.41	0.44	0.48	0.51	주어진 자원과 최근 3년간 실적치 평균 대비 목표치 15.9% 상향 설정	(지식재산권지수×0.5+시책 및 영농활용지수× 0.5) / 시험연구비 지식재산권지수 =(신품종 건수+특허등록건수)×1.0+(특허출원건수+실용신안 등록건수)×0.7+(디자인등록건수+상표등록건수+실용신안출원건수)×0.5+(디자인출원건수+상표출원건수+프로그램등록건수)×0.3 ※ 외국등록 지식 재산권은 가중치 2배 부여 ※ 시책 및 영농활용지수 = 시책건수×0.7 + 영농활용 건수×0.5	신품종 : 농작물직무 육성심의위원회에서 선정된 건수 특허 : 특허청에 등록 및 출원 건수 시책 및 영농활용건수 : 농진청결과활용심의회에서 통과한 건수
개발기술의 실용화율 (%)	6.9	12.4	20.6	24	주어진 자원과 최근 3년 실적 상승 추세치 고려하여 '09년 실적 대비 17% 상향 설정함	(최고품질·가공용쌀재배비율+청보리재배비율+밀재배 비율) /3 최고품질·가공용쌀재배비율= 최고품질·가공용쌀재배면적/총벼재배면적 ×100 청보리재배비율= 청보리재배면적/농식품부정책면적(10만ha)×100 밀재배비율= 밀재배면적/농식품부정책면적(56천ha) ×100	농촌지원국 조사 결과 활용 최고품질쌀 : 품질과 밥맛이 최고인 삼광, 운광, 고품, 호품, 칠보, 하이아미, 진수미 품종 가공용쌀 : 설갱벼 등 가공용 쌀 청보리 : 농진청에서 개발한 유연, 영양 등 청보리 품종 밀 : 농진청에서 개발한 금강밀 등 밀 품종
연구비 1억당 평균 논문 건수 (건수)	1.50	1.50	1.64	1.66	주어진 자원과 3년 평균치 대비 목표치를 7%로 상향 설정	∑(SCI급×3+SCI-E급×2+비SCI논문수×1)/시험연구비	SCI급 : 국내·외 SCI급으로 등재된 학술지 SCI-E급 : 국내·외 SCI-E급으로 등재된 학술지 비SCI : 국내 외 등재 및 등재후보 학술지
영농활용 기술 만족도 (%)	42.7	63.4	62.7	65	주어진 자원과 최근 3년 평균치 대비 목표 치를 15.5%로 상향 설정	(만족한 응답자수 ÷ 조사응답자수) × 100	농진청 기술경영과 외부용역사업으로 개발 보급된 영농활용기술 만족도 조사결과 활용

○ 2011년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'11 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료 수집방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'08	'09	'10	'11			
연구개발 투자 효율성 지수	0.44	0.48	0.52	0.56	주어진 자원과 2년간 실적 및 '10년 목표 증가 추세치를 고려 9% 목표치 상향 설정	(지식재산권지수×0.5+정책 및 영농활용지수 ×0.5) / 시험연구비 지식재산권지수= (신품종 건수+특허등록건수)×1.0+(특허출원건수+실용신안 등록건수)×0.7+(디자인등록건수+상표등록건수+실용신안출원건수)×0.5+(디자인 출원건수+상표출원건수+프로그램등록건수)×0.3 ※ 외국등록 지식 재산권은 가중치 2배 부여 ※ 정책 및 영농활용지수 = 정책건수×0.7+영농활용 건수×0.5	신품종 : 농작물직무 육성심의위원회에서 선정된 건수 특허 : 특허청에 등록 및 출원 건수 정책 및 영농활용건수 : 농진청 결과활용심의회에서 통과한 건수
개발기술의 실용화율 (%)	12.4	20.6	26	32.8	주어진 자원과 2년간 실적 및 '10년 목표 증가 추세치를 고려 26.2% 목표치 상향 설정	(최고품질·가공용쌀재배비율+청보리재배비율+밀재배 비율) /3 최고품질·가공용쌀재배비율= 최고품질 가공용쌀재배면적/총벼재배면적 ×100 청보리재배비율= 청보리재배면적/농식품부정책면적(10만ha)×100 밀재배비율 = 밀재배면적/농식품부정책면적(56천ha) ×100	농촌지원국 조사 결과 활용 최고품질쌀 : 품질과 밥맛이 최고인 삼광, 운광, 고품, 호품, 칠보, 하이아미, 진수미 품종 가공용쌀 : 설갱벼 등 가공용쌀 청보리 : 농진청에서 개발한 유연, 영양 등 청보리 품종 밀 : 농진청에서 개발한 금강밀 등 밀 품종
연구비 1억당 평균 논문지수	1.47	2.37	2.39	2.40	주어진 자원과 2년간 실적 및 '10년 목표 평균 대비 목표치를 0.4%로 상향 설정	[(SCI급논문수×3×평균피인용지수)+(비SCI논문수 ×1)] ÷ 연구비(억원) * 평균피인용지수 $= \sum_{k=1}^{n} IFr/$게재논문수 (IF: 학술지의 피인용지수)	SCI급 : 국내·외 SCI급으로 등재된 학술지 SCI-E급 : 국내·외 SCI-E 급으로 등재된 학술지 비SCI : 국내·외 등재 및 등재후보 학술지
영농활용 기술 만족도 (%)	63.4	62.7	65	66.1	개발기술의 적극적 설정을 위한 공정능력 평가지수활용 상향 설정	(만족한 응답자수 ÷ 조사 응답자수) × 100	농진청 외부용역사업으로 개발 보급된 영농활용기술 만족도 조사결과 활용

○ 2012년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'12년 목표치 산출근거	측정산식 또는 측정방법	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'09	'10	'11	'12			
연구개발 투자 효율성 지수	0.44	0.49	0.40	0.45	'09~'11년 실측치의 상승추세를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거하여 도전적으로 설정함 ※ 등락지표 (상승하강형) - 기준치 산출근거 : 최소값 + (최대값 -3년 평균값)	지식재산권지수×0.5+정책 및 영농화지수×0.5 ① 지식재산권지수 = (출원+등록지수)/연구비(억원) * 출원지수= 1.0×(특허건수+신품종 및 중간모본 보호권수)+0.5×(실용신안수)+0.2×(디자인수) * 등록지수= 2.0×(특허건수+신품종 및 중간모본 보호권수)+1.0×(프로그램수+실용신안수)+ 0.4×(디자인 수+상표 수) ※ 국외 지식재산권은 가중치 2배부여 ② 정책 및 영농회지수 = 정책제안 채택 및 영농활용 채택 건수/연구비(억원) * 연구비=시험연구비+연구시설비+시험장비비+기타연구비	품종 및 중간모본 : 국립종자원에 출원·등록된 건수 특허, 실용신안, 디자인, 상표 : 특허청에 출원·등록된 건수 프로그램 : 저작권 등록소에 등록된 건수 ※ 농촌진흥청 농업현장활용심의회 및 농업정책제안심의회 결과 활용
개발기술의 실용화율	37.5	46.6	49.2	55.1	'09~'11년 실측치의 상승추세를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거하여 도전적으로 설정함 ※ 상승지표 - 기준치 산출근거 : 전년도 실적 + 평균 증가폭	(최고품질·가공용쌀 재배비율+밀 재배비율+콩 재배비율) / 3 * 최고품질·가공용쌀 재배비율 = 최고품질·가공용쌀 재배면적/벼 재배면적×100 * 밀 재배비율 = 밀 재배면적/농식품부정책면적(53천ha)×100 * 콩 재배비율 = 콩 재배면적/농식품부정책면적(86천ha)×100	농촌지원국 조사 결과 활용 ※ 농식품부정책면적 : 2015 정책면적 목표, 농림수산식품부(농산경영과). 2011. 주요곡물 수급안정 대책
연구비 1억당 평균 논문지수	1.12	0.90	0.77	0.77	'09~'11년 실측치의 추세에 따라 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거하여 설정된 목표치(0.60)보다 도전적으로 목표치 상향 조정	∑((SCI급논문수×3×평균피인용지수)+(비SCI논문수×1)) / 연구비(억원) * 평균피인용지수 = ∑Impact Factor/게재논문수(IF : SCI 등 학술지의 피인용지수)	SCI급 : 국내·외 SCI급으로 등재된 학술지 SCI-E급 : 국내·외 SCI-E 급으로 등재된 학술지 비SCI : 국내·외 등재 학술지

성과지표	실적 및 목표치				'12년 목표치 산출근거	측정산식 또는 측정방법	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'09	'10	'11	'12			
					※ 하강지표 - 기준치 산출근거 : 전년도 실적 - 평균 감소폭		
영농활용 기술 만족도(%)	62.7	61.4	63.2	64.0	'09~'11년 실측치를 고려하여 한국정책평가연구원 "성과관리 개선을 위한 목표치 작성방법론"에 의거한 목표치(64.0)로 도전적으로 설정함 ※ 등락지표 (하강상승형) - 산출근거 : 최대값 + (최대값 -3년 평균값)	* 만족도 = (만족한 응답자수 ÷ 조사응답자수) × 100	농진청 외부 용역사업을 통한 영농활용기술 만족도 조사 결과 활용

〈작물연구사업 평가위원〉

■ **농림수산식품과학기술위원회 생산기반전문위원회**

김대혁(전문위원회 위원장), 강성택(평가위원장) 외 11명

■ **농림수산식품기술기획평가원**

이은주, 고기오, 손진, 김용환