

경종작물분야 기술로드맵

- 핵심기술 도출과정을 중심으로 -

농림기술관리센터 : 이종인, 류영섭, 성균관대학교 : 조근태

Technology Road Map in Crops In the Procedure for Core Technology Deriving
Agricultural Research & Development Promotion Center: Jong-In Lee, Yeong-Seop Ryu,
Sungkyunkwan University : Keun-Tae Cho

1. 서론

- 경종작물분야는 국민의 생존과 직결된 식량을 생산·제공하고, 삶의 질과 건전한 생활을 영위하는데 필수적인 특용·약용작물을 생산·이용하는 기술을 포함함. 이와 함께 작물에 공통적으로 적용되는 기술을 개발·번식·재배기술 및 상품화 기술과, 벼·전작·특작의 신품종 육성 및 고품질화, 친환경농법에 의한 녹비작물 재배, 유전자원의 효율적 이용, 잡초억제 기술 등을 다루는 분야로 정의될 수 있음.
- 이 경종작물분야가 다루고 있는 범위는 작물공통기술, 벼의 육종과 생산기술, 밭작물의 육종과 생산기술, 특용작물의 생산과 이용기술, 사료녹비작물 생산기술, 수확후 관리기술, 유전자원 수집이용 기술, 벼섯 생산기술, 잡초 방제기술 등임.
- 한편, 기술·지식 가치의 역할증대와 기술보호주의가 심화됨에 따라 기술혁신이 국가 및 산업 경쟁력을 좌우하는 중요한 원천으로 부각됨으로써 기술수요조사와 예측, 기술로드맵 작성 및 자원배분 등 기술에 대한 사전기획의 필요성이 점차 확대되고 있음. 이러한 현실에서 농업관련기술은 생명공학, 메카트로닉스, 정보통신 등과 같은 분야의 첨단기술이 농업분야에 접목되어 한정된 자원을 선택과 집중의 원칙에 따라 효율적이고 전략적으로 투자할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있음.
- 기술로드맵은 미래수요를 만족시키기 위한 여러 가지 기술대안에 대한 “로드(road)”를 확인하며 미래 필요기술 및 제품을 도출하고 이를 달성하는 최선의 방법을 제시하는 방법임. 즉, 기존의 기술기획이 기술개발⇒제품생산⇒시장수요충족의 개념을 가졌던 반면, 기술로드맵의 개념은 미래수요파악⇒요구제품⇒핵심기술도출로 이어지는 과정을 정립하여 제시할 필요가 있음.
- 따라서, 경종작물분야의 관련기술이 21세기 고부가가치 전략 핵심산업으로 발전할 수 있도록 경종작물분야의 기술로드맵을 작성하여 핵심기술의 수요와 기술적 대안을 파악함으로써 향후 효율적인 연구개발예산의 배분과 산업차원의 정보공유, 그리고 공동 연구를 촉진할 수 있는 방안 마련이 필요함.

2. 연구의 목적

- 로드맵 작성은 해당 기술에 대한 미래상을 제시하게 됨. 따라서, 경종작물분야 로드맵 작성의 목표는 정책입안자에게는 효율적인 정책 수립에 대한 방향을 제시하고, 경종작물분야 연구자에게는 미래의 연구방향을 명확하게 제시하며, 경종작물분야 산업체 종사자에게는 미래 가공분야의 발전 과정을 제시함으로써 제품개발에 대한 목표를 제시하며, 소비자(국민)에게는 미래 경종작물분야에 대한 이해를 증진시킬 수 있는 근거를 제시하고자 함.

3. 연구방법

- 경종작물분야 기술로드맵 작성을 위한 연구방법은 전문위원회의 운영을 통한 작성을 주로 함. 핵심기술도출은 전문위원회의 운영 이외에 기술수요조사, DELPHI 분석, 그리고 AHP 분석방법을 통하여 도출된 핵심기술을 활용하도록 함.
- 전문위원회는 경종작물분야의 전문가 11명으로 구성됨.
- 기술수요조사는 우리나라 미래핵심기술 도출을 위하여 우리나라 경종작물분야의 전문가를 대상으로 수요조사를 실시하였음.
- DELPHI 분석은 기술수요조사를 통하여 도출된 미래 핵심기술을 우리나라 경종작물분야의 전문가를 대상으로 하는 2차에 걸친 설문조사를 통하여 경종작물분야의 미래 핵심기술의 중요도, 실현시기 등을 도출하기 위하여 설문조사를 실시하였음.
- 1차 조사 : 각 기술에 대한 전문도, 중요도, 실현시기, 기술적으로 가장 앞선 국가, 현재 기술수준의 국제비교, 연구개발 추진주체, 정부의 유효한 정책수단
- 2차 조사 : 각 기술에 대한 중요도, 실현시기, 연구개발 총비용, 연구개발 총 소요 기간, 연간 평균 소요 전문 인력
- AHP 분석은 기술수요조사를 통하여 도출된 미래 핵심기술의 투자우선순위를 설정하기 위하여 경종작물분야의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였음.
- 기술수요조사, DELPHI 분석, AHP 분석 결과는 로드맵 작성의 핵심기술 도출을 위한 기초 자료로 활용됨.

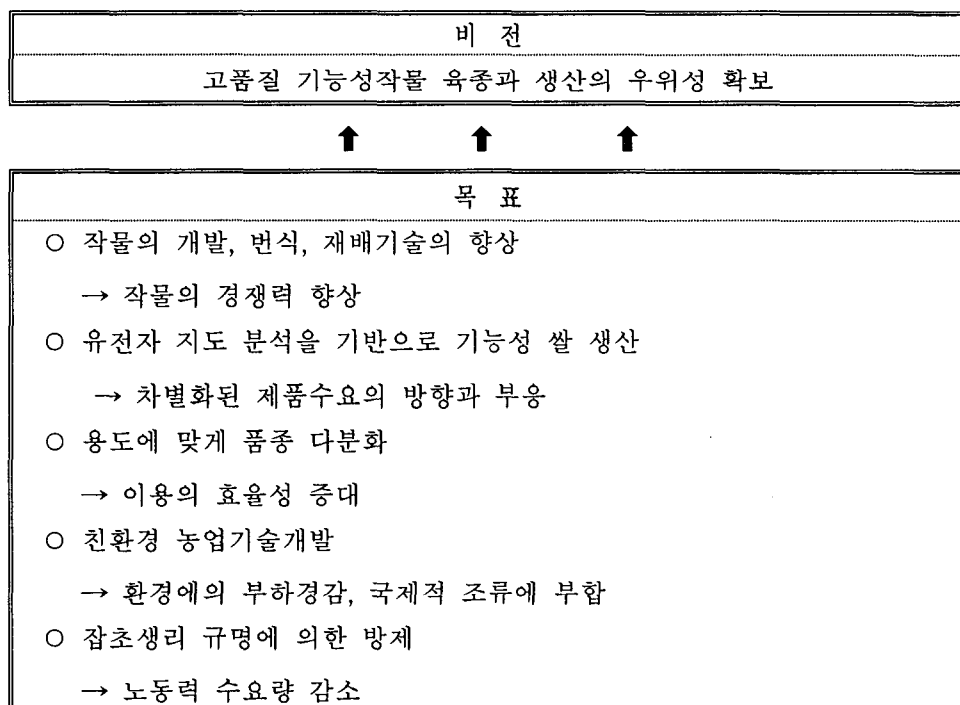
4. 분석결과

(1) 외부환경분석

○ 경종작물분야에 영향을 미치는 외부요인을 다음과 같은 충격과 불확실성의 정도에 따라 구분할 수 있으며, 이 결과에 따라 로드맵 작성을 위한 시나리오가 구성됨.

High Impact		<ul style="list-style-type: none"> • 주요선진국의 관련 기술 확보 가능성 • 정부의 지원/투자 • 국내연구역량 	<ul style="list-style-type: none"> • 주변경쟁국의 관련 기술 확보 가능성
Medium Impact	<ul style="list-style-type: none"> • 소득수준의 변화 • BT시대의 진입 	<ul style="list-style-type: none"> • 관련연구인력의 해외 유출/유입 • 주요국의 지적권 관련 정책 	<ul style="list-style-type: none"> • Nationalism • 국제적 경쟁/협력 • GMO에 대한 인식
Low Impact	<ul style="list-style-type: none"> • 건강에 대한 관심도 	<ul style="list-style-type: none"> • Life style의 변화 • 식생활 습관의 변화 • 안전성 및 유효성에 대한 의문 	
	Low Degree of Uncertainty	Medium Degree of Uncertainty	High Degree of Uncertainty

(2) 경종작물분야 기술로드맵의 비전 및 목표 설정



(3) 기본 전략

○ 경종작물분야 로드맵 작성의 기본 전략은 주요 부문별로 나누어 수립하였음. 주요 기본 전략은 다음과 같음.

- 작물공통 : 작물의 개발·번식·재배기술 및 상품화 기술
- 벼 : 유전자 지도분석을 기반으로 한 신품종육성·기능성 쌀 생산기술개발
- 전작 : 맥류, 콩 등의 작물이 용도에 맞게 품종을 다분화하고, 전체적으로 고품질화
- 특작 : 특용작물의 고품질 및 고수량 기술개발
- 사료녹비 : 녹비작물 재배에 의한 친환경 농업기술개발
- 수확후 관리 : 수확후 처리 및 상품성을 향상시키는 기술개발
- 유전자원 : 생산성과 기능성이 향상된 유전자원 수집
- 벼섯 : 벼섯의 생산 및 이용기술
- 잡초 : 잡초 생리 규명에 의한 효율적 방제방안 개발

(4) SWOT 분석

○ 우리나라 경종작물분야가 당면하고 있는 대내외적인 여건은 다음과 같이 요약할 수 있음.

강 점(S)	약 점(W)
<ul style="list-style-type: none"> - 고품질 농산물에 대한 인지도 상승 - 기능성 식품에 대한 인지도 높음. - 안전 농산물에 대한 가격은 수요자에게 크게 문제화되지 않는 추세 - 국내기반 기술 및 기간산업의 확보 - 국내 연구 인력 확보 - 산업화를 위한 산업체 활성화 단계 - 국내 IT, BT 산업의 발전 	<ul style="list-style-type: none"> - 기술의 성숙도가 낮음 - 연구인력의 부족 - 산업화 기술 수준이 낮음 - 산업체 열세성 - 마케팅 기술 및 전략의 부재 - 지속연구 투자조건 미흡 - 중심연구센터 등이 부족함
기회요인(O)	위협요인(T)
<ul style="list-style-type: none"> - 국내 기반기술의 확보 - 연구인력의 조기양성 - 건강에 관심이 높아지면서 고부가가치 농산물에 대한 선호도 증가 - GMO에 대한 관심 고조 	<ul style="list-style-type: none"> - 저가 외국농산물의 수입개방 확대 - 경쟁이 치열함 - 새로운 무역 장벽인 국제인증제도 - 낮은 인지도로 인한 시장진입 장애 - 조기 산업화의 어려움이 존재 - 경쟁이 치열함

(5) 경종작물분야 핵심기술군

○ 경종작물분야에서 핵심기술로 도출된 기술을 중분류별로 분류한 내용은 다음과 같음

대분류	중분류	소분류
경종작물 분야	작물공통	생명공학기술을 이용한 작물의 유전자 탐색, 형질전환 및 상업화기술이 개발된다.
		영양번식작물의 건전묘 대량생산 기술이 개발된다.
		북방 적응성 작물 품종 및 재배기술이 개발된다.
		친환경 저투입, 생산비절감 작물 재배기술이 개발된다.
		비파괴적 작물생육, 영양진단 및 시비처방 기술이 개발된다.
		기후환경 변화에 대응한 신작물 개발 및 생산기술이 연구된다.
		농경지 작부체계가 개선된다.
		작물의 정밀 관리기술(precision agriculture)이 개발된다.
	벼	소비자 수요에 부응하는 고품질, 안전, 기능성 쌀 생산기술이 개발된다.
		쌀의 영양, 기호성 및 기능성 증진을 위한 신소재가 개발되고, 부가가치 증진기술이 개발된다.
		생력, 저비용, 친환경 생산 적용 신품종이 개발된다.
		벼 source 및 sink 능력 증대를 위한 신 유전자 및 분자유종기술이 개발된다.
		야생벼 유래 내병충성 및 내재해성 유용유전자 분리 동정과 이용기술이 개발된다.
		벼 잡종강세 강화 및 고정화를 위한 신소재가 개발되고, 종자생산 기술체계가 확립된다.
		벼 고밀도 유전자지도 이용 유용유전자 기능 해명 및 이용기술이 개발된다.
		논 물관리 자동화 및 벼 절수재배기술이 개발된다.
	전작	벼 직파재배기술이 개발된다.
		담리작 작부체계용 맥류 극조숙 품종이 개발된다.
		맥류의 총체사료화를 위한 적용 품종 및 생산기술이 개발된다.
		식용옥수수 주년생산기술이 개발된다.
		옥수수 용도별(식용, 사료용) 내재해 다수성 품종이 개발된다.
		논재배 콩 수량성 및 품질 향상을 위한 재배법이 확립된다.
		콩 용도별(장류, 나물, 혼반, 풋콩, 논재배, 작부체계) 품종이 개발된다.
		콩의 탄소 전이 요인 규명 및 유전공학에 의한 수량 장벽 타파 기술이 개발된다.
	특작	특용작물로부터 기능성 물질 탐색, 분리, 대량생산기술이 개발된다.
		환경친화형 고품질 고년근인삼 생력생산기술 및 품종이 육성된다.
		특용작물의 고품질 생력생산기술이 개발된다.
		약용작물의 표준규격품 안전 생산기술이 개발된다.
	사료농비	특용작물의 고수량 품종이 육성된다.
		농비작물 재배에 의한 친환경농업기술이 개발된다.
작물 수확후 관리(건조, 저장, 유통) 및 상품성 향상기술이 개발된다.		
수확후관리	작물별 품질 평가, 측정기술이 개발된다.	
	양곡 종합처리장 표준 모델 선정 연구	
	작물 생산성 향상을 위한 종자처리기술이 개발된다.	
유전자원	식물 유전자원 수집, 보존 및 평가가 이루어진다.	
	신기능성 생물소재 개발 및 산업화 연구가 이루어진다.	
	벼섯 인공재배기술이 개발된다.	
벼섯	벼섯 균사체의 생산, 이용기술이 개발된다.	
	벼섯 에너지 절약 재배기술이 개발된다.	
	벼섯 내병, 내재해, 기능성 우량 품종이 육성된다.	
잡초	제초제 저항성이 규명된다.	
	잡초의 Allelopathy, 천적생물 및 경합	
	주요 잡초종 생리, 생태 및 지속적 방제기술이 개발된다.	
		환경친화적 제초활성물질이 개발된다.

5. 맺음말

- 로드맵은 연구자에게는 연구방향을, 정책입안자에게는 정책의 목표를 명백하게 제시할 수 있는 등 다양하게 활용할 수가 있음.
- 그러나, 로드맵 작성은 로드맵 자체가 갖는 의미보다는 도출된 핵심기술을 어떻게 달성할 것인가 하는 문제가 중요함. 따라서, 도출된 유망기술을 일정한 연구단위로 구분하여 효율적인 실행전략을 수립하고, 핵심기술 달성을 위한 적극적인 R&D 투자 지원이 필요함.