

우물 밖 개구리

농림수산물
R&D
해외동향

제4호

중국의 농업 R&D 현황

- 02 중국의 과학기술 관련 정부 조직 체계
- 04 중국의 농업 R&D 현황 및 체계
- 06 중국 농업 R&D의 세부 구성 및 기여도
중국 농업 R&D 수준
- 07 향후 중국 농업 연구개발의 새로운 주제
- 08 중국 농업 R&D의 당면 과제 및 발전 방안

발행일 2011.08.03

발행처 농림수산물기술기획평가원



우물 밖 개구리 4호에서는 생산성 향상의 엔진으로서의 농업 R&D라는 주제로 중국 중국농업과학아카데미(CAAS, Chinese Academy of Agricultural Science)의 Kevin Z. Chen, Yumei Zhang이 작성한 보고서를 토대로 농업 R&D 현황을 분석하고자 함

- CAAS의 보고서는 영국 정부 프로젝트인 글로벌 식품 농업 미래 예측 프로젝트의 일환으로 작성되었음
 - 보고서 제목 : Agricultural R&D as an engine of productivity growth: China(2011)
 - 출처 : <http://www.bis.gov.uk/foresight/our-work/projects/published-projects/global-food-and-farming-futures/reports-and-publications#regional>
- 중국의 농업 R&D 현황을 ①중국의 과학기술 관련 정부 조직 체계, ②농업 R&D 현황, ③농업 R&D의 세부 구성 및 기여도, ④농업 R&D 수준, ⑤향후 농업 R&D의 새로운 주제, ⑥당면과제 및 발전방안 순으로 서술함



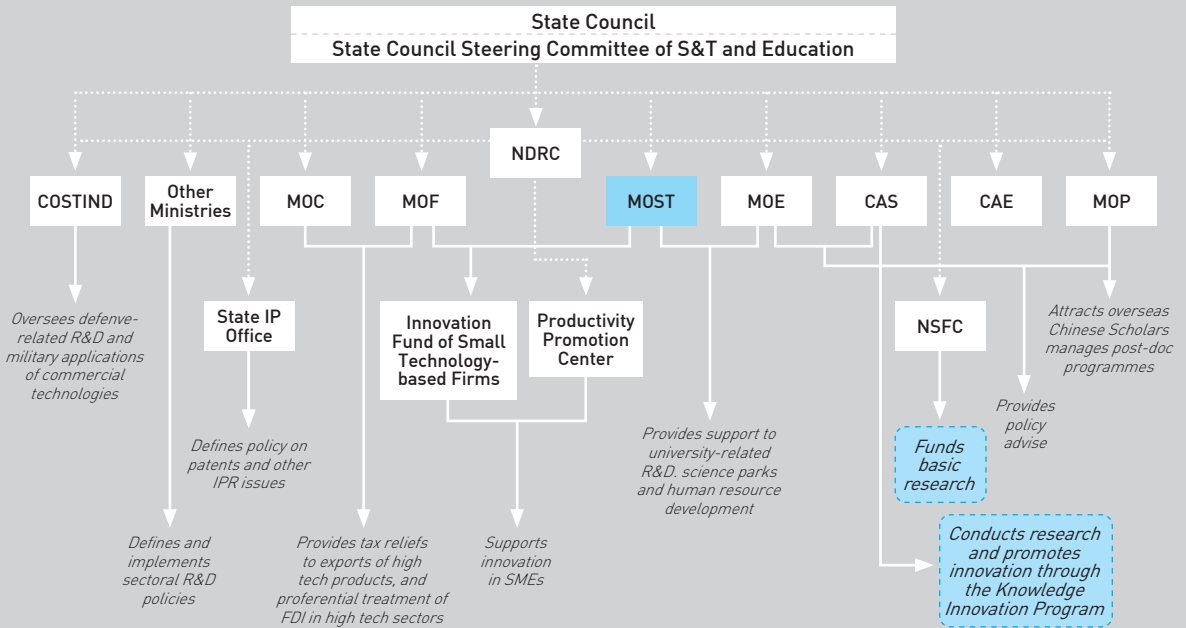
농림수산물기술기획평가원



중국의 과학기술 관련 정부 조직 체계

중국의 공공 과학기술 거버넌스

Public governance of S&T and innovation in China: The institutional profile



Source: OECD, 2007

MOST : 과학기술부
MOE : 교육부
MOC : 통상부
MOF : 재무부
MOP : 인사부
MOA : 농업부

CAE : 중국기술아카데미
CAS : 중국과학아카데미
CAAS : 중국농업과학아카데미
CAFS : 중국수산과학아카데미
NSFC : 중국국립자연과학재단
COSTINO : 국립방재과학기술산업위원회

NDRC : 국가발전개혁위원회
State Council : 국가 과학기술 및 교육조정 자문위원회
S&T : 과학기술

중국의 R&D 시스템은 1999년 이래로 많은 변화

- 중국의 연구개발 예산은 매년 19%씩 증가, 2007년에는 371억 위안(USD 433억)에 달하고, 중국 GDP의 1.44%를 차지(정부 정책은 R&D 예산 증가에 큰 역할)
- 정부는 기본방침 수립, 관련 정책 개발 및 집행, R&D 자금 지원을 수행

중국의 과학 기술 관련 주요 기관

- 최상위 기관 : 국가 과학, 기술 및 교육 조정 자문위원회(The State Council Steering Group for Science, Technology and Education)
- 부처급 기관(Ministerial-level agencies)
 - 중국과학아카데미(CAS, Chinese Academy of Science), 국가발전개혁위원회(NDRC, National Development and Reform Commission), 중국기술아카데미(CAE, Chinese Academy of Engineering)
- 산업별 정부 기관(Sector-line ministries)
 - 정보산업부(MII, Ministry of Information Industry), 농업부(MOA, Ministry of Agriculture), 중국국립자연과학재단(NSFC, National Natural Science Foundation of China)

← 주요 국가 과학기술 프로그램(2006~2010)

Type	S&T Program	Objective	Agriculture
Basic research	National natural science foundation National programme on key basic research project(973 project)	Strengthen basic research in line with national strategic targets	Basic research and some of applied research
Key Technologies	National natural science foundation National programme on key basic research project(973 project)	Key and common technologies that drive technical upgrading and restructuring of industries	Upgrade the technical levels in agricultural-production, production, and post-production, optimise the agricultural structure, improve the quality and efficiency of agricultural development
High-tech	High-tech R&D programme 863 programme	Addresses a number of cutting-edge high-tech issues of strategic importance and foresight	Bio-technology and advanced agricultural technology
Infrastructure	National science and technology infrastructure programme	Adjust, enrich, and strengthen the S&T capacity of national S&T research	Agricultural technology infrastructure
Capacity building	Spark program, Torch program, National science and technology achievement outreach	Environment construction, promote regional economic development, and stimulate development of small and medium-sized S&T enterprises	Spark programme that focuses on the agricultural research system in various parts of the country

Source : Ministry of Science and Technology

← 주요 S&T 프로그램에 투입된 예산

(단위 : 100백만 위안)

프로그램	시작년도	수행기관	'81-'85	'86-'90	'91-'95	'96-'00	'01-'05
Key technologies	1983		15	35	45.2	50	50
973	1997	MOST	N.A.	N.A.	N.A.	12	21
863	1986		N.A.	N.A.	59	N.A.	150
NSFC	1986	NSFC	N.A.	5.7	15.9	44.7	100
Knowledge innovation	1998	CAS	N.A.	N.A.	N.A.	54	200
Total			15	N.A.	N.A.	N.A.	521
공공 S&T 지출 대비 주요 프로그램에 투자되는 예산 비중							17%





중국의 농업 R&D 현황 및 체계

← 농업 부문 연구개발 규모

- 중국의 농업연구시스템은 1978년 이래로 급속하게 확대되어 왔으며, 세계에서 가장 큰 시스템으로 평가되고 있음(Fan and Qian, 2005년)

(원문) China's agricultural research system has expanded rapidly since 1978 and is now the largest system in the world (Fan and Qian, 2005). In 2007.

- 2007년도 중국 농업 R&D 총 투자액은 250억 위안(USD 30억 4천만)

연구소	대학	기업	계
12,336 백만 위안	2,934 백만 위안	9,694 백만 위안	24,965 백만 위안

Source : 2008 China Statistical Yearbook of S&T, MOA survey data(2006), R&D investment on agricultural.. from Hu et al(2009)

- 중국의 농업 R&D 부문의 국가연구기관 투자는 1990년대 경기 불황 속에서도 급격하게 증가하고 있음

- 농업 R&D 부문 국가연구기관 총 투자 : 33억 위안(USD 4억3백만, 1986년) → 123억 위안(USD 15억, 2007년)
- 농업 R&D 부문 국가연구기관 총 투자 연간 성장률 : 약 4~5%(1986년~2000년) → 10%(2001년~2007년)

- 민간 부문의 R&D 투자가 급격히 증가하고 있으며, 2006년 민간 부문의 농업 R&D 투자비는 총 35억 위안(USD 4억2천7백만)

(원문) In recent years private agricultural R&D in China has increased dramatically, though China's public R&D system is still very much dominant. Less than 2% of total agricultural R&D was private in 1999, while the figure increased to 9% in 2003 and 22% in 2006. The shares of private R&D in food processing and animal husbandry are among the largest with 41% and 33%, respectively. Total private investment in agricultural R&D amounted to 3.5 billion yuan (US\$427 million) in 2006.

← 농업 부문 주요 R&D 기관

- 중국의 농업연구는 CAAS(Chinese Academy of Agricultural Sciences)와 농업 대학, 그리고 CAS(Chinese Academy of Sciences)에서 주로 수행

- 2007년 현재 93,507명의 농업 연구개발 관련 연구 인력이 약 1,105개 연구기관에서 근무 중

- 연구소

- 농업연구소는 중국 농업에 주요한 연구 수행기관으로 중앙, 지역(성급의 행정구역), 자치구로 구분되어 있음

(원문) Agricultural institutes are the main research units in China. The institutes are divided into those administered at national, provincial, prefectural and county levels.

- 중앙(National institutes) : 중국농업과학아카데미(CAAS, Chinese Academy of Agricultural Sciences), 중국 수산과학아카데미(CAFS, Chinese Academy of Fishery Sciences) 등이 있고, 국가 차원의 이슈되는 문제를 해결 하는 것을 목적으로 기초 과학기술에 집중하여 연구하고, 농업성(MOA)에 보고
- 지역(Provincial) : 지방 정부 산하에 농업 과학과 관련된 지역 대학을 1개 이상을 가지고 있고, 이와 연계한 지역 단위의 농업 연구소를 보유하고 있으며, 지역의 환경적 특성에 따른 연구를 집중 · 수행
- 지방현, 자치구 연구소(Prefectural and county levels) : 특정 분야에 대한 선택과 집중을 통한 연구 수행
- 1,105개의 농업 연구기관(59개는 농업성(MOA, Ministry of Agriculture) 소속, 454개는 지역 연구소, 592개는 도 · 시 연구소), 93,507명의 연구 인력(60,041명의 활발한 연구수행자, 38,441명의 보조 인력)
- 평균 인력규모 : 국가 연구소(200여명), 지역 및 도 · 시 연구소(50~100여명)

- 대학

- 54개의 농업 대학, 42,086명의 고용(40%가 연구인력), 3개의 농업 대학을 제외한 대학은 지역의 교육부서 산하에 속해 있음
- 2000년 이후, 중국 농업대학, 난징 농업대학, 중앙 농업대학은 교육부(MOE, Ministry of Education) 산하

- 2009년 이후, 농업성(MOA, Ministry of Agriculture)과 교육부(MOE, Ministry of Education)는 8개 대학에 대한 공동 지원 추진
 - 중국농업대학, 북서농림대학, 난징농업대학, 중앙농업대학, 남서대학, 지린대학, 상하이자이통대학, 제지방대학

-민간 기업

- 2007년 실시한 농업성(MOA, Ministry of Agriculture) 조사에 따르면, 2006년 농업 및 식품 기업에 39,175명의 연구인력, 이 중 13%는 석사 이상
- 2008년 중국 과학기술 통계 보고서에는 2007년에 식품 관련 중·대기업에서 종사하고 있는 연구인력이 49,105명
 - 조사 주체에 따라 조사 영역 및 정의가 다른 것으로 추정

← 농업 R&D 예산 배분

-농업연구를 위한 대부분의 자금은 5년 단위로 계획되는 과학기술계획(S&T Plan)에 의해 배분

구분	내용
1996~1976	· 10년간의 문화혁명으로 인해 중국의 농업 연구개발 시스템 붕괴
1978~1984	· 농업 R&D의 재구성(Re-establishing) - 1978~1985년 국가발전전략의 수립을 4단계의 농업 R&D 시스템 복원에 집중 - MOA는 농업과 축산 과학기술을 위한 국가 발전 전략 공표(1978~1985년) - 핵심 성과 : 농업 과학기술시스템의 빠른 재건 - 미흡한 점 : 연구결과에 따른 인센티브 부족, 정부의 지나친 간섭, 연구소간 협업 미비, 자금 부족, 저조한 상업화율, 작은 규모의 시범 개편
1985~1991	· 농업 R&D 시스템 개혁의 착수(Initiating national reforms) - 1985년, NCST는 향후 10년간의 농업 과학정책이 포함된 '중국의 과학 정책-농업' 공표 - 1985년 3월, The Central Party Committee는 중국 농업과학기술시스템의 새로운 개혁의 방향 이 담긴 '과학기술시스템 재편을 위한 결정' 공표 - 핵심 성과 : 많은 국가 R&D 프로그램 착수(Spark 프로그램, Harvest 프로그램, High tech 프로그램 등
1992~1998	· 농업 R&D 시스템 개혁의 강화(Deepening reforms) - 핵심 성과 : 연구자에게 인센티브를 제공하는 특허시스템 구축, 기술의 가치를 인정하는 시장의 구축
1999~2006	· 농업 R&D 혁신 강화(Enhancing innovation) - 혁신 역량 강화, 상업화율 증대, 대규모 농업 High-tech garden 설치 - 농업 및 농촌 구조 조정, 농업 수익 증대, 생태계 환경 강화, 국제 경쟁력 증대 집중
2007~	· 개혁을 위한 새로운 도전(New push) - 2007년 이후 중국 농업연구의 새로운 의제는 현대적인 농업 연구개발 체계를 구축하기 위한 공급 체인방식(Supply chain approach) 활용 - 공급체인방식의 주요내용은 연구개발의 저효율성과 같은 문제점에 대응하여 새로운 자금 공급 매커니즘을 통한 연구기관, 대학 및 산업체 간의 파트너십을 기존의 연구개발 시스템 내에 구축 하는 것임





중국 농업 R&D의 세부 구성 및 기여도

← 식량 확보는 중국의 공공 농업 R&D의 주요 목적

-농업 연구개발 항목의 연도별 구성 비중

- 1986년~1995년 : 작물(49%), 산림(10%), 축산(12%), 수산(7%) 등
- 2001년~2007년 : 작물(48%), 산림(9%), 축산(6%), 수산(5%) 등

(원문) Grain security is the key goal for public agricultural R&D in China. More than half of the public agricultural R&D goes to crops. During the period from 1986-1995, about 49% of agricultural R&D went to the crop sector, 10% to forestry, 12% to livestock, 7% to fisheries, 5% to agricultural services, 9% to water conservation and 6% to primary food processing. This structure has remained largely the same since 1995. During 2001-07, about 48% of agricultural R&D went to the crop sector, 9% to forestry, 6% to livestock, and 5% to fisheries. This indicates that the Chinese agricultural R&D system is oriented towards grain security.

← 최근에는 식품 가공에 대한 투자비가 급격히 증가하여 2007년에는 총 76억 위안(USD 9억2천8백만)이 투자됨

-식품 가공에 대한 투자비의 연간 증가율 : 약 20%(1995~2000년)

← 중국의 농업 연구개발은 농업 생산성 향상에 많은 기여를 했으며, 특히 식량 안보와 빈곤 퇴치에 큰 기여를 하였음

-1986~1990년 동안 농업 생산성 향상의 농업 R&D의 기여도는 28%, 1995~2000년에는 45%, 1978~1984년에는 49%로 평가(Zhu, 1994, 1997, 2002)

-1965~1989년까지 총 농업 생산량 증가에 따른 농업 R&D 기여도 : 20%

-농업 R&D 투자비 10,000위안(USD 1,221) 당 7명의 빈곤 인구가 구제

- 빈곤인구 변화 : 2억6천만명(1978년) → 14백79만명(2007년)
- 전체 인구 대비 빈곤인구 비율이 33%(1978년)에서 1.6%(2007년)로 감소

(원문) The number of absolutely impoverished people (measured by national poverty standard) in rural areas has declined from 260 million in 1978 to 14.79 million in 2007. The poverty incidence declined from 33% to 1.6%. Fan et al. (2002) estimated that every 10,000 yuan (US\$1,221) of investment in agricultural R&D helped seven people to escape from poverty at the national level, while the same quantity of money could help more than 30 people to escape from poverty in Western China.



중국 농업 R&D 수준

← 공공 부문의 연구개발 투자와 비교하여 농업 부문의 연구개발 비중은 세계 평균 수준에 미달함

-중국의 농업 총생산(Agricultural GDP) 대비 R&D 투자비의 비중은 0.5~0.6%(2007년)이지만, FAO 권고 수치인 1.0%에 미달하는 수준

- 중국 총생산 대비 중국 공공부문투자비 비중 : 1.44%

← 농지, 수자원 및 기타 자원의 공급이 제한된 상황에서 중국 농업 생산은 신기술에 의존 필요

- 산업화 및 도시화로 인해 활용 가능한 농지가 점차 감소
- 기후변화로 인해 황하강 유역이나 북부 평원 지역의 수자원 부족은 향후 30년 동안 점차 심해질 것으로 예상

← 미래의 농업 수요에 대응하기 위해서는 연구개발에 대한 투자 확대 필요

- 1995~2005년 기간의 농업 생산량 유지를 위해서는 2020년에는 430억 위안(USD 52.5억) 규모의 농업 연구개발 투자 필요(2005년 가격 기준)
 - 이는 2005년부터 2020년까지 매년 15%의 연구개발 투자비 증가가 이루어져야 함을 의미
- 농업과학아카데미(CAS, Chinese Academy of Science)는 “Road to 2050” 보고서를 통해 현재 0.5%에 머물러 있는 중국 농업총생산(Agricultural GDP) 대비 연구개발 투자비의 비중을 2020년에는 1.5%, 2050년에는 2%까지 올릴 것을 제안



우물쭈물 거꾸러

향후 중국 농업 연구개발의 새로운 주제

← 최근 중국 농업 R&D는 기후변화(Climate change)와 농생명공학(Agricultural biotechnology)과 같은 지속가능한 발전에 주목

- 국가 과학, 기술 및 교육 조정 자문위원회(The State Council) 산하에 지속가능한 발전을 촉진하기 위한 부서를 설치하였음

(원문) China has established an Office of the Leading Group for Promoting Sustainable Development Strategy under the State Council.

- 기후변화로 인한 수자원, 비료, 식량안보 관련 이슈가 연구개발의 주요 의제로 채택

- 2008년 연구개발 예산 중 7%가 농업환경 관련 프로그램에 편성

(원문) China started a key national environmental funding programme in 2006 and in 2008 close to 7% of the total budget went to work in the environmental category.

- 중국 정부는 농생명공학을 식품 안전성, 농업 생산성 및 경쟁력을 향상시킬 수 있는 주요 수단으로 고려

- 농생명공학 분야에 중시하고 있는 연구인력은 약 4,000여명으로 세계 최대 규모
- 30개의 농업기술센터를 설립하여 아프리카 국가들과의 정보 교류 강화
- FAO에 3천억 달러(USD)를 기부함으로써 중국의 식량 생산기술을 개발도상국에 전파하여 세계 생산성 향상을 위한 노력 수행



중국 농업 R&D의 당면 과제 및 발전 방안

← 그 간 중국의 농업 R&D 분야는 많은 성과가 있었지만 새로운 문제점이 발생하고 있음

- 선진 기술이 도입되고 있는 반면 혁신적인 기술 개발 능력은 부족하거나 정부차원 행정자원의 비효율성이 존재하고, 중앙·지방 정부간의 행정체계의 미비가 효율적인 기술 개발을 가로막고 있음

← 중국 농업 R&D의 당면과제

구분	세부내용
기술혁신분야의 비중이 낮음	특허 수는 급격하게 증가하고 있으나, 수준 높은 특허가 부족하고, 외국의 기술을 개량하는 것에 집중
기초연구분야의 비중이 낮음	전체 R&D 중 11%, 농업 R&D 중 6%가 기초연구에 투자되는 등 기초연구에 대한 비중이 낮음(2007)
민간부문의 연구비중이 낮음	대부분의 선진국의 경우 민간 농업 R&D 투자가 공공 R&D 예산 총지출의 50% 이상을 차지함. 농업 R&D가 공공의 역할이 강하지만, 민간 농업 기업들의 역할이 농업 R&D 시스템에서 주요한 역할을 할 수 없는 것은 아님
상업화 저조	매년 6,000종 이상의 농업 R&D의 결과물이 산출되지만 모두 생산으로 이어지는 것이 아니며, 이익을 산출하는 것은 더 낮음. 이에 대한 개선 필요
지방분권과 중복 투자	개별 지역마다 연구조직을 가지고 있지만 이에 따라 중복연구 분야가 존재하게 되며, 연구의 규모도 작아짐에 따라 낮은 효율성을 보이고 있음(Fan et al. 2006)
곡물 중심의 연구개발	경제 구조는 급격하게 변화하고 있지만, 농업 R&D 투자의 세부 분류는 변화하지 않고 있음. 특히 축산과 수산 분야는 비교적 매우 낮음. 연구프로젝트와 기술의 요구 간의 간극을 크게 나타남에 따라 이를 개선할 필요가 있음
과도한 경쟁과 낮은 효율성	연구자들은 너무 많은 프로젝트에 참가함에 따라 최고의 능력으로 프로젝트를 마무리 할 시간이 없는 상태. 연구자는 프로젝트에 지원하는 데 바쁘고, 보고서 작성에 집중하며, 단기적 이익을 추구함
은퇴자 증가에 따른 부담 증가	은퇴자들이 빠르게 증가함에 따라 연구소에 많은 짐이 되고 있음. 현재의 연구원들은 은퇴자를 위한 기금에 자신의 월급을 공유하고, 이는 연구자 인센티브를 감소하게 하며, 연구의 효율성에 영향을 미침

← 위에서 제시한 문제점을 최소화하고 2020년까지 효율적인 국가 수준의 농업 연구개발 시스템을 구축하기 위해 중국농업과학아카데미(CAAS, Chinese Academy of Agricultural Sciences) 및 중국과학아카데미(CAS, Chinese Academy of Sciences)는 정책 제안

- 농업 연구개발 투자비의 대폭적인 확대 및 연구개발 투자 구조 개선

- 중국 농업총생산 대비 연구개발 투자비 비중을 2020년에는 1.5%, 2050년에는 2%까지 올릴 것
- 기초연구분야, 주요 곡물 및 축산 분야의 다양한 주제에 대한 연구개발비 비중을 높일 것

- 농업 연구개발 체계에 대한 미래지향적인 개선

- 선진화된 지적재산권 시스템과 기술 혁신에 대한 시장 시스템 구축이 필요함
- 이를 통해 농업 혁신 능력의 개선, 농업 기술 채택의 향상, 민간 부문의 연구개발의 촉진 등이 가능

- 농업 생태 보호를 위한 기술 발전

- 친환경 비료 및 제초기술, 정밀 농기계, 농업 및 산림 부산물의 재사용 등과 같은 농업 환경 개선과 관련된 기술 개발이 시급함



발행인 유병린
 발행처 경기도 안양시 부림로 166 농림수산물기술기획평가원
 조사분석팀 www.ipet.re.kr / yjjang@ipet.re.kr

편집인 최정남, 장제연
 문의 031-420-6731, 6733
 디자인 · 인쇄 (주)현대아트컴 02-2278-4482