

# 2011년도 USDA의 연구 예산\*

김윤식

## 1. 머리말

최근 미국 농업부(USDA)가 발표한 2011년도 예산을 살펴봄으로써, 우리나라 농업부문 연구개발의 방향에 대해 시사점도 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

최근 미국 농업부(USDA)는 2011년도 예산을 발표하였다. USDA 기관 가운데 연구 중심 기관은 농업연구청(ARS: Agricultural Research Service)과 ERS(Economic Research Service)가 있는데, ERS는 ARS에 비해 예산 규모도 작을 뿐 아니라 경제적인 분석을 주로 하는 부서라 제외하고 실질적인 연구를 하는 ARS의 예산을 살펴보았다. 이를 통해 USDA가 어떤 부문에 연구를 집중하고 있는지 혹은 어떤 분야의 연구에 예산이 크게 증가하고 있는지를 살펴볼 수 있다. 이를 통해 우리나라 농업부문 연구개발의 방향에 대해 시사점도 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

## 2. 항목별 세부 예산 분야

ARS의 역할은 크게 세 가지로 구분할 수 있는데, (i) 새로운 과학 지식의 개발, (ii) 민간부문으로의 기술 이전 (iii) 과학 관련 자료 및 정보의 제공 등이다. 민간부문으로의 기술 이전대상은 국가적으로 해결해야 할 중요한 농업문제가 있거나 농업 전반적으로 민간부문에 이전되었을 때 효율성을 높일 수 있는 기술 등이다.

2011년 ARS의 예산 규모는 2010년 예산보다 2,000만 달러가 증가한 12억 달러

\* 본 내용은 미국 USDA의 발표자료를 토대로 경상대학교 김윤식 교수가 작성하였다(yunshik@gnu.ac.kr, 055-751-5455).

수준이다. 이 가운데 의회가 특별히 지정한 4,200만 달러는 국가적인 중요성이 높은 연구에 집중 투자된다.

2011년 ARS의 예산 규모는 2010년 예산보다 2,000만 달러가 증가한 12억 달러 수준이다.

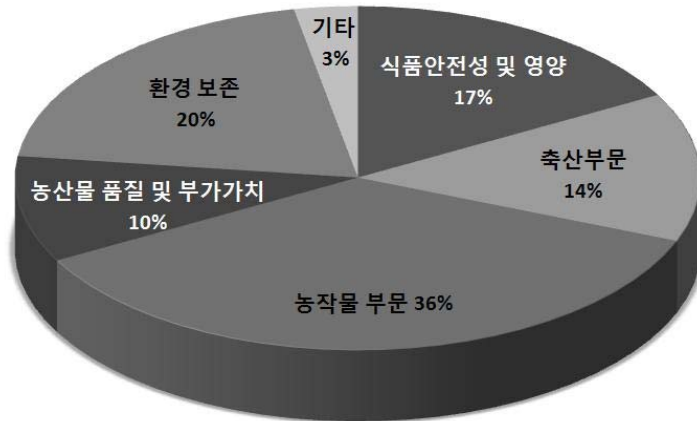
표 1 2011년 ARS 예산

단위: 백만 달러

| 프로그램                       | 2009년 집행 | 2010년 추정 | 2011년 예산 |
|----------------------------|----------|----------|----------|
| 연구비 총액 (A)                 | 1,060    | 1,099    | 1,159    |
| - 신상품 개발 / 품질 제고 / 부가가치 제고 | 103      | 105      | 113      |
| - 축산물 생산                   | 80       | 81       | 85       |
| - 농작물 생산                   | 199      | 208      | 220      |
| - 식품 안전                    | 106      | 108      | 114      |
| - 가축용 동물 보호                | 75       | 79       | 83       |
| - 농작물 보호                   | 198      | 204      | 213      |
| - 보건 후생                    | 79       | 86       | 91       |
| - 환경 관리                    | 220      | 228      | 240      |
| 도서관 및 시설 관리 (B)            | 40       | 39       | 41       |
| - 국립농업도서관                  | 23       | 22       | 23       |
| - 시설 보수 및 관리               | 17       | 17       | 18       |
| 기타 (C)                     | 290      | 117      | 24       |
| - 목적 지정 프로젝트               | 40       | 42       | 0        |
| - 건물 및 연구시설                | 47       | 71       | 0        |
| - 공동연구 프로그램                | 3        | 0        | 0        |
| - 재생법                      | 176      | 0        | 0        |
| - Trust Funds              | 24       | 24       | 24       |
| 예산 총액 (A+B+C)              | 1,390    | 1,275    | 1,224    |

자료: USDA, World Agricultural Supply and Demand Estimates, WASDE-482, May 11, 2010.

그림 1 2011년 연구부문별 ARS 예산 비중



## 새로운 상품 개발 / 품질 향상 / 부가가치 제고

ARS 산하 지역 바이오원료 연구센터 설립에 1,000만 달러가 배정되었다.

2011년 ARS의 주요 목표는 (1) 수확 후에도 농산물의 품질을 일정하게 유지하여 시장성을 높일 수 있는 기술에 대한 연구, (2) 미국산 농산물의 수출 시장 확대에 기여할 수 있는 부가가치 높은 식품이나 비식품 개발에 대한 연구 등을 통해 미국산 농산물의 경제성 및 경쟁력을 제고시키는 일이다. 예년과 다른 2011년 예산의 특징 가운데 하나는 ARS 산하에 "지역 바이오원료 연구센터(Regional Biofuels Feedstocks Research and Demonstration Center)" 설립에 1,000만 달러가 배정되었다는 점이다. ARS는 이 센터를 통해 기관 및 부서별로 진행되어온 바이오원료에 대한 연구를 총괄 조정하는 역할을 하게 된다. 여기에는 다년생 목초와 같은 바이오원료 작물에 대한 연구 개발뿐만 아니라 바이오작물의 지속적인 생산을 위한 생산체계 구축도 포함된다.

## 축산 부문

식량 생산과 안전성 확보를 위한 육종 및 유전자 연구에 300만 달러가 배정되었다.

ARS는 유전자 활용 등의 다양한 생명공학 기법을 통해 안전한 식품을 공급하기 위한 연구를 수행한다. 또한, ARS는 가축에 대한 건강 관리, 스트레스 축소 등의 동물 복지를 평가하는 기법을 개발하는 연구를 수행한다. 2011년 예산에는 식량 생산과 안전성 확보를 위한 육종 및 유전자 연구에 300만 달러가 배정되었다. ARS는 사료 및 생산 효율성을 제고하고 동물복지를 개선하기 위해 육우, 유우, 돼지, 송어 등에 대한 유전자 정보를 활용하는 연구를 수행한다. 가축의 건강 정도, 영양소, 가축의 성장, 사료 효율성 등의 관계에 대한 정보를 활용하면, 가축 생산에 소요되는 투입재를 줄이고 품질을 최적화할 수 있다. 이러한 연구에는 성장 효율성이 높은 가축의 선정, 질병에 대한 저항성, 유전자 변형 연구에 대한 예측 등이 포함된다.

2011년 예산에는 200백만 달러가 증가한 유전자 인식에 대한 연구도 포함되어 있다. 여기에는 축산물 특성에 중요한 영향을 미치는 유전자 배열에 대한 연구, 축산물의 품질과 생산성을 제고시킬 수 있는 유전자 인식에 대한 연구 등이 포함되어 있다. 가축의 건강과 사료의 효율을 제고하는 것은 인구 증가에 따른 수요 확대 및 기아 방지에 대처할 수 있는 핵심 요소이다.

## 작물 생산

ARS는 고품질의 안전하고 저렴한 식량을 공급하기 위해 작물, 미생물, 곤충 등에 대한 바이오 정보를 수집하고 유전자 데이터베이스를 구축한다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 2011년 예산에 작물 육종에 430만 달러를 증액하였다. 이 연구에는 미국의 생산자, 종자회사, 가공업체, 소비자가 혜택을 받을 수 있도록 유전자원

과 재배품종을 개선하는 등 전반적으로 ARS의 역량을 강화하는 내용이 포함되어 있다. 이러한 연구를 통해 생산성이 높은 품종, 질병과 충해에 저항성이 강한 품종, 고온이나 가뭄 등의 기후변화에 내성이 높은 품목을 개발하게 될 것이다.

신규 유전자원 확보에도 370만 달러의 예산이 추가되었다. 이 사업에는 식물, 곤충, 작물, 수의 관련 미생물 등의 유전자원을 찾아내 획득하고 관리하는 업무가 포함된다. 이 사업을 통해 확보된 유전자원은 체계적으로 문서화되고 정리되어 가치 있게 활용될 것이다. 국가적으로 중요한 희귀 유전자원이나 멸종 위기의 유전자원들은 이 사업에 따라 안전하게 저장되고 백업될 것이다.

2011년 예산에는 특별히 세계 곡물 공급량을 안정시키기 위한 목적으로 곡물 관련 질병 연구에 80만 달러가 증액 편성되었다. 이는 질병으로 해마다 곡물 수확량이 큰 폭으로 감소하기 때문에 책정된 것으로 질병 관리를 통해 곡물의 공급량 감소를 예방하여 인구 증가에 따른 곡물 수요 증가를 충족시키는 데 목적이 있다.

세계식량공헌상(World Food Prize) 지원에도 80만 달러가 책정되었다. 이 상은 수량이나 품질을 획기적으로 개선시켰거나 이용 가능성을 높여 세계 식량 공급에 기여한 사람에게 매년 수여된다.

2011년 예산에는 동부해안 도시지역의 식품시스템을 개발하는 데 100만 달러가 배정되었다. 이 사업은 해당지역의 환경적, 경제적, 사회적, 지리적 제약요인을 분석하여 도시인구가 필요로 하는 식품을 해당지역에서 어느 정도까지 생산 공급 가능한 지를 평가하게 될 것이다. 이는 미국 농업부의 "우리 지역 농민과 우리 지역 식품 알기 운동(Know Your Farmer, Know Your Food Initiative)"<sup>1)</sup> 정책의 일환으로, 이를 통해 해당지역의 로컬 푸드 생산 여력과 함께 경제성을 분석하게 될 것이다.

마지막으로 꿀벌에 대한 연구에 50만 달러의 예산이 증액되었다. 이 연구를 통해 꿀벌에 영향을 주는 병원체와 스트레스 역할을 규명하게 된다. 특히, 집단붕괴 현상(CCD: Colony Collapse Disorder)<sup>2)</sup>의 원인을 분석하고 이러한 영향의 완화 방법에 대한 분석이 이루어진다.

바이오 정보를 수집하고 유전자 데이터 베이스를 구축하는 목표를 달성하기 위해, 작물 육종에 430만 달러, 신규 유전자원 확보에 370만 달러, 물 관련 질병 연구에 80만 달러 등을 증액하였다.

1) 2009년에 새롭게 시작된 지역농업 살리기의 일환으로 추진되는 정책으로 우리나라에서는 로컬푸드 운동으로 해석되기도 한다. 오바마 행정부는 중소가족농을 보호하고 신선과일과 채소의 공급을 확대하는 정책을 펴고 있는데, 이러한 시도가 정책화된 것이 이 운동이다. 이 정책의 목적은 (1) 지역 농민에 대한 지원, (2) 농촌 지역사회 강화, (3) 건강한 식생활 증진, (4) 자연자원의 보호 등이다(역자 주).

2) 벌집에 일벌이 사라지면서 꿀벌 등지 전체가 죽어버리는 현상을 말한다. 2007년 봄에 미국과 유럽 양봉업자 사이에 나타나면서 사회적인 이슈가 되었다. 당시 이러한 현상은 곳곳에서 나타났고, 지역에 따라서는 50-80%의 등지가 붕괴되기도 하였으며, 일부 양봉업자의 등지는 전체가 사라져 버리기도 하였다. 농업에서 꿀벌의 역할이 중요하기 때문에 USDA가 2011년 연구에 이에 대한 예산을 배정한 것으로 보인다(역자 주).

## 식품 안전

식품이 함유하고 있는 병원균으로부터 식품공급을 보호하는 연구에 500만 달러가 추가되었다.

식품과 관련된 ARS의 초점은 소비자에게 안전한 식품을 공급하고 식품 및 사료와 관련된 국내외의 각종 규제들을 충족시키도록 돕는 데 있다. 구체적으로 식품 안전과 관련된 연구는 식품과 사료에 인위적으로 첨가되었거나 자연적으로 발생하는 위해요소를 감축하는 데 초점이 맞춰진다. 위해요소에는 병원성 박테리아, 바이러스, 기생충, 화학물질, 곰팡이균 및 식물이 자연적으로 생산하는 독소 등이 포함된다.

2011년 예산에 추가된 500만 달러는 식품이 함유하고 있는 병원균으로부터 식품공급을 보호하는 연구에 사용된다. 이 연구의 핵심은 농산물의 수확 전에는 병원균 감염을 예방하고 수확 후에는 병원균을 제거할 수 있는 관리기법 개발이다. 또한, 여기에는 병원균이나 독소, 잔류농약 등을 검출할 수 있는 기술 개발에 대한 연구도 포함되어 있다.

## 가축 보호

식품 생산과 식품 안전성을 개선하기 위한 동물 보호 연구에 300만 달러의 예산이 배정되었다.

ARS는 가축과 가금류의 전염성 질병, 유전성 질병, 신진대사상의 질병 때문에 발생하는 경제적 손실을 줄이는 연구뿐만 아니라 절지동물에 의해 유발되는 질병 (Arthropod Borne Disease)<sup>3)</sup>이나 절지동물에 의한 외상으로 발생하는 축산물 생산 손실을 감축하는 연구도 수행한다. 이 연구에는 절지동물로부터 인체로 감염되는 전염성 질병에 대한 연구와 함께 축산물을 안전하게 생산하고자 하는 연구도 포함되어 있다.

또한, 식품 생산과 식품 안전성을 개선하기 위한 동물 보호 연구에도 300만 달러의 예산이 배정되었다. 이 분야 연구의 초점은 가축을 비롯한 가금류에서 빈번히 발생하는 전염병에 대한 예방책을 개발하는 데 주어졌다. 이 분야의 특별 연구 주제로 소의 결핵<sup>4)</sup>과 호흡기 질병을 통제할 수 있는 새로운 방지책을 개발하는 연구가 포함되어 있다. 나아가 질병에 대한 저항성을 유전적으로 동일한 동물군 내의 다른 동물들에게 전이시킬 수 있는 진단법, 백신, 생물학적 치료 방법 등이 개발될 것이다. 이러한 연구 결과로 최근 들어 새롭게 나타나는 질병으로부터 발생할 수 있는 엄청난 규모의 국가적 손실을 방지할 수 있게 될 것이다.

3) 거미, 지네, 진드기 등이 모두 절지동물에 포함되나 미국에서 전염성 질병을 매개하여 문제가 되는 절지동물은 진드기류이다. 진드기가 매개하는 전염병의 일부는 사람에게도 전이되는 것으로 알려져 있다(역자 주).

4) 소 결핵은 2008년 미국의 캘리포니아에서 발생하여 문제가 되었다. 소 결핵은 전염성이 매우 높아 주변의 소까지 모두 살처분된다. 소 결핵은 사람에게도 전염될 수 있으며, 사람에게 전염될 경우 인체 결핵과 비슷한 증상을 보인다(역자 주).

## 농작물 보호

이 분야에서 ARS 연구의 목표는 환경을 보호하면서도 효율성이 높고 실용성이 높은 재배방법을 개발하여 각종 질병으로 발생하는 농작물 손실을 최소화하는 데 있다. ARS는 해충의 생물학적·생태적 특징에 바탕을 둔 환경 친화적인 해충 관리 방법을 개발하여 경제적 손실을 줄일 수 있는 해충 통제 기술도 제공한다.

2011년 예산에서 유전자원 수집, 농작물 품종 개량, 농작물 육종 프로그램 등의 농작물 보호 연구에 480만 달러가 증액되었다. 2011년 연구 가운데 감귤 녹색병(Citrus Greening Disease)<sup>5)</sup>을 치유할 수 있는 방법의 개발, Ug99 및 다른 곡물 관련 녹병<sup>6)</sup>에 대한 저항성이 높은 귀리, 밀, 보리 품종의 육종, 질병과 해충에 대한 저항성이 높은 콩과 작물의 육종 등은 특별히 추진되는 연구 주제들이다. 육종 및 질병 관리에 대한 연구를 통해 다년생 곡물의 생산 체계를 최적화할 뿐 아니라 다년생 작물의 생산 여력을 확대할 피하게 될 것이다. 또한, 장기적으로 작물의 순환농법에 대한 연구를 통해 지속가능한 농법을 개발하고 이러한 농법을 확대하게 될 것이다. 이러한 연구들은 각종 신종 질병으로부터 농작물을 보호함으로써 생산량이 급감하는 것을 막아 세계 기아문제 해결에 도움을 줄 것이다.

해충 관리 전략을 수립하고, 새로운 병원 매개체를 찾아내며, 생물학적으로 곤충과 잡초의 생태를 관리하는 데 필요한 천적 등을 개발하기 위해서는 해충에 대한 방대한 정보와 자료가 필수적이다. 농업부(USDA)는 해충을 수집하여 체계적으로 관리하고 보호할 책임을 가지고 있다. 2011년 예산에는 이에 대한 예산이 330만 달러 증액되었다. 이러한 연구를 통해 개발된 생물학적 통제 기법, 해충에 대한 작물의 저항성, 기타 다양한 해충 관리 수단 등은 해충으로부터 농작물을 보호하는 데 크게 도움이 될 것이다.

## 인체에 미치는 영향

일반적으로 식품에 함유된 영양소나 생물학적 요소들이 다양한 부류의 사람들, 예를 들어 어린이, 노약자, 임산부, 그밖의 건강한 성인 등에 미치는 영향은 제각각인데, ARS의 연구기관들은 이러한 요인들을 찾아내고 이해하는 데 필요한 기초 및

농작물 보호 연구에 480만 달러가 증액되었고, 해충을 수집하여 체계적으로 관리하고 보호하는 데 대한 예산이 330만 달러 증액되었다.

- 5) 최근 플로리다에서 발생하여 많은 오렌지 나무를 고사(枯死)시킨 병이다. 이로 인해 플로리다에서는 오렌지 생산량이 급감하였다(역자 주).
- 6) Ug99는 밀 농작물을 말려 죽이는 신종 줄기 녹병균으로 10여년 전 우간다에서 처음 발견된 것으로 알려져 있다. 이 병균의 무서운 점은 거의 어떠한 살균제에도 죽지 않는다는 점이다. 우간다에서 발견된 이후 인도의 편잡지역까지 퍼져나갔고, 최근에는 터키와 아프카니스탄 지역까지 번질 상황인 것으로 보고되고 있다. 전세계 밀 생산량의 상당 부분을 차지하는 미국은 이 병균에 대하여 매우 민감한 반응을 보이고 있으며, 2011년 예산에 이에 대한 연구 예산을 반영한 것으로 보인다(역자 주).

어린이에 대한 영양 및 건강에 대한 분야에 640만 달러가 증액되었다. 정부가 식품의 영양과 관련된 정보를 제공하는 홈페이지의 내용을 개선하는 데도 투자가 이루어질 것이다.

응용 연구를 수행한다. 식품 관련 연구의 최종 목표는 유전적인 요인 및 신체적인 활동 등을 모두 고려하여 사람들이 평생 건강하게 살 수 있는 식품과 식이요법을 찾아내는 것이다. 2011년 예산에는 어린이에 대한 영양 및 건강에 대한 분야에 640만 달러가 증액되었다.

어린이와 성인의 비만인구는 지난 30년 동안 세 배 증가하였다. 이 기간 동안에 USDA는 비만인구를 줄이기 위한 목적으로 보건후생부(Department of Health and Human Service)와 연계하여 "미국인을 위한 식생활 가이드라인(DGA: Dietary Guideline for Americans)"<sup>7)</sup>을 제시하기도 하였다. 이러한 가이드라인이 연방정부의 식품 및 영양 정책에 기초가 되고, USDA의 영영지원 프로그램에서 요구하는 필수 조건으로 활용되기도 하였지만, 실제로 정부의 식사 가이드라인을 따르는 사람은 거의 없었다.

올해에는 성인과 어린이, 지역별, 인종별, 종족별로 나누어 정부의 식생활 가이드라인(DGA)이 현실에서 제대로 수용되지 않는 원인과 촉진 요인들을 찾아내는 연구가 수행될 것이다. 이 연구를 통해 건강을 증진시킬 수 있는 새로운 방향으로 식생활 및 신체적 활동의 변화를 유도하게 될 것이다.

또한, 정부가 식품의 영양과 관련된 정보를 제공하는 홈페이지([www.nutrition.gov](http://www.nutrition.gov))의 내용을 개선하는 데도 투자가 이루어질 것이다. 현재 제공하고 있는 내용은 성인에게 적합한 정보가 대부분이고 어린이 및 청소년에 대한 정보는 많이 부족한 상황이다. 올해에는 비만을 예방하는 방법과 성장과정에서 비만 없이 몸무게가 증가하는 것 등과 같은 어린이 및 청소년에 대한 내용을 크게 늘릴 계획이다.

## 원경 보존

이 분야의 연구는 생산자가 농업 생산성을 최적화하면서도 토양, 수자원, 공기 등을 보존하고 보호할 수 있는 기술과 지식을 개발하는 데 초점이 맞춰져 있다.

2011년 예산에는 급변하는 기후변화에 대한 적응성을 높이기 위한 연구에 540만 달러의 자금이 추가로 배정되었다. ARS는 변화가 심하고 극단적인 환경에서도 생존할 수 있는 회복력이 뛰어난 농작물을 개발하고, 농업용수 관리를 통해 물 공급을 개선함으로써 기후변화에 따른 영향을 완화할 수 있는 방안에 대한 연구를 추진하게 될 것이다. 또한, 농업 생산, 탄소 토양 격리(Carbon Soil Sequestration)<sup>8)</sup>, 온실가스 배출 사이에 균형을 맞추면서 농업의 지속가능성을 확보할 수 있는 방안

7) 미국인에게 적합한 식생활을 제시하기 위해 농업부와 보건후생부가 매 5년마다 발표하는 식생활 지침이다. 의무사항은 아니지만 정부의 정책에 기초가 된다 (역자 주).

8) 대기 중에 있는 탄소를 농작물이나 산림 등을 통해 땅 속으로 끌어들여 토양에 탄소를 저장하여 대기 중의 온실가스 양을 줄이는 것을 말한다. 지구 온난화를 완화할 수 있는 기술의 하나로 평가되고 있다(역자 주).

대한 연구도 이루어질 것이다.

또한, 환경을 보존하면서 농업의 생산성, 수익성, 에너지 효율 등을 증대시킬 수 있는 정보와 기술의 결합을 통해 지속가능한 농법을 개발하는 연구에도 630만 달러가 증액되었다. 농장이 가지고 있는 자원과 자연적인 과정을 활용하여 생산요소에 대한 수요, 생산비용 및 위험 등을 감소시킬 수 있는 새로운 농법이 개발될 것이다. 과거보다 향상된 농업생산 시스템을 통해 장기적으로 농장 및 농촌사회의 재정 안정성, 경쟁력, 지속가능성뿐만 아니라 미국을 포함한 전세계의 식품안전성이 증대될 것이다.

급변하는 기후변화에 대한 적응성을 높이기 위한 연구에 540만 달러, 지속가능한 농법을 개발하는 연구에도 630만 달러가 증액되었다.

### 국립 농업 도서관(NAL)

국립농업도서관(NAL)은 미국에 있는 4개의 국립 도서관 가운데 하나로 농업과 관련된 과학 자료를 제공한다. NAL은 인터넷을 통해 정보를 제공함으로써 정보 관리 및 전달의 효율성을 제고하기 위한 노력을 계속할 것이다. 구체적으로 지속가능한 농업의 모든 측면에서의 정보와 자료를 발전시키는 데 150만 달러가 증액되었다. 여기에는 지속가능하고 재생성이 높은 작물, 가축사육 시스템, 환경 친화적인 해충의 관리, 농가를 위한 재생가능한 에너지 옵션, 직거래 및 지역사회 식품 시스템, 유기농산물 생산 및 인증, 작물과 가축의 다양성 등에 대한 정보가 포함된다.

### 건물 및 시설 수리 및 근대화

ARS는 미국과 해외에 걸쳐 100개 이상의 연구시설을 운영하고 있는데, 그 가운데 상당수의 연구시설들은 USDA의 다른 기관이나 대학과 공동 관리하고 있다. 2011년 예산에는 ARS의 건물이나 장비를 개선할 목적의 자금은 포함되어 있지 않다. 그보다는 우선순위가 높은 프로그램을 ARS가 아닌 USDA 차원에서 수행할 수 있도록 USDA의 전체 연구시설을 점검하는 데 175만 달러가 배정되었다.