

식물성 기반 대체육 산업화센터 구축을 위한 경제적 타당성 분석

Economic Feasibility Analysis Study to Build a Plant-based Alternative Meat Industrialization Center

신용광¹

Yong Kwang Shin
국립한국농수산대학
농수산융합학부

이소영¹

So Young Lee
국립한국농수산대학
농수산비즈니스학과

주재창^{1*}

Jae Chang Joo
국립한국농수산대학
농수산비즈니스학과

¹ Department of Agriculture and Fisheries Convergence, Korea National University of Agriculture and Fisheries, Jeonju 54874, Korea

ABSTRACT

Recently, the alternative meat (food) market is growing rapidly due to the increase in meat consumption due to global population growth and income improvement, as well as issues such as equal welfare, carbon neutrality, and sustainability. The government is also developing a green bio convergence new industry development plan to foster alternative foods, but there are difficulties in commercialization due to the lack of technology and insufficient production facilities among domestic small and medium-sized enterprises, so it is necessary to build joint utilization facilities and equipment to resolve the difficulties faced by companies. In addition, small and medium-sized enterprises are having difficulty developing and commercializing plant-based meat substitutes due to a lack of technical skills, and related equipment is expensive, making it difficult to build equipment on their own. Accordingly, Jeollabuk-do is pursuing a strategy to secure the source technology for development, processing, and industrialization of plant-based substitute meat at the level of developed countries by establishing a plant-based alternative meat industrialization center. In this study, an economic feasibility analysis study was conducted when a plant-based alternative meat industrialization center is built in Jeollabuk-do. As a result of the analysis, B/C=1.32, NPV=374 million won, and IRR=4.8%, showing that there is economic feasibility in establishing an alternative meat industrialization center. In addition, as a result of analyzing the regional economic ripple effect resulting from the establishment of an industrialization center, if 38 billion won is invested in Jeollabuk-do, the nationwide production inducement effect is 74 billion won, the added value inducement effect is 29.8 billion won, and the employment inducement effect is 672 people

Key Words : Plant-based, Alternative meat, Cost-benefit analysis, Regional industry linkage analysis

Received Nov. 24. 2023
Revised Dec. 21. 2023
Accept Dec. 27. 2023

*Correspondence
Jae Chang Joo
mariajcc@naver.com



서론

국제연합식량농업기구(FAO)에 따르면 2050년 전 세계 인구가 약 100억 명에 육박할 것으로 예상하고 있으며, 이에 따른 육류 소비량 역시 455백만 톤에 달할 것으로 전망하고 있다. 이와 더불어 개발도상국은 인구 수준과 성장률이 모두 높기 때문에 육류 소비량의 전체 성장률은 선진국의 약 4배가 될 것으로 전망되고 있다.

전 세계의 식물성 대체육 시장이 빠르게 성장하고 있으나 국내에서는 사회적인 관심 부족 등으로 투자가 미흡하고, 관련 시장이 형성되는 초기단계이기 때문에 연관산업의 준비가 필요한 상황이다. 우리나라의 경우 식물성 대체육은 채식주의자와 할랄 소비자를 대상으로 시장이 형성되고 있으며, 식품 대기업은 선진 글로벌 기업과 기술협약을 체결하여 제품을 생산·판매하고 있다. 식물성 대체육과 관련한 기술개발은 영세 벤처기업 중심으로 독자적인 자체 기술개발에 집중하고 있는 양상이다.

식물성 대체육은 식감, 맛 등 관능적인 측면에서 기존 육류에 미치지 못해 소비자의 선호도가 높지 않은 실정이다. 따라서 관련 사업의 성장을 위해서는 맛, 식감 등의 개선이 필수적이다. 최근 식물성 대체육을 접해 본 소비자 중 약 29%가 식물성 대체육의 맛이 부족하여 자주 먹지 않는다고 응답하였으며, 재구매 의사는 약 29%가 '잘 모르겠다', 약 27%가 '재구매 의사가 없다'고 하였다. 재구매 의사가 없는 이유는 실제 고기가 더 맛있어서 34.3%, 맛이 없어서 28.6% 등으로 나타났다. 따라서 대체육의 맛 개선이 식물성 대체육의 보편화를 위한 필수 선결과제인 것으로 판단된다. 이러한 식물성 대체육에 대한 맛, 식감 등의 개선을 위해서는 원천기술 확보가 필수적이다. 이를 위해서는 대체육 산업을 체계적이고 집중적으로 지원함으로써 현재 콩고기 수준의 제품을 선진국 제품 수준으로 끌어올릴 필요가 있다.

이에 정부에서도 그린바이오 융합형 신산업 육성방안을 마련하여 대체육 식품을 육성하고 있으나, 국내 중소기업의 경우 기술력 부족, 생산시설 미비 등으로 식물성 대체육개발 및 사업화에 어려움을 겪고 있다. 따라서 대체육 식품에 대한 중앙정부 및 지자체 지원이 필요한 실정이다.

식물성 대체육 산업이 활성화되기 위해서는 대체육 생산 기술과 장비제공 그리고 관련자 교육 등의 전반적인 기반이 갖추어져야 하며, 이를 위해서는 식물성 대체육 산업화센터의 구축이 필요하지만 이에 대한 연구는 미흡한 상황이다.

지인배 등(2012) 연구에서는 센터 건립 이후 경제적 편익과 건립 및 운영 비용을 산출하기 위해 경제적 타당성 분석을 실시하였다. 타당성 분석을 위해 가축사육두수 전망을 바탕으로 향후 구제역 백신 수요를 구제역 발생 여하에 따른 여섯가지 시나리오로 분석하였다. 이후 구제역 백신센터 건립의 비용-편익 비교를 위한 순현재가치(Net Present Value; NPV)를 도출하고 내부수익률(International Rate of Return; IRR) 분석을 실시하였다. 또한, 백신센터 건립 및 운영의 손익분기점을 결정짓는 요인을 선정하여 주요 요인의 적정 수준을 도출하였다.

신용광 등(2017) 연구에서는 동물용의약품 산업의 연구, 실험, 생산을 연계한 동물바이오산업 지원 클러스터 설립의 타당성을 검토하였다. 타당성 분석을 위해 국가 동물바이오산업 지원 클러스터 기본계획을 수립하고 이후 순현재가치법(NPV)과 비용·편익율법(B/C), 내부수익률법(IRR)을 이용하여 경제성을 도출하였다. 또한 산업연관분석을 이용하여 국가 동물바이오산업 지원 클러스터 설립에 따른 파급효과 분석을 실시하였다.

선행 연구 검토 결과, 본 연구의 연구대상인 대체육 산업화센터 설립의 경제성 분석과 관련한 연구결과는 아직까지 이루어지지 않고 있는 것으로 조사되었다. 연구방법론과 관련해서는 해당 산업의 진흥 및 지역경제활성화를 목표로 기관 설립에 필요한 경제성 효과 분석의 경우 대다수의 연구에서 비용편익분석(Cost-Benefit Ratio; B/C)과 순현재가치법(NPV), 내부수익률법(IRR) 방법론을 적용하였다.

본 연구에서는 전라북도에서 식물성 기반 대체육 산업화센터가 구축될 경우를 가정하여 식물성 기반 대체육 산업화센터의 경제적 타당성을 분석하고자 한다. 먼저 식물성 대체육 산업화센터 설립을 위한 기본구상을 검토하여 편익과 비용을 추정하고 다음으로 식물성 대체육 산업화센터 설립의 경제적 타당성을 분석하였으며 마지막으로 식물성 대체육 산업화센터의 지역경제 파급효과를 분석하였다. 본 연구는 연구 방법론상에서 기존 연구와의 차별성이 미미할 수 있으나, 대체육 산업화센터 설립의 경제성을 계측한 최초의 연구이며 경제성과 파급효과도 병행하여 연구결과를 도출하였다는 점에서 연구 의의가 있다고 판단된다.

연구방법

경제성 분석에서 주로 사용되는 방법은 비용 편익 분석(B/C analysis)이며 경제성 분석은 순현재가치(net present

value: NPV), 편익/비용 비율(benefit-cost ratio: B/C Ratio), 내부수익률(internal rate of return: IRR)의 기법을 사용하여 분석하였다(Table 1).

순현재가치(net present value: NPV)는 미래의 여러 시점에서 발생할 현금의 순유출입(net cash flow)을 분석시점의 현재가치로 할인하여 더한 값으로서, 특정 프로젝트의 순현재가치를 나타내며 일반적으로 다음과 같이 구할 수 있다.

$$(1) NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

편익/비용비율은 편익/비용비율(benefit-cost ratio: B/C Ratio) 기준을 사용하여 각 사업이나 정책을 평가할 경우 편익의 현재가치의 합을 비용의 현재가치의 합으로 나누어 그 비율이 1 이상이면 일반적으로 경제성이 있는 것으로, 1보다 작으면 경제성이 없는 것으로 판단할 수 있다.

$$(2) B/C \text{ 비율} = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

내부수익률기준(internal rate of return, IRR)은 어떤 공공사업이나 정책의 순편익의 현재가치의 합, 즉 NPV를 0으로 만들어주는 할인율로 다음의 관계를 충족하는 I의 값이 된다. 내부수익률이 사회적 할인율로 선택되는 이자율보다 더 클 경우에는 사회경제적 측면에서 해당사업이 효율적인 사업으로 판단 가능하다.

$$(3) 0 = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+I)^t}$$

한편, 식물성 대체육 산업화센터 조성 및 운영을 추진함에 따른 경제적 효과를 분석하기 위해 일반균형모형이면서도 지역별 산업별 효과까지를 고려할 수 있는 지역간산업연관

Table 1. Comparison of economic analysis method

| 구분 | 판단기준 | 장점 | 단점 |
|---------------------|--------|--|--|
| 순현재가치 (NPV) | NPV | ·대안선택시 명확한 기준 제시 ·타분석에 이용가능 ·장래 발생 편익의 현재가치 제시 | ·할인율 사전선정 필수 ·대안 선순위결정시 규모의 차이로 인한 오류 발생 가능 |
| 편익/비용비율 (B/C Ratio) | B/C 비율 | ·이해용이 ·사업규모 고려가능 | ·할인율 사전선정 필수 ·상호 배타적 대안의 오류발생 가능 |
| 내부투자수익률 (IRR) | IRR | ·사업상 수익성 측정가능 ·타 대안과 비교가 용이 ·평가과정과 결과 이해가 용이 | ·사업의 절대적 규모 비교려 ·몇 개의 내부수익률이 동시에 도출될 가능성 존재 |

모형(Multi-regional Input Output Model)을 활용하였다. 투자지출에 의한 경제적 파급효과는 사업비 지출에 의한 직·간접적 효과와 더불어 사업이 파생시키는 확산효과(spill-over)와 지역간 환류효과(feed-back)를 고려해야 하므로 산업과 지역을 고려하는 일반균형분석이 필요하다.

일반균형분석에서는 산업연관모형(Input Output model), 사회계정행렬(Social Accounting Matrix), 연산 일반균형모형(Computable General Equilibrium model), 거시계량모형(Macro-econometric Model) 등이 주로 이용된다. 이들 모형 중 전라북도를 독립된 지역으로 분리하여 지역별 및 산업별 일반균형 분석이 가능하며, 국내에서 보편적으로 이용할 수 있는 모형은 지역간 산업연

관모형이 유일하다고 볼 수 있다.

지역간 산업연관모형은 Chenery, H.B.(1953), Moses, L. M.(1955) 등에 의해 개발된 이후 미국, 유럽, 일본 등에서 보편적으로 활용되고 있다. 국내에서는 한국개발연구원(2000), 국토연구원(2003), 한국은행(2005, 2009, 2013) 등이 개발하여 활용하고 있다. 지역 간 산업연관분석은 지역 간 상이한 생산기술구조나 교역 상태를 반영하여 지역 간 및 산업 간의 상호의존관계에 기초하여 경제전체 및 지역경제의 구조와 순환흐름을 분석하는 것이다.

식물성 대체육산업화센터 조성 및 운영을 추진함에 따른 경제적 효과를 분석하기 위해 일반균형 모형이면서도 지역별, 산업별 효과까지 분석이 가능한 지역간 산업연관모형

(Multi-regional Input Output Model)을 활용하였다. 예를 들어 전라북도의 산업생산에 대한 최종수요가 증가할 경우 전라북도의 산업생산이 증가하는 것을 지역 내 효과라고 할 수 있다. 그리고 전라북도의 산업생산을 위해서 기타지역의 산업생산물을 중간재로 사용할 경우 기타지역의 생산도 증가되는데, 이를 지역간 파급효과라고 한다.

이에, 전라북도의 생산증대에 따라 기타지역의 생산이 증가하고 이것이 다시 전라북도의 산업생산물을 중간재로 사용함에 따라 전라북도의 산업생산이 추가적으로 증가하는 것을 지역 간 피드백 효과라고 한다. 지역 간 파급효과와 피

드백 효과는 타지역과의 교역을 통해서 발생하는 것으로 전체 생산액 중에서 지역 간 피드백 효과와 지역 간 파급효과의 점유 비중이 클수록 타지역과의 상호의존관계(independency)가 높다고 할 수 있다.

이러한 지역파급효과를 분석하기 위해 사업 개시 후 30년 동안의 총건설공사비, 유틸리티 및 장비비, R&D 관련 투자액을 고려하였으며 완공 후 운영비는 제외하였다. 총 건설공사비의 경우 산업연관분석 대분류상 건설, 장비비 및 유틸리티 관련 비용은 기계 및 장비, R&D 관련 투자액은 전문, 과학 및 기술 서비스에 적용하여 분석하였다.

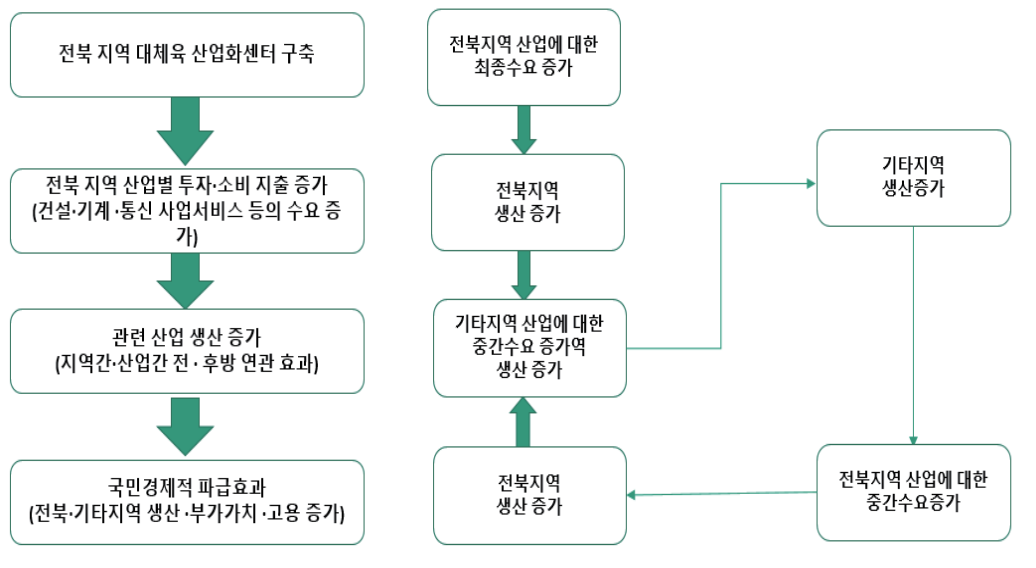


Fig. 1. Multi-regional Input Output Model

대체육 산업화센터 설립 기본구상

비용항목

대체육 산업화센터 구축의 비용추정은 다음과 같은 절차에 따라 이루어진다. 제1단계에서는 단위면적당 공사비 단가 등 세부적인 비용 추정 방법과 기준을 제시하고 제2단계에서는 1단계에서 결정된 공사비를 기초로 기타 부대비용

을 산정한다. 그리고 제3단계에서는 R&D, 장비비, 운영비를 추정한 이후에 제4단계에서는 총사업비 세부내역 및 자원분담, 연차별 자원 투자계획을 도출한다.

공사비는 건축 공사비와 신재생에너지 공사비, 제로에너지 건축물 공사비로 나누어 추정하였다.

먼저 건축 공사비는 대체육 산업화센터 구축에 소요되는 공사비를 말하며, 건축, 기계, 전기, 통신, 소방, 부대공사로

Table 2. Cost-Benefit estimation procedure for a plant-based alternative meat industrialization center

| | |
|-----|---|
| 1단계 | 단위면적당 공사비 단가 등 세부적인 비용 추정의 방법과 기준을 제시함 |
| 2단계 | 직접공사비(건축공사비, 부지조성공사비), 시설부대경비(설계용역비, 책임감리비 등) 도출 |
| 3단계 | 대체육 산업화센터가 수행할 R&D 사업비 도출, 관련된 장비비 추정, 연구 인력을 운영비로 추정 |
| 4단계 | HW, SW를 포함한 총사업비 세부내역 도출 연도별 투자 계획 도출 |

구성된다. 현재 기존 건물(총 1,000㎡) 개보수를 통한 식물성 대체육산업화센터 구축을 계획하고 있으며, 공사비는 1,300백만원으로 추정된다.

다음으로 신재생에너지공사비는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제12조 및 동법 시행령 제15조에 의하면 문화 및 집회시설 용도의 건축물로서 신축·증축·개축하는 부분의 연면적이 1천 제곱미터 이상인 건축물은 다음의 공급의무 비율 이상의 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 규정하고 있다. 사업개시 시점이 2024년 이후로 예상되며 2024년 이후에 해당하는 34%의 신재생에너지 설치규모를 산정하여 금액을 추정하여 공사비 단가에 반영하였으며, 대체육산업화센터 공사비의 2%를 반영하여 26백만원으로 추정하였다.

또한 정부는 온실가스 감축, 미세먼지 저감 등 기후변화 문제에 적극적으로 대응하기 위해 2020년부터 제로에너지건축 의무화를 시행하고 있다. 『녹색에너지 조성 지원법』(국토교통부 법률 제17229호)에 따라, 2020년부터 1,000㎡이상 규모의 공공건축물에 제로에너지건축이 의무화되었으며 점차 확대되고 있다. 본 연구에서는 『제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신재생에너지설치 설치비 추정 방안』(2021.4, KDI 공공투자관리센터)의 가이드라인에 따라, '주무부처가 제출한 세부자료가 없을 경우, 공사비 추정 시 제로에너지건축물 5등급 인증을 위한 비용은 제로에너지건축 의무화 시행 이전인 2019년까지 실적 공사비의 5%를 추가하여 산정함'을 적용하여 65백만원을 공사비에 추가하였다.

시설부대경비는 설계비, 감리비, 시설부대비, 조사 및 측량비로 구분하여 산정하였다. 감리비는 『건설기술진흥법』제39조 제2항에 따른 감독 권한대행 건설사업관리에 적용되어 책임감리 대상에 해당되므로, 지침에 따라 기획재정부 『2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침』(2020.05.)의 전면책임감리 요율을 적용하여 산출한다. 본 연구에서의 감리비는 기존 공사비에 6.81% 요율을 적용하여 88,530천원으로 산정하였다. 시설부대비는 건설, 전기 및 통신, 건축공사 등 건축·대수선, 설치, 축조 등에 직접 소요되는 부대경비 등의 비용이다. 시설부대비 산정은 기획재정부, 『2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침』(2020.05.)의 시설부대비 요율을 부가가치세가 제외된 공사비에 적용하여 2,990천원으로 산정하였다. 조사 및 측량비

는 각종 측량, 조사, 시험 및 검사, 환경·재해·교통 등에 관한 영향평가 등 추가적으로 소요되는 비용이다. 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」(한국개발연구원, 2008)에 따라 공사비의 1%(13백만원)를 조사 및 측량비로 반영하였다.

예비비는 사업계획단계에서 발생할 수 있는 사업비 산출의 오차 및 비용증가 가능성 등 이에 따른 영향을 최소화하기 위하여 산출된 사업비에 일정 수준의 비용을 추가하는 것이지만, 무분별한 사업비 증액을 억제하기 위해 '타당성재조사일반지침수정·보완연구(제2판)'에서는 단계별로 예비비 비율을 달리 정하고 있다. 본 사업에서는 사업구상 및 기본계획 수립 이전단계 수준을 바탕으로 비용을 추정함으로써, 예측할 수 없는 예산 외의 지출 또는 예산 초과 지출액을 충당하기 위한 예비비를 산정할 필요가 있다. 현재는 개략적인 구상만을 제안한 것으로 판단되어, 사업단계별 예비비 반영 비율에 따라 공사비, 시설부대경비 합계의 7%를 적용하여 104,480천원으로 산정하였다.

사업화 R&D 비용은 기업 맞춤형 사업화 R&D 비용을 계산하였다. 장비비는 식물성 단백질 및 대체육 생산장비 등의 구입 비용이며 유틸리티 비용은 보일러, 냉동기, 공기압축기, 배관 등의 구입비용이다. 장비비와 유틸리티 비용은 내용년수 10년을 가정하여 10년마다 재투자하는 비용으로 추정하였다.

운영비는 시설의 준공 이후 운영에 소요되는 비용으로, 연간 운영비를 기준으로 추정하였다. 운영비 항목으로는 인건비, 경상운영비, 시설위탁관리비 등으로 구성되지만 현단계에서는 인건비 및 기타 경비를 추정하였다. 기타비용은 연간 일정금액을 추정하여 산정하였다.

편의항목

식물성 대체육 산업화센터 사업시행기간(2023년~2025년)에는 수익이 발생하지 않지만, 산업화센터 사업이 종료된 이후인 2026년부터 수익이 발생한다. 식물성 대체육 산업화센터 구축에 따른 수익은 장비활용 수익, 기술이전 수익, 교육수익, 기타수익으로 구분할 수 있다¹⁾.

장비활용 수익은 식물성 대체육 산업화센터에 구축한 장비를 활용하여 시제품 생산을 지원하거나, 품질 분석을 지원할

1) 식물성 대체육 산업화센터 운영에 따른 수익은 R&D투자비용, 대체육 생산기술 및 기계활용의 숙련도 등에 따라 차이가 있는 것으로 가정하였다.

으로써 발생하는 장비 운영 수익을 의미한다. 장비활용수익은 시제품 개발비용, 단독장비사용료, 분석료로 구성는데 2026년에는 단독장비사용료와 분석료가 발생하지만 2027년 이후부터는 시제품개발수익도 함께 발생하는 것으로 계획하였다.

. 2026년 : 단독장비 200백만원, 분석 10백만원×10건 = 100백만원

. 2027년 : 시제품 600백만원, 단독장비 200백만원, 분석 100백만원

기술이전 수익은 식물성 대체육 산업화센터의 R&D 투자에 따른 기술 노하우 및 기술이전에 의해 발생하는 수익을 의미한다. 기술이전 수익은 2024년부터 R&D투자가 이루어지기 때문에 2026년부터 기술이전에 따른 수익이 발생하는 것으로

계획하였다.

교육수익은 식물성 단백질 생산 관련 이론 및 실습 교육, 대체육 가공·생산 관련 이론 및 실습 교육에 의해 발생하는 수익을 의미한다. 교육 수익은 2026년부터 교육수요 발생에 따른 수익이 발생하는 것으로 계획하였다.

기타수익은 전라북도 출연금과 자체 과제 수행에 따른 수익으로 구성되며, 식물성 대체육 산업화센터 자체 과제 수행에 따른 수익이 발생하는 것으로 계획하였다.

산업화센터 건립의 비용 및 편익 추정

산업화센터 건립에는 2023년~2025년까지 3년간 100억원이 투입되며, 산업화센터의 30년간 전체 편익(수입)은 82,388백만원이며 전체 비용은 49,400백만원으로 추정된다.

Table 3. Cost-Benefit estimation procedure for a plant-based alternative meat industrialization center (단위: 백만원)

| 연도 | 비용 | | | | | | 편익 | | | | |
|------|-------|------|-------|-----|-----|-------|-------|------|-----|-----|-------|
| | 건설비 | 유틸리티 | 장비 | 운영비 | R&D | 합계 | 장비수익 | 기술이전 | 교육 | 기타 | 합계 |
| 2023 | 1,600 | | | | | 1,600 | | | | | |
| 2024 | | 500 | 3,640 | 350 | 300 | 4,790 | | | | | |
| 2025 | | | 2,960 | 350 | 300 | 3,610 | | | | | |
| 2026 | | | | 400 | 500 | 900 | 300 | 150 | 60 | 400 | 910 |
| 2027 | | | | 400 | 500 | 900 | 900 | 300 | 60 | 400 | 1,660 |
| 2028 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,100 | 300 | 60 | 400 | 1,860 |
| 2029 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,250 | 360 | 60 | 400 | 2,070 |
| 2030 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,350 | 360 | 60 | 400 | 2,170 |
| 2031 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,450 | 360 | 60 | 400 | 2,270 |
| 2032 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,450 | 450 | 60 | 400 | 2,360 |
| 2033 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,450 | 450 | 60 | 400 | 2,360 |
| 2034 | | 500 | 3,640 | 400 | 500 | 5,040 | 1,800 | 500 | 84 | 400 | 2,784 |
| 2035 | | | 2,960 | 400 | 500 | 3,860 | 1,900 | 500 | 84 | 400 | 2,884 |
| 2036 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2037 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2038 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2039 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2040 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2041 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2042 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2043 | | | | 400 | 500 | 900 | 1,900 | 600 | 120 | 500 | 3,120 |
| 2044 | | 500 | 3,640 | 400 | 500 | 5,040 | 2,000 | 900 | 120 | 500 | 3,520 |
| 2045 | | | 2,960 | 400 | 500 | 3,860 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2046 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2047 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2048 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|-----|-----|--------|-------|-----|-----|-----|--------|
| 2049 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2050 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2051 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2025 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 2023 | | | | 400 | 500 | 900 | 2,000 | 900 | 120 | 600 | 3,620 |
| 계 | | | | | | 49,400 | 계 | | | | 82,388 |

대체육 산업화센터 설립에 따른 경제성 및 파급효과 분석 결과

경제성 분석 결과, 대체육 산업화센터 건립에는 2023년 ~2025년까지 3년간 100억 원이 투입될 것으로 보이며, 대체육산업화센터의 30년간 전체 편익(수입)은 82,388백만원이며 전체 비용은 49,400백만원으로 추정되었다.

자산의 내용연수는 건물이 30년, 장비 및 운영설비를 10년으로 가정하며, 사회적 할인율(4.5%), 분석기간 30년으로 가정하였다. 건물 잔존 가치는 30년 분석을 기준으로 가정하기 때문에 잔존가치는 없다.

분석 결과 B/C=1.32, NPV= 374백만 원, IRR=4.8%으로 나타나, 대체육 산업화센터 구축에 따른 경제성은 존재하는 것으로 나타났다.

Table 4. Flow Chart for present value of annual cost/benefit

(단위: 백만원)

| 연도 | 비용 | | 편익 | |
|------|-------|--------|-------|--------|
| | 연차별비용 | 현재가치환산 | 연차별편익 | 현재가치환산 |
| 2023 | 1,600 | 1,600 | 0 | 0 |
| 2024 | 4,790 | 4,584 | 0 | 0 |
| 2025 | 3,610 | 3,306 | 0 | 0 |
| 2026 | 900 | 789 | 910 | 797 |
| 2027 | 900 | 755 | 1,660 | 1,392 |
| 2028 | 900 | 722 | 1,860 | 1,493 |
| 2029 | 900 | 691 | 2,070 | 1,590 |
| 2030 | 900 | 661 | 2,170 | 1,595 |
| 2031 | 900 | 633 | 2,270 | 1,596 |
| 2032 | 900 | 606 | 2,360 | 1,588 |
| 2033 | 900 | 580 | 2,360 | 1,520 |
| 2034 | 5,040 | 3,106 | 2,784 | 1,715 |
| 2035 | 3,860 | 2,276 | 2,884 | 1,701 |
| 2036 | 900 | 508 | 3,120 | 1,761 |
| 2037 | 900 | 486 | 3,120 | 1,685 |
| 2038 | 900 | 465 | 3,120 | 1,612 |
| 2039 | 900 | 445 | 3,120 | 1,543 |
| 2040 | 900 | 426 | 3,120 | 1,476 |
| 2041 | 900 | 408 | 3,120 | 1,413 |
| 2042 | 900 | 390 | 3,120 | 1,352 |
| 2043 | 900 | 373 | 3,120 | 1,294 |
| 2044 | 5,040 | 2,000 | 3,520 | 1,397 |
| 2045 | 3,860 | 1,466 | 3,620 | 1,375 |
| 2046 | 900 | 327 | 3,620 | 1,315 |
| 2047 | 900 | 313 | 3,620 | 1,259 |

| | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 2048 | 900 | 299 | 3,620 | 1,204 |
| 2049 | 900 | 287 | 3,620 | 1,153 |
| 2050 | 900 | 274 | 3,620 | 1,103 |
| 2051 | 900 | 262 | 3,620 | 1,055 |
| 2052 | 900 | 251 | 3,620 | 1,010 |
| 2053 | 900 | 240 | 3,620 | 967 |
| 계 | 49,400 | 29,527 | 82,388 | 38,958 |

한편, 식물성 대체육 산업화센터 조성의 지역경제 파급효과를 분석하기 위한 총 투자금액은 기관 건립을 위한 건설비와 착공 이후 사업의 성과가 나타나는 30년까지의 사업비로 산정하였다. 따라서 식물성 대체육 산업화센터 사업을 위한 총 투자지출은 380억 원이 소요될 것으로 추정되었다. 공사비는 2023년에 16억 원이 투입되며 30년간 운영하고, 장비 및 유틸리티 비용은 초기에 71억 원이 투입되지만 내용연수 10년을 가정하면 30년간 3번의 시설교체가 필요하며 이를 합계하면 30년간 213억 원이 투입될 예정이다. R&D 연구비는 30년간 151억 원이 투입된다.

이를 바탕으로 식물성 대체육 산업화센터 조성을 위해 전

라북도예 380억 원이 투자될 경우, 전국적인 생산유발효과는 740억 원, 부가가치유발효과는 298억 원, 취업유발효과는 672명으로 분석되었다. 사업지역인 전북지역에는 생산이 465억 원, 부가가치가 197억 원 및 고용창출이 269명으로 전국 효과 대비 생산이 62.8%, 부가가치가 66.1% 및 고용이 67.0%에 해당된다. 전북 이외 지역은 생산의 경우 경기(52.0억원), 서울(46.3억원) 등의 순이고, 부가가치는 서울(22.5억원), 경기(19.4억원) 등의 순이며, 고용창출은 서울(35명), 경기(26명) 등의 순으로 파급효과가 큰 것으로 나타났다.

Table 5. Economic Impact of a plant-based alternative meat industrialization center

| 지역 | 지역별파급효과 | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 생산유발효과 | | 부가가치유발효과 | | 취업유발효과 | |
| | 유발액(억원) | 지역별비중(%) | 유발액(억원) | 지역별비중(%) | 고용자수(명) | 지역별비중(%) |
| 서울 | 46.3 | 6.3 | 22.5 | 7.5 | 34.9 | 8.7 |
| 인천 | 18.9 | 2.6 | 6.7 | 2.3 | 7.2 | 1.8 |
| 경기 | 52.0 | 7.0 | 19.4 | 6.5 | 26.0 | 6.5 |
| 대전 | 4.5 | 0.6 | 1.8 | 0.6 | 3.0 | 0.7 |
| 세종 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.1 |
| 충북 | 10.8 | 1.5 | 3.7 | 1.2 | 4.2 | 1.0 |
| 충남 | 19.9 | 2.7 | 6.1 | 2.0 | 5.6 | 1.4 |
| 광주 | 13.7 | 1.9 | 5.0 | 1.7 | 8.0 | 2.0 |
| 전북 | 464.8 | 62.8 | 197.2 | 66.1 | 268.6 | 67.0 |
| 전남 | 15.7 | 2.1 | 4.9 | 1.6 | 4.9 | 1.2 |
| 대구 | 12.8 | 1.7 | 4.5 | 1.5 | 7.0 | 1.7 |
| 경북 | 23.9 | 3.2 | 7.4 | 2.5 | 7.5 | 1.9 |
| 부산 | 12.8 | 1.7 | 4.8 | 1.6 | 7.0 | 1.7 |
| 울산 | 14.5 | 2.0 | 4.0 | 1.3 | 2.9 | 0.7 |
| 경남 | 23.7 | 3.2 | 7.7 | 2.6 | 9.9 | 2.5 |
| 강원 | 2.9 | 0.4 | 1.1 | 0.4 | 2.0 | 0.5 |
| 제주 | 2.1 | 0.3 | 1.1 | 0.4 | 1.9 | 0.0 |
| 합계 | 740.3 | 100.0 | 298.2 | 100.0 | 400.9 | 100.0 |

적요

최근 글로벌 인구 증가, 소득 향상에 따른 육류 소비증가 및 동불복지, 탄소중립, 지속 가능성 등에 대한 이슈로 대체육(식품) 시장이 급성장 하고 있다. 정부에서도 그린바이오 융합형 신산업육성방안을 마련하여 대체식품을 육성하고 있으나, 국내 중소기업의 기술력 부족, 생산시설 미비 등으로 사업화에 어려움이 있어 기업의 애로사항 해결을 위한 공동활용 시설 장비 구축이 필요한 상황이다. 전라북도에서는 식물성 기반 대체육 산업화센터 설립을 통해 선진국 수준의 식물성 대체육 개발·가공 및 산업화 원천기술을 확보하기 위한 전략을 추진 중에 있다.

이에 본 연구에서는 전라북도에 식물성 기반 대체육 산업화센터가 구축될 경우를 가정하여 식물성 기반 대체육 산업화센터의 경제적 타당성을 분석하였다. 먼저 식물성 대체육 산업화센터 설립을 위한 기본구상을 검토하여 편익과 비용을 추정하고 다음으로 식물성 대체육 산업화센터 설립의 경제적 타당성을 분석하였으며 마지막으로 식물성 대체육 산업화센터의 지역경제 파급효과를 분석하였다.

먼저, 식물성 대체육 산업화센터는 전북바이오융합산업진흥원 내에 있는 식품분석센터(현재)를 1,000㎡를 개보수하여 설립할 예정이며, 산업화센터 기반구축과 장비구축 그리고 사업화 R&D 및 운영비 등으로 100억원이 소요될 예정이다. 식물성 대체육 산업화센터는 총 5명의 신규인력을 채용하여 시설/장비를 구축하고 중장기적으로 사업을 지원할 계획이며 생산지원팀, 품질분석팀, 경영지원팀 등 총 3개의 팀으로 구성하는 것이 효율적이라 판단된다. 인력구성은 기존인력을 활용함과 동시에 신규 전문인력을 채용하여 전문성을 확보해야 하며, 경영지원, 품질분석 등 기관이 보유 및 가용한 인력을 활용하도록 설계하였다.

식물성 대체육 산업화센터 사업시행기간(2023년~2025년)에는 수익이 발생하지 않지만, 사업종료 이후 2026년부터는 장비활용수익, 기술이전수익, 교육수익, 기타수익이 매년 발생한다. 사업종료 이후 1년차인 2027년에는 장비활용수익(단독장비사용료, 품질분석), 기술이전수익, 교육수익, 기타수익으로 910,000천원이 발생하고 이후 장비활용수익, 기술이전수익, 교육수익이 꾸준히 증가하여 사업종료 후 5년차인 2030년에는 장비활용수익 1,350백만원, 기술이전료(노하우, 기술) 360백만원, 기술교육수익 60백만원, 기타수익 400백만원이 발생할 것으로 예상된다.

다음으로 식물성 대체육 산업화센터 설립을 위한 기본구

상을 기초로 사업의 경제적 타당성과 파급효과를 분석하였다. 분석 결과, B/C=1.32, NPV=374백만 원, IRR=4.8%로 나타나, 대체육산업화센터 구축에 따른 경제성은 존재하는 것으로 나타났다. 또한 산업화 센터 구축에 따른 지역경제 파급효과를 분석한 결과, 전라북도에 380억 원이 투자될 경우 전국적인 생산유발효과가 740억 원, 부가가치유발효과가 298억 원, 취업유발효과가 672명 발생하는 것으로 추정되었다.

본 연구에서는 식물성 기반 대체육 산업화센터 설립에 따른 사업 타당성을 최초로 계측한 연구이지만, 현재에는 산업화센터가 설립되기 이전이기 때문에 산업화센터 설립에 따른 비용과 편익을 추정하여 분석하였다. 금후에는 산업화센터 설립에 대한 계획이 구체화 될 경우 보다 구체적이고 체계적인 자료에 기초하여 대체육 산업화센터 설립 타당성을 보완할 필요가 있다고 판단된다.

참고문헌

1. 국토교통부. 2020. 녹색건축물 조성 지원법. 국토교통부 법률 제17229호.
2. 기획재정부. 2020. 2021년도 예산안 편성 및 기금운용 계획안 작성 세부지침.
3. 산업통상자원부. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령. 2020. 대통령령 제31067호.
4. 신용광, 박용수, 박진기, 여준모, 이현경, 석희진, 이상철, 김기현, 천현식, 신재형, 박희민, 김경민, 김아영, 정소영. 2017. 국가 동물바이오산업 지원 클러스터 기본계획 수립. 국립한국농수산대학교.
5. 전북바이오융합산업진흥원. 2022. 식물성 기반 대체육 산업화센터 기반구축 기획보고서.
6. 지인배, 우병준, 송우진, 한재환, 김형진, 이용건. 2012. 구제역백신센터 건립 타당성 조사. 한국농촌경제연구원
7. 한국개발연구원. 2012. 타당성 재조사 수행을 위한 일반 지침 수정·보완 연구(제2판).
8. 한국개발연구원 공공투자관리센터. 2021. 제로에너지건축물 공사비·운영비 및 신재생 에너지 설치 설치비 추정 방안.
9. 한국농림식품기술기획평가원. 2021. 대체육 글로벌 동향.