

특집: 식품유래 미생물의 산업적 활용

한국형 유용미생물 산업화 기반 구축 사업 : 유용미생물의 발굴 및 산업화 적용

정 도 연

발효미생물산업진흥원

Establishment of Infrastructure for Industrialization of Korean Useful Microbes

Do Youn Jeong

Microbial Institute for Fermentation Industry, Sunchang, Jeonbuk 56048, Korea

산업 측면에서 건강·친환경 유용미생물에 대한 관심이 높아지면서 발효식품은 단순한 가공식품에서 새로운 고부가가치 건강식품으로 인식되고 있다. 이러한 전통발효식품의 고부가가치 기반에는 토착발효미생물이 있으며, 전통발효식품 유래 전통발효미생물을 분리·동정·특성 분석을 통하여 관련 기업체(식품, 건강기능성식품, 화장품, 사료 등)가 요구하는 산업용 균주에 대한 정보를 (재) 발효미생물산업진흥원(이하, 미생물진흥원)에서 제공하고 있다.

미생물진흥원은 2007년 산업통상자원부 산업기술기반조성사업에 선정되어 기반 구축을 시작하였고, 2011년 3월 “순창군 발효미생물관리센터”로 설립등기를 마치고 개원하였다. 다양한 국책 R&D사업 및 선도 사업을 수행하였으며, 발효산업 선도 및 지원사업을 확대하고자 산업통상자원부 승인을 받아 2015년도에 “재단법인 발효미생물산업진흥원”으로 기관 명칭을 개정하였다. 본 미생물진흥원은 순창군수를 이사장으로 하고 그 산하에 이사회 및 운영위원회를 두고 있으며, 원장을 중심으로 행정지원실, 실용화사업단, 연구사업단이 해당 사업 관련 주요업무를 담당하고 있으며 현재 총 30명이 재직하고 있다.

미생물진흥원은 전통발효식품 유래 먹는 미생물을 기반으로 유용미생물 소재화(농·식품 미생물 소재, 바이오 화장품 소재 등)와 산업적 활용(종균개발, 제품화)에 대한 다양한 R&D/비R&D 사업 발굴과 기업체 제품개발에 대한 지원 등의 포괄적 미생물 연구를 진행하고 있다. 특히 대표적인 주력사업으로 ‘한국형 유용균주 산업화 기반 구축 사업’을 들 수 있다.

본 사업은 산업통상자원부에서 추진하는 ‘창의산업거점기관지원사업’ 중 하나인 ‘한국형 유용균주 산업화 기반 구축 사업’으로 전라북도 지역특화발전 프로젝트 사업에 기반을 두고 있으며, 전북을 중심으로 한 전국의 발효

관련 기업의 경쟁력 제고를 위하여 수천 년간 먹어왔던 안전성이 담보된 다양한 발효식품으로부터 산업적 유용균을 선별하여 관련 종균에 대한 산업적 데이터베이스 기반을 구축하는 사업으로 2015년 7월부터 2020년 6월 까지 5년간 총예산 160억 원(국비 100억 원, 지자체 50억 원, 민간 10억 원)을 투입하여 현재 추진 중인 사업이다.

한국형 유용균주 산업화 기반 구축 사업의 추진 목표는 다음과 같다. 2020년까지 연구용 균주 4만 균주 확보, 연구개발을 통하여 산업화 종균 215 균주 확보, 종균 기업적용을 통한 상용화 50건, 글로벌 신 평가 기술 확보, 토착 미생물 연구용 DB 2,500주 확보 및 관련 유익균 데이터베이스를 구축(정보시스템 구축)하는 것이다.

2018년 5월 현재까지 1억 이상의 균주 2종, 산업화 종균 75주, 유용균 유전체 분석 및 NCBI 등재 75주, 체브라피쉬·스마트애니멀·장기 온어 칩 효능 평가 모델 기반 구축과 연구개발을 통하여 발굴한 유용균을 활용한 기업체 테스트 베드 제품개발 및 제품화지원 27건을 달성하였으며, 이를 통해 현재까지 종균 판매 및 기술이전료 7.2억 원을 확보하였다.

결과적으로 국내 처음으로 한국형 유용균주 산업화 기반 구축 사업을 통하여 다음과 같은 식품 유래 미생물의 산업적 활용을 위한 미생물 소재 선별 프로세스와 산업화 지원 체계를 구축하였다(그림 1). 이에 대한 홈페이지도 구축하여 미생물에 대한 다양한 정보제공과 홍보도 병행하고 있다(그림 2).

한국형 유용미생물 소재 발굴 및 산업화 프로세스

전통발효식품으로부터 바이오작물 보호제 및 식품유용 미생물 소재 확보를 위한 전략적 기술 개발 프로세스를 구축하여 산업적 유용균(고초균) 소재 확보와 추가적인 산업적 적용 연구를 포괄적으로 수행하여 기업체 지원 가능한 산업용 종균을 발굴하고 있다(그림 3).

또한 축산용 생균제 및 프로바이오틱스 소재 확보를

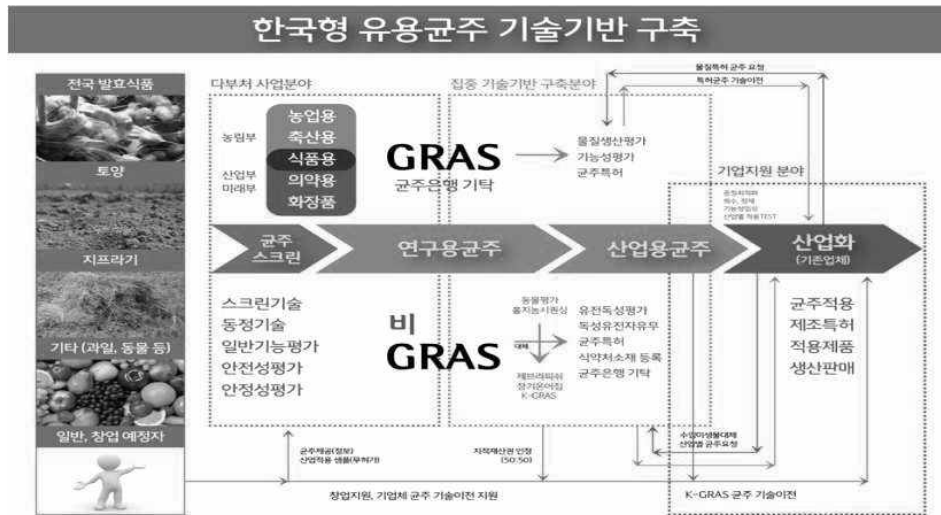


그림 1. 한국형 유용균주 산업화 기반 구축 사업 프로세스.



그림 2. 균주포털시스템 홈페이지.

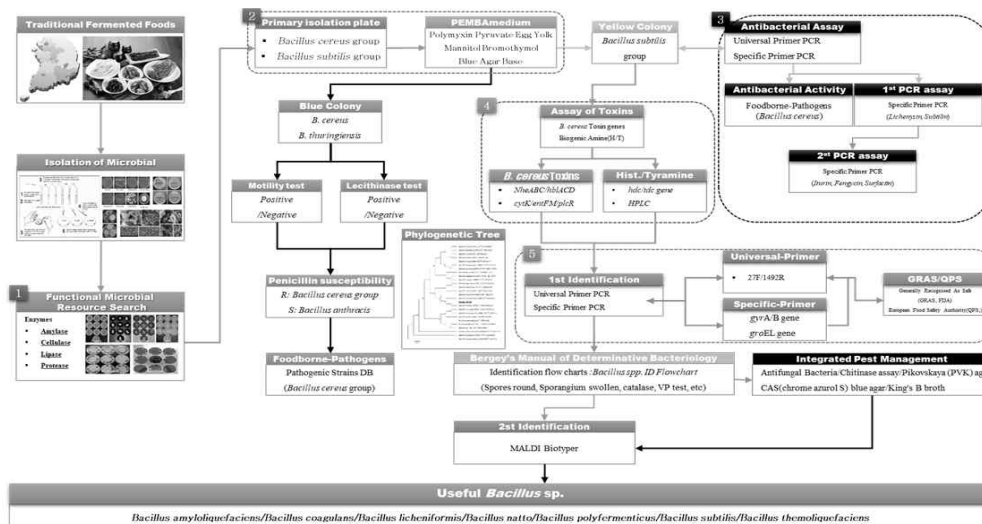


그림 3. 식품 및 농축산용 유용 고초균 소재 선발 프로세스.

위한 유산균 선발 프로세스를 확립하였으며(그림 4), 관련 소재에 대한 탐색 및 산업적 적용을 위한 특성 분석을 통하여 산업화 가능한 종균을 발굴하고 있다(그림 5).

산업적 활용가능 미생물의 유전체 데이터베이스 구축

체계적인 토착발효미생물 선발 프로세스 구축과 신규 평가 기술을 활용하여 산업적으로 활용 가능한 연구용 균주 1,089 균주를 확보하였으며, 이 중 75주에 대한 유전체 분석을 통한 정확한 균주명 확인, 독성 유전자, 유익 유전자 정보를 확보하여 기업체에 제공 가능한 유전체 데이터베이스를 추가적으로 구축 중이다.

산업체 적용 종균의 기술가치 평가

산업체 적용 종균과 관련된 특허기술평가를 통해 기술

성, 권리성, 사업성 등을 평가하여 기업체 사업화를 위한 유지, 기술거래, 사업타당성 검토, 국내외 기술이전, 현물 출자 등을 위한 활용자료를 제공하고 있다(그림 6).

유용균주 산업화 기업체 지원 모델 운영

중소 바이오기업의 제품 개발단계에서 미생물 탐색비용을 절감하는 미생물 기업지원모델을 구축하여 이를 통해 사업화 기간 단축이라는 효과도 창출하였다. 또한 산업화 관련 유용미생물 적용 R&D 공동 수행을 통해 기업체가 특허권을 가질 수 있도록 지원하고 있으며, 최종 적용제품에 대한 마켓포인트로 활용할 수 있는 기능성 평가 및 품질평가 등도 지원하는 프로그램을 운영하고 있다. 이외에도 수혜기업 맞춤형 종균 산업화 모델을 구축하여 저 비용으로 종균을 확보할 수 있도록 하였다(그림 7).

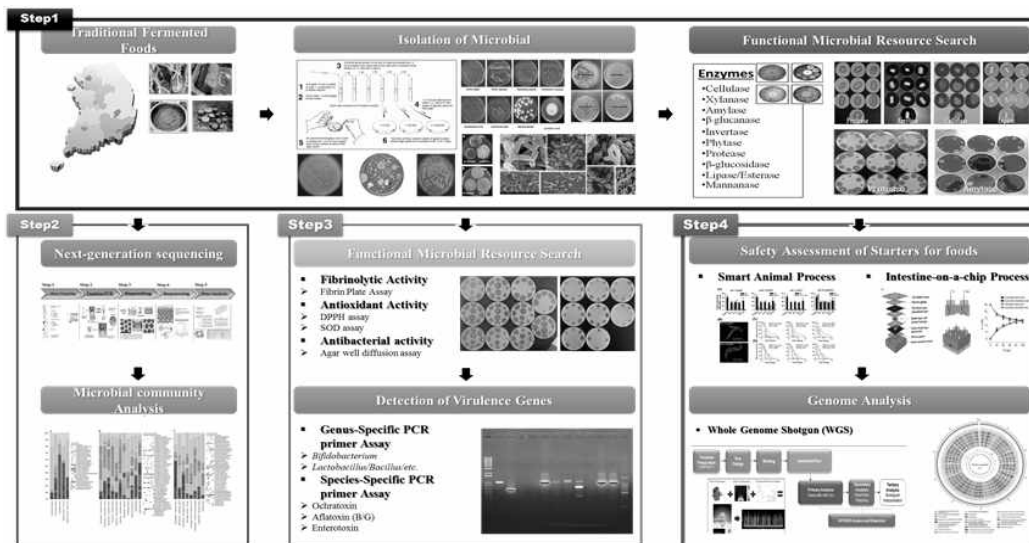


그림 4. 전통발효식품으로부터 유익균 선발 프로세스.

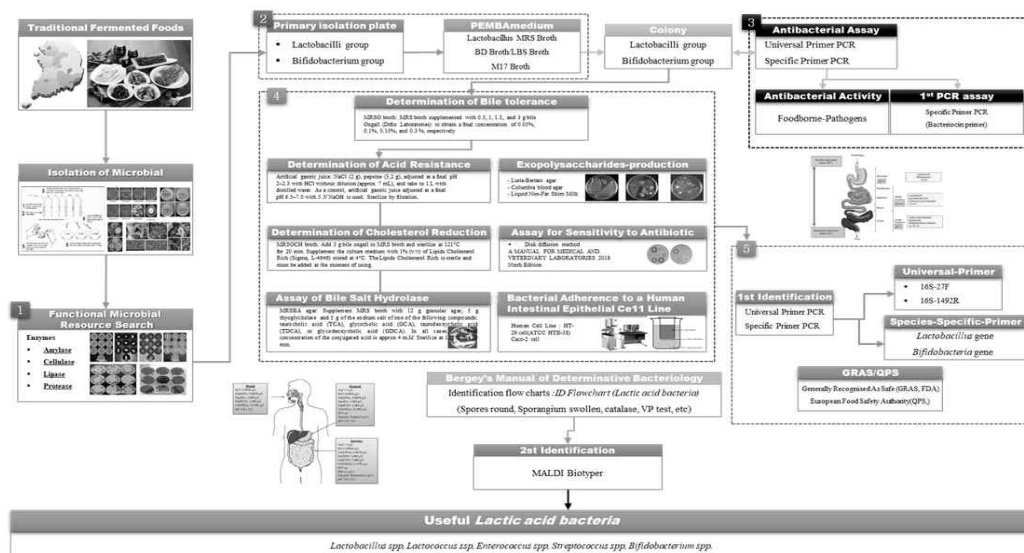




그림 6. ETRI 기술 가치 평가 프로세스.



그림 7. 수혜기업 맞춤형 종균 산업화 모델.

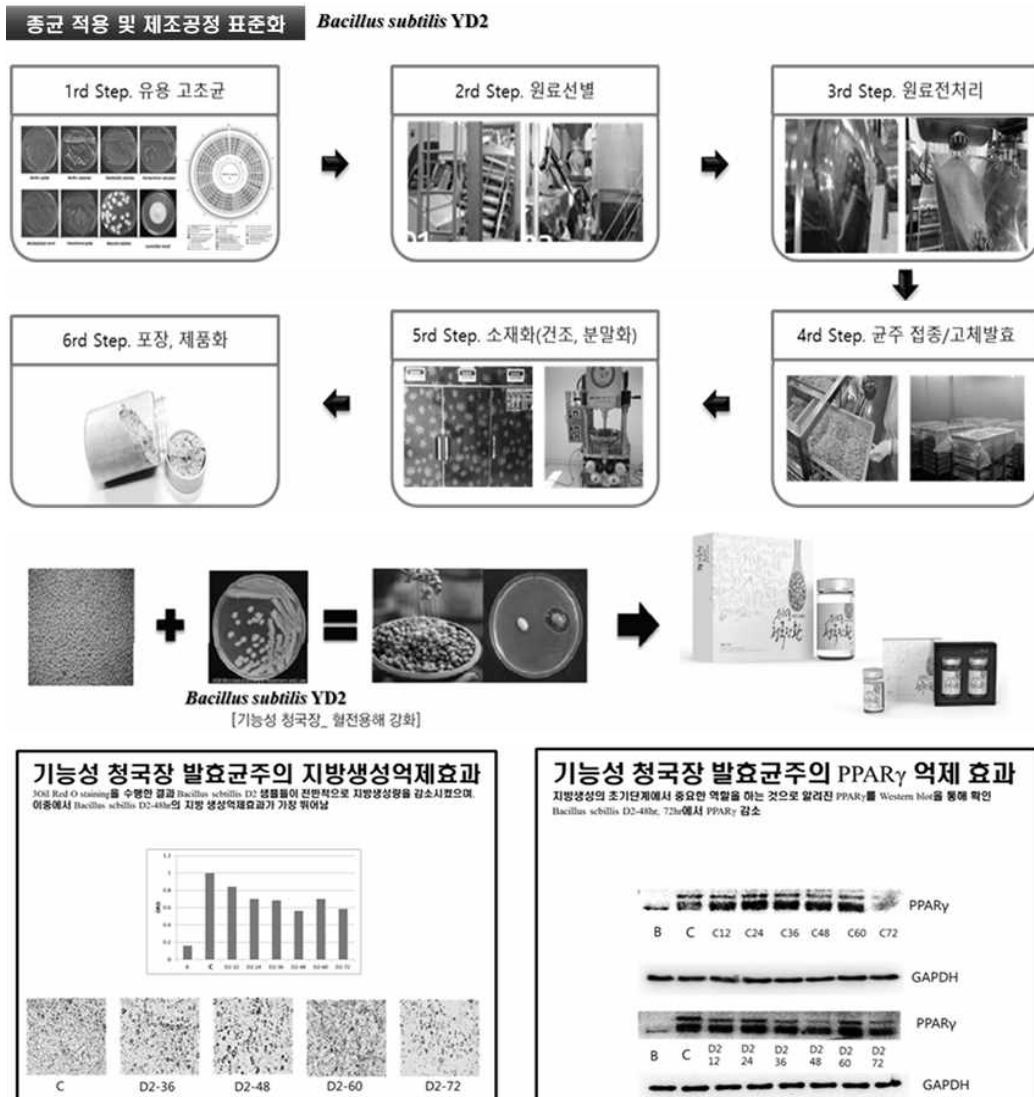


그림 8. 혈전용해 효능 고초균을 활용한 고부가가치 청국장 제품개발.

미생물의 산업적 활용사례(테스트 베드 지원사업)

• (농)순창장류(주) - 혈전용해능이 우수한 *Bacillus subtilis* 균주를 활용하여 기업체 적용 연구를 통해 제조 공정 확립, 품질분석지원 및 기능성 효능 검증을 통하여 기존제품에 비하여 추가적인 기능성 효능이 부가된 고부가가치 제품을 개발하였다(그림 8).

• 제너럴네이처(주) - 한국형 식물성 유산균과 청국장 균을 동시에 배양시킨 곡물혼합 발효유산균제품을 출시하였으며, 관련 제품군으로 GN바이오텍스를 출시하였다. 한국형 유용미생물 중 프로바이오틱스 소재로 개발한 락토바실러스 플란타룸, 페디오코커스 에시디락티스와 청국장 발효 균주인 바실러스 서브틸리스 균주를 활용하여 발효시킨 제품으로 기술지원을 통하여 관련 기업체에서 현재 3억 원 매출을 달성하였다(그림 9).

또한 미생물진흥원은 자체 유통사업단을 보유하고 중균을 활용한 기업체 개발제품의 유통판매기능도 강화하

고 있으며, 특히 지역에서 생산되고 있는 다양한 바이오제품의 유통판매 활성화를 지원하기 위해 2개의 사업 브랜드(리던, 순창의 장맛)를 보유하고 있다. 이중 한국형 유용균주 미생물을 활용한 한국형 발효커피 상품의 경우



그림 9. 유용 유산균 및 고초균을 활용하여 개발한 프로바이오틱스 제품.



그림 10. 유통판매장 구축(행복장터 개소).

누적 매출 1.2억 원 이상을 달성하고 있으며, 오프라인 지역유통매장과 전문쇼펄을 운영을 통해 매출이 지속적으로 확대되고 있다(그림 10).

한국형유용균주 사업과 연계측면에서 종균을 활용한 기업체의 산업적 활용을 적극적으로 지원하기 위한 방안으로 관련 연구장비, 산업화 지원 및 개발제품의 효능/품질분석 지원 체계를 구축(바이오플랫폼구축사업, 풀뿌리지원, 주력사업 등)하여, 현재 지원업무를 추진 중이다.

현재 약 60개의 식품기업, 바이오기업, 화장품기업 등과의 MOU 체결을 통하여 기업체에서 필요로 하는 맞춤형 종균을 발굴하여 관련 기술을 지원하고 있다. 특히, 기업체 사업을 위한 맞춤형 Business Matching 프로그램 운영(1기업 1연구원)을 통하여 관련 기업체의 애로사항을 청취하여 필요한 기술적 지원을 계속하고 있다. 향후 미생물 진흥원은 기 구축된 종균산업화지원플랫폼(그림 11)을 활용하여 글로벌 경쟁력을 가지는 우수한 유용미생물 확보에 역량을 집중하고 글로벌 바이오중소기업을 육성함으로써, 다양한 미생물 산업이 발전할 수 있도록 끊임없이 노력할 계획이다.



그림 11. 한국형 유용균주 종균 산업화 지원 플랫폼.