

# R&D ISSUE BRIEF

## 2022-22호

농림식품기술기획평가원  
R&D 이슈브리프

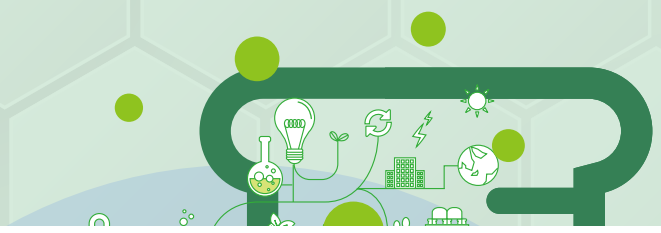


## Contents

1 미생물 기반 바이오 제조 산업 동향

2 스위스, 식품법 개정 추진

3 메타버스와 식품



## ● 미생물 기반 바이오 제조 산업 동향

### 미생물 기반 제조산업의 역사적 흐름

- 미생물 발효기술의 발전은 다양하고 생산성이 높은 효율적 바이오제조 시스템 개발을 가능하게 함
  - 과거 식품중심의 전통발효로부터 단백질과 에너지를 생산하는 생물자원 발효를 거쳐 인슐린, 대체 단백질, 아미노산 등 산업적 유용물질을 대량생산하는 오늘날의 정밀발효로 발전
  - ‘70년대 초 유전공학의 도입으로 제약용 단백질 생산을 위한 바이오기술 기반의 산업이 발전하기 시작하였고 이후 대사공학, 합성생물학, 미생물 유전자조작의 발전을 통해 현재 화학물질, 의약품, 식품 등의 생산에 사용되는 세포공장(cell factory)을 탄생시킴
- 식물성 식품, 육류 및 유제품의 대체식품에 대한 시장이 커지고 소비자의 관심이 증가함에 따라 미생물 발효는 고부가 식품 또는 식품소재의 지속가능하며 확장성 있는 생산에 중요한 역할을 할 것으로 기대

### 글로벌 미생물 발효 시장규모

- 글로벌 미생물 발효기술 시장은 2021년 약 21억 5,180만 달러에서 2028년까지 약 30억 1,790만 달러로 이 기간에 약 5.8%의 성장률을 보일 것으로 추정됨
- 전 세계적으로 바이오연료, 바이오의약품, 바이오시밀러 등 바이오기술 기반의 광범위한 제품에 대한 수요 증가로 향후 몇 년간 글로벌 미생물 발효시장은 상당한 속도로 확장될 것이 예측됨

### 미생물 발효 바이오제조 기업

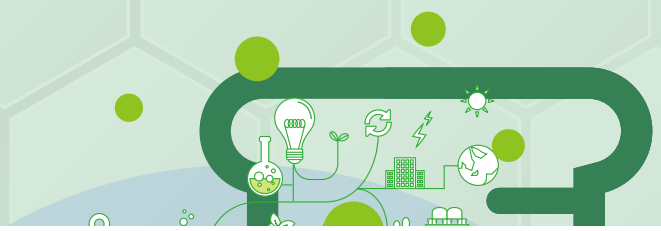
- Genomatica / 미국
  - 전통적인 석유기반 공정과 경쟁 가능한 새로운 고생산 바이오 및 바이오공정을 설계, 생산의 최적화를 위한 바이오기술 플랫폼 구축
  - 400만 리터 이상의 용량으로 연간 100,000톤의 식물성 제품생산을 목표로 제조능력을 높이는데 역량결집
- Amyris / 미국
  - 항말라리아제인 아르테미신산을 생산하는 효모를 활용하여 산업적 생산이 가능한 생산공정 개발
  - 지속 가능한 13개 성분을 3억 명 이상의 소비자가 사용하는 세계 최고 브랜드 2만 개 이상 제품에 상용화
- Zymergen / 미국
  - 전자, 농업, 제약 등 광범위한 산업 분야에 활용 가능한 바이오소재 개발을 위해 ‘20년 enEvolv를 인수
  - enEvolv의 미생물 스크리닝과 엔지니어링 기술을 활용, 수억 개 균주를 선별할 수 있고 바이오제조 분야의 R&D 효율성을 높일 수 있는 통합 플랫폼 구축
- Novozymes / 덴마크
  - 효소기술을 활용한 생물제어 부문 진출의 일환으로 전 세계 농업인을 위한 생물학적 효소 기반 작물 보호 솔루션을 개발하고 상용화하기 위해 선도적 글로벌 농업과학기업인 FMC와 전략적 협력
- CJ제일제당 / 한국
  - 최근 미생물 균주개발 및 생산공정 자동화를 위한 바이오파운드리 시설을 도입하고 사업화
- 제노포커스 / 한국
  - 단백질 개량 기술, 곰팡이 및 세균의 분비·발현 시스템을 기반으로 다양한 산업용 특수 효소 생산

### [시사점]

- 합성생물학은 글로벌 솔루션을 제공할 수 있는 방법론으로 확장되고 있으며 미생물 기반의 바이오제조 산업은 향후 성장세가 가파를 것으로 예측됨. 메가트렌드인 자동화, IT(Information Technology) / DT(Data Technology), 인공지능, 빅데이터와의 접목과 진화가 가속화되면서 바이오파운드리\* 기반 성장동력과 생태계가 형성되고 있으며 ESG 영역에서도 차세대 플랫폼으로써 작동할 것으로 전망됨

\* 바이오파운드리 : 4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능(AI), 로봇 기술 등을 합성생물학에 적용해 바이오산업 속도와 효율성을 높이는 플랫폼

※ 참고자료: 미생물 기반 바이오 제조 산업 동향, 한국바이오협회, 20221027  
합성생물학의 핵심 허브 : 바이오파운드리, 한국바이오협회, 202208



## ● 스위스, 식품법 개정 추진

### 스위스, EU 식품 규정과의 조화를 위해 스위스 식품법을 개정할 방침

- **(현황)** 스위스 연방내무부(Federal Department of Home Affairs, FDHA)는 2023년 식품법 개정을 목표로 관련 논의를 진행 중
  - 2022년 9월 30일, 스위스연방 내무부는 현행 식품법 내 세부 조항을 EU 규정과 조화시키기 위해 식품법 개정 논의를 시작했다고 발표
  - 스위스 식품법은 안전하지 않은 식품으로부터 소비자를 보호할 뿐 아니라 식품의 품질 요건과 사기 방지를 통한 식품 시장의 경쟁을 규제하기 위해 다양한 요구사항을 명시하고 있음
  - 식품법이 개정될 경우 영향을 받게 되는 규정은 총 23개로, 기본법을 비롯하여 동물성 식품과 식품 오염물질 제한 기준, 식품 보조제, 노블푸드(novel foods), 식품 취급 시 위생 기준 등 식품에 관한 전반적인 규정이 영향을 받을 예정임
- **(개선방향)** EU 회원국과 무역이 활발한 스위스는 EU 식품 규정과 자국 규정의 동등성을 보장하고자 함
  - 스위스는 EU 회원국이 아님에도 식품법 및 관련 규정을 EU법에서 요구하는 수준으로 조화시키고자 최근 몇 년간 지속해서 기존 규정을 개정 또는 수정하고 있음
  - 스위스는 자국 규정과 EU 규정 간 동등성을 확립하는 협정을 체결하거나 스위스 규정을 개정 또는 수정하여 EU와 동등한 수준에 부합하도록 조치하고 있으며, 이번 식품법 개정 역시 EU 규정을 고려하여 이루어짐
- **(개정사항)** 스위스 식품법 개정은 특정 식품의 판매 조건과 통제에 더불어 기업의 역할, 식품 라벨링 요건 등 넓은 범위에 걸쳐 추진됨
  - 개정안은 크게 ①구운 식품의 판매, ②냉동식품의 판매, ③음식물쓰레기 저감, ④식품 사기로부터의 보호, ⑤EU 식품에 대한 라벨링 간소화 등 5개 부문에 초점을 맞추고 있음

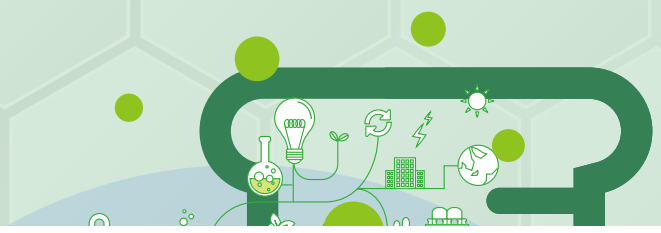
### 스위스 식품법 주요 개정사항

① 구운 식품의 판매	개봉된 상태로 판매되는 구운 식품(빵, 제과류 포함)의 원산지 신고
② 냉동식품의 판매	포장재 절약을 위해 포장하지 않은 냉동식품의 소매업체 판매 허용
③ 음식물쓰레기 저감	제조 또는 유통 후 남은 식품(건강에 유해하지 않은 식품)의 기부 또는 특정 단체 제공 허용
④ 식품 사기로부터의 보호	보호 대상으로 지정된 식품에 대한 통제 강화 등 위조 및 소비자 기만 방지
⑤ EU 식품에 대한 라벨링 간소화	식품 알레르기 유발 물질 및 원산지 표시 간소화

### [시사점]

- 스위스의 식품법 개정의 의미는 EU 회원국의 식품법 및 관련 규정 수준과 조화를 이루기 위함이며 안전하지 못한 식품으로부터 소비자를 보호하고 식품의 품질 요건 등을 강화하여 소비자 기만을 방지하고자 함임. 이는 EU 회원국과의 더욱 활발한 무역촉진과 스위스 자국 내 가격 인하에도 기여할 수 있을 것으로 보임

※ 참고자료: 스위스 식품법 적용 예정, 스위스 연방식품안전수익국, 20220930  
스위스 식품법 개정 추진, 한국해양수산개발원, 20221025



## ● 메타버스와 식품

### 메타버스 시장 확대와 전망

#### ● 메타버스 세계 시장 규모

- 맥킨지\*는 11개국 3,104명의 소비자를 대상으로 한 설문조사와 15개 산업 및 10개국 448개 기업의 고위경영진을 대상으로 한 설문조사를 통해 미래 메타버스 시장 전망이 밝을 것이라고 예측함('22.5)
- 메타버스 관련 연간 글로벌 시장 규모가 2030년까지 5조 달러에 이를 수 있다고 전망함

\* 맥킨지(McKinsey & Company) : 1926년 창립된 세계 1위의 글로벌 경영 컨설팅 회사

### 메타버스 플랫폼에서 만나는 식품산업

#### ● 기업과 소비자가 실시간으로 소통하는 식품 메타버스 환경

- 식품업계는 메타버스 플랫폼을 통한 온·오프라인 연계 이벤트, 메타버스 서비스 업체와의 제휴상거래, 랜선파티 등을 기획해 제품을 홍보하고 브랜드 친숙도를 높이고 있음
- 업계는 소비자들이 별다른 기기 없이 각 브랜드의 가상 환경에 쉽게 접속할 수 있도록 기존 메타버스 플랫폼과 협업하여 서비스를 제공
- 국내의 식품업계는 메타버스 플랫폼을 활용하여 사내 교육 및 시스템 환경 개선

#### ● VR/AR 기술로 '맛'을 느낄 수 있는 식품 메타버스

- 최근 VR(Virtual Reality) 기술을 활용하여 소비자의 식습관 개선에 도움을 줄 수 있는 환경을 개발 중임. 거식증, 폭식증 등 비정상적 식품 섭취로 인한 문제 해결이 가능하여 향후 상용화된다면 다이어트를 하는 일반 소비자도 이용 가능할 것으로 전망됨
- AR(Augmented Reality) 기술은 소비자의 취향을 반영해 주문 제작하는 식품에도 적용되어 활용도가 매우 높음. 소비자와 판매자가 직접 만나지 않고도 가상의 현실에서 제품을 볼 수 있고 실시간으로 소통할 수 있어 식품업계 메타버스의 효율성은 더욱 높아지고 있음

### NFT를 활용해 다가가는 푸드 메타버스

#### ● 식품업계가 주목한 NFT(Non-Fungible Token)\* 마케팅

- 주로 패스트푸드 업계가 선두하고 있으며 소비자에게 할인 혜택 제공 및 전문 NFT 아티스트와 협업한 작품을 출시하고 있음
- NFT를 활용하여 AR 가상 공간을 연결하거나 제조과정 및 영양성분에 관한 정보를 제공하며 최근 주목 받고 있는 스마트 패키징 트렌드에 접목시키고 있음

\* NFT : 고유한 식별자로 블록체인에 기록되어 다른 것으로 대체할 수 없는 디지털 자산

#### ● 세계 최초의 푸드버스(Foodverse)

- 미국에서는 소비자가 직접 나만의 요리 NFT를 만들 수 있는 푸드버스를 개발함. '원 레어(One Rare)'의 푸드버스는 블록체인 생태계를 기반으로 식품·NFT 및 게임용 메타버스를 구축한 세계 최초의 푸드 블록체인 게임임

#### ● 메타버스와 NFT를 결합한 국내 음식 배달 플랫폼

- 물류 스타트업 '원더스'는 메타버스 안에서 음식을 주문하면 현실세계의 식당에서 조리한 음식을 배달해주는 플랫폼인 '델리타운'을 런칭함

### [시사점]

- 메타버스 산업이 급격하게 성장하면서 메타버스에 대한 소비자 인식도 긍정적으로 나타나고 있으며, 메타버스 플랫폼을 주로 사용하는 Z세대 소비자를 중심으로 메타커머스\*시대가 도래할 것으로 예측됨

\*메타커머스 : 가상공간에서 제품 또는 서비스를 체험하거나 구매할 수 있는 전자상거래 방식

- NFT와 식품산업의 메타버스는 현재 지속적으로 발전하고 있으며, 향후 플랫폼 개발 및 규제 완화가 이루어진다면 식품 영역의 메타버스 시장 규모는 더욱 확장될 것으로 전망됨

※ 참고자료: 메타버스와 식품, aT식품산업통계정보, 20221027

Value creation in the metaverse, McKinsey & Company, 20220616