

대체육 산업 및 규제현황

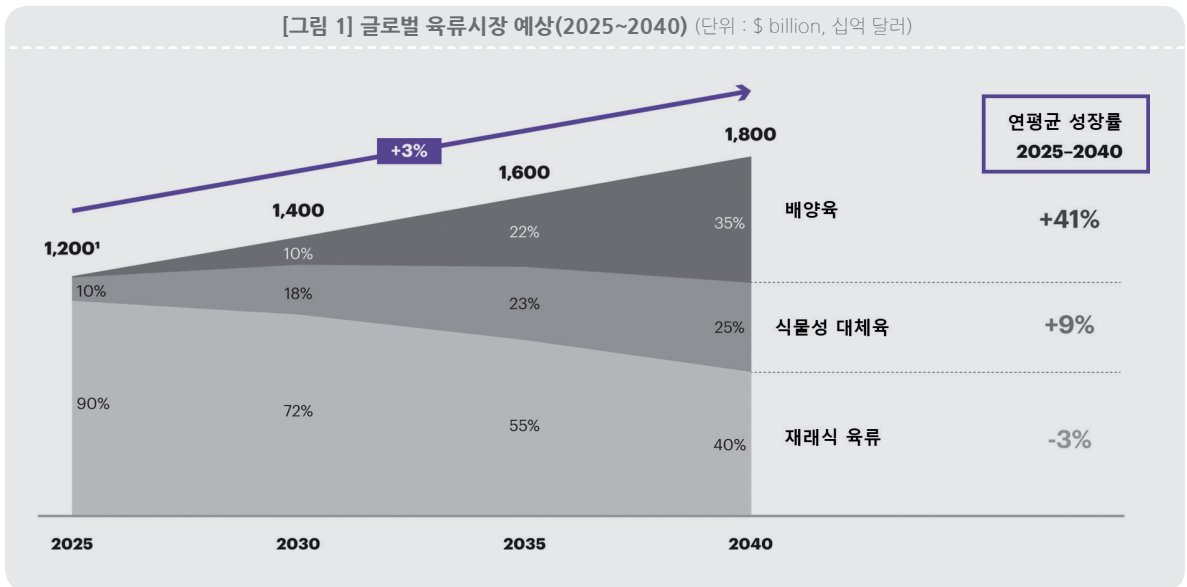
최소영 대리 한국바이오협회 산업정책본부 정책분석팀
류기형 교수 공주대학교

개요

세계 인구가 오는 2050년 100억 명으로 증가할 것이라는 UN 전망에 따르면, 미래 단백질 수요량은 현재의 2배 이상 늘어날 것으로 보인다. 이에 따라, 세계적으로 육류 소비 증가로 인한 온실가스 배출을 비롯한 환경 오염 등의 문제에 심각성이 제기되고 있다. 채식주의가 대중화되면서 '대체육(meat alternative, meat substitute, meat analog)'에 대한 관심이 커지고 있다. 대체육은 기존 육류를 대체하는 식품으로, 식물성 고기, 배양육, 식용곤충을 포함한다. 대체육은 기존 육류 대비 단백질 함량을 높이거나 콜레스테롤을 줄이는 등 영양적인 개선이 가능해 개인 건강에 도움이 될 수 있고, 온실가스 배출량이 적고 물과 토지 등의 환경 자원도 적게 필요로 한다.

글로벌 컨설팅업체 AT커니(AT Kearney) 보고서에서, 전 세계적으로 2025년에서 2040년까지 배양육과 식물성 대체육을 포함한 육류 소비시장이 연평균 3% 증가가 예측되지만, 재래식 육류(conventional meat)의 연평균 성장률은 배양육, 식물성 대체육의 성장과 비교하여 3% 감소 예측은 주목할 점이다. 또한, 식물성 대체육은 2040년까지 연평균 9% 성장을 보일 것이며, 연평균 성장률이 41%인 배양육은 기술 발전과 소비자 선호가 높아짐에 따라 2025년부터 2040년 사이에 식물성 대체육을 능가할 것으로 전망하고 있다. 대체육 산업이 활성화될 것으로 예상되는 상황에서 대체육의 전반적인 산업동향과 배양육을 중심으로 국내·외 관련 규제가 어떻게 규정되고 있는지 알아보려 한다.

[그림 1] 글로벌 육류시장 예상(2025~2040) (단위 : \$ billion, 십억 달러)



🏥 국외 대체육 산업현황

AT커니(AT Kearney) 보고서에 따르면, 글로벌 대체육(식물성 대체육+배양육)시장이 2040년에는 전 세계 육류 소비의 60%를 차지할 것이라고 전망하고 있으며, 또 다른 시장조사기관인 MarketsandMarkets에서는 글로벌 대체육 시장은 '21년 18억 9천만 달러에서 '27년 40억 4천만 달러로 연평균 13.5% 성장을 예상하고 있다. 현재 상용화된 대체육의 대부분은 식물성 대체육에 속하며, 식물성 대체육은 대부분 대두, 완두, 병아리콩 등 콩 단백질과 밀 단백질, 곰팡이 등의 미생물, 해조류 등의 식물성 성분을 기반으로 고기의 맛과 질감을 구현한다.

식물성 대체육 기업으로는 대표적으로 미국의 비온드미트(Beyond Meat)와 임파서블푸드(Impossible Foods)가 있으며, 글로벌 대형 식품기업, 유통기업 등은 식물성 대체육 브랜드를 출시하고 제품 라인업을 확대하고 있다. 주요 제품은 식물성 원료를 기반으로 소고기 버거 패티 맛과 식감을 구현한 버거 패티, 식물성 소시지, 미트볼, 베이컨, 다짐육, 슬라이스햄, 스테이크, 육포, 닭가슴살, 냉동 치킨 너겟 등 다양한 제품들이 출시되었다.

최근 들어서는 채식 지향적 선택을 포함하는 플렉시테리안(준채식주의자) 식단에도 관심이 높아지고 있어 '하이브리드 대체육'이 시장에 도입되었다. 하이브리드 대체육에

대한 공식적인 정의는 없으나, 식물성 성분을 약 25~50% 포함하는 육류제품이라고 하며, 고기 맛과 질감을 제공하며, 섬유질 공급원 같은 식물성 성분을 함유하고 있다. 이미 영국, 덴마크, 오스트리아 및 미국 등에서는 여러 하이브리드 대체육이 출시되었으며, 2020년 전 세계 처음으로 배양육 판매를 승인한 싱가포르에서 출시된 제품 역시 하이브리드 제품이다. 배양육이 시장을 주도하기 전에 대체육과 배양육이 적절하게 섞인 하이브리드 제품이 주를 이룰 것으로 예상된다.

AT커니 보고서에서 언급되었듯이 대체육에서 하이브리드를 거쳐 현재 전체 육류시장에서 차지하는 비중이 1%로 미미한 배양육 시장이 2040년에 35%를 차지할 것으로 전망했다. 배양육(cultured meat, cell-cultured meat) 시장이 열릴 것으로 예상되며, 식물성 대체육보다는 연구개발 및 상용화 속도가 늦은 편이지만, 배양육을 중점적으로 취급하는 글로벌 푸드테크 기업들이 늘어나고 있는 추세다. 배양육 기업들은 주로 미국, 네덜란드, 이스라엘에 소재하고 연구개발이 활발히 진행 중이다. 배양육 분야의 글로벌 대표 기업으로는 미국의 업사이드푸드(Upside Foods)와 네덜란드의 모사미트(Mosa Meat)가 있으며, 푸드테크 연구개발이 활성화된 국가 중 하나인 이스라엘의 배양육 기업으로는 알레프 팜스(Aleph Farms) 등이 있다.

국내 대체육 산업현황

한국농수산식품유통공사(aT)에 따르면, 국내 대체육 시장 규모는 '23년 약 252억 원에서 '25년에는 295억 원으로 17% 증가할 것으로 전망하고 있다. 국내 식물성 대체육 시장의 성장 속도는 미국, 영국 등 선도국가 대비 느린 편이나, 약 70개 사의 제조사가 존재하며 주로 식품 대기업들의 식물성 대체육 브랜드 제품 위주로 소비자 접근성이 확보되어 있다. 대체육으로 만든 식물성 식품은 물론, 식물성 대체육 요리를 전문으로 하는 레스토랑, 대체육 밀키트와 편의점 간편식도 등장했다.

국내 식품 대기업 중 가장 먼저 식물성 대체육 브랜드를 선보인 곳은 롯데웰푸드이며, 국내에서 대체육 개념이 생소했던 2019년에 식물성 대체육 브랜드 '엔네이처 제로미트'를 출시했다. CJ제일제당은 식물성 식품 전문 브랜드 '플랜 테이블'을 선보이고, 대체육으로 속을 만든 비비고 만두를 출시해 국내 대체육 시장의 가능성을 보여줬다. 농심은 대체육을 포함한 비건 푸드 브랜드인 '베지 가든'을 론칭하고 실제 육류 식감과 육즙을 구현하는 기술에 공을 들이고 있다. 신세계푸드는 2021년 7월 식물성 대체육 브랜드 '베러미트'를 선보이며, B2B 사업에서 식물성 런천 햄, 가정간편식(HMR)을 선보이며 B2C 시장의 문을 두드렸다.






풀무원은 2023년에 '지구식단' 브랜드를 출시하고, 식물성 레스토랑 '플랜튜드'를 운영하며 파스타, 떡볶이, 스투 등 다양한 퓨전식을 판매한다. 동원F&B는 미국 비욘드 미트 제품의 국내 독점 공급계약을 체결하여 버거, 소시지 등을 판매하며, 2023년 3월에는 참치를 식물성 원료로 만들어 식물성 대체식품 브랜드 '마이플랜트'를 론칭했다.

배양육 분야의 경우는 대부분 스타트업으로 원천기술 개발에 주력 중이며, 식품 대기업은 배양육 기술력 보유 기업을 발굴·투자하며 사업 확장 기회를 모색 중이다. 대상은 배양육 관련 기술 보유 기업과 업무협약을 체결하고, 배양육 상업화 관련 연구를 수행할 것을 목표로 하고 있다. '21년 6월 무혈청 화학조성 배지 전문 기업인 엑셀세라퓨틱스와 배양육 배지사업을 위한 전략적 파트너십을 체결하였으며, 8월에는 무혈청 배양액 관련 원천기술을 보유한 스페이스에프와 배양육 및 세포 배양용 배지사업을 위한 전략적 파트너십을 체결하였다. CJ제일제당은 2021년 이스라엘 배양육 기술력 보유 업체 알레프 팜스(Aleph Farms) 시리즈 B 라운드 주요 투자자로 참여하였으며, 싱가포르 스타트업 시옥미트(Shiok Meats) 시리즈 A 브리지라운드에 참여하는 등 해외 배양육 기업 투자를 진행하고 있다.

국외 배양육 규제현황

해외에서는 배양육 산업 육성과 판매에 대해 국가별로 다른 반응을 보이며, 규제를 풀며 산업을 육성하고자 하는 국가가 있는 반면, 배양육 판매를 금지하는 법안 통과로 오히려 규제를 더 강화하는 국가도 나오고 있다. 미국, EU, 싱가포르, 영국 등 해외에서는 신식품(novel food)을 개발하기 위한 노력을 강화하고 있는 반면, 이탈리아, 프랑스 등 일부 국가에서는 배양육 규제를 강화하고 있다.

[표 1] 배양육에 대한 해외 규제 비교

구분					
감독기관		○			
식품 관련					
농업 관련			○	○	
식품 안전 관련	○			○	○
라벨링	○	○		○	
식품안전 규정 적용 항목					
식품 라벨 부착 규정 위반에 대한 처벌		○			
시판 전 평가		○		○	○
허가 후 정기 검사				○	
대체육과 GMO 동일한 규제 적용					○

※ Policy frameworks and regulations for the research and development of cell-based meats: Systematic literature review, Food Research International, 2023.5., 한국바이오협회 재가공

1. EU

유럽연합 집행위원회(European Commission)는 배양육을 신식품(novel food)으로 규제할 것이라고 발표했다. 유럽식품안전청(EFSA)에서 신식품 규정 또는 GMO 규정에 따라 배양육에 대한 규제 관리가 되고 있다. 배양육을 포함한 신식품에 대한 규제는 시판 전 허가를 요구하고 있다. EU는 현재 허가된 식품이 시장에서 판매된 후 모니터링을 고려하고 있으며, 건강 보호와 규제 대상 식품의 특성에 관한 정보 전달을 보장하기 위한 표시 요건을 포함하고 있다. GMO에 대한 규제가 유전자변형물질의 사용에 적용되며, 유통 전반에 걸쳐 GMO의 명확한 추적 가능성과 라벨링을 요구한다고 명시하고 있다. 유럽연합 집행위원회와 EU 회원국 대표들은 EFSA의 평가 후 제품에 대한 최종 승인을 부여할 권한을 가지고 있으며, 승인이 부여된다면, 27개 EU 회원국 모두 승인이 적용된다.

반면, 유럽 국가 중에서 배양육 규제를 강화하는 국가도 있다. 이탈리아는 배양육의 생산, 유통 및 수입을 금지한 최초의 국가가 되었다. 의회에서 '23년 11월에 동물세포를 배양해서 만든 배양육 생산과 판매를 금지하고 이를 위반하면 최소 1만유로에서 6만유로(약 8,500만원)의 벌금을 부과하기로 하는 법안을 승인했다. 루마니아 역시 이탈리아와 비슷한 시기에 상원에서 배양육 판매를 금지하는 안을 통과시켰으며, 법안에 따르면 위반 시 4만 유로(약 5,813만원)에서 6만 유로(약 8,720만 원)의 벌금형에 처해진다. 상원을 통과한 이 법안은 하원 표결에 따라 최종 승인 여부가 결정될 예정이다. 프랑스 공화당(Les Républicains)에서도 배양육의 생산과 판매를 금지하자는 법안을 국회에 제출했다.

2. 미국

2019년 미국 농무부(USDA)의 식품안전검사국(FSIS)과 미국 보건복지부 식품의약국(FDA)는 배양육에 대한 규제 협력을 체결하였다. FDA는 가공 전 생산(세포주, 세포배양, 세포 성장 및 분화)을 규제하고 FSIS는 후속 생산 공정, 즉 가공, 포장 및 라벨링을 통제한다. USDA는 세포를 수확하는 시설에는 검사를 수행하며 이러한 시설은 USDA 실사 승인을 받아야 한다. 또한, 가축 및 가금류의 배양 세포로 만든 식품의 모든 라벨링은 USDA 산하 FSIS의 사전 승인이 필요하며, FSIS의 관할권 밖인 경우, FDA에서 라벨링을 감독하게 된다. GMO에 대한 라벨링이 규제되지 않지만, 안전성 평가가 시행하고 있다. 대체육 라벨링과 관련해 미국축산협회는 대체육 라벨에 '소고기'와 '육류'라는 용어를 사용하는 것을 제한하고 이를 FSIS의 규정으로 공식화해달라는 청원서를 제출했다. 유사한 정치적 맥락에서 미주리주는 이 식품 범주를 언급할 때 "고기"라는 용어를 사용하지 못하도록 하는 법률을 시행했다. EU와 달리 법적으로 규정되어 있어 감독당국이 결정하고 있으나, EU와 유사하게는 개별 주에서 연방 규정 외에도 규정이나 표준을 개발할 수 있다.

2023년 6월, 미국 농무부(USDA)는 업사이드 푸드(Upside Foods)와 굿미트(Good Meat)에서 생산한 세포배양 닭고기의 라벨 승인을 완료하며 배양육 판매의 길을 열어줬다. 이는 싱가포르에 이어 동물세포 배양 식품을 허가한 두 번째 국가가 되었다.

3. 싱가포르

싱가포르는 '20년에 배양육 제품을 판매한 최초의 국가로, 배양육 선두국가이다. 싱가포르 식품청(Singapore Food Agency)은 대체육 판매를 소비 이력이 없는 식품으로 정의되는 '신식품'으로 규제하기 시작했다. 콩 기반 식품은 콩 소비의 역사로 신식품으로 간주되지 않으며, 소비 역사가 없는 특정 종의 조류는 신식품으로 간주된다. 신식품의 안전성을 조사하기 위해 기업에서는 정부에 안전성 평가를 제출해야 하고, 정부는 전문가 그룹을 구성하여 안전 문제가 있는지 여부를 평가하게 된다. 미국 스타트업 기업 '잇저스트(Eat

Just)'의 실험실 세포배양 닭은 이 과정을 통과한 것이다. 또한, 최근에는 호주 스타트업 기업인 '보우(Vow)'의 일본 메추라기 세포로 만든 파르페가 판매 승인을 받아, 배양육 시장에 출시한 세 번째 스타트업(Upside Foods와 Good Meat에 이어)이 되었다. 또한, 신기술을 적용한 대체식품 승인에도 앞다퉈 나서고 있다. 핀란드 스타트업 솔라 푸드(Solar Foods)는 2022년 싱가포르에서 세계 최초로 대체 단백질 솔레인(Solein) 판매 승인을 받고, 본격적인 대중 판매에 나선다.

라벨링은 대체육의 판매 및 제공에 있어 "본질"이 드러나야 하며, 라벨링은 육류의 대안으로서의 특성도 표시되어야 한다. 단순히 고기를 나타내는 것이 아니라 "배양", "세포 기반", "모방"과 같은 단어가 언급되어야 한다. 싱가포르 정부는 명확한 규제 프레임워크와 효율적인 승인 프로세스를 제공함으로써 대체식품 업계를 장려하겠다는 방침을 세웠다.

4. 이스라엘

이스라엘 환경보호부에서 2018년에 이스라엘의 기후변화 적응 준비인 전략 및 국가 행동계획에 대한 권고사항 이행이 승인되었으나, 행동계획에는 식량과 관련하여 도시 식량 생산 촉진과 공동 연구를 언급하였으나 대체육에 대한 언급은 없었다. 2006년 이스라엘 보건부 산하 국립식품서비스(National Food Services)는 신식품에 대한 지침을 시행하기 시작했다. 이 지침은 새로운 생산 및 가공 기술이 적용된 식품을 다루고, 승인을 위한 ①시판 전 평가, ②GMO가 이전에 소비에 사용된 적이 없는 경우 인체 대사에 미치는 영향 평가, ③적절한 라벨링을 요구한다. 또한, 2015년 공중 보건 보호법은 GMO의 안전성과 표시를 규정하고 있다. 이스라엘에는 여러 배양육 기업들이 있지만, 2023년 말 기준으로 이 기업들에 대한 규제 승인이 아직 부여되지 않았으며, 배양육에 대한 규제 절차에 관한 정보도 공개되지 않았다. 그러나 이스라엘은 배양육 제품이 신식품 규제 프레임워크에 부합하며, 시판 전 승인이 필요할 것이라고 밝혔다. 2024년 1월, 식품 기술 기업인 알레프 팜스(Aleph Farms)가 '알레프 컷츠'라는 세계 최초의 배양 소고기 스테이크 상업 판매에 대한 규제 승인을 받으며 이스라엘은 배양육 판매 승인을 진행한 세 번째 국가이자 배양 소고기 판매 승인을 진행한 첫 번째 국가가 되었다.

5. 일본

일본 농림수산업성(JMAFF)은 녹색성장전략의 식품·농림수산업 부문 전략인 '녹색식품시스템전략(Stratgy MeaDRI)'을 발표했다. 이 전략은 지속 가능한 식품 시스템, 탄소 중립, 생물 다양성 보전 및 산업 혁신을 다루고, 효율적인 에너지원과 소재의 자체 공급을 위한 연구 및 기술 적응에서 배양육을 포함한 대체육을 활성화하고 있다. 2020년 JMAFF는 푸드테크를 장려하기 위해 '푸드테크 민관 협의회'를 설립하였으며, 스마트 육종,

세포 기반 육류, 곤충 사업의 산업화를 포함하고 배양육 관련하여 규제를 규정하기 전에 안전성 및 라벨링 문제를 조사하고 있다. 일본 세포 농업 협회(JACA)는 2022년 11월에 제품 정의, 식품 라벨링, 식품 안전 절차와 같은 배양 식품 제품 규제에 대한 제안을 제출했다. 2023년에는 JACA와 아시아-태평양 세포 농업 협회(APAC-SCA)가 일본 및 아시아 태평양 지역 전반에 걸쳐 세포 농업 분야를 발전시키기 위한 양해각서를 체결하였으며, 이 협약을 통해 JACA는 글로벌 세포 농업 네트워크에 접근할 수 있고, APAC-SCA는 일본의 규제 프로세스를 안내하는 데 더 큰 역할을 할 수 있게 되었다.

6. 영국

2023년 8월, 이스라엘 스타트업인 알레프팜스(Aleph Farms)는 영국에서 제품 승인을 신청한 최초의 배양육 기업이 되었다. 영국은 브렉시트(Brexit) 이후에도 EU의 신식품 규제 프레임워크를 유지하고 있었으나, 2023년에 영국 식품 표준청(FSA, Food Standards Agency) 배양육 제품에 대한 새로운 지침을 발표했다. FSA로부터 신식품 승인을 받아야 하며, 승인을 위해서는 다음의 조건 충족이 필요하다. ❶인체 건강에 대한 안전 위험 없음(과학적 증거 제공), ❷식품의 용도에 대한 투명성, ❸새로운 식품이 다른 식품 유형을 대체하는 경우, 소비자에게 영양학적으로 불리하지 않아야 한다. 또한, 판매 승인을 위해서는 배양육이 '고기'로 적시되어야 하는지 또는 다른 종류의 라벨링이 필요하지 등에 관한 '정보 고지' 측면과 배양육의 '안전성' 측면 두 가지가 가장 큰 주요 고려사항으로 떠오를 것으로 전망된다.

국내 배양육 규제현황

글로벌 배양육 시장이 커지면서 국내에서도 육성책과 함께 관련 제도 기반을 마련하고 있는 상황이다. 식품의약품안전처에서는 '23년 5월 대체육 '배양육'을 식품원료로서 인정하는 '식품위생법 시행규칙 일부개정령'을 개정 공포하였으며, 안전성 평가를 위한 가이드라인도 준비하고 있다. 또한, '24년 2월에는 세포배양 등 신기술을 적용해 생산된 원료를 식품으로 인정받으려는 신청자가 제출해야 하는 자료의 범위를 신설하는 등 주 내용을 하는 '식품 등의 한시적 기준 및 규격 인정 기준'을 개정·고시했다. 주요 내용은 △세포배양식품원료 등을 한시적 기준·규격 인정 대상으로 추가 △한시적 기준·규격을 인정받으려는 신청자가 제출해야 하는 안전성 입증 자료 등 범위 신설 △인정신청 서식 및 처리기간(270일 이내) 신설 등이다.

안전성 규제 이외에도 식품 표시에 관해서는 '대체식품 표시 가이드라인'이 발표(23.11)

되었다. 이에 따르면 대체육·배양육 등에 ‘고기(肉)’를 표시할 수 없으며, 대체식품으로 표시하되 동물성 원료 포함 여부를 명기해야 한다고 하나, 동물세포 배양육은 100% 동물성 식품이라 이에 대한 표시가 여전히 문제가 되고 있다.

맺음말

세계 시장이 지속가능성과 더 건강한 식품 선택으로 지속적으로 변화함에 따라 대체육 시장이 중요한 부문으로 부상했다. 2040년에 대체육과 배양육이 전체 육류 시장의 60%를 차지할 것이라는 전망 가운데 ‘하이브리드 대체육’의 등장이 예상된다. 배양육 생산기술이 발전하면서 배양육이 시장을 주도하겠지만 그 전까지는 대체육과 배양육을 적절한 비율로 섞은 하이브리드 형태가 시장의 주류일 것으로 전망되면서 대체육과 배양육의 동반 성장이 기대된다.

특히, 2020년 전 세계 최초로 배양육 판매를 허용한 싱가포르에 이어, 2023년 미국이 배양육 기업인 업사이드푸드(Upside Foods)와 Eat Just사 자회사인 굿미트(Good Meat)사의 세포배양 치킨에 대한 시판을 승인하면서, 동물세포 배양 식품을 허가하였다. 2024년 초에는 이스라엘이 알레프 팜스(Aleph Farms)의 세계 최초 배양 소고기 제품 승인을 통해 세계에서 세 번째로 배양육 승인을 진전시킨 국가가 되었으며, 싱가포르에서 호주 배양육 스타트업 바우(VOW)의 메추라기 배양육 판매를 승인하였다. 영국, 스위스, 호주 및 뉴질랜드에서도 현재 배양육 승인 신청을 검토하고 있다. 2024년에는 최초로 닭고기 외에 배양육 제품이 승인된 이례적인 한 해이며, 더 많은 제품이 시장에 진입할 것으로 전망된다. 미국에서는 세포 증식·채취 단계는 식품의약국(FDA)가 담당하고, 이후 식품생산·유통 단계는 농무부(USDA)가 관할하는 것으로 역할이 정립되었으며, 호주에서도 최근 배양육 관련 가이드라인을 발표한 사례가 있다. 해외 각국의 규제 동향을 면밀하게 모니터링하고 하면서 글로벌 기준에 부합하는 국내 기준 및 규제 관련 가이드라인 마련을 신속하게 추진할 필요가 있어 보인다.

< 참고자료 >

1. Israeli foodtech leading the way in alternative protein innovation, CTECH, 2023.10.2.
2. Meat Substitutes Market by Product, MarketsandMarkets, 2021.9
3. Policy frameworks and regulations for the research and development of cell-based meats: Systematic literature review, Food Research International, 2023.5
4. The best of both worlds? Challenges and opportunities in the development of hybrid meat products from the last 3 years, LWT, 2023.1
5. State of the Industry Report: Cultivated meat and seafood GFI, 2024
6. 푸드테크의 시대가 온다, 삼일PwC경영연구원, 2023.7
7. 식약처, 배양육 등 식품원료 인정 신청 기반 마련, 시사포커스, 2024.02.22.
8. 이제 규제 만들고, 가이드라인 준비... "제도 마련 속도내야", 이데일리, 2024.02.07
9. [특별기고] 세포배양 식품의 세계 현황과 발전 방안, 식품음료신문, 2022.09

Writer

최소영 한국바이오협회, 대리

Reviewer

류기형 공주대학교, 교수

BIO ECONOMY BRIEF

발행 : 2024년 6월 | 발행인 : 오기환 | 발행처 : 한국바이오협회 한국바이오경제연구센터
 13488 경기도 성남시 분당구 대왕판교로 700 (삼평동, 코리아바이오파크) C동 1층, www.koreabio.org
 * 관련 문의 : 한국바이오협회 한국바이오경제연구센터 e-mail : kberc@koreabio.org



한국바이오경제연구센터
KOREA BIO-ECONOMY RESEARCH CENTER

Innovating Data Into Strategy & Business



9 772508 681005 90
ISSN 2508-6812