

대체식품 관련 주요 동향 및 시사점

목 차

1. 서론	01
2. 대체식품 성장	05
3. 대체식품 정책 및 법제 동향	12
4. 소비자 관점에서 시사점	20

1. 서론

□ 최근 세계적으로 인구증가와 기후변화 관점에서 식량안보 및 지속가능한 미래식품을 찾기 위한 노력이 진행

○ 4차 산업혁명과 디지털 전환 시대의 도래 등 급격한 기술 환경변화는 식품산업에도 융합되어 ‘푸드테크’ 개념(Food+Tech)*이 등장하고, 국가마다 신성장동력으로 부상하고 있음

- 푸드테크는 기술 고도화에 따라 식품 생산부터 제조, 요리, 가공, 유통 등 푸드체인 전 과정뿐만 아니라 미래식량 개발까지 다양한 방식으로 확대
- 포스트 코로나시대를 맞이하여 식품 소비트렌드가 환경·건강 중시, 개인 맞춤형 소비, 비대면 활성화 등으로 변화하면서 푸드테크 산업 발전을 견인

* 푸드테크: 식품산업에 적용되어 새로운 형태의 산업을 창출하거나 기존산업의 부가가치를 높이는 AI, IoT, ICT 등 신기술을 의미(식약처, '23년)

○ 푸드테크 시장*은 연평균 6.5%의 성장률을 보이며 지속 성장이 예측

* 세계 시장규모: ('22년) 2,500억 → ('27년) 3,420억 매년 150~180억 달러 증가(Research and Markets)

○ 세계적으로 푸드테크가 활발히 추진되는 가운데 최근 우리나라도 푸드테크 기반 식품산업을 신산업으로 육성하고, 미래에도 지속가능한 식품안전관리 체계를 구축하기 위해 관계부처가 합동으로 대책을 마련

- 현 정부 110대 국정과제('22.5월)는 농식품 분야 혁신 생태계 조성을 위한 그린 바이오·신소재 R&D 강화 및 산업적 활용 촉진을 위한 제도 개선 등을 제시
- '21년, 식품의약품안전처는 「제5차 식품안전관리 기본계획(21~25)」을 통해 ‘신기술, 신소재 적용 식품’ 안전관리 기반 구축의 필요성을 강조하는 등 사회적·기술적 변화에 선제적으로 대비하는 대응 체제 마련을 추진

〈표 1-1〉 국내외 푸드테크 정책 동향

구분	정책	주요 내용
EU	Horizon 2020('14~'20) → Horizon Europe('21~'27)	미래 식량자원 확보를 위한 식품산업 연구 강화 → 대체식품 소재 개발 연구 지원(38.5억 → 100억 유로)
	Farm to Fork Strategy('20)	지속가능한 식량시스템을 위해 대체단백질 확대 지원
미국	NSF GCR 프로그램('19)	대체식품 분야 '20년부터 5년간 350만 달러 지원
	농식품연구이니셔티브('19)	'신식품 혁신적인 제조 기술' 강조
일본	경제재정 운영·개혁 기본방침('20)	푸드테크 신기술을 활용한 식량 공급 기술 확보
	식료·농업·농촌 정책 기본계획(~'24)('20)	신시장 창출 및 경쟁력 강화를 위해 고령친화식품, 대체식품, 스마트공장 등 기술개발 추진
	푸드테크 민관협의회 설립('20)	대체식품(곤충, 세포배양식품 등) 개발 추진·지원
한국	9차 규제자유특례 지정('24)	세포배양식품 규제자유특구 지정(경북) * 살아있는 동물 또는 도축 직후 원육에서 세포 추출· 배양·생산 체계 마련 등 상용화 실증을 수행
	푸드테크 산업 발전 방안('22)	대체식품 생산기술 지원 및 대체식품 푸드테크 연구 지원센터 설립 추진('26년)
	국제기준을 선도하는 식의약 행정혁신 방안 발표('22)	바이오·디지털 헬스산업 분야 육성(국정과제)을 위한 푸드테크 산업 지원
	그린바이오 융합형 新산업 육성 방안('20)	5대* 유망산업 중심의 그린바이오 산업 육성 * 마이크로바이옴, 대체식품, 종자, 동물용의약품, 기타 생명 소재(곤충, 해양, 산림 등)
	식품산업 활력 제고 대책('19)	성장 가능성이 높은 5대* 유망 식품 집중 육성 * 맞춤형 특수식품(메디푸드, 고령친화식품, 대체 식품, 펫푸드 등), 기능성식품, 간편식품, 친환경 식품, 수출 식품

* 출처: 비상경제장관회의, 푸드테크 산업 발전 방안, 2022. 참고 작성

□ 푸드테크의 핵심 분야인 ‘대체식품’¹⁾ 개발이 가속화되고 있으며, 특히 육류 대체식품 시장은 성장잠재력이 큰 시장으로 평가

○ 세계 인구증가로 인해 단백질 공급원인 육류의 소비량 급증이 예상*되는 가운데, 단백질을 대체한 대체식품이 식량난을 해결할 대안으로 제시

* '50년 세계 인구: 약 97억 명, 육류 수요: 약 4.5억 톤, 현재보다 두 배 이상 식량이 필요할 것으로 전망(UN 세계인구전망보고서('22년), 세계식량농업기구(FAO, '20년))

○ 가축 사육에 의한 환경오염,²⁾ 가축 질병 발생에 따른 식품 안전과 공급 불안에 대한 우려³⁾와 더불어 지속가능성, 동물복지 등 가치소비를 추구하는 소비자가 증가하며, 대체식품 시장규모가 점차 확대될 것

- 전통 육류와 대체식품의 소비 비율이 ^(25년) 9:1 → ^(40년) 4:6으로 변화할 것으로 전망⁴⁾

* 세계 대체식품 시장규모: ^(19년) 약 103억 달러 → ^(21년) 약 123억 달러 성장, 연평균 9.5%씩 성장하여 ^(25년) 약 178억 달러에 이를 것으로 예측(KREI, '23년)

○ 최근 원료가격 상승과 식품 인플레이션 우려가 커지는 상황에서 대체식품 시장 확대가 더욱 가속화될 것으로 예상

□ 그런데 현재 대체식품 관련 정책이 산업의 육성 및 지원 중심으로 구성되어, 대체식품을 구매·섭취하는 소비자보호와 관련해서 사각 지대가 발생할 우려가 농후

1) 대체식품의 정의는 후술함

2) 탄소 배출량의 약 25%가 식품 생산 활동에서 발생하고, 이 중 약 56%는 육류 생산과정에서 발생하며, 가축 사료를 위해 전 세계 곡물 생산량의 1/3이 사용되고 있음(FAO, 2020.)

3) 코로나19 및 가축 전염병의 지속적 발병으로 세계 최대 육류가공공장이 폐쇄되고 육류유통난이 발생함에 따라 가격이 급등(“코로나19로 미 육가공 공장 잇단 폐쇄…육류 공급부족 우려”, 연합뉴스, 2020.4.23.)

4) A.T. Kearney, How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?, Industry Report, p.17, 2020.10.15.

- 신규식품 등장으로 인한 소비자의 정보 부족 및 안전성 우려가 큰 상황임
- 소비자에게 정확한 정보를 제공함으로써 소비자 인식 수준을 개선하고, '소비자 중심'의 안전 체계 구축을 통해 소비자 신뢰성 증대가 필요
- 이에 본고는 급격히 성장하는 대체식품에 대한 이해를 제고하고 국내외 정책 및 법제 동향을 살펴본 후, 소비자 관점에서 대체식품 관련 법제도 개선에 관한 시사점을 제시하는 것을 목적으로 함

2. 대체식품 성장

2.1 대체식품의 개념 및 유형

- (개념) 대체식품은 “동물성 원료 대신 식물성, 미생물, 식용곤충, 세포배양물 등을 주원료로 사용하여 기존 식품과 유사한 형태, 맛, 조직감 등을 가지도록 제조한 식품”으로 정의할 수 있음⁵⁾
- (유형) 대체식품은 일반적으로 소재별로 식물성 대체식품, 세포 배양식품, 식용곤충식품 세 가지로 크게 분류되고 있음⁶⁾
 - (식물성 대체식품) 식물, 미생물, 해조류 등에서 추출한 식물성 단백질을 이용·제조한 것으로, 대체식품 시장에서 가장 큰 비중 차지
 - (세포배양식품) 살아있는 가축의 줄기세포를 추출하여 세포 공학 기술로 증식한 것으로, 가축 사육 외 실제 식육의 제조가 가능한 유일한 방법
 - (식용곤충식품) 가축보다 환경 부하가 적은 곤충을 원료로 한 것으로 전통 육류보다 에너지와 단백질의 전환율이 높아 가축 가공용 사료나 펫푸드 등 산업식품 또는 미래식량으로 급부상하는 추세

5) 「식품의 기준 및 규격」 제3.3.1 ‘대체식품으로 표시하여 판매하는 식품’ 정의 참고

6) 미생물이나 해조류 기반 식품 등도 존재하지만 이들 대부분은 최종제품(식물성, 세포배양식품 등)의 범주 내에서 논의되는 추세를 보임. 주로 ‘미생물 대체식품’은 곰팡이 단백질을 추출하여 제조한 것이고, ‘해조류 대체식품’은 미세조류에서 추출한 식물성 단백질을 활용해 제조한 것인데, 이들은 ‘식물성 대체식품’에 해당. 다만, ‘해조류 배양식품’은 어패류·갑각류 등 수산동물 세포를 배양한 것으로 세포배양식품에 해당함

2.2 대체식품의 특성 및 성장

2.2.1 식물성 대체식품

□ (특성) 식물성 대체식품은 기존 식품 사용 소재로 생산됨에 따라 안전성이 입증되어 있고 낮은 생산비로 경제성이 큰 반면, 전통 육류 대비 식감, 풍미 등이 부족

□ (시장) 채식인구 증가 및 식물성 육류, 우유, 달걀 등 수요 확대에 따라 식물성 대체식품 시장이 지속적으로 성장할 전망

* 세계 식물성 대체식품 시장: '21년 기준 4조 4,700억 원 규모에서 '50년 시점에는 10배가량 확대된 40조 2,600억 원까지 성장 예측⁷⁾

○ 채식주의자를 위한 제품 개발에서 나아가 최근에는 첨단기술을 보유한 스타트업이 다수 등장했고, 대기업이 투자를 확대하여 경쟁이 심화

□ (기술) 전통 육류와 같은 풍미 구현(heme 복합체 제조 기술, 콩뿌리혹 육즙 모사 성분 추출)과 식물성 특유의 향 제거 연구 등 활발

○ 식물성 대체식품은 식물 추출 단백질을 조직화한 식물성조직단백(TVP)을 생산하는 고수분 압출성형공정 기술이 핵심이지만, 아직 국내는 TVP를 수입하여 원천 소재 및 기술을 단순히 배합하는 기술 수준임⁸⁾

7) 이하 대체식품 유형별 시장규모는 가장 근래에 2050년 시점을 가정하여 추산한 일본 농림수산성 위탁 조사보고서를 바탕으로 작성(시장규모 추정 조건 설정 및 방법 등 상세는 農林水産省, 細胞培養食品等の法制度等・フードテック市場規模に関する調査委託事業, 2022, 35頁 이하 참고)

8) 상세는 박성권, 대체단백질식품 생산기술 동향, 축산식품과학과 산업 제10권 제1호, 2021., 한국과학기술 평가원, 대체육(代替肉), KISTEP 기술동향 브리프, 2021. 참조

〈표 2-1〉 국내 대표적 식물성 대체식품 현황

구분	사업자	현황	제품
대기업	신세계 푸드	· '21년, 대체식품 브랜드 '베리미트' 출범 · 캠프, 콜드컷, 미트볼 등 다양한 제품군 확장 · '이마트'에서 베리미트 토스트, 버거 등 판매 · 식물성 레스토랑 '유아왓유잇' 오픈	 베리미트
	CJ 제일제당	· '21년, 비건 브랜드 '플랜테이블' 출범 · 세포배양식품 등 타 소재 관련 투자 활발 · 세계 1위 농축대두업체(셀렉타) 인수 → 사료용 대체식품 생산	 비비고 식물성 만두
	동원F&B /SPC삼립	· (동원) 미국 Beyond Meat사 독점공급 협약 · (SPC) '20년, 미국 Eat Just사 공급 협약	 Beyond Beef/ Just Egg
스타 트업	지구인 컴퍼니	· 우리나라 대표적 푸드테크 스타트업 · '19년, 대체식품 브랜드 '언리미트(Unlimeat)' 출범 · '24년, 美 전역 400여 개 마트 출시, 홍콩 스타벅스 전 매장 출시 등 해외 진출 확대	 언리미트 슬라이스
	디보션 푸드	· 화학첨가물 대신 천연재료만으로 고기 맛 구현 · 국내 가장 진보된 대체식품 기술이라는 평가	 식물성 버거 패티
외식	롯데리아	· '20년, '어썸버거', '23년, 리아 미라클버거 II' 대체식품 버거 출시('23.6월 기준 35만 개 이상 판매)	 미라클버거
	노브랜드 버거	· '24년, '베리불고기버거' 대체식품 버거 출시 · 영국 Quorn사 녹두 대체 닭고기 너겟 판매	 노치킨너겟
편의점	CU /GS25	· (CU) '19년, 채식주의 간편식 시리즈 출범 · (GS) '19년, 비건 브랜드 '베지가든' 출범 (주)농심태경과 비건 간편식 상품 개발	 식물성 참치김밥
	세븐 일레븐	· '21년, Nestle 대체식품 활용한 '그레인 시리즈' 출시 및 채식 브랜드 '그레인그레이트' 출범	 식물성 그레인

* 출처: 삼정KPMG경제연구원, 미래 먹거리로 주목받는 대체식품과 투자 동향, 2022. 참고 수정

2.2.2 세포배양식품

- (특성) 세포배양식품은 동물복지, 환경문제의 최소화, 무균환경 공정으로 외부 오염이나 항생제 남용이 방지되는 반면, GMO 이슈, 높은 생산비용, 덩어리육 제조 한계 등으로 대량생산에 어려움이 있음⁹⁾
- (시장) 세포배양식품은 '20년, 싱가포르에서 처음 출시된 이후 '25년부터 본격적으로 세계 시장이 형성될 것으로 전망
 - '32년, 세포배양식품의 비용 효율성이 크게 개선되어, '40년, 세계 육류 시장에서 세포배양식품이 차지하는 비중이 약 35%일 것으로 전망¹⁰⁾
 - * 세계 세포배양식품 시장: '25년, 214백만 달러에서 '32년, 593백만 달러에 이르기까지 연평균 15.7% 증가하여,¹¹⁾ '50년 기준 6조 2,600억 원까지 성장 예측¹²⁾
 - 해외에서는 대체식품 관련 과감한 정책 지원을 통해 소재별 기술을 확보하고, 산업화 단계에 진입하고 있음
 - (싱가포르) '20.11월, 세계 최초로 세포배양식품(Eat Just사 닭고기 너겟) 판매를 허가
 - (미국) 최근 FDA에서 기업의 '자체안전성평가' 자료를 바탕으로 세포배양 식품 안전성을 확인했으며(Upside Food('21.11월), Eat Just('23.3월), '23.6월, USDA가 세포배양식품 판매를 허가하여 본격적 제품 출시에 시동
 - 세포배양식품은 선도적인 해외 전문기업¹³⁾이 맛, 질감 등 구현 기술 고도화 및 대량 생산시설 구축하며 시장형성을 견인

9) '13년, 햄버거 패티 개당 3억 8천만 원 수준이었으나, 현재 개당 만 원, kg당 9만 원으로 비용 축소 추세

10) AT Kearney, 앞의 보고서, p.17

11) "2040년 시장 규모 125조 원...미래 시장 겨냥하는 국내 대체육 시장", 데일리원헬스, 2021.8.19.

12) 農林水産省, 앞의 조사보고서, 35頁

13) 이스라엘의 'Future Meat', 'Aleph Farms', 미국 'Upside Foods' 등이 선도 기업

- 국내는 스타트업이 기술개발을 주도하여 육류 질감과 마블링까지 구현하고 있고, 대기업이 나서서 스타트업에 투자하고 연구개발을 확대하고 있음

□ (기술) 가축 사육 과정이 없는 상태로 동물성 단백질을 생성하는 세포 농업으로, 배양식품에 활용할 소재와 생산 과정별 연구가 진행 중¹⁴⁾

- 생산 과정별 필요한 세포, 배지, 지지체를 중심으로 연구가 활발하며, 최근 소·닭 외 대상 동물 확장으로 cell library, cell bank 회사 등장
- (세포) 배양식품 생산의 필수 요소인 세포는 근위성세포를 일반적으로 사용하고 있으며, 배아줄기세포, 유도만능줄기세포 등을 이용한 연구가 진행
- (배지) 배지의 주요 성분 중 하나인 소태아혈청(Fetal Bovine Serum, FBS)은 필수 성분이지만, 높은 단가로 인해 무혈청 배지 개발을 위해 연구를 진행
- (지지체) 지지체는 세포의 증식과 분화에 필요한 요소로 마이크로캐리어(미세 담체)와 스케폴드 유형이 존재하며, 형태, 질감, 풍미 등에 영향

〈표 2-2〉 국내 대표적 세포배양식품 현황

구분	사업자	현황	제품
대기업	대상	· '21년, 스타트업(엑셀세라퓨틱스, 스페이스F)과 협업하여 대체식품 개발 본격화	'25년 상용화 목표
	풀무원	· 국내 최초로 해조류배양식품 진출 · 세포배양 방식으로 도미·참치·방어 등 해산물을 생산하는 미국 BlueNalu 투자	'24년 상용화 목표
스타트업	셀미트	· 소태아혈청을 100% 대체할 수 있는 세포 배양액을 세계에서 세 번째로 개발 · 배양식품 생산비용을 1/500 절감 · '21.12월, 독도새우 배양에 성공	 독도 새우 배양식품

14) 상세는 한국과학기술평가원, 앞의 보고서 참고

구분	사업자	현황	제품
	씨위드	· 해조류 성분의 배양액으로 한우 세포배양 · 업체에 배양액을 공급하는 플랫폼 구축 추진 · 배양액(생산단가 80% 차지)을 해양 미세조류 성분으로 대체하는 기술개발 · 배양액 단가를 1/600 절감하는 기술개발로 55억 원 투자 유치	 해조류 배양식품
	다나그린	· 세포를 3차원에서 근육조직으로 분화시켜 배양해 내는 하이브리드 방식 개발로, 식감이 실제 고기와 유사하다고 평가 · 식물성 지지체 기반으로, 신속 출시 가능	'24년 상용화 목표

* 출처: 미래 먹거리로 주목받는 대체식품과 투자 동향, 삼정KPMG 경제연구원, 2022., “잘나가는 VC·대기업이 꼭 찍었다...군침도는 '미래 고기' 시장”, 한국경제, 2022.7.13. 참고 작성

2.2.3 식용곤충식품

□ (개념) 곤충사육 시 가축보다 사료 및 토지·물 등 자원 소비가 적고 환경오염 위험이 낮은 반면, 알레르기 발생 우려가 있고 혐오식품으로 인식되며 국내에서는 등재된 원료만 사용할 수 있음¹⁵⁾

□ (시장) 최근 친환경 식재료로 급부상하면서 높은 시장 성장이 전망

○ 해외에서는 곤충 분말을 사용한 스낵바, 에너지바 등 혁신적 제품이 출시되고, 국내는 메뚜기·누에에 불과하던 식용곤충 종류를 10종으로 확대함에 따라 곤충사육 농가 증가 및 대기업 투자 확대 추세

* 세계 식용곤충시장: '20년 기준 895억 원에서 '50년 기준 2조 6,866억 원까지 성장 예측¹⁶⁾

15) 한시적 원료 등재를 위해서 사업자는 검사, 컨설팅 등에 막대한 비용을 들여 신청 서류를 구비해야 함

16) 農林水産省, 前掲報告書, 2022, 35頁

□ (기술) 식용곤충 종류 확대를 위해 식품원료로 등록할 수 있는 다양한 곤충소재 발굴과 함께, 외형적 특성에서 오는 혐오 인식을 없애고 영양성분을 유지하는 방향의 가공기술 중심의 연구가 활발

○ 현재 식용곤충 관련 3가지 가공기술(원재료·단백질·오일류 가공)이 존재

- ‘원재료 가공기술’은 1차가공을 통해 식용곤충의 건조 및 분말화 기술, ‘단백질 가공기술’은 식용곤충 단백질을 추출해 다양한 식품과 혼합한 기술, ‘오일류 가공기술’ 곤충단백질 분리 과정에서 생산되는 유지를 활용한 기술

○ 식품원료로 등록하기 위해 식품원료의 특성, 영양성, 독성평가를 비롯해 최적의 제조 조건 확립 등을 위한 추가 연구가 진행되고 있음

〈표 2-3〉 국내 대표적 식용곤충식품 현황

구분	사업자	현황	제품
대기업	한미양행	· 식용곤충(꽃벙이·고소애·밀웬 등)을 분말, 알약, 젤리 형태로 제조한 건강기능식품 판매(26종)	 밀웬 기반 효소 과립
	풀무원	· '21년, 식용곤충 펫푸드 출시	 곤충너겟
스타트업	퓨처푸드랩	· 환자용 식용곤충 파우더·에너지바·쉐이크 등 판매 · 영지버섯, 고소애(갈색거저리 유충), 쌍별이 귀뚜라미 시리얼 3종 출시	 식용곤충 시리얼
	오엠오	· '16년, 식용밀웬 사육장과 식품가공공장 운영으로 사육, 유통, 가공의 원스톱 시스템 구축 · 식용곤충 '밀웬' 직접 생산	 건조 밀웬
	케일	· 가공육과 유사한 조직감을 개발해 식용곤충 다짐육·햄버거 패티·돈가스 등 판매	 식용곤충 에너지바

* 출처: 한국과학기술평가원, 앞의 보고서, “혐오에서 단백질의 미래로! 주목받는 퓨처푸드 곤충 단백질”, 데일리원헬스, 2022.8.26. 참고 작성

3. 대체식품 정책 및 법제 동향

3.1 식물성 대체식품

□ (미국) 미국은 대체식품 기술이 가장 발전한 국가로서 정부 주도로 대체식품 혁신을 위한 기초 및 응용 연구¹⁷⁾와 관련 제도 추진

○ 미국 대체식품 산업계는 자율규제 차원에서 ‘비건’ 또는 ‘식물성’ 식품 정의¹⁸⁾ 및 표시기준을 마련하고, 자체적인 인증마크 제도 운영 중

〈표 3-1〉 미국 산업협회의 식물성 관련 인증

구분	내용	인증마크
식물성 식품협회 (PBFA)	· 식물성(Plant-based)은 주로 식물에서 얻어진 성분*으로 구성되며 동물성 성분은 포함되지 않음 * 곡물, 견과류, 콩류, 채소, 과일, 균류 및 조류 등(균류 및 조류는 식물성은 아니지만 식물성 성분으로 간주) · 식물성도 동물성도 아닌 성분이 전체 함량 중 10% 이내 포함 가능한 제품	 식물성 인증
미국채식 협회 (AVA)	<비건> · 동물성 원료를 포함하지 않은 제품	 비건 인증
	<식물성> · 식물성 원료를 80% 이상 사용 · 비식물성 성분(향료, 효소 등)이 전체 함량 중 20% 이내 포함 가능한 제품	 식물성 인증

* 출처: <https://plantbasedfoods.org/>, <https://americanveg.org/certifications/plant-based-certification/>

17) 국립과학재단(NSF), 농무부(USDA), GCR(Growing Convergence Research) 등은 다양한 프로그램을 통해 대체식품 연구를 지원. 특히 ‘Laying the Scientific and Engineering Foundation for Sustainable Cultivated Meat Production’ 과제에 '20년부터 5년간 총 350만 달러를 지원

18) 식물성 대체식품을 “식물 기반 성분을 주원료로 하여 생산되는 고형식품으로, 육류제품과 유사한 질감, 풍미, 외관 또는 기타 특성을 가지되, 동물 기반 성분을 포함하지 않는 제품”이라 정의

- (안전) 식물성 대체식품의 안전 규제는 FDA CFSAN에서 일반 비동물성 식품과 유사한 방식으로, 검사·표시·포장·수입 및 시설 안전을 감독
 - (표시) 식물성 대체식품에 ‘고기(육)’, ‘우유’, ‘식물성’ 등 표시를 둘러싼 판례와 정부 지침 수립 등이 진행
 - (판례) 전통 육류 용어 사용을 금지하는 주법 시행에 대해 법원은 소비자 오인혼동 여부를 판단할 때 주변 포장 표시·광고를 종합적으로 고려하고, 합리적 소비자는 대체식품 설명표시가 있다면 오인혼동 하지 않는다고 판단
 - (FDA) '23년, 「식물성 대체우유 표시 지침」을 마련하여 ‘우유’ 표시 허용
 - 설문 결과*를 바탕으로 식물성 대체우유의 명칭에 ‘우유’ 표시 허용. 다만, 소비자는 식물성 대체우유와 우유 제품의 영양학적 차이에 대한 정확한 이해*까지는 부족하므로 자발적 영양 정보를 표시하도록 권고
- * 소비자조사: 제품 구매 시 우유 성분 없음 인지(약 75%), 우유 성분 있음 인지(10%), 모름(약 15%)
결과에 따라 소비자가 대체식품임을 인지하고 의도적으로 우유가 아니기 때문에 구매한다고 판단
- (EU) '18년부터 수입의존도 감소와 지속가능한 식량시스템 구축 정책을 추진하고 있으며,¹⁹⁾ 대체식품은 신규식품(Novel Food)으로 규제
 - (안전) 신규식품규정(Regulation (EU) No 2015/2283)²⁰⁾을 통해 신규식품이 안전성 평가를 거쳐 유럽위원회 승인 후 식품 목록*에 등재되도록 규정
 - * (Union list of Novel Food) EU 승인 신규식품 관련 조건, 표시기준 및 특성 등을 게시
 - (표시) 소비자 보호를 위해 신규식품 출시 전 안전성 평가, 식품 특성 등에 대한 상당한 수준의 특정 표시기준을 요구

19) '20년, 'Farm to Fork Strategy'를 통해 지속가능한 식량시스템 구축 방안으로 대체식품의 가용성과 공급성 확보에 초점을 두고, 관련 프로그램을 통해 자금 지원을 연간 두 배 이상씩 확대하고 있음

20) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/publication/d2e5f917-9fd7-11e5-8781-01aa75ed71a1/language-en>

- 원칙적으로 비유제품 제품에 유제품 용어 사용을 금지하나 특정 요건을 충족하는 제품에는 예외적으로 허용*하고(EU DECISION 791/2010), 목록을 공개함

* 예외적 허용기준: ① 전통적인 사용을 통해 정확한 특성이 알려진 제품, ② 제품의 특징적인 품질을 명확하게 설명하고 있는 제품 (예시) 코코넛밀크, 크림소다, 땅콩버터 등

□ (일본) 최근 식품 등 신시장창출 및 경쟁력 강화 방안을 발표하고, 식량안보와 소비자 거부감을 고려하여 대체식품 제도 개선 추진²¹⁾

○ '20년, 농림수산성은 푸드테크민관협의체를 구성하여 구조적 과제를 논의하고 대체식품 일본농림규격(JAS)을 설정하는 등 정책을 마련

○ (안전) '22년, 대두미트(콩고기) 식품 일본농림규격(JAS)을 마련

- 콩 단백질 함량에 따라 표시기준을 단계적으로 세분화하고, 제품 포장에 '조제(조제)대두미트 식품' 및 '고기가 아니라는 설명'을 표시하도록 규정

〈표 3-2〉 일본농림규격(JAS) 대두미트 식품류

표시 구분	대두미트 식품	조제(調製) 대두미트 식품
콩 단백질 함량	10% 이상	1% 이상
표시 방법	“고기를 사용하지 않은”, “고기 미사용”	

○ (표시) '21년, 소비자청은 「식물성 대체식품 표시 Q&A」를 발간

- 주원료가 식물성이면 동물성 첨가물이 포함되더라도 식물성 식품으로 인정하고, 「경품표시법」상 소비자 오인을 방지할 수 있는 별도 표시를 한 경우 제품명 내 동물성 식품명 또는 식물성 용어의 표시 가능한 것으로 해석

21) 상세는 농림수산성 누리집 참고(<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sosyutu/index.html#a01>)

□ (한국) 대체식품의 효율적인 안전관리와 소비자가 선택·소비하는데 필요한 정보를 정확히 전달하기 위해 대체식품의 소비시장 관리 체계 정비를 추진

○ (안전) '23년, 「식품의 기준 및 규격」 개정으로 '대체식품으로 표시하여 판매하는 식품'의 정의*와 기준·규격을 신설

- 동물성 단백질 식품을 대체하는 식품군을 통합해 하나의 '대체식품' 식품 유형을 개설, 이에 특화된 기준규격 제정으로 통합적인 관리

* 대체식품으로 표시하여 판매하는 식품: 동물성 원료 대신 식물성 원료, 미생물, 식용곤충, 세포배양물 등을 주원료로 사용하여 식용유지류(식물성유지류는 제외한다), 식육가공품 및 포장육, 알가공품류, 유가공품류, 수산가공식품류, 기타식육 또는 기타알제품 등과 유사한 형태, 맛, 조직감 등을 가지도록 제조하였다는 것을 표시하여 판매하는 식품

○ (표시) '23년, 식물성 대체식품을 비롯해 식용곤충 및 신기술 적용 식품에 '대체식품'이란 표시를 하려는 영업자가 준수해야 하는 기준과 방법을 제시하는 「대체식품의 표시 가이드라인」을 발간

- (표시 기본원칙) 소비자 오인·혼동이 없도록 충분한 정보를 제공하고, 제품 특성을 잘 표현할 수 있는 용어를 사용하며, 식물성 단어를 병기하거나 대체하는 원재료 직접 표시 등 대체식품의 특성을 명확히 표시할 것을 규정
- (주표시면 표시 원칙) 식물성 대체식품 주표시면에 명확하게 ① '대체식품' 용어, ② 동물성 식품 등으로 오인·혼동하지 않도록 하는 제품명, ③ 동물성 원료가 없다는 표시 또는 포함 여부 등 3가지 표시 요구

3.2 세포배양식품

□ (미국) '20년, 「국가 인공지능 이니셔티브법」 제정으로 푸드테크 지원을 강화하고, 세포배양식품 관리를 위한 관련부처 간 역할 정립 등 추진

○ '19년, FDA와 USDA는 세포배양식품에 대한 공동규제체계 마련 합의

- (FDA) 세포 채취 과정, 세포주 및 배양액 성분 등 안전성 검토, 세포주 은행과 배양시설 조건, 생산기술 감시 등 관할
- (USDA) 세포 채취 과정 이후 식품으로 생산·유통하는 과정을 담당하며, 「연방육류검사법」 및 「가금류제품검사법」*에 따라 세포배양식품 감독 예정

* FDA와 USDA는 세포배양식품을 ‘육류’ 및 ‘가금류 제품’과 같게 취급

○ 최근 FDA에서 사업자가 제출한 ‘자체안전성 평가’ 자료를 바탕으로 세포배양식품의 안전성을 확인하고(Upside Food(21.11월), Eat Just(23.3월), '23.6월, USDA에서 세포배양식품 최종제품 판매를 허가함

- USDA FSIS(식품안전검사청) 축산물 기준에 근거하여 세포배양식품 표시 기준, 제조시설 지침 등 마련 예정

□ (EU) EU에서 기존에 식경험이 없거나 새롭게 등장하는 식품은 신규식품규정(Regulation (EU) No 2015/2283)이 적용되게 됨

○ 해당 규정은 신규식품이 소비자가 오인·혼동하지 않도록 적절하게 표시하고, 안전성과 전통 식품 대비 영양학적 충분성을 갖추어야 하는 원칙을 정하고 있으나, 현재까지 EU 내 승인된 제품은 없는 상황

□ **(싱가포르)** '30년까지 국내 식량자급률 30% 충족을 위한 '30×30 전략'을 추진하고, 세계 최초로 세포배양식품을 승인을 위한 안전성 평가기준²²⁾을 마련

○ '20년, 신규식품에 대한 안전성 평가기준을 마련

- 안전성 평가기준에서는 ① 전체 제조 공정 제출, ② 세포배양식품 특성, ③ 사용된 세포주 정보, ④ 사용된 배지 정보, ⑤ 지지체 원료 정보, ⑥ 제조 공정 중 세포배양의 온도 및 유전적 안정성 정보, ⑦ 리스크 안전 평가, ⑧ 소화성 분석 등 안전 관련 연구 등 제출을 요구하고 있음

○ '20년, Eat Just사 세포배양치킨너겟 판매를 최초 승인하여 상용화한 이후 ShioK Meats사 새우딤섬, Ants Innovate사 돼지고기칩 대체식품과 '22년, Solar Foods사 Solein 대체식품 판매를 승인하여 '24년 출시 예정

□ **(한국)** 정부는 세포배양식품 활성화 정책을 잇달아 발표하고, '24.2월, 「식품등의 한시적 기준 및 규격 인정 기준」을 개정하여 식품원료로 인정

○ 개정된 기준·규격에서 세포배양 등 신기술을 적용해 생산된 원료를 식품으로 인정받으려는 사업자의 제출자료 범위 및 절차 등을 규정

- 구체적으로 세포배양식품 원료명, 세포의 기원, 외래성 오염인자, 제조 방법, 단백질·지방·아미노산 등 주요 성분, 유해물질 잔류 여부, 알레르기, 유전적 안정성, 독성 등 제출자료와 신청 관련 절차 및 처리기간 등을 규정함

○ 현재 국내 최초로 세포배양식품에 대한 인정 신청이 진행 중으로 귀추가 주목되는 상황

22) https://www.sfa.gov.sg/docs/default-source/food-import-and-export/Requirements-on-safety-assessment-of-novel-foods_23-Nov-2020.pdf.

3.3 식용곤충식품

□ (미국) 식용곤충식품은 일반식품으로 규제가 적용되고, 식의약 화장품법(FFDCA)에 따라 GMP 시설 제도가 요구됨

○ FDA는 식품수입에 사용되는 제품코드에 ‘식용곤충 및 식용곤충식품’ 산업을 추가함²³⁾

○ 가공식품에 곤충을 첨가하는 경우 새로운 식품원료 등재 관련 GRAS(Generally Recognition of Safety) 제도를 활용해야 하나 현재 FDA에 등록된 식용곤충 GRAS 신청은 없음

□ (EU) '21년, 신규식품으로 식용곤충 원료를 최초 승인한 이래 현재까지 4개 원료를 인정하고, 회원국별 식용곤충 판매·소비를 위한 법안이 입안(벨기에, 스위스 등)

○ 곤충 최초로 갈색거저리 유충을 승인한 이후 풀무치, 집귀뚜라미, 외미 거저리 등으로 추가 승인해 나가고 있으며, 식용곤충이 원료로 함유되어 있는 식품은 제품 성분 목록에 표시하도록 권장하고 있음²⁴⁾

□ (일본) '21년, 소비자청 「식물성 대체식품 표시 Q&A」를 통해 식용곤충식품에 대한 알레르기 표시 관련 해석을 발간

○ 현재 곤충은 식품 알레르기 표시 대상이 아니지만, 잠재적인 위험을 대비하여 주의환기 표시를 권고하고 있음*

* (예시) ‘사용된 곤충원료명’은 갑각류(알레르기 표시대상)와 유사한 성분이 포함되어 있음

23) <https://www.fda.gov/food/food-imports-exports/importing-food-products-united-states>

24) https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2023-000581_EN.html

□ (한국) 식용곤충*을 지속가능한 생물자원으로 인정하고 '25년까지
곤충·양잠산업 육성 종합계획을 추진

* 식용곤충: 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」에 따라 식용곤충 사육기준에 적합한 것으로서, 「식품위생법」 제7조 제1항에 따라 식품원료로 등록된 곤충

○ 식약처는 새로운 식품원료 인정제도*를 통해 10가지 식용곤충을
한시적 기준규격(「식품위생법」 제7조 제2항)에 따른 식품원료로 인정하고 있음

- 백강잠, 식용누에(유충, 번데기), 메뚜기, 갈색거저리(유충), 흰점박이
꽃무지(유충), 장수풍뎅이(유충), 쌍별귀뚜라미(성충), 아메리카왕거저리
(유충) 등 총 10가지

* 새로운 식품원료 인정제도: 국내에서 식품으로 섭취경험이 없는 원료에 대해 안전성 등을
평가하는 것으로, 신규식품원료로 인정받게 되면 식품공전 등재 전까지 한시적으로 사용 가능

4. 소비자 관점에서 시사점

4.1 대체식품 안전 강화

□ 대체식품 신유형에 대응한 안전체계 필요

- 세포배양식품은 GMO 기술사용 등 유전적 불안정성 문제를 해결하고, 안전한 기술 사용과 식품으로서 안전성 확보가 보장되는 평가지침 및 안전기준 수립 등 대응이 필요

- 「대체식품 표시 가이드라인」은 발간되어 있으나, 아직 관련부처에서 안전 기준을 마련하지 못한 상태이므로 평가*를 위한 지침이나 안전체계 구축 필요

* 안전성 평가 항목: 세포배양식품 개발 경위 및 국외 인정·사용 현황, 세포공여 동물 정보, 세포주 정보(유형, 보관방법, 안전성, 미생물 오염 등), 제조방법, 원료 특성, 안전성(인체 영향, 소화성, 알레르기, 독성, 사용량, 섭취량 등) 등 설정 필요²⁵⁾

- 식용곤충식품의 품목 확대를 위해 현행 사업자 신청에 의한 한시적 기준 규격인정제도 활용에서 나아가, 식용곤충식품을 ‘일반 식품원료’로서 선제적으로 인정하는 방안 도입 및 판단기준 설정 등이 필요

- 식품과 같이 취급함으로써 이력제, 곤충별 등급제, 농약 잔류허용 기준 설정과 식품안전관리인증기준 도입 등 보다 강력한 안전체계 구축이 가능하게 되고, 안전성 확보를 통해 소비자 인식 전환 확대가 필요

□ 대체식품 관련 표준 설정 및 인증제도 마련

- 해외 사례를 참고하여 대체식품 관련 한국표준산업분류(KSIC)나 관세 및 통계통합품목분류(HS) 등을 통해 산업진흥 및 안전한 환경 조성이 필요

25) 상세는 조철훈, 세포배양기술을 이용한 식품의 안전성 평가 기반 연구보고서, 2019. 참고

- 대표적으로 일본은 「농림 수산물의 표준화 등에 관한 법률」에 따라 식물성 대체식품에 일본농림규격(JAS)인증을 부여하고, 세포배양식품의 안전, 품질 및 국제 수출용 표준 개발, 표시 및 제품 인증지침과 표준 관련 논의 진행
- 또한, 인증제 도입 등을 통해 대체식품의 안전성 검증 결과를 보다 소비자에게 명확하게 전달할 수 있는 방법 검토가 필요
- '24년, 정부는 기존 식품산업에 비해 직관적으로 인식되지 않는 푸드테크사업자에 대한 인증제 운영을 계획 중이며, 한국비건인증원은 비건인증을 통해 동물 유래 원료 미사용, 동물실험 미 실시 기준 적용 등 안전성을 검증하여 표시
- 대체식품에 대해서도 미국 등 해외사례를 참고로 하여 인증을 통한 인증마크 또는 제품명 주변 표시사항 강화 등을 통해 소비자에게 대체식품의 안전성을 직관적으로 전달할 수 있는 방안 마련이 필요

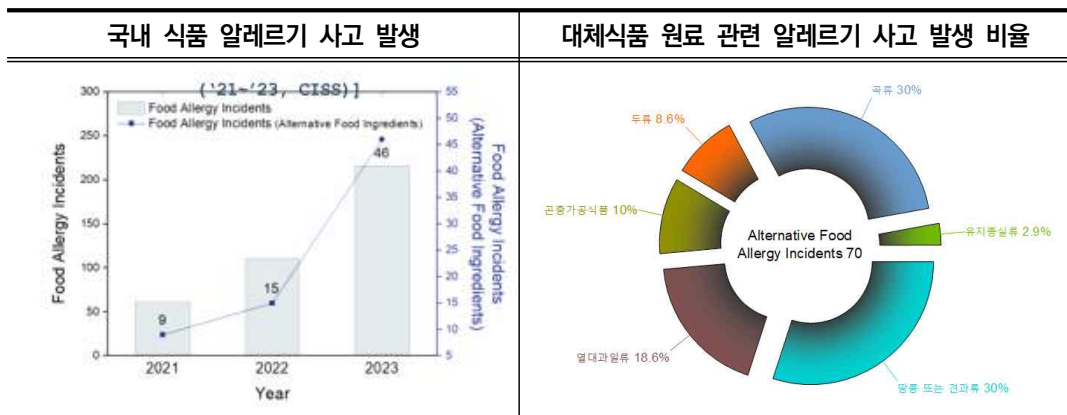
4.2 대체식품 표시 정보제공 개선

□ 대체식품 소재 다양화에 따른 알레르기 표시제도 개선

- 대다수 대체식품에 사용되는 원료는 알레르기 유발식품에 해당함
 - 대표적인 알레르기 유발식품인 대두 등 두류를 원료로 한 제품부터 최근 곡류, 견과류 및 과일류 등을 원료로 하는 제품이 개발되고 있음
- 그런데 대체식품에 새롭게 사용되는 원료 중 일부는 알레르기 의무 표시 대상에 속하지 않으며, 식용곤충, 세포배양식품 등은 아직 알레르기에 대한 명확한 표시규정이 부재한 상황
- 한편 국내 식품 알레르기 사고는 증가 추세이며, 대체식품 관련 원료(두류, 견과류, 과일 등) 알레르기 발생 비율이 급격히 증가하고 있음

- * 국내 식품알레르기 사고: ('21) 62건 → ('22) 111건 → ('23) 216건으로 증가²⁶⁾
- * 대체식품 소재 유발 사고: ('21) 9건(14%) → ('22) 15건(14%) → ('23) 46건(21%)
- * 3년간 발생한 대체식품 소재별 알레르기 사고의 원료별 비율: 땅콩 또는 견과류(30%), 곡류(30%), 열대과일류(18.6%), 곤충가공식품(10%), 두류(8.6%)

〈표 4-1〉 국내 식품 및 대체식품 알레르기 사고 발생 현황 분석



* 출처: CISS 위해정보 데이터 활용하여 작성

○ 현행 알레르기 표시규정은 알레르기 사고방지에 충분한 역할을 하지 못하므로, 알레르기 표시제의 개정을 통해 소비자를 보호하고 보다 안전한 식품 소비환경 조성 필요

- 구체적으로 알레르기 고위험성 식품군에 대해서 ‘식품유형 단위의 분류 표시+품목명을 병행 표시’하도록 의무화하고, 남발하는 알레르기 혼입우려 의무표시제도를 사업자 자율규제로 전환할 것을 제안
- 현행 알레르기 표시제도는 일부 품목만 표시대상으로 정하고 있어 소비자의 식품 섭취 패턴이 변화하는 경우 매년 알레르기 표시제도를 정비하여 새로운 품목을 추가하는 방식으로 사고 대응에 한계가 있음

26) 본 조사는 한국소비자원 「21년~23년」 CISS 위해정보 데이터를 활용하였음

- 국내 혼입우려 표시제도는 사업자가 혼입우려가 있는 경우 모든 알레르기 대상을 표시함으로써 사업자의 책임을 회피하는 수단으로 활용되기도 함
- 해외사례를 참고로 혼입우려 표시는 업계의 자율적 판단에 따른 표시제로 전환하고, 위해평가를 통해 실제 위해가 파악된 경우에만 혼입우려 표시를 허용함으로써 알레르기 소비자에게 명확한 정보를 제공할 수 있음

□ 식물성 대체식품에 ‘식물성’ 함량 표시 마련

○ 식약처 「대체식품 표시 가이드라인」은 식물성 대체식품 주표시면에 동물성 원료 포함 여부와 함량 등 표시방법을 규정하고 있으나, 오히려 ‘식물성’ 함량을 표시함으로써 소비자의 이해를 향상할 필요

- 식물성 대체식품에서 동물성을 뺀 나머지 전체가 식물성이 아닌 점에 착안하여 소량의 식물성 원료를 포함한 제품이 ‘식물성’, ‘친환경’ 등 표현으로 그린워싱하는 것을 예방하고, 소비자 오인·혼동 방지를 위해 식물성 함량 표시를 제안
- 비록 식품 제조 시 다른 성분과 혼합되는 성질로 인해 식물성 함량 표시에 한계가 있더라도 그 함량 표시방법을 명확히 설정하는 방안* 마련이 필요

* (예시) ① 전체 함량 중 물 제외, ② 물, 미생물, 식품첨가물, 가공보조제 제외

4.3 소결

□ 대체식품 시장이 크게 성장하는 상황에서 소비자 중심의 법·정책 마련을 통해 안심하고 대체식품을 구매·섭취할 수 있는 환경 조성을 기대함

□ 나아가 미국, 일본 등 해외사례를 참고하여 대체식품 안전성 평가에 기반한 리스크 커뮤니케이션 확대를 통해 소비자가 접할 수 있는 정보와 규제 전반에 대한 이해 증진이 필요

[참고 문헌]

- 박성권, 대체단백질식품 생산 기술 동향, 축산식품과학과 산업 제10권 제1호, 2021
- 비상경제장관회의, 푸드테크 산업 발전방안, 2022
- 삼일PwC경영연구원, 푸드테크의 시대가 온다, 2023
- 삼정KPMG경제연구원, 미래 먹거리로 주목받는 대체식품과 투자 동향, 2022
- 조철훈, 세포배양기술을 이용한 식품의 안전성 평가 기반 연구보고서, 2019
- 한국과학기술평가원, 대체육(代替肉), KISTEP 기술동향 브리프, 2021
- 한국농수산유통공사, 가공식품 세분시장 현황조사, 2021
- 한국농촌경제연구원, 대체식품 현황과 대응과제, KREI 농정포커스 제190호, 2020
- _____, 푸드테크 산업의 혁신 트렌드와 미래 전망, 2023
- A.T. Kearney, How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?, Industry Report, 2020
- FDA, Labeling of Plant-Based Milk Alternatives, 2023
- WHO/FAO, Food safety aspects of cell-based food, 2023
- 農林水産省, 細胞培養食品等の法制度等・フードテック市場規模に関する調査委託事業, 2022
- 片桐 秀樹, 代替肉を巡る各国の法規制や動向について, AFLP No.12, 2021
- “미래 식재료 선점…돈 몰리는 식용곤충 시장”, 한국경제, 2022.3.10.
- “소비자 93% 축산물 대체식품 개발 필요, 안전성은 우려”, 식품저널, 2021.11.10.
- “잘나가는 VC·대기업이 콕 찍었다…군침도는 '미래 고기' 시장”, 한국경제, 2022.7.13.

- “코로나19로 미 육가공 공장 잇단 폐쇄…육류 공급부족 우려”, 연합뉴스, 2020.4.23.
- “혐오에서 단백질의 미래로 주목받는 퓨처푸드 곤충 단백질”, 데일리원헬스, 2022.8.26.
- “2040년 시장 규모 125조 원..미래 시장 겨냥하는 국내 대체육 시장”, 데일리원헬스, 2021.8.19.

*본 연구의 내용은 연구자 개인의 견해이며 공식 견해가 아닙니다.