

R&D 웹진

식의약

R&D 이야기

대체식품



CONTENTS

1장. 대체식품에 대한 이해	01
1.1 대체식품의 개념	01
1.2 대체식품 R&D의 필요성	04
2장. 대체식품 최근 동향	05
2.1 대체식품 산업 동향	05
2.2 대체식품 제품·서비스 동향	08
3장. 대체식품 기술개발 현황	14
3.1 대체식품 특허 동향	14
3.2 대체식품 연구 동향	22
4장. 대체식품 정책 동향	27
4.1 국외	27
4.2 국내	32
5장. 대체식품 관련 이슈	35
6장. 고찰 및 시사점	36



01 대체식품에 대한 이해

1.1 대체식품의 개념

[대체식품 정의]

■ 대체식품은 동물성 단백질을 대체한 식품을 의미하며 식물성 고기, 곤충단백질 식품, 세포기반식품 등을 포함¹⁾

- 육류를 대신할 수 있는 대체식품으로 초기에는 ‘콩고기’ 또는 ‘인조고기’라고 지칭되었으나, 식품제조 기술의 발전으로 인해 실제 육류와 비슷한 식감, 향미를 갖추게 되며 ‘대체식품’으로 통용²⁾
- 현재 글로벌 추세는 환경의 지속가능성·개인의 건강관리를 중요시하고 있어, 비거니즘 및 가치소비 발달로 인해 대체식품에 대한 관심 및 수요가 증대되어 식품산업 내 주요 트렌드로 부상
- 전세계적으로 대체식품에 대해 통일된 개념은 없어 연구자별, 기관별 정의에 약간의 차이가 존재
 - (Good Food Institute) 대체식품(대체단백질)이란 식물이나 동물 세포, 또는 발효를 통해 생산하는 식품으로, 기존 동물성 제품과 동일하거나 더 나은 맛을 내면서 가격이 같거나 낮도록 생산되는 식품
 - (Melbourne Univ.) 대체식품이란 식품 기술을 활용하여 동물성 단백질을 대체하는 대안이 되는 식품으로, 곡물, 콩, 견과류와 같은 식물, 곰팡이(버섯), 조류, 곤충 등으로 만든 고기와 세포기반식품을 포함
- 최근 식약처는 「식품의 기준 및 규격」에서 대체식품에 대한 정의를 규정³⁾
 - 식약처는 대체식품의 정의와 기준·규격 신설(안)을 행정예고 하였으며, 정확한 정보를 제공할 수 있는 합리적 표시방안 등을 담은 대체식품 표시 가이드라인을 마련할 계획(8월경)이라고 발표
 - 식약처는 농·축·수산물 등으로 한정된 식품원료 인정 대상에 세포배양 등 신기술을 이용한 미래식품 원료까지 확대하는 ‘식품위생법 시행규칙’ 개정안을 입법예고하고 세포기반식품에 대한 안전성 평가 방안을 준비 중⁴⁾

대체식품이란?

- ‘동물성 원료 대신 식물성 원료, 미생물, 식용곤충, 세포배양물 등을 주원료로 사용해 식용유지류(식물성유지류 제외), 식육가공품 및 포장육, 알가공품류, 유가공품류, 수산가공식품류, 기타식육 또는 기타알제품 등과 유사한 형태, 맛, 조직감 등을 가지도록 제조하였다는 것을 표시해 판매하는 식품(식약처, 「식품의 기준 및 규격」 행정예고)

1) 대체식품과 3D 푸드 프린팅 기술, 농림식품기술기획평가원, 2021.11

2) 글로벌 대체식품 식품시장 현황, 한국농수산식품유통공사, 2021.03

3) “식약처, 인공육 관련 명칭 규정”, CSN축산신문, 2023.01

4) “‘소 돼지 꼭 도살해서 먹어야겠어요?’...‘그래서 고기 배양해요’”, 매경프리미엄, 2023.02

[대체식품 분류]

- 원료 및 제조법에 따라 식물성 고기, 세포기반식품, 식용곤충으로 분류될 수 있음⁵⁾

<식물성 고기>



- 식물에서 추출한 단백질을 이용해 고기와 비슷한 형태와 맛을 구현하여 제조한 고기로, 대체식품류 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있음. 밀 글루텐 및 대두단백질이 주원료이며, 그 외에도 완두콩, 콩, 깨, 땅콩, 목화씨, 쌀, 곰팡이 등을 이용

- 1950년대 이전에는 밀 글루텐을 이용해 식물성 고기를 제조하였고, 그 이후에는 대두단백질을 주원료로 사용했으나, 조직감이 기존 육류와 낮은 유사도를 나타내어 초기 시장에서 인기를 얻지 못하였음
- 그 이후 식물성 단백질 조직화에 대한 꾸준한 연구개발을 통해 1970년대부터는 기존 육류와 보다 높아진 유사도를 나타내는 식물성 고기가 개발되고 있는 중으로, 대체식품 중 가장 많은 시판 제품을 보유하고 있는 상황

<세포기반식품>



- 세포 공학 기술을 활용해 살아있는 동물의 세포를 채취한 뒤 체외 배양하여 생산된 조직 또는 세포를 활용한 동물성 식용 고기로, 줄기세포를 이용해 동물의 조직을 배양하며, 가축 사육 외 실제 식육의 제조가 가능한 유일한 방법

- 1971년 기니피그 대동맥을 처음으로 배양한 성공사례가 보고된 바 있으며, 1999년 네덜란드 암스테르담 대학교의 연구원은 세포기반식품 관련 이론으로 최초의 국제 특허를 출원
- 식물성 고기와 식용곤충에 비해 상용화되지는 않은 상황이며, 이는 조직 배양에 필요한 세포합성, 안전성에 대한 우려 때문인 것으로 분석

<식용곤충>



- 인간의 음식 또는 우리가 기르는 가축의 먹이로서 제공되는 곤충을 원료로 한 식품으로, 갈색거저리, 흰점박이꽃무지 유충, 장수풍뎅이 유충, 귀뚜라미 등이 대표적인 식용 곤충임

- 곤충은 역사적으로 최소 3,000년 이상 인간의 식량자원으로 기능해왔으며, 최근 식량안보로 인해 미래 식재료로 급부상함에 따라 관련 연구개발이 활발한 상황

5) 세계 대체식품류 개발 동향, 한국농촌경제연구원, 2019.03

- 전통적인 가축의 사육을 통해 생산하는 일반 육류와 비교하여 각 대체식품의 특징은 아래와 같이 나타남

<분류별 대체식품의 특징>

구분	식물성 고기	세포기반식품	식용곤충
영양가	높은 단백질 함량	높은 단백질 함량 및 무기질 함량	지방산 조성 및 철분 함량 조절 가능
안전성	검증	검증 필요	검증 진행 중
생산 비용	낮음	높음	보통
대량생산	가능	제한적	가능
육류 유사도	다소 낮음	유사	낮음
한계점	근섬유 구현이 어려워 맛과 조직감 부족	새로운 것에 대한 두려움	소비자 혐오감

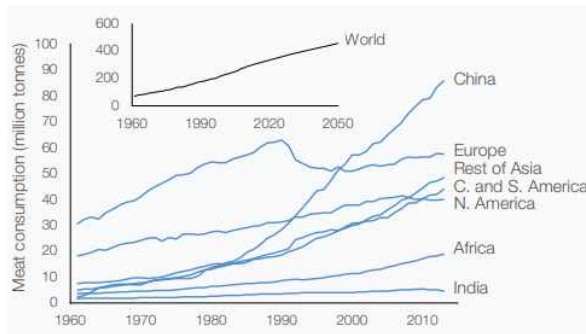
*출처: 세계 대체식품류 개발 동향, 한국농촌경제연구원, 2019.03, 재구성

1.2 대체식품 R&D의 필요성

■ 세계적으로 육류 소비는 지속적인 증가세를 나타낼 것으로 전망되어, 이에 따른 문제점 해결이 주요 이슈로 부각

- 유엔식량농업기구(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)의 보고서에 따르면, 1960년부터 전반적으로 전 세계 육류 소비는 정체없이 증가하고 있음⁶⁾

<전세계 육류 소비 동향(전망)>



- 개발도상국 및 신흥경제국은 2030년 이후 이러한 증가추세를 계속 나타낼 것으로 전망되었으며, 특히 중국 등 아시아 지역의 육류 소비는 서구 수준으로 빠르게 증가할 것으로 전망

*출처: Meat: the Future series Alternative Proteins, 세계경제포럼, 2019.01

- 이에 따라 식품산업 내 육류 수급에서 발생할 수 있는 한계점에 대한 대안의 필요성, 건강하게 육류를 소비할 수 있는 지속가능성에 대한 이슈가 제기됨
 - 바이러스 감염으로 인한 대량 살처분에 따른 축산업 내 수급 부족 문제, 육류 소비 증가로 인한 온실가스 배출량 증가 등 다양한 사회·환경적 문제가 발생하고 있으며, 이에 대한 대응책으로 대체식품이 제시되고 관련 연구개발이 활발하게 진행
- 건강 및 환경을 중시하는 소비자들의 '가치 소비'가 증대되어 관련 제품 및 브랜드에 대한 적극적인 투자가 이루어지고 있음

- 한 설문조사에 따르면 MZ세대의 80% 이상이 가치소비를 해본 것으로 조사되어, 소비활동을 통해 사회적 가치를 실현하는 가치 소비가 증대되고 있음을 확인⁷⁾
 - MZ세대의 70%가 대체식품에 긍정적인 반응을 나타냈으며, 대체식품을 소비해야 하는 이유로는 '환경 보존'이 71.4%, '동물 복지'가 53%, '건강한 식습관'이 43.5%를 차지하였음
- 이에 따라 기업들은 ESG(환경(Environmental), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 두문자로, 기업 경영에서 지속가능성을 달성하기 위한 3가지 핵심 요소를 의미), 지속가능성을 표방한 경영을 통해 이러한 소비 트렌드에 동참하고 있음
 - 탄소 배출량과 가축의 공장식 사육을 감소시킬 수 있는 대체식품에 대한 소비는 더욱 증대될 것으로 전망되어 관련 기업들은 대체식품 제품개발 및 시장을 확대하는 추세

6) Meat: the Future series Alternative Proteins, 세계경제포럼, 2019.01

7) "MZ세대 10명 중 7명 "환경 위해 대체식품 소비해야?"", 서울경제, 2022.02

02 대체식품 최근 동향

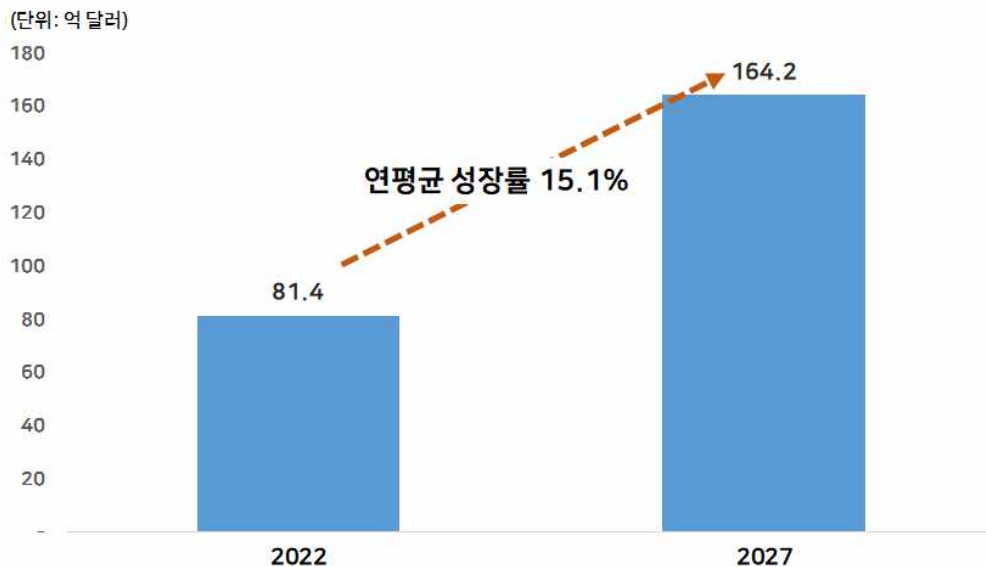
2.1 대체식품 산업 동향

[글로벌]

■ 글로벌 대체식품 시장은 2022년 81.4억 달러에서 2027년 164.2억 달러로 연평균 15.1%의 성장률을 보일 것으로 전망⁸⁾

- 전 세계적으로 증가하는 육류 소비와 건강, 웰빙에 대한 관심 증대로 인해 대체식품에 대한 소비가 늘어나는 추세이며, 이에 따라 대체식품 시장은 더욱 커질 것으로 전망
- 유명 글로벌 컨설팅 업체인 AT Kearney는 향후 대체식품 시장의 성장 가속화·강화로 인해 2040년경에는 대체식품이 기존 육류제품의 점유율을 앞설 것으로 전망하였음⁹⁾

<글로벌 대체식품 산업 규모(전망)>



*출처: The Business Research, 2023.01

<글로벌 대체식품 산업 규모 상세>

(단위: 억 달러)

구분	2022	2027	연평균성장률
식물성 고기	79	157	14.7%
세포기반식품	1.6	3.9	19.5%
식용곤충	0.8	3.3	32.7%

*출처: The Business Research, Researchandmarkets

8) The Business Research, 2023.01,

9) How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?, ATKearney, 2019

- 지역별 대체식품 시장은 `22년 기준 유럽이 45억 달러 수준으로 가장 높게 나타났으며, `35년 전망치 기준 또한 유럽이 296억 달러로 예측되어 가장 큰 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 아프리카는 `22년 규모가 가장 작은 시장이었으나 연평균 18.4%의 가장 높은 성장률을 나타냈으며, 전 대륙 모두 10% 중후반대의 성장률을 나타낼 것으로 관측되어 시장 전망이 긍정적으로 판단

<지역별 대체식품 산업 규모 전망>

(단위: 억 달러)

지역	구분	2022	2035	연평균성장률
아시아태평양	식물성 고기	21	156	16.7%
	세포기반식품	-	9	-
북미	식물성 고기	39	271	16.1%
	세포기반식품	-	16	-
유럽	식물성 고기	45	296	15.6%
	세포기반식품	-	17	-
남미	식물성 고기	6	42	16.2%
	세포기반식품	-	2	-
아프리카	식물성 고기	4	36	18.4%
	세포기반식품	-	2	-

*출처: Protein Industries Canada

- **식물성 고기**는 `22년 기준 대체식품 시장 내 97.1%의 점유율을 차지하고 있어 세포기반식품이나 식용곤충에 비해 시장 내 높은 역량을 보유한 것으로 나타남
- 미국은 식물성 고기의 생산 및 소비에서 가장 선도적인 시장이며, 미국 식물기반식품협회 (Plant Based Foods Association)에 따르면 `21년 미국 내 식물성 고기 매출액이 14억 달러로, 지난 3년 간 74%의 성장률을 나타내며 시장이 확대
- 식물성 고기의 주요 원료로는 대두, 밀 등이 있고 햄버거, 소시지, 너겟 등 광범위한 식품에 적용되며, 특히 대두는 고품질의 식물성 섬유 단백질을 추출할 수 있는 원료로 식물성 고기의 재료로서 활용도가 가장 높음
- **세포기반식품**은 `20년 12월 싱가포르에서 최초로 판매되기 시작했으며, `21년 매출 발생 후 `25년부터 본격적으로 시장 규모가 확대될 것으로 전망¹⁰⁾
- `22년 11월 미국 FDA가 세포기반식품의 시판 전 사전 협의 완료에 따라 세계적으로 세포기반식품 상용화를 앞당길 것으로 예측되며, 기존 육류 생산방식과 비교해 지구온난화에 미치는 영향이 92% 적다¹¹⁾는 연구결과가 나타나 육류 소비 내 지속가능성에 큰 기여를 할 것으로 전망

10) 대체식품, 한국과학기술기획평가원, 2021

11) CE Delft, 2021

- 코로나19 팬데믹과 아프리카 돼지열병(African Swine Fever, ASF) 사태 장기화에 따른 육류 수급 불안으로 세포기반식품에 대한 관심도가 높아진 것을 확인
- **식용곤충**은 `22년 기준 0.8억 달러의 시장규모를 나타내 미미한 점유율을 나타냈으나, 32.7%의 가장 높은 연평균성장률을 나타내며 `27년에는 이전 대비 약 두 배 규모의 시장을 형성할 전망
- 유럽에서 가장 큰 시장을 형성한 것으로 나타났으며, 이는 유럽연합이 곤충기반 식품을 선점하기 위해 관련 법안을 통과시킨 것에 기인한 것으로 분석
- 곤충은 풍부한 영양분을 내포하고 있지만, 일반적으로 곤충에 대한 혐오감 및 섭취에 대한 거부감이 존재하므로, 이러한 한계를 극복하는 것이 식용곤충산업의 가장 큰 관건이 될 것으로 전망

[국내]

- 국내 식물성 고기 시장은 `22년 212억 원 규모로, 전년 대비 28.3% 성장한 것으로 나타남¹²⁾
- 코로나19 팬데믹 이후로 성장세가 더 높게 나타나고 있으며, `25년 약 321억 원의 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 환경·동물복지 등 지속가능성을 고려한 가치소비 및 채식주의자 증가 등이 식물성 고기 시장 확대의 주요 요인인 것으로 나타남
- 또한 국내 기업들은 식물성 고기 연구개발에 활발한 투자를 나타내며 다양한 제품을 선보이고 있고, 글로벌 선도를 위해 관련 사업을 본격화하고 있음
- 국내 세포기반식품 규정은 신청 시에 한시원료로 검토할 수 있도록 마련되어 있으나 제품화가 미진한 상황으로, 관련 기업들은 기술개발에 매진 중
- 국내 세포기반식품 선도업체는 존재하지 않는 상황으로¹³⁾, 세포기반식품의 기초 및 응용연구 수준은 최고기술 보유국(미국) 대비 60% 수준, 기초·응용연구 기술 격차는 각각 4년, 5년에 해당¹⁴⁾
- 농식품부의 발표자료에 따르면 식용곤충 시장은 `21년 231억 원의 규모를 형성하며 곤충산업 내 절반에 가까운 비중(51.8%)을 차지¹⁵⁾
- 전년 대비 9.0% 증가한 수치로, 곤충의 영양성분과 기능적 성분들, 식량 안보 문제로 인해 우리나라 식용곤충 시장은 점차 확대되고 있음
- 과거 병원에서 환자들을 위한 식단에 식용곤충을 제공하여 예후를 살펴보는 연구를 진행한 사례가 있으며, 그 결과 근육량이 증가하고 체중손실이 적어 식용곤충의 건강상 유효성을 입증하였으며, 현재는 곤충식에 대한 추가적인 임상효과를 연구 중에 있음¹⁶⁾

12) Euromonitor, 2022

13) "맛·식감 뛰어난 `배양육`...식품업계 개발 총력", 매일경제, 2022.03

14) 식물기반 단백질 배양육 시장의 현황과 미래 전망, 한국농촌경제연구원, 2023.01

15) "국내 식용곤충 산업 규모 231억원...전체 곤충산업의 절반 이상", 정책브리핑, 2022.07

16) "미래 식량으로 각광받는 대체 단백질 '식용 곤충'", 비건뉴스, 2022.06

2.2 대체식품 제품·서비스 동향

[국외]

■ 식물성 고기는 채식주의자를 위한 틈새상품에서 출발했으나, 건강·환경보호에 대한 관심 증대로 미국, 유럽 등에서 급성장하고 있음

- 식물성 고기는 채식 인구의 증가에 따라 소비자 선호도가 높고 거부감이 없는 식품으로 주목받고 있으며 특히 원료 측면에서 밀, 대두뿐만 아니라 다양한 콩류, 쌀, 버섯, 해조류 등 연구개발 심화에 따라 원료 선택의 폭이 넓어져 대량생산을 통한 규모의 경제가 가능
- 식물성 고기의 원료로 사용되는 대두 등은 원물과 가공에 따르는 콩 특유의 향을 포함하고 있어 식품회사들은 이를 제거하는 효소처리, 품종개량, 캡슐화 압출 등의 기술에 대한 연구개발을 진행하고 있음

- (Beyond Meat) 식물성 고기 선두 기업으로, 세계 65개국 이상의 국가에 제품을 판매 중이며, 대표 제품 '비욘드 버거'는 100% 식물성 단백질을 사용하고 GMO가 사용되지 않음



*출처: 제품 홈페이지 참고

- 맥도날드, 서브웨이, 데이스, 던킨도너츠, KFC 등 대형 패스트푸드 체인과 제휴 공급을 확대 중이며, 완두단백, 쌀 단백질 등 다양한 식물성 단백질 소재평가 및 제품화 관련 연구를 수행 중

- (Nestle) 식물 기반 식품 브랜드 Sweet Earth를 확장 중이며, 맥도날드 유럽 매장에 식물 기반 패티의 공급을 확대
- 국내 기업과의 합작법인을 통해 글로벌 대체식품 전용 브랜드인 '하베스트 고메'를 국내에 출시한 바 있음



*출처: 제품 홈페이지 참고

■ 세포기반식품에 대한 관심도가 높아지면서 활발한 R&D 투자를 통해 빠르게 생산비용을 절감하고 있으며, 해외의 주요 기업들이 이를 해결하기 위해 기술개발 투자를 적극적으로 유치

- 세계 인구는 2050년경 90억 명 이상으로 폭증할 것으로 예측됨에 따라, 저렴하고 안전한 식품 공급이 중요해지면서 세포기반식품이 세계 육류시장의 공급 대안으로 급부상
- 또한, 기존의 관행적인 육류 생산 방식에 대한 환경오염 및 가축 전염병 발생에 따른 식품 안전성에 대한 의문점이 사회적으로 제기됨에 따라, 환경부하·에너지투입 측면에서 기존 육류보다 효율적이며, 식품 안전성 측면에서도 우수하다는 평가를 받음
- 세포기반식품의 생산은 기존 육류와는 다르게 가축의 사육과정이 없는 상태로 동물성 단백질을 생성하는 세포농업이라 할 수 있으며, 기존 육류와 유사도가 높아 육류 풍미의 재현성이 우수
 - 2013년에 세포기반식품 관련 기술개발에 성공하였으나, 생산단가가 높다는 점에서 생산비 절감을 위한 기술개발 투자를 진행 중
 - (Good Meat) 미국 실리콘밸리의 세포기반식품 개발업체로서, 1년에 1만 3,000톤 이상의 닭고기와 쇠고기를 배양할 수 있는 세계 최대 규모의 세포 배양기를 건설 중
 - 싱가포르식품청(FSA)으로부터 세포기반식품 생산 및 판매의 허가를 승인받은 바 있으며, 세포배양기로 재배한 닭고기를 세계 최초로 판매
 - '23년 4월 FDA와 '시판 전 사전협의'를 완료하였으며, 농무부의 승인을 기다리고 있음



*출처: 제품 홈페이지 참고

- (Upside Foods) 미국의 세포기반식품 개발업체로서, 배양 동물세포로 만든 닭고기 제품을 개발 중
- 2022년 11월, 미국 식품의약품안전청(FDA) 으로부터 세포배양 닭고기 제품에 대해 '시판 전 사전협의' 완료



*출처: 제품 홈페이지 참고

■ 단백질 자원의 확보를 위한 대안 중 하나로 타 식품군에 비해 단백질 함량이 월등히 뛰어난 곤충의 식품화가 주목받고 있음

- 인구증가 및 농지 감소는 식량안보 문제를 야기할 것으로 예측되며, 식량 부족 자원 중 단백질 자원의 생산량이 가장 부족할 것으로 전망되고 있음
- 미래의 생존을 위한 단백질 식품으로서의 식용곤충은 영양, 환경, 및 경제적 가치로 인해 최근 새로운 식품군으로 주목받고 있음
- 곤충의 경우 타 식품군에 비하여 단백질 함량이 월등히 뛰어나고 친환경적으로 대량사육이 가능하며, 동일한 양의 사료와 물에 대하여 생산량이 많다는 점에서 관심을 받고 있음

- (C-fu foods) 곤충을 분말화하거나 단백질을 추출하여 식품을 제조하는 곤충 전문 가공 기업
- 곤충을 단순히 분말화하는 것에 그치지 않고 단백질을 분리하여 조직곤충단백 (Textured Insect Protein, TIP)을 제조하는 등 곤충에 대한 가공기술을 개발



*출처: 제품 홈페이지 참고

- (Six Foods) 보스턴에 위치한 식용곤충 가공 기업으로서, 귀뚜라미 가루와 쌀가루로 만든 귀뚜라미 스낵을 생산하고 있음
- 귀뚜라미 특유의 감칠맛으로 설탕이나 다른 첨가물을 넣지 않으면서, 다른 과자들에 비해 지방 함량이 낮고, 단백질 함유량이 높은 글루텐프리(Gluten-free) 제품임



*출처: 제품 홈페이지 참고

- (Thailand Unique) 태국의 대표적인 식용곤충 전문 가공 기업으로, 식용곤충과 관련된 다수의 식품을 가공 및 판매하고 있음
- 인공 향, 보존료 및 착색제를 사용하지 않은 제품들을 판매하고 있으며, 식용곤충으로 만든 보드카 등 새로운 제품들을 선보이고 있음



*출처: 제품 홈페이지 참고

[국내]

■ 소득 증가 및 외국문화 유입으로 인한 다양한 식단에 대한 관심, 건강 및 환경, 윤리적 이유 등으로 간헐적 채식주의자가 증가하며 식물성 고기 제품 및 메뉴에 대한 소비자 관심이 증가하고 있음

- 소득 수준의 상승과 함께 좀 더 다채로운 식단에 대한 관심이 높아지고 있으며 해외여행 증대, 외국 문화의 유입 및 확산으로 외국 식단에 대한 관심 확대
- 외국에서 시작된 비건 문화는 MZ세대를 중심으로 비건 라이프 스타일에 대한 긍정적인 인식이 높아짐에 따라 다수의 주요 식품 제조업체 및 스타트업이 시장에 진출하여 다양한 식물성 고기 신제품이 출시되고 있음
- 국내 식물성 고기 부문은 현재 국내업체가 주도하고 있으며, 2022년 8월 기점으로 지난 5년간 출시된 식물성 고기 제품의 95% 이상을 차지하고 있음¹⁷⁾

- (사) 서울대와의 공동연구를 통해 제품의 압축성형 기술과 식이섬유 분리 기술을 개발해 고기 향미를 구현할 수 있는 다양한 소재를 개발하고 있음
- 2020년 7월, 미트볼의 풍미, 질감, 육즙 등을 유사하게 구현한 '이노센트 베지볼'을 마켓컬리에서 선보인 바 있음



*출처: 제품 홈페이지 참고

- (C사) 비건 인증을 받은 100% 식물성 만두를 출시한 바 있으며, 만두 외에도 떡갈비, 주먹밥 제품에 대한 식물성 고기를 사용
- 향후 미주와 유럽은 물론 남미, 중동, 아프리카 등 글로벌 시장 진출 계획



*출처: 제품 홈페이지 참고

17) 국내 식물성 고기 시장, 농림식품기술기획평가원, 2022.10

■ 환경문제 및 동물권 이슈로 해외뿐만 아니라 국내 식품 업계에서도 동물 세포를 배양해 만드는 세포기반식품 제조 기술에 관심이 높아지는 추세

- 가축을 도살하지 않고 동물의 세포 등을 통해 고기를 얻을 수 있고, 가축전염병의 인체 감염 우려, 축산물 생산과정에서 발생하는 오·폐수, 메탄가스 발생 등의 환경 문제를 해결할 수 있는 방안 중 하나로 세포기반식품 제조 기술이 주목받는 중이며, 국내 식품업계에서도 관심을 나타냄

- (D사) 생체 내와 비슷한 환경에서 세포를 배양할 수 있는 고효율 저비용의 3차원 입체배양 원천기술을 보유하고 있음
- 소나 돼지 줄기세포를 이용하고 지방조직을 별도로 배양한 뒤 이를 적절한 비율로 혼합하여 육즙이 풍부한 세포기반식품을 선보일 계획



*출처: 제품 홈페이지 참고

- (C사) 세포기반식품의 윤리적 문제의 원인 소재인 소태아혈청(FBS)을 대체할 수 있는 무혈청 세포배양액 개발에 성공
- 독도새우 세포를 추출하여 배양한 세포기반식품을 개발한 바 있으며, 2022년 7월 서울 강남의 한 레스토랑에서 시식회를 진행한 바 있음



*출처: 제품 홈페이지 참고

- (S사) 세포기반식품 생산에 필수적인 근육줄기세포 분리, 배양 및 무혈청 배양액 개발 등의 특허 및 원천 기술을 확보
- 축종별 특화된 근육 줄기세포 배양기법을 통해 소, 돼지, 닭으로부터 추출된 근육 줄기세포를 가식성 지지체를 이용해 3차원 분화기법으로 근육 조직을 구현



*출처: 제품 홈페이지 참고

- 소 유래 세포기반식품을 이용하여 햄버거 패티와 미트볼, 닭 유래 세포배양 식품을 이용해 너겟과 텐더 제품 형태로 시제품을 제작

■ 육식 위주의 식습관으로 인해 수십억 마리 가축이 배출하는 매탄가스와 함께 사료 생산에 필요한 토지 및 수자원이 환경·경제적인 부담으로 다가옴에 따라 식용곤충에 대한 국내 기업들의 기술개발이 증가하고 있는 추세

- 식용곤충은 지구 환경 보존에 이로운 시스템에서 사육되기 때문에, 에너지 제한 및 지구온난화 등으로 필수불가결하게 곤충식품이 육류 및 수산물을 대체할 것으로 보고 있으며, 국내 식품 업계에서도 이러한 세계적인 추세에 발맞춰 기술개발을 진행하고 있음

- 업계는 원재료 가공 외에도 곤충의 풍부한 단백질이나 유지를 추출, 가공하는 기술을 개발

- (F사) 이더블버그(edible bug)로부터 리브랜딩(rebranding)된 기업으로서, 갈색거저리유충 및 귀뚜라미를 가공한 퓨처프로틴 제품을 개발함



*출처: 제품 홈페이지 참고

- 영지버섯과 갈색거저리유충, 쌍별귀뚜라미를 주재료로 한 시리얼(퓨처 시리얼 3종) 및 기타 비건 쿠키, 단백질 바 등을 출시

- (K사) 국내 식용곤충 분야의 벤처 기업으로서 식용곤충으로부터 단백질만을 추출하여 결착시키는 공법을 개발 중



*출처: 제품 홈페이지 참고

- 곤충 추출 단백질을 활용해 스파게티 소스에 들어가는 대체식품을 개발한 바 있으며, 식용곤충 에너지바 및 반려동물 간식을 개발하여 판매

- (O사) 식용곤충 전문기업으로서, 식용밀원·사육장과 식품 가공 공장 운영으로 식용곤충의 사육, 유통, 가공의 원스톱 시스템이 구축



*출처: 제품 홈페이지 참고

- 방부제, 색소, 설탕 등의 화학첨가물 없이 천연 단백질인 갈색거저리유충을 분말화한 제품을 판매 중

03 대체식품 기술개발 현황

3.1 대체식품 특허 동향

가. 분석개요

■ 분석대상 및 특허검색 DB

- 본 보고서의 분석 대상은 대체식품 기술 전체에 관한 특허로서, 1976년 1월 1일부터 2023년 3월 사이에 한국, 미국, 일본, 유럽연합, 중국에 공개 또는 등록된 특허임
- 분석대상을 선별하기 위하여 사용한 검색 데이터베이스는 아래 표와 같음

<사용 Data-base 및 검색 범위>

국가	사용 DB	검색 범위	검색년도	검색범위
한국	WipsOn	공개/등록특허	1976.01.01~ 2023.03. (출원일 기준)	Title, Abstract, Claim (발명의 명칭, 요약, 전체 청구항)
미국				
일본				
유럽연합				
중국				

■ 분석대상 건수

- 대체식품 관련 특허를 추출한 후 식물성 고기, 세포기반식품, 식용곤충에 관해 기술을 분류하여 선정하였으며 총 분석대상 건수는 840건임

<대체식품 기술 관련 주요 시장국 분석대상 건수>

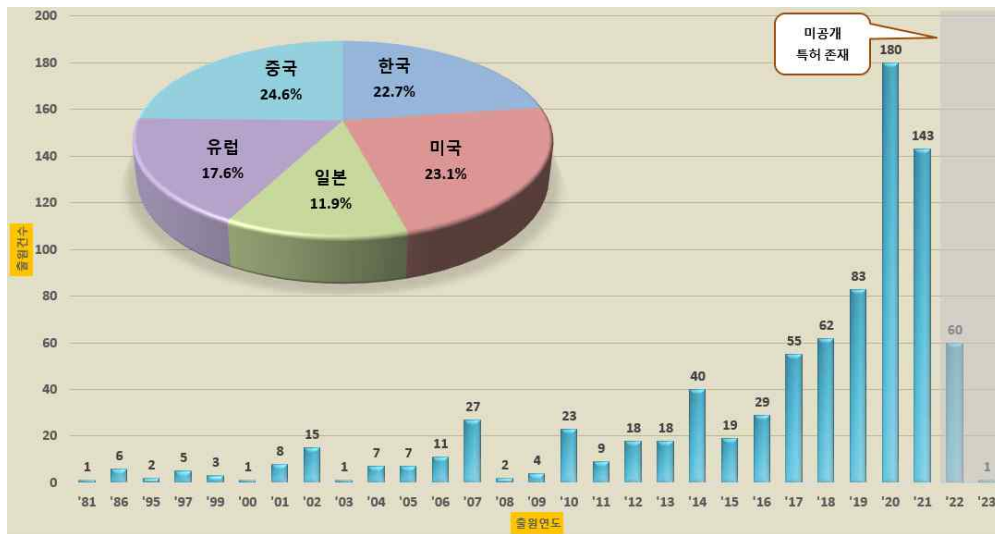
(단위: 건수)

구분		한국 (KIPO)	미국 (USPTO)	일본 (JPO)	유럽연합 (EPO)	중국 (CNIPA)	합계
대체식품	식물성 고기	50	105	64	92	103	414
	세포기반 식품	52	76	26	46	46	246
	식용곤충	89	13	10	10	58	180
합계		191	194	100	148	207	840

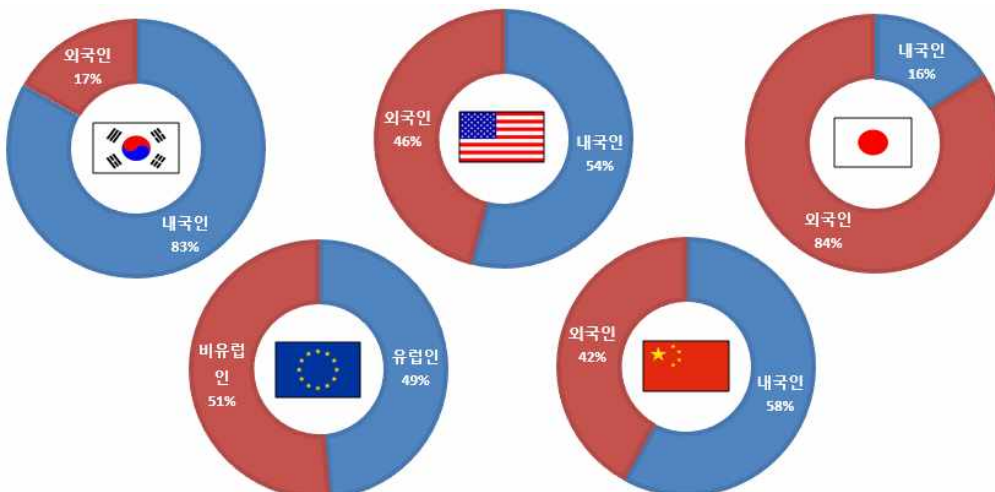
나. 국내·외 특허동향

■ 국외동향

- **(연도별 출원 동향)** 대체식품 기술 전체 특허 건수는 2010년대 초반부터 꾸준히 증가하는 경향을 보이고 있으며, 2020년에 가장 많은 특허를 출원
 - 2010년대 중반 이후 전 세계적으로 채식주의자 비율 증가 및 동물복지 향상에 따라 대체식품, 식물성 단백질에 대한 관심이 증대되면서 관련 분야의 출원이 활발히 진행
- **(주요시장국별 특허기술 출원 점유율)** 중국(207건, 24.6%)이 가장 높은 출원율을 보이고 있으며, 미국(194건, 23.1%), 한국(191건, 22.7%), 유럽(148건, 17.6%), 일본(100건, 11.9%) 순으로 나타남



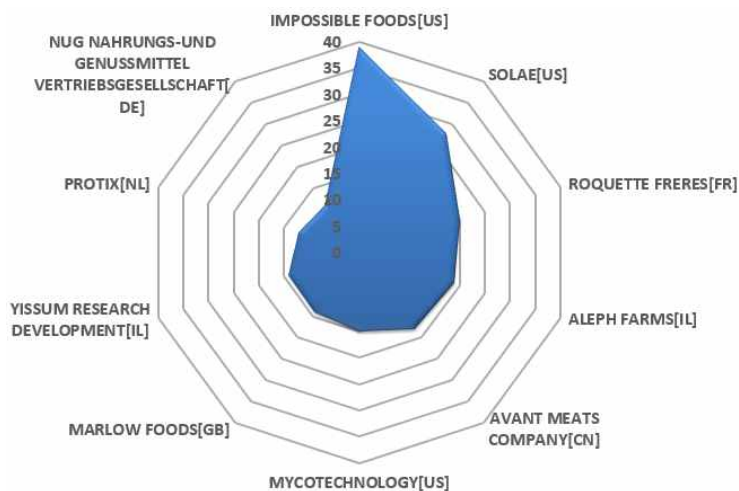
- **(내외국인 점유율)** 한국, 미국, 중국은 내국인의 비중이 더 높은 것으로 나타났으며, 일본과 유럽은 외국인의 비중이 더 높은 것으로 나타남



- **(국가별 출원인 비율 및 현황)** 미국이 전체 건수의 27%를 차지하는 것으로 나타났으며, IMPOSSIBLE FOODS, SOLAE, THE BETTER MEAT, GOOD MEAT 등이 있음
- 다음으로 한국이 19%를 차지하였으며, 한국식품연구원, 다나그린, CJ제일제당, 연세대학교 산학협력단 등 산·학·연·관에서 대체식품 분야에 관심을 갖고 있는 것으로 나타남



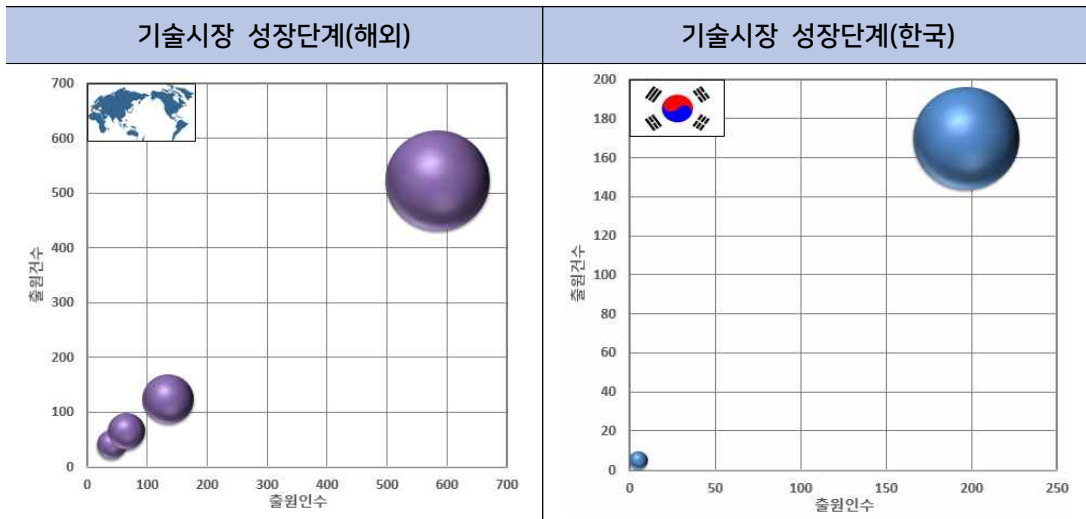
- **(해외 출원인 Top 10)** 미국에 본사를 두고 있는 IMPOSSIBLE FOOD가 39건으로 가장 많은 특허를 출원함
- 그 다음으로, SOLAE[US] 28건, ROQUETTE FRERES[FR] 20건, ALEPH FARMS[IL] 19건, AVANT MEATS COMPANY[CN] 18건, MYCOTECHNOLOGY[US] 15건, MARLOW FOODS[GB] 14건, YISSUM RESEARCH DEVELOPMENT[IL] 14건, PROTIX[NL] 12건, NUG NAHRUNGS-UND GENUSSMITTEL VERTRIEBSGESELLSCHAFT[DE] 11건으로 나타남



■ 국내동향

- (기술시장 성장단계) 해외 기술시장 성장단계는 출원인수가 증가하면서 출원건수가 증가하는 방향으로 나타나는 “성장기” 단계로 나타났으며, 국내 기술시장도 우상향하는 그래프로 나타남
 - * 출원건수 : 해당 기술의 기술개발이 얼마나 활발한지 나타내는 척도
 - * 출원인수 : 해당 시장의 신규 진입자가 어느 정도인지 나타내는 척도

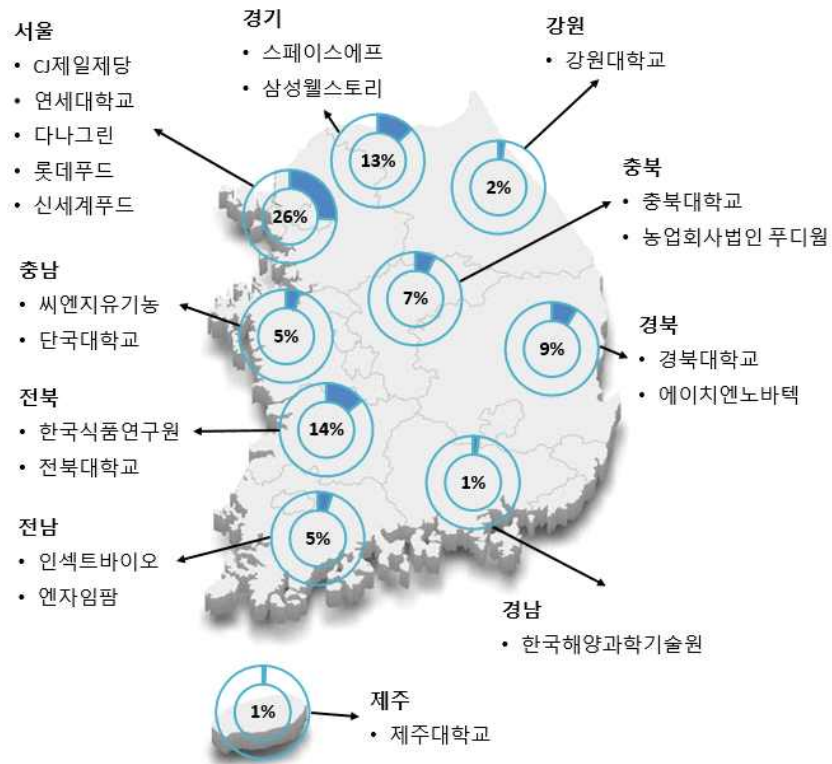
<대체식품 기술 관련 기술시장 성장단계>



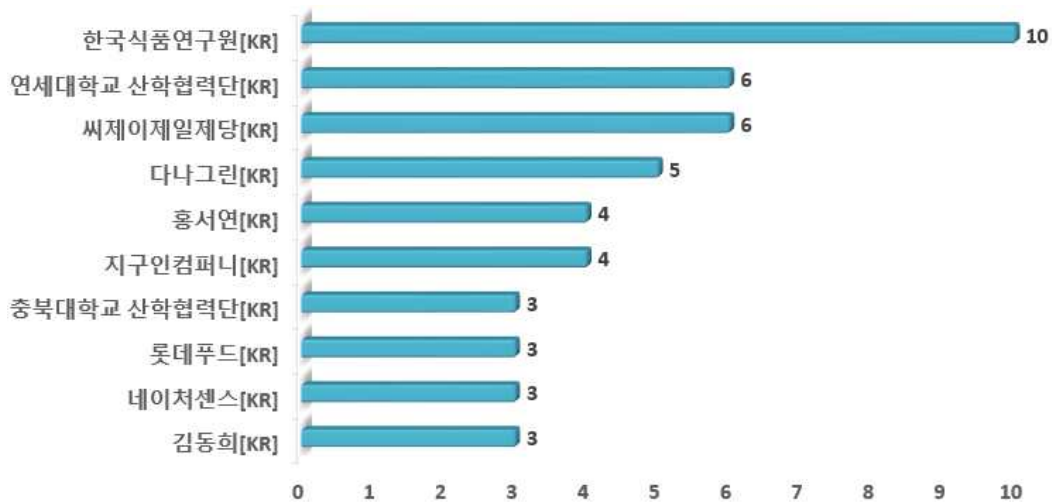
- (국내 내·외국인 출원 동향) 내국인의 출원 활동은 2010년대 중반 이후부터 점차 증가하는 추세를 보이고 있으며, 외국인의 출원 활동은 매년 5건 내외의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남



- **(국내 출원인 비율 및 현황)** 국내 출원인 비율은 서울이 전체 건수 중 26%를 차지하는 것으로 나타났으며, CJ제일제당, 연세대학교, 다나그린, 롯데푸드, 신세계푸드 등이 있음



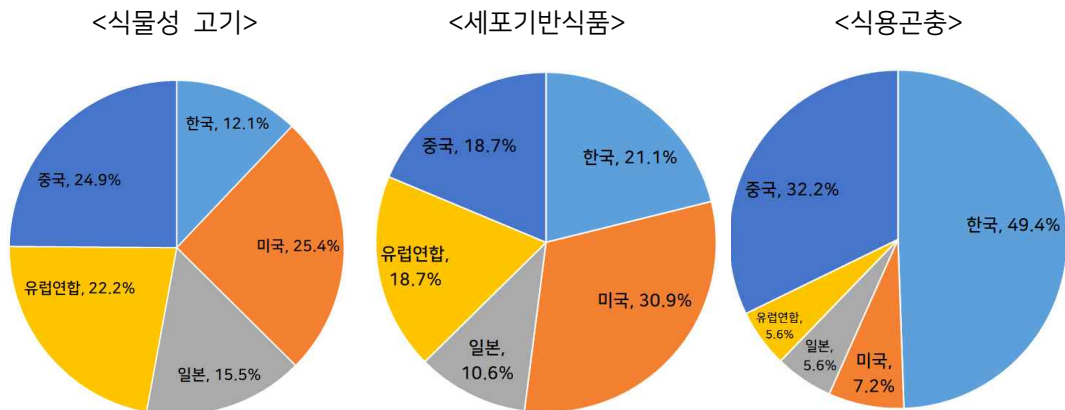
- **(국내 출원인 TOP 10)** 한국식품연구원이 10건으로 가장 많은 특허를 출원하였으며, 연세대학교 산학협력단 6건, CJ제일제당 6건, 다나그린 5건, 홍서연 4건, 지구인컴퍼니 4건, 충북대학교 산학협력단 3건, 롯데푸드 3건, 네이처센스 3건, 김동희 3건 순으로 나타남



다. 기술분류별 특허동향

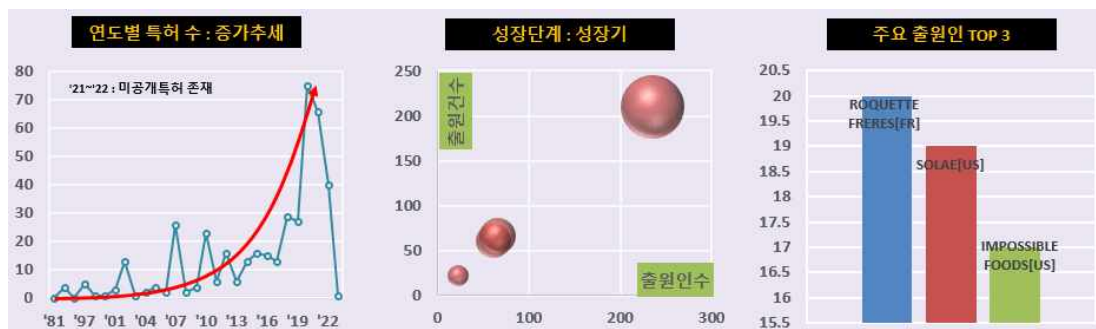
■ 대체식품 분류별 주요시장국 비율

- 대체식품 분류별로 주요 시장국 비율을 분석한 결과, 식물성 고기 분야에서 미국과 중국, 세포기반식품 분야에서 미국과 한국, 식용곤충 분야에서 한국과 중국이 가장 많이 출원



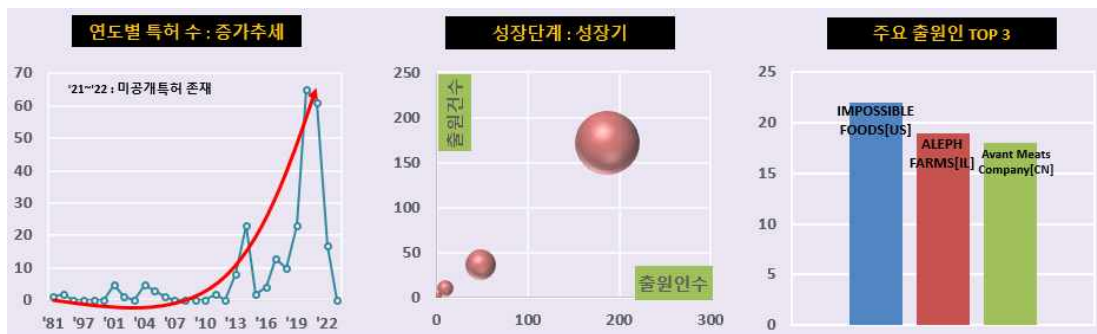
■ 식물성 고기

- (연도별 출원 동향) 2000년대 중반부터 등락을 반복하나 전체적으로 증가추세를 보이고 있으며, 2010년대 후반에 폭발적으로 증가해 2020년 75건으로 가장 많은 특허를 출원
- (기술시장 성장단계) 출원인수가 증가하면서 출원건수가 증가하는 방향으로 나타남에 따라 “성장기” 단계로 분석
- (주요 출원인) 가장 많은 특허를 출원한 기업은 프랑스에 본사를 두고 있는 ROQUETTE FRERES로 나타났으며, 해당 분야에서 20건의 특허를 출원
 - 그 다음으로, SOLAE[US] 19건, IMPOSSIBLE FOODS[US] 17건의 특허를 출원



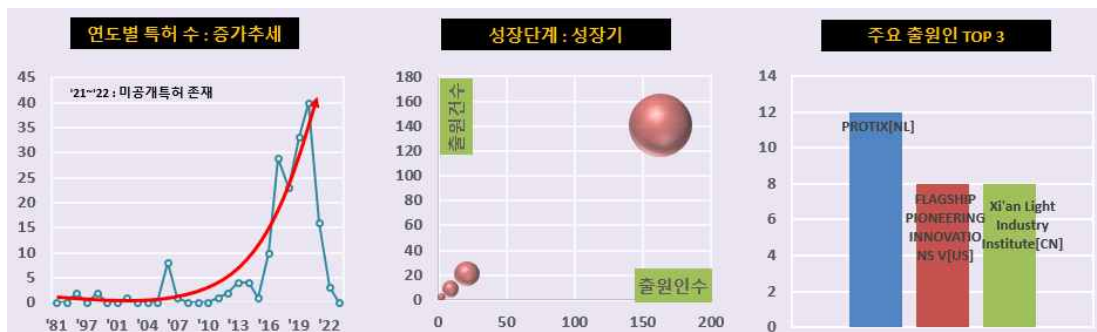
■ 세포기반식품

- **(연도별 출원 동향)** 2010년대 후반부터 세포기반식품 분야와 관련된 특허의 출원이 폭발적으로 증가하기 시작했으며, 2020년에 65건으로 가장 많은 특허를 출원함
- **(기술시장 성장단계)** 출원인수가 증가하면서 출원건수가 증가하는 방향으로 나타남에 따라 "성장기" 단계로 분석
- **(주요 출원인)** 가장 많은 특허를 출원한 기업은 미국에 본사를 두고 있는 IMPOSSIBLE FOODS로 나타났으며, 해당 분야에서 22건의 특허를 출원
- 그 다음으로, ALEPH FARMS[IL] 19건, AVANT MEATS COMPANY[CN] 18건의 특허를 출원



■ 식용곤충

- **(연도별 출원 동향)** 2010년대 중반부터 식용곤충 분야와 관련된 특허의 출원이 폭발적으로 증가하기 시작했으며, 2020년에 40건으로 가장 많은 특허를 출원함
- **(기술시장 성장단계)** 출원인수가 증가하면서 출원건수가 증가하는 방향으로 나타남에 따라 "성장기" 단계로 분석
- **(주요 출원인)** 가장 많은 특허를 출원한 기업은 네덜란드에 본사를 두고 있는 PROTIX로 나타났으며, 해당 분야에서 12건의 특허를 출원
- 그 다음으로, FLAGSHIP PIONEERING INNOVATIONS V[US] 8건, XI'AN LIGHT INDUSTRY INSTITUTE[CN] 8건의 특허를 출원



■ 주요 특허리스트

<대체식품 기술 관련 주요 특허리스트>

구분		발명의 명칭	출원국	출원일자	출원인
대체 식품	식물성 고기	향상된 식감을 가지는 식물성 대체육 및 그 제조방법	KR	2020-08-28	윤종혁[KR]
		PLANT-BASED FOOD PRODUCTS	US	2020-07-30	Trophic[US]
		Plant-based artificial meat and preparation method thereof	CN	2022-06-28	Shaanxi future Zhishan Health Technology[CN]
		Protein Compositions for Plant-Based Food Products and Methods for Making	US	2021-12-31	GLANBIA NUTRITIONALS IRELAND[IE]
	세포기반 식품	한우 근육세포를 이용한 세포 배양육 제조방법	KR	2022-03-08	충북대학교 산학협력단[KR]
		CULTURED MEAT PRODUCT WITH GENETICALLY MODIFIED CELLS	US	2020-06-01	Trustees of Tufts College[US]
		HIGH QUALITY CULTURED MEAT, COMPOSITIONS AND METHODS FOR PRODUCING SAME	EP	2019-11-14	ALEPH FARMS[IL]
	식용곤충	식용곤충 함유 식품 제조방법 및 이에 의해 제조된 식용곤충 함유 식품	KR	2020-01-14	울산과학대학교 산학협력단[KR]
		Edible insect derived products and processes for the manufacture and use thereof	US	2016-10-21	C-FU FOODS[CA]
		INSECT-BASED MEAT SUBSTITUTES	EP	2021-02-03	Hey Planet[DK]

3.2 대체식품 연구 동향

가. 분석 개요

- 정부의 대체식품 관련 연구개발 사업 동향 및 투자 현황을 파악하기 위해 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)를 통한 분석 실시
 - “대체육”, “식물성 고기”, “식용 곤충” 등 관련 키워드를 중심으로 연차별 사업 리스트 도출 및 분석을 실시하였으며, 관련성이 없거나 중복되는 사업은 배제하였음
 - (분석 기간) 2014년 ~ 2023년 3월
 - (분석 대상) 670건

나. 분석 내용

- 국내에서 수행된 대체식품 관련 R&D 과제 수 추이를 살펴본 결과, 최근 5년 내 급격한 성장을 나타낸 것으로 조사
 - `14년부터 `22년까지 기간 내 연평균성장률은 58.0%인 것으로 나타났으며, 특히 `21년의 과제 수는 전년대비 78% 증가하여 괄목할 만한 성장세를 보임
 - `23년 3월을 기준으로 84개의 과제가 수행 중이며, 추세에 따르면 대체식품과 관련한 과제가 다수 수행될 것으로 전망
 - 대체식품과 관련해 본격적인 연구개발이 이루어진 2014년 이래로 과제 수는 꾸준히 증가하고 있으며, 이는 국제적 추세에 따른 식량안보 및 대체식품 개발에 대한 국가 지원의 연구개발이 활발해졌다는 것을 의미

<국내 대체식품 관련 과제 수 추이>



* 출처: NTIS, 재가공

■ 대체식품과 관련한 정부의 R&D 총 투자¹⁸⁾는 분석 기간('14~'23.03) 내 약 1,079.8억 원, 과제당 평균 금액은 1.6억 원 수준으로 나타남

- (연구비 합계) 연도별 연구비 총합계는 '14~'17년 내 100% 이상의 성장률을 나타내며 증가하였으며, '18년 총 연구비가 급감한 이후 다시 회복세를 나타냄
 - '21년, '22년에는 전년 대비 각각 92%, 64%의 높은 성장률을 나타내어 반등하였으며, 이는 최근 3년 대체식품에 대한 높은 관심도가 반영된 결과로 분석됨
- (연구비 평균) '23년의 과제당 연구비 평균이 2.1억 원으로 가장 높게 나타났고, 전반적으로 우상향하는 그래프를 나타냄

<국내 대체식품 관련 연구비 추이>



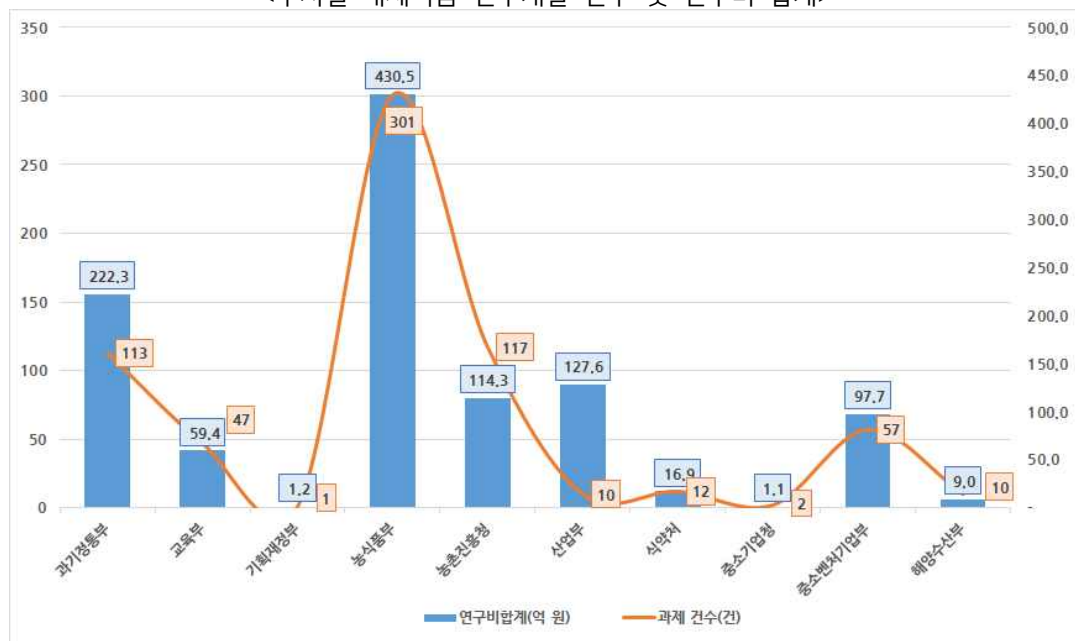
* 출처: NTIS, 재가공

18) 정부투자 연구비 합계

■ 연도별 대체식품 관련 연구개발 과제 건수를 부처별로 세분화하여 분석한 결과, 농림축산식품부가 44.9%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 농촌진흥청, 과학기술정보통신부 순으로 나타남

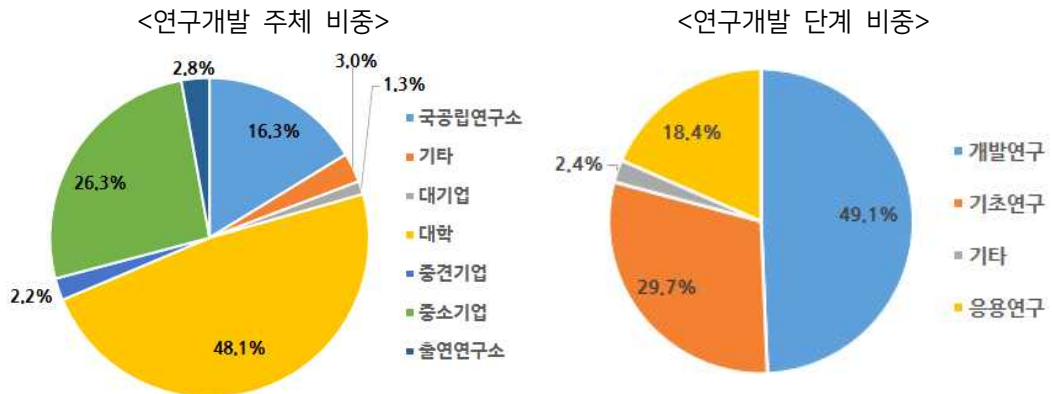
- 농림축산식품부, 농촌진흥청, 과학기술정보통신부의 대체식품 관련 연구개발 과제 건수가 각각 301건, 117건, 113건으로, 전체의 약 79.3%의 비중을 차지하는 상위 3개 부처로 확인됨
- (부처별 연구비 추이) **농림축산식품부**의 분석기간 내 대체식품 관련 연구비는 총 430.5억 원으로 전체의 39.9%를 차지하였으며 연구비 평균은 1.4억 원으로 과제당 투입 연구비는 낮은 편으로 조사
 - **산업통상자원부**의 과제당 평균 연구비는 12.8억 원으로 독보적인 관측 값을 나타냈으며, 이는 민간이 주도하는 혁신도전형 정부 R&D 정책인 '산업기술 알키미스트프로젝트 사업('19~)'의 '배양육 생산 기반 기술 구축 및 산업화' 과제에 기인한 것으로 나타남
 - * '배양육 생산 기반 기술 구축 및 산업화' 과제의 경우 기술기반구축 과제 특성상 높은 비율로 투자된 것으로 조사됨('20년 2.2억, '21년 5.1억, '22년 51.5억, '23년 51.6억 원 투자)
 - 과제당 연구비 평균값은 산업통상자원부의 연구비에 따라 전반적으로 상향된 것으로 보이며, 산업부를 제외하면 연구비 평균값은 1.3억 원으로 도출되어 전체 평균값 대비 0.3억 원 감소
 - * 과학기술정보통신부는 연구비 평균이 2.0억 원으로 비교적 높은 과제당 연구비를 나타냈으며, 배양육을 포함한 미래 대체식품 맞춤형 식품신소재 원천기술 개발, 육류 유사 식물기반 식품용 첨가물 소재화 및 적용 기술 개발 등 소재·원천기술 개발 관련 과제가 다수 포진

<부처별 대체식품 연구개발 건수 및 연구비 합계>



* 출처: NTIS, 재가공

- 대체식품 관련 국가연구개발은 대부분 대학(48.1%)에서 수행되었으며, 그 다음으로 중소기업(26.3%), 국공립연구소(16.3%) 순으로 나타남
- 대체식품 관련 연구단계를 분석했을 때, 개발연구 비중(49.1%) 가장 높고 기초연구, 응용연구 순으로 나타나 관련 연구는 '성장기'인 것으로 분석



-* 출처: NTIS, 재가공

- 대체식품 관련 연구개발과제의 한글 키워드 총 2,720개의 빈도수 분석 결과, '식용곤충(1.9%)', '대체육(1.8%)', '근육줄기세포(1.7%)', '배양육(1.3%)' 순으로 높게 나타남
- 식용곤충과 관련한 키워드들의 빈도수가 전반적으로 높게 나타났으며, 그 외에는 대체식품 생산기술 및 원료 개발에 대한 키워드 비중이 높았음



-* 출처: NTIS, 재가공

■ 대체식품에 대한 연구개발의 약 49%는 아래의 4가지 사업 하에 진행되었으며, 주로 소재개발 및 생산기술과 관련된 연구가 주류를 이루고 있음

- (고부가가치식품기술개발_농식품부) 내역사업으로는 인간미래대응식품 기술개발, 식품핵심소재, 전통 웰빙식품, 차세대 식품가공 기술개발 등이 있으며, 대체식품의 본격 상업화를 위한 중소기업 주체의 연구가 다수 진행됨
- (개인기초연구_과기정통부) 주로 대학 주체의 세포기반식품 생산을 위한 원천기술 개발연구가 진행되었으며, 동물 생명공학 및 동물 소재공학 분야의 연구가 다수 포진
- (이공학학술연구기반구축_교육부) 전체 과제가 대학에서 진행된 생명공학 분야의 연구로, 기초기술 개발 단계에 위치하고 있으며, `20년 이후로 연구가 본격적으로 진행되었음
- (농생명산업기술개발_농식품부) 내역사업으로는 생명자원 부가가치 제고기술, 생명자원 생산·관리 기술 등이 있으며, 기술수명주기는 모두 도입기에 위치하여 발전이 유망한 분야로 조사됨

<대체식품 관련 연구개발 주요 과제내용>

사업명	주관부처	과제명
고부가가치식품 기술개발	농림축산식품부	▪ 소고기 유사 분쇄형 및 비분쇄형 식물기반 식품 생산을 위한 단백질 소재화 및 적용 기술 개발 ▪ 대체고기를 활용한 한식기반 조리적용 및 제품개발 ▪ 배양육 대량 생산을 위한 세포지지체 개발 등
개인기초연구	과학기술 정보통신부	▪ 3D 프린팅 기반 단백질 대체식품 및 인공 근섬유 모사 소재 개발 ▪ 마이오카인을 활용한 무혈청 배양육 연구 시스템 구축 ▪ 생물친화형 공정을 이용한 지방대체 나노셀룰로오스 유도체 개발 등
이공학학술연구 기반구축	교육부	▪ 닭 근육 위성세포 배양육을 이용한 인공 소고기 제조기술 개발 ▪ 한우 유전체 빅데이터와 integration-free 줄기세포를 이용한 배양육 생산성 관련 기초 기술 개발 ▪ 어류 근육줄기세포의 분리 및 체외 증식과 분화 조절 물질 발굴 등
농생명 산업기술개발	농림축산식품부	▪ 곤충자원의 신속한 산업화를 위한 핵심모델 개발 ▪ 곤충 유래 기능성식품 개별인정 소재 및 이를 이용한 식품 개발 등

* 출처: NTIS, 재가공

04 대체식품 정책 동향

4.1 국외

가. 미국

■ 농무부(USDA)와 식품의약품안전청(FDA)은 세포기반식품에 대한 규제 마련을 위한 협약을 체결

- `19년 3월 USDA와 FDA는 공동으로 배양세포로 만든 식품에 대한 규제 프레임워크를 수립하고 시장에 출시되는 모든 제품의 안전성 및 라벨링에 대한 합의를 거침¹⁹⁾
 - FDA는 세포채집, 세포은행, 세포성장 및 분화를 관리·감독하고 USDA는 가축 및 가금류의 세포를 활용한 식품의 생산 및 라벨링 등의 부분을 관리·감독하는 권한을 가짐
- `22년 11월 FDA는 UPSIDE Foods사의 세포기반식품 제품에 대해 최초로 시판 전 사전협의를 완료²⁰⁾
 - 약 1여 년의 심사과정 끝에 사전협의를 완료하였으며, 농무부의 승인 후 본격적으로 시장 출시가 가능
 - 전문가들은 엄격한 기준을 지닌 FDA의 세포기반식품 승인 결정에 따라 글로벌 세포기반식품의 수요가 늘어나 관련 업계에 막대한 영향을 미칠 것으로 전망하였음

■ 대체식품 연구개발을 위한 자금 지원 및 인프라 구축에 투자

- 국립과학재단(The National Science Foundation, NSF)은 `20년 데이비스대학의 세포기반식품 컨소시엄에 관련 연구를 위해 355만 달러 투자²¹⁾
 - 미국 정부가 대학에 수여한 최초의 세포기반식품 보조금으로 새로운 세포주 생성, 저렴한 무혈청 세포배양 배지 개발, 스테이크나 닭 가슴살과 같은 구조화된 세포기반식품을 위한 생체 재료 최적화 등을 주요 연구 내용으로 함
- 미국 농무부(USDA)의 국립농업식품연구소(NIFA)는 대체식품의 다각적인 연구개발을 위해 대학 위주의 투자를 진행
 - 국립농업식품연구소(NIFA)는 매사추세츠 애머스턴대학교와 퍼듀대학교의 식물성 고기 제조 연구에 대해 2년 간 총 100만 달러의 자금을 수여
 - 주요 대학에 5년 간 1,000만 달러를 투자하여 국립세포농업연구소(National Institute for Cellular Agriculture)를 설립하였으며 물리학, 생물학 등 세포기반의 육류 플랫폼 개발, 차세대 전문인력 양성 등을 진행

19) USDA Seeks Comments on the Labeling of Meat and Poultry Products Derived from Animal Cells, USDA, 2021. 09

20) "UPSIDE Foods is the First Company in the World to Receive U.S. FDA "Green Light" for Cultivated Meat as FDA Accepts UPSIDE's Conclusion That its Cultivated Chicken is Safe to Eat", CISION, 2022.11

21) "National Science Foundation awards UC Davis \$3.55 million for cultivated meat research", gfi, 2020.09

- 캘리포니아는 `22년 미국 내 주정부 최초로 대체식품 개발을 위한 자금 지원²²⁾
- 캘리포니아 주정부는 버클리대학교, 로스앤젤레스대학교 등에 대체식품 개발을 위해 5백만 달러의 자금을 지원한다고 발표하였으며, 연구 주제는 세포기반식품 및 식물성 고기로 확정

나. 유럽

■ 유럽연합의 연구혁신프로젝트인 Horizon Europe은 2023-2024 대체단백질 연구에 2500만 유로 할당²³⁾

- 대체단백질(sustainable proteins) 연구에는 세포기반식품 및 발효기반 식품을 중점으로 한 아래의 세 가지 프로젝트가 포함
- (세포기반식품 및 해산물의 현황 및 전망) 세포기반식품 생산에 필요한 인프라 및 원료 비용 감소 등 세포기반식품을 생산하고 소비하는 데 있어 경제적 부담의 실행 가능성을 개선하기 위한 솔루션을 찾기 위한 방법을 연구
- (발효기반 식품의 향미 및 질감을 위한 마이크로바이옴) 식물성 고기, 유제품 및 생선의 풍미와 질감을 개선하기 위한 발효기반 원료를 만들고 새로운 정밀발효기술 시험 및 새로운 바이오매스 생산 방법 개발 연구 수행
- (대체단백질 원료 기반 신식품 개발의 영향) 조류·식물성 단백질을 포함하는 식품이 기존 육류 및 유제품과 비교하여 환경적 목표 및 소비자 수용도를 달성할 수 있는 잠재력을 평가

■ `18년도에 식용 곤충을 '새로운 식품(Novel Food)'에 편입시켜 제품으로 판매할 수 있는 법적 토대 마련

- 유럽연합 집행위원회(EC)는 메뚜기, 귀뚜라미, 갈색거저리 유충(밀웜) 등 곤충기반 식품을 노블푸드²⁴⁾로 정의하였으며, 유럽식품안전청(EFSA)의 안전성 승인 후 판매할 수 있는 권한을 획득²⁴⁾
- 탄소 배출량 감축을 중점으로 진행되는 유럽그린딜(European Green Deal) 정책에 부합하는 시행책으로, 유럽연합은 미래의 식량문제 및 환경위기를 최소화하고자 곤충을 식품화하는 데 적극적인 활동을 추진하고 있음

■ (네덜란드) 세포기반식품을 미래 주력산업으로 채택하여 전략적 육성을 도모

- `20년 12월 단백질 전략(Nationale Eiwit Strategie)을 구축함으로써 대체식품에 대한 수요를 충족시키고 기술개발을 통해 식물성 단백질의 자급률을 높이는 것을 목표로 하였음
- `22년 4월에는 세포기반식품을 중점으로 한 세포농업* 생태계 조성을 위해 6,000만 유로를 투자할 것이라고 발표²⁵⁾

22) California's Budget Act Allocates \$5 Million for Alternative Protein Research, green queen, 2022.07

23) Horizon Europe announces €25 million for sustainable proteins, GFI Europe, 2022.12

24) 유럽집행위원회 홈페이지 (Food>'Novel Food') 참고

*세포농업(Cellular Agriculture)이란 전통적인 방법으로 작물을 재배하거나 가축을 사육하지 않고, 실험실에서 동·식물의 세포를 추출한 후 배양시켜 필요한 식량이나 소재를 얻는 첨단기술 융합 미래농업기술²⁶⁾

- 주로 세포농업 관련 인력 육성 및 연구개발, 생산시설 구축 목적으로 자금이 투입될 예정으로, 향후 지원 규모를 2억 5,200만 유로에서 3억 8,200만 유로까지 확대할 계획이라고 밝힘
- `22년 3월 세포기반식품 시식을 허용하는 법안을 통과시키며 세포기반식품에 대한 안전성을 공표하였고, 관련 산업 육성에 대한 의지를 나타냄

다. 일본

■ 농림수산성은 5개년 식품·농업·농촌기본계획(`20~`25)을 발표하여 식량안보 확립 및 식량자급률 향상을 도모

- 식물 단백질을 이용한 대체식품 연구 개발 등 신시장 창출을 위해 음식과 첨단 기술을 접목하여 산·학·관 협력을 통해 푸드테크 개발 추진²⁷⁾
- 2020년 푸드테크 관민협의회를 설립하고 곤충 사료와 세포기반식품 등에 대한 논의를 진행하였으며 세포기반식품, 곤충 소재 단백질 식품 개발 등을 통해 2030년까지 국민에게 보급하는 장기프로젝트 추진
- 푸드테크 관민협의회는 `23년 2월 푸드테크 추진 비전 및 관련 연구개발 로드맵(~`24)을 업데이트하여 발표

구분	내용	수행 주체
식물성 단백질	맛과 식감, 향미가 향상된 상품 개발	민간기업
	대두기반 육류 보급 및 수출	농림수산성/민간기업
	식물성기반 식품의 ISO 규격 수립	농림수산성/민간기업
식용곤충	대량생산을 위한 곤충 제품화시스템 기술개발 및 비용 절감을 위한 실증	민간기업/연구기관
	안전성확보를 위한 식용 곤충 생산 가이드라인 제작	업계단체/농림수산성
세포기반 식품	배지성분, 대량배양기술 개발 등을 통한 비용 절감법 연구	민간기업/연구기관
	세포배양식품의 해외 및 기업동향 정보 수집	후생노동성/농림수산성/산업단체

*출처: 농림수산성 홈페이지 참고

- 이 외에도 푸드테크 비즈니스 창출을 위한 콘테스트 개최, 새로운 비즈니스 모델 실증사업 진행 등 산업 경쟁력 강화를 위한 시장 개발을 지원

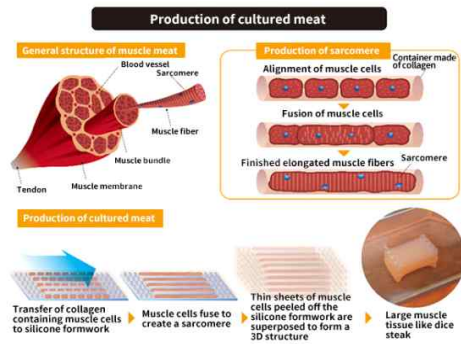
25) “네덜란드, 배양육 전략 산업으로 키운다...대규모 자금 지원”, DAILYONEHEALTH, 2022.04

26) 한국세포농업학회 국제 심포지엄 참고

27) “일본, 식품과 기술을 결합한 푸드테크 혁명”. AT지구촌리포트(107호). 2021. 03

■ 일본과학기술진흥기구(Japan Science&Technology Agency, JST)는 미래사회 창조프로그램(JST-Mirai)을 통해 세포기반식품 연구개발에 투자

- 산업 및 사회적 요구에 따라 혁신적인 연구개발을 촉진하고자 수립된 미래사회 창조프로그램에서 '지속가능한 사회 실현'을 위해 세포기반식품에 대한 연구개발을 지원²⁸⁾



- `21년 두꺼운 세포기반식품을 다진 형태가 아닌 덩어리로 개발하는 데 성공하였으며, 실제 고기의 식감 및 육질을 재현하고자 혈관 및 지방을 구현하는 추가 연구를 진행
- 육류 공급 안정화를 위해 세포기반식품 대량생산 기술 연구가 진행

*출처: JST홈페이지 참고

- 사회기술연구개발센터(Research Institute of Science and Technology for Society, RISTEX)와의 협력을 통해 ELSI(ethical, legal and social implications/issues) 이니셔티브 진행²⁹⁾
- 과학기술연구개발 중 발생할 수 있는 법적·윤리적·사회적 영향에 대해 분석하는 ELSI 이니셔티브에서는 세포기반식품, 유전자합성 등에 대해 주로 연구하고 있으며, 세포기반식품과 관련한 법, 사회적 수용, 안전 및 보안, 사회윤리 등에 대한 연구 활동을 진행

라. 싱가포르

■ 싱가포르는 식량자급률 향상을 목적으로 대체식품에 대한 규제 마련 및 연구개발을 활발하게 진행 중

- 싱가포르식품청(Singapore Food Agency, SFA)은 `20년 12월 세계 최초로 세포기반식품 시판 승인 조치를 취하였음
- 미국의 스타트업인 잇저스트(Eat Just)사의 배양 닭고기로 만든 너겟을 승인하였으며, 미래식품안전허브(Future Ready Food Safety Hub, FRESH)는 7개 분야의 전문가 패널을 구성해 식품 제조과정 전 단계를 평가하고 안전성을 확인
- 싱가포르는 2030년까지 국내생산을 통한 식량자급률 30% 달성을 목표로 '30by30' 전략을 발표하여 세포기반식품·식물성 고기 기술개발 등에 투자
- 5년간 식품과 관련된 혁신연구개발 프로그램에 1억 4,400만 달러가 할당되었으며, A*STAR(싱가포르 과학기술처)의 지원 하에 생물처리기술연구소(Bioprocessing Technology Institute, BTI)는 세포기반식품 혁신을 가속화하기 위한 연구를 진행

28) JST 홈페이지 참고

29) RISTEX 홈페이지 참고

마. 이스라엘

■ 세계적으로 채식주의자의 비율이 높고 물 부족 문제를 겪고 있는 이스라엘은 일찍이 대체식품 관련 투자를 진행³⁰⁾

- 이스라엘은 1,800만 달러를 투자하여 대체식품 컨소시엄을 출범하여 세포기반식품 생산 확대 및 비용 절감을 도모
 - `22년 10월 세포기반식품 스타트업을 포함한 14개사와 10개의 대학 및 연구기관으로 구성된 세포기반식품 컨소시엄을 설립하였으며, 주요 연구 분야는 세포주, 배지, 스캐폴드, 대량생산으로 분류
- `22년 9월 이스라엘 정부는 '대체 단백질에 중점을 둔 푸드테크'를 국가 연구개발 우선순위 5개 중 하나로 선정하여 매년 1억8천만 셰켈(약 659억 원) 할당
 - 기초 및 성장단계에 위치한 기술에 자금을 지원하고 대규모 인프라를 구축하여 부처 간 협력을 통한 세포기반식품 생산의 원활화 도모

바. 캐나다

■ 식물성 단백질 부문의 글로벌 선도를 위해 인프라 구축·기술개발 프로젝트에 약 1억 5천만 달러 투자

- 단백질산업클러스터(Protein Industries Cluster)는 '혁신 슈퍼클러스터 이니셔티브(Global Innovation Clusters)'의 일환으로 식물성 단백질 분야의 경쟁력 강화를 위한 프로그램



- 단백질산업클러스터와 파트너십을 체결하여 관련 기업 및 학계가 컨소시엄을 구성, 고품질의 대체식품을 생산하는 프로젝트를 진행하였으며, 완두콩과 카놀라를 활용한 식물성 고기 개발³¹⁾
- Merit Functional Foods 공장을 설립하여 대규모의 고품질 식물기반 단백질을 생산할 수 있는 인프라를 구축하였으며, 신식품 가공기술의 상용화를 추진
- 이외에도 식물성단백질을 생산하고 이를 활용한 식물성식품 생산, 식물기반 식품에 대한 추적성 및 마케팅 개선책 제시, 다양한 원료 개발, 단백질 함량 개선, 플랫폼 개발 등 식물기반 식품 및 단백질에 대한 전반적인 투자를 진행 중

30) "How Israel Became the Global Center For Alternative Meat Tech", TIME, 2023.02

31) "Developing high-quality meat alternatives", proteinindustriescanada, 2021.11

4.2 국내

■ 제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획 수립(농림부/농진청/산림청, `19.12)

- 우리나라 농림식품 R&D 방향을 제시하는 「제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획」(‘20~’24)에서 농업 혁신성장·삶의 질 연구개발 강화를 위해 ‘변화된 소비 트렌드에 맞는 고품질 농식품 생산’을 포함한 5대 중점 연구 분야를 선정
- 세포기반식품, 식물성 대체육, 식용곤충을 핵심기술로 선정하여 기술개발을 지원

구분	기술개발 상세
대체육 (세포기반 식품)	▪ [대체식품 기술 개발] 미래식량확보 차원에서 국내 기술 주도 세포기반식품 소재 발굴 및 제품 개발 (대체육 소재 발굴 및 적용시험, 시제품 개발, 대량 생산 공정 개발) ▪ [합성첨가물 대체 천연첨가제 개발] 합성첨가물을 대체할 수 있는 안전성과 기술적 기능 확보 천연 첨가물 개발 (합성착색료·보존료·발색제 대체 천연 소재 발굴 및 제형 개발, 안정화 및 실증연구)
식용곤충	▪ [곤충자원의 고부가 생물 신소재 개발] 신규 곤충자원의 식품원료·건강 기능식품 원료등록, 새로운 곤충자원의 기능성 효과 구명 및 임상적용, 신규 사료첨가제 등(곤충자원의 신규 식품원료, 사료 소재 개발, 곤충자원 함유 기능성 물질의 산업화 소재 개발)

*출처: 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청, 제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획(안) 참고

■ 그린바이오 융합형 신산업 육성방안(관계부처 합동, `20)

- 제3차 혁신성장전략회의의 안건인 ‘그린바이오 융합형 신산업 육성방안(관계부처 합동, 2020)에서 5대 그린바이오 산업 지원 핵심기술 및 유망제품 중 하나로 대체식품·메디푸드를 선정
- 식물, 곤충, 해조류, 미생물을 원료로 한 대체식품·세포기반식품·메디푸드를 생산하여 새로운 식품 유형 확립 및 산업 활성화를 유도
- 대체식품 제조의 핵심기술인 최적원료 발굴 및 함량 증진, 식물단백질의 육류 모사 가공 기술, 동물세포 배양기술 등 소재탐색 및 가공·배양기술을 중점으로 연구개발에 투자하여 선진국 수준의 기술력을 확보하고자 하였음

*『고부가가치식품기술개발사업-육류모사, 세포배양 기술개발』(‘21~’25, 농식품부), 『대체간편식품소재개발』(‘22~’30, 농진청), 『미래유망특수식품개발-해조류 대체식품·배양육 기술개발』(‘22~’26, 해수부) 등

- 곤충 사육시설 지원 및 자원순환 모델을 구축하여 소재화를 위한 연구개발을 진행하고 곤충을 산업화에 활용

■ 곤충산업 활성화의 일환으로 농림축산식품부는 식용곤충 관련 정책을 적극 추진

- 농림축산식품부는 2010년 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」을 제정하고, 2011년 「제1차 곤충산업육성 5개년 종합계획(‘11~’15)」을 발표
 - 곤충자원*을 한시적 식품원료 및 단미사료로 공정서에 추가하여 산업적 활용범위를 확장함
*밀웜, 슈퍼밀웜, 귀뚜라미, 메뚜기, 동애등에 유충, 번데기, 장구벌레, 파리유충
- 이어 「제2차 곤충산업육성 5개년 계획(‘16~’22)」을 발표하여 소비·유통체계 고도화, 신시장 개척, 생산기반 조성, 산업인프라 확충을 추진함
 - 2017년에는 핵심기술 투자 전략으로 곤충산업 창출 지원을 위한 제품 다양화 및 산업기반 구축을 지원
- `21년 3월 「제3차 곤충·양잠산업 육성 종합계획(’21~’25)」에서는 곤충·양잠을 그린바이오 산업의 선도요소로 만들기 위한 체계적 성장전략을 구축
 - 부가가치 제고(소재 및 기술 등 연구개발 확대, 수요처 발굴 및 수출 확대), 인프라 구축(조직화된 생산·유통 주체 육성, 생산방식의 스마트화), 지원기반 강화(제도 및 규제 개선, 곤충·양잠 인식개선)분야로 나누어 세부 과제 추진

분야	주요 과제
부가가치 제고	▪ 곤충단백질 소재 개발 ▪ 곤충기반 건강기능식품 개발 ▪ 식용곤충 유래 소비자 인지도가 높은 제품 연구개발 ▪ 고부가소재 개발 등
인프라 구축	▪ 곤충 거점단지 구축 ▪ 곤충 생산자 중심의 협동조합 구성 및 분업체계 전환 ▪ 곤충 유통사업단 구축 ▪ 곤충 스마트 사육시설 고도화 등
지원기반 강화	▪ 곤충제품의 원활한 수출입을 위한 규정 개정 검토 ▪ 곤충 생산농장 HACCP 적용 ▪ 곤충산업법 개정 등

*출처: 농림축산식품부, 제3차 곤충·양잠산업 육성 종합계획 참고

■ 푸드테크 산업 발전방안(관계부처 합동, `22)³²⁾

- 농림축산식품부는 2025년까지 푸드테크 산업 내 혁신기업 육성, 저변 확대, 성장기반 마련을 통한 농식품산업의 혁신성장을 도모
- 2019년 식품산업 활력 제고 대책 마련을 통해 푸드테크를 포함한 미래 유망 식품 산업 육성을 추진하고, 향후 푸드테크 기업 및 벤처창업 지원, 모태펀드 조성, 규제 개선 등을 시행하겠다고 밝힘
- 푸드테크 10대 핵심기술 분야^{*}에는 세포배양식품 생산기술 및 식물기반식품 제조기술이 포함되었으며, 이를 주력으로 한 연구개발 강화 추진
 - * ①세포배양식품 생산기술 ②식물기반식품 제조기술 ③간편식 제조기술 ④식품프린팅기술 ⑤식품 스마트제조기술 ⑥식물 스마트유통기술 ⑦식품 커스터마이징 기술 ⑧외식 푸드테크 기술 ⑨식품 업사이클링 기술 ⑩친환경식품 포장기술
- 즉각 사업화가 가능한 핵심기술은 기업 주도로, 부처 간 협업이 필요한 과제는 정부 주도 연구개발 사업으로 추진

구분	연구 방향
세포배양식품 생산기술	▪ 배양액 핵심 소재, 지지체 등 신소재 발굴 및 생산 효율화 기술개발 ▪ 고급육 모사를 위한 구조화 등 세포배양식품 품질(식감풍미) 고도화 기술개발 ▪ 생산비용 절감을 위한 대량 배양 공정기술 개발 등
식물기반식품 제조기술	▪ 분리단백, 구조화단백 등 식물성 대체식품 소재 기술개발 ▪ 고품질 단백질 구조체 대량생산을 위한 스케일업 기술 및 설비 개발 ▪ 대체 지방, 물성 구현 소재 등 고기능 신규 첨가원료 발굴

*출처: 관계부처 합동, 농식품산업의 혁신성장을 위한 푸드테크 산업 발전방안 참고

■ 식약처는 세포배양·대체식품 등 미래식품 활성화를 위한 규제지원 표명(`23.03)³³⁾

- 식약처는 푸드테크 산업의 성장성과 관련한 지원 정책 및 적절한 규제 정립 필요성을 인지하고 있으며, 지원방안을 구체화하고 보다 적극적으로 실행하기 위해 준비
- `23년 3월 식품의약품안전처는 푸드테크 등 첨단기술을 접목한 미래식품^{*} 발전방향, 규제 혁신 등에 대해 세포농업협회 및 푸드테크 관련업계 관계자들과 논의
 - * 생명공학 기술을 활용한 세포배양식품, 식물성 원료 등으로 축산가공식품과 유사하게 제조한 대체식품, 질한 맞춤 영양설계 식품인 환자용식품 등이 푸드테크 핵심 분야
- 식약처는 소비자의 선택권을 확대하고 미래식품의 신성장 기반을 마련하기 위해 세포배양식품, 대체식품, 환자용 식품에 대한 안전기준 신설 등을 선제적으로 추진할 예정이며 대체식품의 표시 가이드라인 마련을 추진 중에 있다고 발표

32) 농식품산업의 혁신성장을 위한 푸드테크 산업 발전방안 공개본 참고, 2022.12

33) "식약처장, 미래식품 활성화 위한 규제지원 강조", 식약처 보도자료, 2023.03

05 대체식품 관련 이슈

■ 축산업계와의 불가피한 충돌 발생에 따른 조정 역할이 중요해질 것으로 전망

- 대체식품은 기술의 발전과 함께 점점 더 실제 육류와 높은 유사도를 나타내고 있으며, 이에 따른 축산업계의 반발이 적지 않을 것으로 예상됨
 - 미국 축산업계는 대체식품 업체를 상대로 주정부에 청원을 제기하여 현재 미국 내 25개 주에서는 대체식품을 '고기'가 아닌 '인조고기'로 표시해야 함³⁴⁾
 - 실제로 국내 축산업계에서는 고기(meat), 육(肉) 등의 용어사용 금지를 주장하며 축산코너에서 대체식품을 판매하는 것에 대해 반대한다는 입장을 밝힘³⁵⁾
- 관련 기준, 조정안 수립을 위한 각 업계의 의견을 수렴·공유할 수 있는 장을 마련하여 산업 간 갈등을 줄이고 소비자의 이익을 향상시킬 수 있는 절충안을 모색해야 함

■ 최근 미국과 중국이 세포기반식품 규제에 대한 논의³⁶⁾

- 미국 식품의약품안전청(FDA)과 중국 국립식품안전위험평가센터(CFSA)는 세포기반식품 및 기타 혁신식품에 대한 규제승인 프로세스 및 전망에 대해 논의
 - 미국 식품의약품안전청은 관련 업계를 위한 가이드라인을 마련할 것이라고 발표하였으며, 이는 글로벌 세포기반식품 및 혁신식품 산업에 큰 영향을 미칠 것으로 예측됨
 - 중국은 올해 세포기반식품 안전성 평가에 중점을 둘 것이며, 혁신식품개발 및 산업 육성과 식품안전을 동시에 고려할 수 있도록 전문가 실무그룹을 구성할 것이라고 발표하였음
- 대체식품의 주요 시장인 미국과 중국의 이러한 움직임은 대체식품 시장에 주요 움직임으로 해석되어, 추후 관련 시장은 더욱 성장할 것으로 전망됨

■ 기존 육류와 비교해 대체식품이 가지는 유용성에 대한 의문 제기

- 소비자들이 대체식품을 소비하는 주된 이유 중 하나는 대체식품 생산단계에서 배출되는 탄소가 기존 육류 생산과정에 비해 적다고 평가되기 때문이지만,
 - 일부에서 이러한 주장은 대체식품 마케팅을 위한 과장이라고 평가하였고 기존 육류와 비교해 대체식품의 탄소 배출량 차이는 미미하며, 공정한 평가가 필요하다고 언급³⁷⁾
 - 대체식품이 환경에 미치는 영향 및 그 효과성을 평가할 수 있는 지표를 마련하고 확인할 수 있도록 제반연구 수행 필요

34) "[미래축산과 대체식품 II] 국내·외 현황", 축산경제신문, 2023.01

35) "축산업계, "대체식품에 '육(肉)' 쓰지마", 식품외식경제, 2022.03

36) "China and U.S. Discuss Best Regulatory Processes for Cultivated Meat", green queen

37) "대체식품 마케팅 과장돼 있다...환경에 주는 부담 더 정확하게 평가해야", DAILYONEHEALTH, 2021.06

06 고찰 및 시사점

- **식품산업 내 대체식품은 지속가능성 및 윤리적 가치를 지닌 미래식품산업으로서 성장유망성이 매우 크게 평가되고 있음**
 - 환경, 개인의 건강, 동물복지 등 다양한 방면에서 지속가능성 및 효능을 지닌 식품으로 평가되고 있어 전세계적으로 수요 및 공급이 늘어나는 추세
- **미국, 유럽을 중심으로 대체식품이 확대되고 있으며 연구개발도 증가 추세**
 - 국내의 경우 식물성 고기 시장의 제품은 선도적인 단계에 위치해있으나, 세포기반식품과 식용곤충 시장은 주요국에 비해 기술 및 제품이 뒤쳐져있는 것으로 관측됨
 - 국내 대체식품 관련 연구개발은 과제 건수, 과제당 연구비가 점차 늘어나는 추세로, 관련 산업에 지속적인 투자 진행
- **국내 푸드테크 및 대체식품 육성 정책에 따라 산업은 더욱 성장할 것으로 전망되며 관련 기준 확립이 필요**
 - 국제적으로 부상하고 있는 산업인 만큼 해외 동향 모니터링을 통한 규제 평가 및 분석이 이루어질 수 있도록 해야 함
- **대체식품이 중장기적으로 건강에 미치는 영향 및 안전성에 대한 연구개발 필요**
 - 단백질 유전자합성, 배양 등으로 제조한 대체식품의 중장기적 영향 및 잠재적으로 발생할 수 있는 위험성에 대한 연구가 추가적으로 수행될 필요가 있음³⁸⁾
 - 세포기반식품의 경우 안전성과 신뢰성에 대한 불신으로 소비자 수용도가 낮은 상황³⁹⁾임을 고려하여 관련한 선행연구를 진행하여 안전성을 입증할 수 있는 데이터 제공이 필요
- **대체식품산업의 활성화를 위해서는 심화연구개발을 통해 주요국과의 기술격차를 줄이고 소비자의 유입을 유도해야 함**
 - 현재 국내 연구개발이 활발해지고 있지만 대부분의 연구가 기초단계에 머물러 있어 식물성 고기를 제외하면 시장 형성이 미진한 상황으로,
 - 본격적인 제품 개발을 위해서는 기업에 대한 지원을 확대하여 제품의 다양화를 모색하고 공급망을 강화할 필요
 - 대체식품의 소비자 수용도를 높이는 관건은 대체식품의 향미, 식감 개선으로, 해당 분야에 대한 집중적인 연구개발 필요

38) Alternative Proteins for Human Consumption, FSA, 2022.03

39) “정부는 추진하는데...“세포배양식품 구입하겠다” 10명 중 3명 안 돼”, 팜뉴스, 2023.04

※ 본 식의약 R&D 이야기는 식품의약품안전평가원 용역연구 <식품·의약품 등 안전 기술 환경조사·분석>의 일부로 수행되었습니다.

※ 본 식의약 R&D 이야기는 주제에 대한 최근 동향에 관한 정보 제공을 목적으로 하며, 식품의약품안전평가원의 현안 과제와 관련된 대안을 제시하고자 하는 것은 아닙니다.

※ 식의약 R&D 이야기는 '식품의약품안전평가원 홈페이지>사업소개>연구개발사업 (R&D)>R&D 동향 및 정보>내부동향 및 정보'에서 확인하실 수 있습니다.

R&D 웹진

식의약

R&D 이야기

대체식품

2023.04 통권 19호

발행일 2023년 4월

발행처 식품의약품안전평가원 기획조정과

www.nifds.go.kr



[공직자 부조리 및 공익신고안내] ※신고자 및 신고내용은 보호됩니다.

부조리 신고 : 식약처 홈페이지 "국민신문고 > 공직자 부조리 신고" 코너

공익 신고 : 식약처 홈페이지 "국민신문고 > 신고센터 > 부패 · 공익신고 상담" 코너