

KREI

푸드테크 산업의 혁신 트렌드와 미래전망

홍연아 · 김병률 · 송성환 · 윤찬미



KREI

푸드테크 산업의 혁신 트렌드와 미래전망

홍연아·김병률·송성환·윤찬미



연구 담당

홍연아 | 부연구위원 | 연구 총괄, 제1~6장 집필

김병률 | 선임연구위원 | 제1, 6장 집필

송성환 | 전문연구위원 | 제2, 3, 4장 집필

윤찬미 | 연구원 | 제2, 3, 4장 집필

정책연구보고 P290

푸드테크 산업의 혁신 트렌드와 미래전망

등 록 | 제6-0007호(1979. 5. 25.)

발 행 | 2023. 3.

발 행 인 | 김홍상

발 행 처 | 한국농촌경제연구원
우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601
대표전화 1833-5500

인 쇄 처 | 지아이지인

I S B N | 979-11-6149-636-8 95520

※ 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

※ 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.

무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.

푸드테크는 식품과 기술의 융합 분야로서, 인류 먹거리 식품 관련 식재료인 농림축산물의 생산공급, 식품 제조, 가공, 조리, 유통, 판매, 배달, 소비에 이르는 밸류체인(Farm to Fork) 전 분야에 IoT, AI, 3D프린팅, BT, 로봇틱스 등 ICT 혁신 기술을 접목하여 산업의 새로운 지평을 열어가는 분야이다. 특히, 푸드테크는 2015년부터 각광을 받기 시작하여 스타트업에 대한 세계적인 투자가 급증하고 있다.

우리나라에서도 이러한 푸드테크에 대한 관심이 확대되어 지난해 12월 농림축산식품부에서도 ‘푸드테크 산업 발전방안’을 발표하여 농식품산업의 혁신성장을 견인하고 우리 기업의 국제경쟁력을 확보하기 위한 유니콘 기업, 혁신기업을 육성하기로 하였다.

이 연구는 국내 푸드테크 시장 및 산업 동향과 소비자의 인식을 파악하고, 향후 푸드테크 시장을 전망하며, 현 정책의 문제점을 도출하여 푸드테크 발전과제를 제시하는 것을 목적으로 하고 있다. 이 연구 결과를 바탕으로 올해 1월에 본원에서 개최한 ‘농업전망 2023’ 대회의 ‘급변하는 농식품 산업의 현재와 미래를 묻다’ 분과의 원고가 작성되었다.

이 연구가의 결과가 사회경제여건 변화에 대응하여 국내 푸드테크 산업에 대한 정책적 육성방안을 모색하고, 식품산업 발전을 위한 신성장동력을 발굴·육성하고자 하는 정책당국의 참고자료로 활용되기를 기대한다. 연구에 참여하고, 적극적으로 자문해주신 원내외 전문가 여러분께 깊은 감사를 표한다.

2023. 3.

한국농촌경제연구원장 김 홍 상

연구 목적

- 이 연구는 국내 푸드테크 시장 및 산업 동향과 소비자의 인식을 파악하고, 향후 푸드테크 시장을 전망하며, 현 정책의 문제점을 도출하여 푸드테크 발전과제를 제시하는 것을 목적으로 함.

연구 방법

- 본 연구의 연구 방법은 국내외 문헌조사, 통계자료 수집·분석, 푸드테크 관련 제도 및 정책 검토, FGI 조사 및 전문가 협의회, 설문조사, 전문가 원고 위탁을 포함함. 푸드테크 산업의 미래를 정량, 정성적으로 전망하기 위해 국내 식품, 외식, 식물공장 분야의 전문가로 구성된 FGI 기반의 논의를 통해 푸드테크 산업을 전망하였으며, FGI 조사를 통해 도출된 전망치의 적절성을 평가하기 위하여 푸드테크 업계 실무 담당자 및 관련 학계 전문가를 대상으로 설문조사를 실시함.

연구 결과

- (시장동향) 식물공장은 유럽에서 먼저 상업화에 접어들었으며, 국내 식물공장 시장규모는 2015년 1,800억 원에서 2020년 3,576억 원으로 빠르게 성장함. 최근 소비자 개인의 건강에 대한 관심 증가와 가치관의 변화 등의 이유로 인해 채식을 주로하는 소비자가 증가하고 있으며, 이와 함께 대체식품 시장도 성장하고 있어 국내 대체식품 시장 역시 지속적으로 성장할 것으로 보임.

- 농산물 및 식품의 유통환경이 급변하여 기존 시장을 선도하던 대형 온라인 식품 플랫폼 외 다양한 형태의 신규 플랫폼이 나타나고 있으며, 국내 푸드테크 유니콘 기업은 대부분 유통 플랫폼 기업으로 나타나 성장세가 빠른 상황임. 팬데믹으로 사회적 거리두기가 확대되면서 배달시장이 급격히 성장하여 국내 음식 배달서비스 거래액이 2017년 2조 7,326억 원에서 연평균 75.1% 증가하여 2021년 25조 6,783억 원에 달한 것으로 나타남. 또한, 외식업 고용난, 최저임금 상승, 팬데믹으로 인한 비대면 선호 등으로 인한 ‘서빙로봇’, ‘조리 로봇’ 등의 활용이 증가하고 있음.
- (정책 동향) 농림축산식품부는 2022년 12월 ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’을 발표하고 푸드테크 산업 육성을 위한 정책의 본격적인 추진을 선언하였으며 ‘푸드테크 정책과’를 신설함. 또한, 푸드테크 산업의 지원과 육성, 푸드테크 산업 창업 촉진, 푸드테크 연구개발 및 실용화, 전문인력양성 사업을 추진할 수 있는 근거 마련을 위한 푸드테크 산업 정의 및 진흥을 위한 ‘식품산업진흥법 일부개정안’이 발의됨.
- (해외 사례) 미국은 전 세계 대체육 시장에서 가장 큰 시장을 차지하고 있고, 기존 대형식품업체 등에서 식물성 대체식품 기술개발에 적극적으로 투자하고 있음. 또한, 급격한 물가와 인건비 상승, 구인난 등을 극복하기 위해 자동화에 투자하는 자영업자가 늘어나면서, 조리 및 서빙로봇 도입이 확대되는 추세임.
- 유럽에서는 공장식 축산의 윤리 문제 및 환경 문제에 대한 대응으로 식물성 단

백질, 배양육 등 육류 단백질 대체품 수요가 늘어나는 추세이며, 케어푸드와 메디푸드 시장의 확장, 푸드 업사이클링, 대체육 등에 대한 관심 고조로 인해 3D 식품 프린터로 제작한 식품 개발이 활발하게 이루어지고 있음.

- (소비자의 푸드테크 관련 인식 및 실태) 소비자 조사 응답자의 29.4%가 식물공장에서 생산된 농산물을 구입한 경험이 있으며, 구매 시 가장 중요하게 고려한 요소는 ‘안전성’으로 조사됨. 식물성 대체식품 구매 시에도 역시 가장 중요하게 고려한 요소는 ‘안전성’으로 나타남. 농축산물 구매 시 가구가 온라인 유통채널을 이용하는 가장 큰 이유로 ‘가격이 저렴하거나 비교가 용이해서(35.5%)’를 들고 있음. 소비자 조사의 응답자 중 95.0%가 이미 서비스용 로봇에 대해 인지하고 있는 것으로 나타났으며, 무인주문기(84.4%), 서빙로봇(61.1%) 순으로 이용 경험이 많은 것으로 조사됨.
- (외식업체의 푸드테크 관련 인식 및 실태) 외식업체의 푸드테크 기술의 사용여부는 ‘배달앱/배달대행’이 가장 높았으며, ‘무인주문기’, ‘예약앱’ 순으로 나타남. 향후, 사용 의향에 대해서는 ‘무인주문기’가 가장 높게 나타났으며, ‘예약앱’, ‘배달앱/배달대행’, ‘조리로봇’, ‘서빙로봇’, ‘육류 대체식품’의 순으로 조사됨.
- (국내 푸드테크 진단) 푸드테크 산업 전반에 빅데이터와 인공지능(AI), 로봇틱스는 대부분의 밸류체인 상에서 중요도와 파급력이 높은 것으로 평가되었음. 푸드테크 산업에서의 관련 기술 수준 및 활용 수준 측면에서 우리

나라는 유통/물류, 소매/배송/소비, 외식조리/서비스 부문에서 비교적 높은 평가를 받은 반면 푸드테크 밸류체인의 시작 단계라고 할 수 있는 원재료 생산, 대체식품 부문에서는 선진국 대비 기술 수준 및 활용 수준이 크게 못 미치는 것으로 나타났음.

- 푸드테크 관련 전문가들은 푸드테크 산업에 가장 영향력이 큰 사회 이슈로는 ‘고령화, 건강(영양)에 관한 관심 증가(4.38점)’를 꼽았으며, ‘인구의 변화와 식량 생산, 동물사육의 한계(4.25점)’ 또한 매우 높은 영향을 주는 이슈로 평가하였음.

- (국내 푸드테크 확산으로 인한 영향 전망) 전문가들은 푸드테크 생태계 형성 과정에서 가장 먼저 인프라가 구축될 분야로 소매/배송/소비 부문을 꼽았으며, 2030년의 인프라 구축 수준은 80%에 가까울 것으로 전망함. 2040년에는 현재 푸드테크 시장 규모와 비교하여 대체식품 분야의 시장 확대가 두드러질 것으로 평가하였음.

- 또한, 전문가들은 푸드테크 산업의 혁신이 성공적으로 확산된다고 전제했을 때, 이전 10년과 비교하여 대체식품, 유통/물류, 외식/조리서비스, 소매/배송/소비 네 개 분야는 고용률이 증가하고, 원재료 생산 및 식품/가공 두 개 분야는 고용률이 하락할 것으로 전망되었음.

정책 제언

- 푸드테크 각 분야에서 규제 개선 및 완화, 규제 공백 해결, 명확한 지침 정리 등에 대한 관련 업계의 요구가 큰 상황임. 규제 개선의 범위 또한 국제 표준에 맞는 기준/규정 재정비, 산업 안전, 부동산 활용 등 매우 포괄적이어서 이를 해소하기 위한 범부처 간 협조가 중요함.
- 현재 국내 푸드테크 스타트업 규모는 선진국에 비해 상대적으로 작은 편이나, 그동안 축적된 IT 기술을 활용한 푸드테크 스타트업 출현 및 성장 가능성은 큼. 국내 푸드테크 스타트업의 경쟁력을 향상시키고, 대체식품, 로봇 등 다양한 푸드테크 분야에서 활동할 수 있도록 하기 위해서는 기술 및 생산성 높이기 위한 지원책 마련이 필요함. 대표적으로, 푸드테크 원천기술 및 소재 개발을 위한 스타트업 대상 연구개발(R&D) 투자의 확대, 금융 및 투자 인프라 조성, 선제적 규제 개선 및 완화, 명확한 가이드라인 제시 등이 필요함.
- 또한 푸드테크 관련 산업의 보다 집중적인 육성·지원을 위해서는 기존의 식품산업진흥법의 일부를 개정하기보다는, 푸드테크 산업의 기술 융·복합적인 특성 반영, 지원관리체계 마련 등 다양한 쟁점별 정책추진 기반 마련을 위해서는 새로운 법 제정 추진을 고려할 필요가 있음.

제1장 서론

1. 연구의 필요성과 목적 3

2. 선행연구 검토 및 차별성 7

3. 주요 연구 내용 10

4. 연구 범위와 방법 11

제2장 푸드테크 시장 및 정책 동향

1. 주요 푸드테크 분야의 시장 및 산업 동향 20

2. 푸드테크 정책 현황 50

제3장 국외 푸드테크 사례

1. 미국 사례 63

2. EU 사례 69

제4장 푸드테크 관련 인식 및 활용 실태

1. 소비자 인식 및 사용 실태 79

2. 외식업체 활용 실태 92

제5장 푸드테크 확산 및 영향 전망

1. 국내 푸드테크 진단 100

2. 국내 푸드테크 확산으로 인한 영향 전망 104

제6장 푸드테크 발전과제

- 1. 푸드테크 관련 규제 개선 113
- 2. 푸드테크 진흥을 위한 지원 119

부록 123

참고문헌 125

제1장

〈표 1-1〉 소비자-외식업체 조사 응답자 특성 13
 〈표 1-2〉 FGI 명단 14
 〈표 1-3〉 전문가 조사 응답자 특성 15

제2장

〈표 2-1〉 대체식품 유형 및 구분 27
 〈표 2-2〉 국내 식물성 대체식품 대표 기업 및 특징 28
 〈표 2-3〉 해외 배양육 주요 회사 및 투자 유치 현황 29
 〈표 2-4〉 국내 배양육 대표 기업 및 특징 30
 〈표 2-5〉 국내 3D 식품 프린터 주요 제품 36
 〈표 2-6〉 국내 블록체인 시장 규모 39
 〈표 2-7〉 업종별 키오스크 사용 비율 42
 〈표 2-8〉 그린바이오 융합형 新산업 육성방안 51
 〈표 2-9〉 2021년 그린바이오 벤처육성 지원사업 선정기업 52
 〈표 2-10〉 3대 추진 전략의 주요 내용 55
 〈표 2-11〉 식의약 규제혁신 100대 과제의 푸드테크 관련 내용 58
 〈표 2-12〉 식품산업진흥법 일부개정법률안 59

제3장

〈표 3-1〉 미국의 식물성 고기 주요 회사 및 제품 현황 64
 〈표 3-2〉 유럽의 3D 식품 프린터 주요 제품 74
 〈표 3-3〉 3D 식품 프린터로 만든 주요 식품 75

제4장

〈표 4-1〉 식물공장 농산물 만족도	81
〈표 4-2〉 식물공장 농산물 구매 결정 요소별 중요도	81
〈표 4-3〉 국내 식물공장 시장 성장 전망	83
〈표 4-4〉 국내 식물공장 시장 성장 전망 이유(1+2순위)	83
〈표 4-5〉 식물성 대체식품 구매 경험	84
〈표 4-6〉 식물성 대체식품 구매 이유(1순위)	84
〈표 4-7〉 식물성 대체식품 구매 만족도	84
〈표 4-8〉 식물성 대체식품 구매 결정 요소별 중요도	85
〈표 4-9〉 육류대체식품 구매 의향	85
〈표 4-10〉 육류대체식품 구매 의향 증가 이유(1순위)	85
〈표 4-11〉 농축산물 월평균 구입액	86
〈표 4-12〉 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 의향	90
〈표 4-13〉 서비스용 로봇 사용 확산 전망(평균 요약)	91
〈표 4-14〉 서비스용 로봇 사용 확산 전망 이유(1+2순위)	91
〈표 4-15〉 기술별 활용 의향 이유(1+2순위 중복응답)	94
〈표 4-16〉 기술별 활용 의향 없는 이유(1+2순위 중복응답)	94

제6장

〈표 6-1〉 푸드테크 기술 진흥을 위한 대안/정책 중요도(평균 요약)	120
〈표 6-2〉 푸드테크 진흥을 위한 정책수요(전문가 의견)	121

제1장

〈그림 1-1〉 기관별 글로벌 푸드테크 시장 규모 5

제2장

〈그림 2-1〉 국내에서 활성화된 푸드테크 영역 20

〈그림 2-2〉 전 세계 스마트팜 시장 규모 21

〈그림 2-3〉 국내 스마트팜 분야별 시장 규모 21

〈그림 2-4〉 국내 주요 식물공장 기업 23

〈그림 2-5〉 세계 대체식품 시장 규모 25

〈그림 2-6〉 주요 국가별 대체육 시장 규모 26

〈그림 2-7〉 대체육 생산과정 32

〈그림 2-8〉 3D 식품 프린팅 세계 시장 규모 35

〈그림 2-9〉 3D 식품 프린팅 유형별 시장 규모 35

〈그림 2-10〉 3D 식품 프린팅 관련 기술 37

〈그림 2-11〉 블록체인 세계시장 규모 전망 39

〈그림 2-12〉 키오스크 세계시장 규모 전망 41

〈그림 2-13〉 키오스크 국내시장 규모 전망 41

〈그림 2-14〉 국내 무인화 점포 사례 43

〈그림 2-15〉 세계 푸드 로봇 시장 규모 전망 44

〈그림 2-16〉 세계 조리 로봇 시장 규모 전망 44

〈그림 2-17〉 국내 서빙로봇 시장 규모 전망 45

〈그림 2-18〉 국내 음식 서빙·조리 로봇 47

〈그림 2-19〉 세계 온라인 음식 배달 시장 규모 전망 47

〈그림 2-20〉 국가별 음식 배달 수익 규모(2021년)	48
〈그림 2-21〉 국내 음식서비스업 온라인 시장 규모	48
〈그림 2-22〉 국내 배달앱 시장 점유율	49
〈그림 2-23〉 국내 배달앱 설치 수 및 활성 이용자 수	50
〈그림 2-24〉 푸드테크 산업 발전방안 비전 및 추진전략	54
〈그림 2-25〉 농식품부 본부 기구 개편(안)	56
〈그림 2-26〉 제2차 식품 등의 기준 및 규격 관리 기본계획 추진목표 및 전략 ..	57

제3장

〈그림 3-1〉 미국 무인화 점포 사례(Amazon Go)	66
〈그림 3-2〉 도어대시(DoorDash)의 고스트 키친(ghost kitchen)	67
〈그림 3-3〉 미국의 조리용 로봇	68
〈그림 3-4〉 뒤이베스트진 토마텐과 인팜 농장	71
〈그림 3-5〉 그로우업팜 아쿠아포닉스	72
〈그림 3-6〉 모사미트와 우마미트의 대체식품	73

제4장

〈그림 4-1〉 식물공장 인지 여부	80
〈그림 4-2〉 식물공장 농산물 구입 경험 및 구입 이유(1+2순위 중복응답)	80
〈그림 4-3〉 식물공장 농산물 구입 의향 및 의향 증가 이유(1+2순위 중복응답) ..	82
〈그림 4-4〉 식물공장 농산물 재배 필요성 및 필요 이유(1순위)	82
〈그림 4-5〉 온라인 세부 유통채널별 농축산물 구입액 비율(전체 평균)	87
〈그림 4-6〉 온라인 유통채널별 농축산물 세부 품목 구입액 비율	87

〈그림 4-7〉 온라인 유통채널별 이용 이유(1순위)와 온라인 유통채널별 구매액 비율 전망	88
〈그림 4-8〉 온라인 유통채널 구매액 비율 증가 이유 및 만족도	88
〈그림 4-9〉 서비스용 로봇 인지 여부	89
〈그림 4-10〉 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 경험 및 만족도(평균)	90
〈그림 4-11〉 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 의향 증가 이유(1순위)	91
〈그림 4-12〉 푸드테크 기술별 필요 및 활용 여부(n=120)	92
〈그림 4-13〉 서비스용 로봇의 요인별 중요도 및 푸드테크 기술별 활용 의향 ..	93
〈그림 4-14〉 기술별 활용 의향 없는 이유(1+2순위 중복응답)	95
〈그림 4-15〉 기술별 도입 및 확산 수준 전망	95

제5장

〈그림 5-1〉 밸류체인별 기술별 중요도(5점 만점)	101
〈그림 5-2〉 밸류체인별 기술별 파급력(5점 만점)	101
〈그림 5-3〉 푸드테크 기술별 선진 기술 보유국 평가	102
〈그림 5-4〉 선진 기술 대비 국내 기술 수준	103
〈그림 5-5〉 사회 이슈별 푸드테크 영향 수준(전문가, 소비자, 외식업체)	104
〈그림 5-6〉 인프라 구축 진척도	105
〈그림 5-7〉 대체식품 인프라 구축 전망 비교	106
〈그림 5-8〉 시장 규모 확대 전망	107
〈그림 5-9〉 대체식품 시장 규모 확대 전망 비교	108
〈그림 5-10〉 고용률 변화 전망	109

제1장

서론



1

서론

1. 연구의 필요성과 목적

1.1. 연구 배경과 필요성

1.1.1. 연구 배경

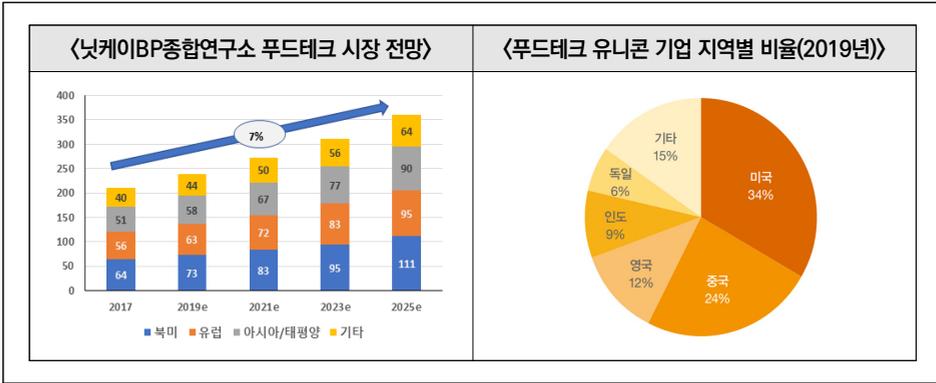
- 식품산업에 인공지능(AI)과 로봇틱스, 3D프린팅, 블록체인, 빅데이터, 바이오테크(BT) 등 첨단 4차 산업혁명 기술이 접목되면서 식품의 생산, 제조, 가공, 유통, 소비 전 분야에 걸쳐 혁명적인 변화가 일어나고 있음.
- 푸드테크는 식품과 기술의 융·복합 분야로서, 식품 관련 식재료인 농림축산물의 생산·공급, 식품 제조, 가공, 조리, 유통, 판매, 배달, 소비에 이르는 밸류체인 전 분야에 IoT, AI, 3D프린팅, BT, 로봇틱스 등 혁신 기술을 접목하여 산업의 새로운 지평을 열어가는 분야임.

- 푸드테크는 2015년부터 각광을 받기 시작하였으며 현재에는 푸드테크 스타트업에 대한 세계적인 투자가 급증하고 있음. 세계 최대 규모의 전자/IT 전시회 CES(Consumer Electronics Show)에서 푸드테크 관련 기업의 제품 및 서비스가 시연되어 큰 관심을 받았으며, CES 주최사 CTA(Consumer Technology Association)는 2022년 5대 키워드 중 하나로 푸드테크를 선정하였음(삼일PwC경영연구원, 2022).
- 닛케이BP종합연구소 등 시장조사 기관들은 글로벌 푸드테크 시장 규모가 연평균 6~8% 성장할 것으로 전망하고 있음. 2025에는 북미 시장 규모가 1,110억 달러로 전체 시장의 30.8%, 유럽 950억 달러(26.4%), 아시아태평양 900억 달러(25.0%), 기타 640억 달러(17.8%)로 시장이 형성될 것으로 예상함(닛케이BP종합연구소, 2018).
 - 푸드테크 유니콘 기업¹⁾의 국가별 비율은 2019년 미국이 34%, 중국이 24%를 차지하며, 영국은 12%, 인도 9%, 독일 6%의 비율을 차지하고 있음.
- 2020년 기준 국내 푸드테크 시장 규모도 약 61조 원으로 추정되고 있으며, 2017년에서 2020년 간 매년 30% 이상의 높은 성장률을 보이고 있어 국내 농식품 산업의 새로운 활로가 될 것으로 기대됨(대한민국 정책브리핑, 2022. 12. 14.).

¹⁾ 유니콘 기업은 기업 가치가 10억 달러 이상인 스타트업 기업을 의미함(네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3325490&cid=43667&categoryId=43667>). 검색일: 2023. 1. 19.).

〈그림 1-1〉 기관별 글로벌 푸드테크 시장 규모

단위: 십억 달러



자료: 닛케이BP종합연구소(2018, p. 19); 박미성 외(재인용)(2019); digitalfoodlab 홈페이지(<https://www.digitalfoodlab.com/foodtech-unicorns/>). 검색일: 2022. 12. 9. 참고하여 저자 작성.

○ 이와 같은 푸드테크의 성장을 견인한 몇 가지 촉진 요인은 다음과 같음.

- 첫째, 4차 산업혁명 핵심기술이 식품 제조, 가공, 외식, 유통, 소비 부분의 기술적 수요에 부합하여 기술과 산업의 융·복합 연계성이 커진 데 있음.
- 둘째, 윤리적 소비, 가치소비 문화가 형성되고 기후위기 대응에 대한 인식이 높아짐에 따라 동물성 단백질을 대체할 수 있는 대체식품에 대한 수요가 급증함. 이는 식품 기업의 ESG(Environment, Social, Governance) 경영의 핵심 키워드인 식품의 지속가능성(food sustainability) 실천과도 맞닿아 있음.
- 셋째, 식품 제조 및 서비스 부문에서 최저임금 상승과 인력난이라는 이중고를 해소하기 위하여 서빙로봇, 제조로봇, 무인화 시스템 등의 도입이 가속화되고 있음. 고된 육체작업 환경에서 벗어나 편리한 노동환경을 추구하는 측면의 필요성도 큼.
- 넷째, 고령인구의 증가, 초개인화 소비성향 등으로 개인의 건강 및 영양 상태를 고려한 개인 맞춤형 식단에 대한 수요가 급증함.

- 마지막으로 코로나19 팬데믹으로 인해 식품 구매, 주문, 배달 서비스 등의 비대면 수요가 크게 증가한 것이 주요 요인임.
- 향후 국내외 푸드테크 시장은 스마트팜 및 식물공장의 정밀농업 시스템과 수확로봇, 단백질 대체식품, 식품 제조 및 조리/서빙 부문의 로봇, 판매 무인화 시스템 등을 중심으로 크게 성장할 것으로 예상됨. 특히 해당 부문은 기술의 발전, 소비자의 접근성과 수요 그리고 환경적인 여건이 만나는 영역에 놓여 있음.
- 해외 주요국에서는 국가의 비교 우위에 있는 분야에 집중하여 푸드테크 산업을 진흥시키고 있음. 대표적인 예로, 미국의 경우 2019년 한 해 푸드테크 투자액이 25억에 이르며, 잠재가치가 큰 대체육 산업을 집중 육성하여 전 세계 대체육 시장 성장과의 선순환 구조 형성에 기여하고 있음(장우정, 2020).
- 푸드테크 산업에서 해외 글로벌 기업의 시장 지배력에 잠식당하지 않기 위해서는 이에 대한 선대비가 필요함. 특히 국내 푸드테크를 이끄는 기술 유형과 식품산업²⁾ 발전과의 상호 연계성을 엄밀히 파악하여, 주력 분야 선정 및 발전 과제 도출을 위한 연구가 필요한 상황임.
- 또한 식품, 유통·물류 및 외식산업 변화를 주도하는 푸드테크의 역할에 대한 관심이 집중되는 상황에서, 푸드테크가 해당 분야에서 새로운 상품과 서비스를 창출하는 산업으로서 발전할 가능성을 전망할 필요가 있음.

²⁾ 식품, 유통·물류 부문 및 외식 부문을 포함하는 광의의 의미임.

1.2. 연구 목적

- 본 연구의 목적은 국내 푸드테크 시장 및 산업 동향과 소비자의 인식을 파악하고, 향후 푸드테크 시장을 전망하며, 현 정책의 문제점을 도출하여 푸드테크 발전과제를 제시하는 데 있음.

2. 선행연구 검토 및 차별성

- 국내외 푸드테크 현황 파악 및 대응과제를 제시한 선행연구는 다음과 같음.
 - 장우정(2020)은 해외 주요국 및 국내 푸드테크 산업의 발전 현황을 조사하고 푸드테크 분야별 주요 사례를 분석함. 분석 결과, 국내 푸드테크 산업은 현재 배달앱에 집중되어 있으며, 스마트팜, 인공지능, 로봇시장 등은 아직 발전 초기단계인 것으로 나타남. 또한, 미국은 대체육 업체가 유니콘 기업으로 성장한 반면, 소고기 수입 4위국임에도 불구하고 한국의 대체육 개발이 미흡함을 지적함. 한국의 푸드테크 산업 발전을 위해 신산업에 적용할 수 있는 규제를 개선하고, 정부와 민간의 투자 및 연구에 집중할 필요가 있다고 주장함.
 - 박미성 외(2019)는 식품 제조·가공 분야의 대체식품과 3D 식품 프린팅을 주요 연구대상으로 푸드테크 시장규모, 적용 현황 및 주요기업의 사업 환경을 조사함. 분석을 통하여 국내 푸드테크 적용 확대 및 산업 활성화를 위한 기본 방향을 1) 신산업 활성화를 위한 생태계 조성, 2) 푸드테크 기업의 핵심역량 강화, 3) 신산업 시장(성장)의 규제 정비, 4) 신산업 시장 형성을 위한 정보 제공과 대국민 홍보, 5) 미래 대응력 강화로 설정하여 제시함.
 - 김성훈 외(2018)는 푸드테크 및 푸드 스타트업의 경제적 가능성을 진단하

기 위하여 산업연관표(생산유발계수, 취업유발계수, 고용유발계수)를 이용하여 국가 경제 및 농업 연계를 통한 기여 효과 등을 추정하였음. 또한, 식품업체(50개)를 대상으로 실태조사 및 분석을 실시하였으며, 국내외 푸드테크 및 푸드 스타트업의 주요 사례를 분석하고 정리함.

- 최지유, 김소영(2018)은 한국과 일본의 푸드테크 관련 특허출원 현황 비교 분석을 통해 원천기술의 개발동향을 파악하고, 국내 푸드테크 관련 신기술 개발과 신시장 개척을 위한 시사점을 도출함. 특히 그동안의 국내 푸드테크는 의사결정에 필요한 정보 제공 또는 이용의 편의성을 위한 서비스 제공에 집중되어 있어 향후 국내 푸드테크 산업 영역을 확장시킬 필요가 있음을 대안으로 제시함.
- 박현길(2016)은 푸드테크 분야의 다양한 사례를 소개하고 마케팅 관점에서 푸드테크 트렌드에 관련한 시사점을 제시함. 해당 연구에서는 푸드테크를 “음식(food)이나 식품산업에 첨단정보 통신기술(ICT)을 접목해 새로운 산업을 창출하거나 기존산업에 부가가치를 더하는 것”이라 정의함. 미국의 ‘키친 인큐베이터(Kitchen Incubator)’와 중국의 O2O(Online to Offline) 시장의 성장세를 주목하였으며, 국내에서도 키친 인큐베이터를 벤치마킹하여 서울의 서울창조경제혁신센터의 푸드테크 스타트업 발굴 및 육성 계획을 제시함.
- 김관수 외(2016)는 식품제조, 유통 및 소비, 외식, 포장 산업과 푸드테크와의 접목 사례를 분석하고, 식품산업과 푸드테크와의 연계 및 발전 방안을 모색함. 발전 방안으로 식품 유통 및 소비 부문에서는 외부 자원을 활용한 물류 신속화와 빅데이터를 활용한 물리적 한계 극복을 제시했으며, 외식 부문에서는 O2O 오더 서비스, 음식배달 서비스, 맛집 정보 서비스, 식재료 배송 서비스, 인공지능 요리사와 로봇 요리사, 3D 식품 프린터 등을 제시함.

○ 푸드테크 수용의도를 분석한 선행연구는 다음과 같음.

- 전주지, 김형일(2020)은 푸드테크 분야의 키오스크 등 언택트 서비스에 대해 소비자들이 느끼는 경험의 가치와 만족 및 재이용 의도의 상관관계를 분석하였으며, 이를 위해 언택트 서비스 경험이 있는 20대 이상 성인 250명을 대상으로 설문조사를 실시함. 분석 결과 언택트 서비스의 재이용 의도에 유의한 영향을 미치는 요인은 심미성, 유희성, 이익성, 우수성으로 나타났다으며, 언택트 서비스의 경험가치와 재이용 의도의 영향 관계에서 고객 만족은 매개하는 것으로 나타남. 이를 통해 언택트 서비스의 활성화를 위해서는 소비자 반응 조사를 통해 재이용 방안을 구축하고, 소비자와의 신뢰 관계 유지를 위한 노력의 필요성을 제시함.
- 조미영 외(2017)는 O2O 음식배달 서비스에 초점을 맞추어 국내 외식업 소상공인들의 배달대행 서비스에 대한 수용의도를 살펴봄. 이를 위해 외식업체(303개)를 대상으로 설문조사를 실시하고, 설문 결과를 바탕으로 타당성 및 신뢰성 분석을 실시하여, O2O 기반 음식배달 대행 서비스 수용에 영향을 미치는 요인을 밝힘.
- Hoek et al.(2011)은 영국과 네덜란드 소비자(553명)를 대상으로 설문조사를 실시하고, 설문 결과를 바탕으로 대체육에 대한 소비자 수용의도를 추정하여, 소비자 관련 요인(식품 이물반응, 식품 선택 동기)과 제품 관련 요인(대체육에 대한 믿음, 태도) 간의 관계를 밝힘.

○ 최근 식품산업에서 푸드테크 적용 분야가 확정되고, 소비 트렌드 변화로 인하여 푸드테크의 산업적·정책적 중요성이 확대됨에 따라, 푸드테크를 둘러싼 국내외 여건과 환경이 빠르게 변화하고 있음. 그러나 이러한 변화가 이끄는 식품, 유통·물류 및 외식 부문의 영향을 종합적으로 이해하고 전망을 제시한 연구는 부재한 상황임.

- 본 연구는 푸드테크가 식품, 유통·물류 및 외식 부문에서 새로운 상품과 서비스를 창출하는 산업으로 발전할 가능성을 종합적으로 전망하고, 푸드테크를 둘러싼 최근의 국내외 여건·환경 변화를 반영하여 산업 육성을 위한 과제를 제시한다는 점에서 차별성이 있음.

3. 주요 연구 내용

- 제2장에서는 최근 푸드테크 시장 현황과 푸드테크 관련 정책 추진 실태를 파악함.
 - 주요 푸드테크 분야를 식물공장, 대체식품, 3D프린팅, 물류·유통, 무인주문기, 조리 및 서빙로봇, 배달로봇으로 분류하여 각 분야의 시장 및 기술 동향을 개괄적으로 살펴봄.
 - 푸드테크 진흥을 위해 추진된 중앙부처의 정책 현황을 정리하여 정책적 시사점을 모색함.
- 제3장에서는 푸드테크 산업을 선도하고 있는 미국과 유럽연합에 초점을 맞추어 푸드테크 업체 및 제품개발 사례를 살펴봄.
- 제4장에서는 소비자 및 급식·외식업체를 대상으로 실시한 설문조사를 바탕으로 푸드테크와 관련된 인식 및 활용 실태를 파악하고, 푸드테크 사용 의향과 향후 확산 가능성에 대한 분석을 실시함.
 - 소비자: 푸드테크 인식 및 이용 의향, 확산 전망 조사
 - 외식업체: 푸드테크 기술별 활용 여부 및 의향, 확산 전망 조사

○ 제5장에서는 푸드테크 전문가 FGI(Focus Group Interview)를 통해 수집된 데이터를 가지고 아래의 주제로 정성적 분석을 실시하고 결과에 대한 시사점을 논의함.

- 기술의 중요도와 파급력
- 인프라 구축 및 확산
- 시장 규모 및 고용률 변화
- 푸드테크 기술별 수준
- 사회 이슈별 푸드테크 영향수준

○ 마지막으로 제6장에서는 푸드테크 인식 및 활용 실태, 푸드테크 시장 전망, 푸드테크 관련 규제 및 지원 실태 등을 분석한 결과를 바탕으로 푸드테크 진흥을 위한 발전 방향을 다각도로 제시함.

4. 연구 범위와 방법

4.1. 연구 범위

○ 본 연구는 푸드테크 산업의 핵심기술 일곱 개(IoT, 빅데이터, 3D프린팅, 블록체인, 로봇틱스, 인공지능(AI), 생명공학(BT))와 식품 밸류체인 상의 활동분야 여섯 개(원재료 생산, 대체식품, 식품가공, 유통 및 물류, 외식 조리 및 서비스, 소매/배송/소비 등)를 중심으로 살펴봄.

- 제2장에서는 핵심기술 및 식품 밸류체인 상의 활동 분야를 기준으로 대표적으로 선정한 식물공장, 대체식품, 3D프린팅, 블록체인, 무인주문기, 조

리 및 서빙로봇, 배달 부문에 초점을 맞추어 동향을 살펴봄.

- 제4장 ‘푸드테크 관련 인식 및 활용 실태’에서는 소비자와 외식업체가 사용할 가능한 제품 및 서비스 영역에 초점을 맞추어, 식물공장, 대체식품, 온라인 유통, 무인주문기, 조리 및 서빙로봇, 배달앱에 대한 인식 및 사용 실태를 파악함.

○ 국외 푸드테크 사례조사에서는 미국 및 유럽연합을 검토함.

4.2. 연구 방법

○ 본 연구의 연구 방법은 국내외 문헌조사, 통계자료 수집·분석, 푸드테크 관련 제도 및 정책 검토, FGI 조사 및 전문가 협의회, 설문조사, 전문가 원고위탁을 포함함.

○ 소비자와 외식업체의 푸드테크 인식 및 사용 실태를 파악하기 위하여 설문조사를 실시함.

- 설문조사는 일반소비자 500명, 외식업체 120개를 대상으로 2022년 12월 14일~12월 23일 동안 온라인으로 진행됨.
- 조사내용은 각 푸드테크 분야(식물공장, 서비스용 로봇 등)에 대한 인식, 구매 및 사용 의향, 확산 전망 등으로 구성됨.

〈표 1-1〉 소비자·외식업체 조사 응답자 특성

단위: %

소비자(n=500명)			외식업체(n=120개)			
성별	남성	50.8	음식점 종류	한식	27.5	
	여성	49.2		서양식	20.8	
연령대	20대	17.2		기타 외국식	27.5	
	30대	17.8		비알코올 음료점	24.2	
	40대	22.0		음식점 소재지	서울	17.5
	50대	23.2			경기/강원/인천	29.2
60대 이상	19.8	충청	13.3			
거주지역 (권역)	서울	19.2	호남		8.3	
	경기/강원/인천	35.8	경북		10.0	
	충청	10.2	경남		21.7	
	호남	10.8	연 매출액	5천만 원 미만	10.8	
	경북	9.2		5천만 원 이상 1억 원 미만	22.5	
경남	14.8	1억 원 이상 3억 원 미만		40.8		
		3억 원 이상		25.8		
푸드테크 인지 여부	전혀 모름	47.4	푸드테크 인지 여부	전혀 모름	37.5	
	들어본 적 있음	46.8		들어본 적 있음	52.5	
	잘 알고 있음	5.8		잘 알고 있음	10.0	

자료: 저자 작성.

- 푸드테크 산업의 미래를 정량, 정성적으로 전망하기 위해 국내 식품, 외식, 식품공장 분야의 전문가로 구성된 FGI를 실시함.
 - 민간기업, 연구계, 학계의 총 10명의 푸드테크 분야별 전문가 그룹을 구성함(1회당 5명의 전문가 참석, 총 2회 실시).

〈표 1-2〉 FGI 명단

차수	이름	소속
FGI 1차 (2022. 12. 15.)	전문가 1	식품 관련 민간기업(외식 플랫폼 분야)
	전문가 2	연구계(식품 분야 연구원)
	전문가 3	식품 관련 민간기업(유통 관련 분야)
	전문가 4	학계(푸드테크 일반 분야)
	전문가 5	학계(대체식품 및 3D프린팅 분야)
FGI 2차 (2022. 12. 16.)	전문가 6	식품 관련 민간기업(대체식품 및 유통 분야)
	전문가 7	연구계(농식품 분야 연구원)
	전문가 8	식품 관련 민간기업(외식 프랜차이즈 분야)
	전문가 9	식품 관련 민간기업(식품공장 분야)
	전문가 10	식품 관련 민간기업(로봇 분야)

자료: 저자 작성.

- 산업의 특성을 고려한 ICT 기술의 중요도/파급력, 기술 확산 양상, 시장 및 고용의 변화, 주요 트렌드 분석 등을 질의하였으며, 정량적으로 수집된 데이터를 분석하여 푸드테크 기술변화에 따른 기술·시장·고용구조 변화 전망치를 도출함.

○ 또한, FGI 조사를 통해 도출된 전망치의 적절 수준을 평가하기 위하여 푸드테크 업계 실무 담당자 및 관련 학계 전문가를 대상으로 설문조사를 실시함.

- 전문가 설문조사는 푸드테크 민간기업 24개, 관련 학계 전문가 24명 총 48명을 대상으로 2023년 2월 20일~24일 동안 온라인으로 진행됨.
- 조사내용은 FGI 조사를 통해 도출된 기술별 중요도, 인프라 구축 진척도, 시장 규모 전망, 고용률 변화 전망, 국내 기술 수준 항목 값의 적절성에 대한 평가였으며, 기존 값이 과대 또는 과소 평가되었다는 응답에 한하여 적정 수치를 추가적으로 조사하여 검증함.

〈표 1-3〉 전문가 조사 응답자 특성

단위: 명, %

전문가(n=48명)		사례 수	비율
성별	남성	38	79.2
	여성	10	20.8
연령	20대	1	2.1
	30대	10	20.8
	40대	22	45.8
	50대	13	27.1
	60대 이상	2	4.2
주근무지	학계	24	50.0
	민간기업	24	50.0
직책	연구원	3	6.3
	매니저	2	4.2
	관리자	15	31.3
	기타	4	8.3
	학계/연구계	24	50.0
활동 분야	원재료 생산	3	12.5
	대체식품	8	33.3
	식품가공	13	54.2
	유통/물류	6	25.0
	외식 조리 및 서비스	7	29.2
	소매/배송/소비	6	25.0
	기타	1	4.2
종사 기간	5년 미만	9	18.8
	5~10년 미만	14	29.2
	10~15년 미만	6	12.5
	15~20년 미만	8	16.7
	20년 이상	11	22.9

자료: 저자 작성.

제2장

푸드테크 시장 및 정책 동향



2

푸드테크 시장 및 정책 동향

- 푸드테크란 음식(Food)과 기술(Technology)이 융합한 새로운 산업으로 생산, 보관, 유통, 판매 등 식품 관련 분야의 기술적 발전을 의미함(장우정, 2020). 최근 국내에서 환경을 고려한 소비 증가, 비대면 외식소비 선호, 빅데이터를 활용한 소비자 맞춤형 서비스 제공 등에 대한 수요가 증대함에 따라 국내 푸드테크 산업이 발전하고 있음.
- 국내 푸드테크는 주로 식자재 조달, 레시피 공유, 음식점 정보 공유, 맛집 추천, 주문/예약, 요식 배달에 집중되어 있으며, 푸드테크 적용 영역의 확산이 기대되고 있는 시점임.

〈그림 2-1〉 국내에서 활성화된 푸드테크 영역



자료: 이은복(2015).

○ 본 장에서는 최근 푸드테크 시장 현황과 푸드테크 관련 정책 추진 실태를 파악하기 위하여, 주요 푸드테크 분야를 식물공장, 대체식품, 3D 식품 프린팅, 물류·유통, 무인주문기, 조리 및 서빙로봇, 배달로 분류하여 각 분야의 시장 및 기술 동향을 개괄적으로 살펴보고, 푸드테크 진흥을 위해 추진된 중앙부처의 정책 현황을 파악하고자 함.

1. 주요 푸드테크 분야의 시장 및 산업 동향

1.1. 식물공장

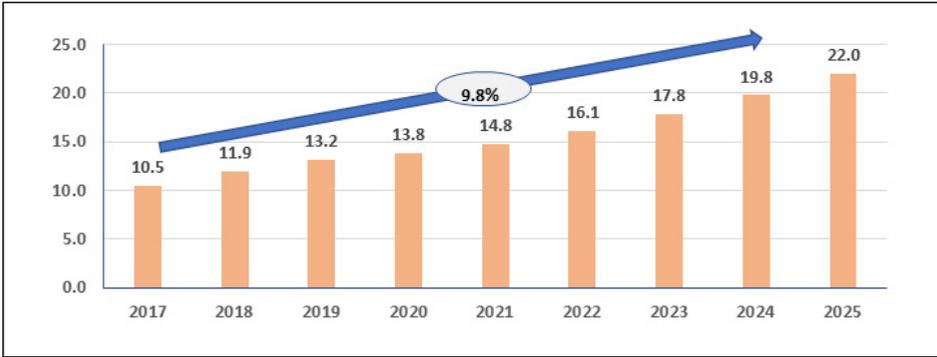
1.1.1. 시장 및 산업 동향³⁾

○ 전 세계 스마트팜 시장 규모는 2017년 105억 달러에서 2021년 148억 달러로 증가한 것으로 추정되며, 2025년에는 220억 달러로 연평균 9.8% 증가할 것으로 전망됨(MarketsAndMarkets, 2020a).

3) 콜드체인 뉴스. (2022. 8. 2.). “식물공장형 스마트팜, 미래 식량안보 책임진다.”의 내용을 요약 정리함.

〈그림 2-2〉 전 세계 스마트팜 시장 규모

단위: 십억 달러

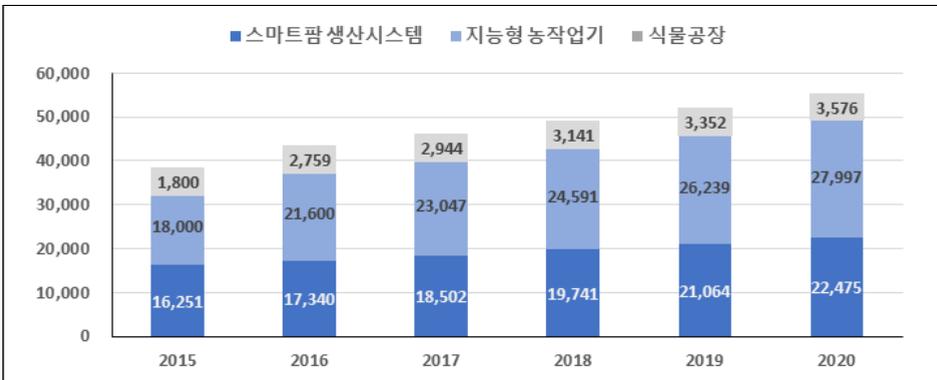


자료: MarketsAndMarkets(2020a); 정보통신기획평가원(재인용)(https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIsueId=ISUE_000000000000993&menuNo=200046&pageIndex=). 이슈분석 200호: 스마트 팜 최근 동향과 시사점. 검색일: 2022. 12. 20.

- 국내 식물공장 시장 역시 빠르게 성장하고 있음. 국회예산정책처(2022)에 따르면, 국내 식물공장 시장 규모는 2015년 1,800억 원에서 2020년 3,576억 원으로 성장하였으며, 전체 스마트팜 시장에서 차지하는 비율도 2015년 5.0%에서 6.6%로 증가하였음(비피제이기술거래, 2020).

〈그림 2-3〉 국내 스마트팜 분야별 시장 규모

단위: 억 원



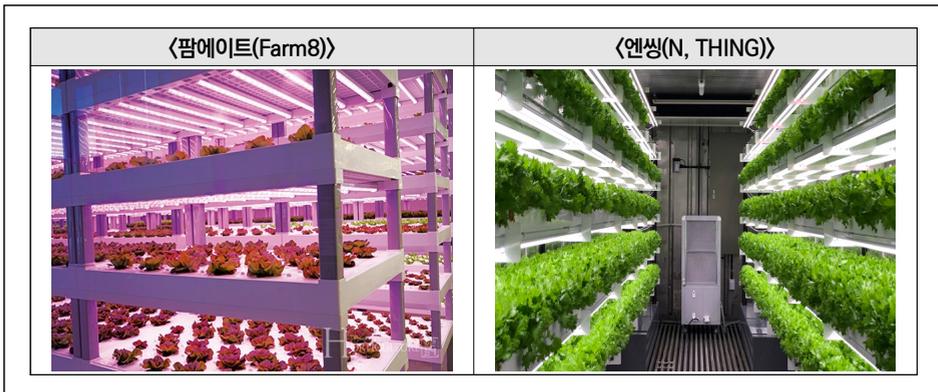
자료: 비피제이기술거래(2020); 국회예산정책처(재인용)(2022).

- 식물공장은 광, 온도, 습도, 배양액 성분 등을 인위적으로 조절하여 외부기상 여건의 영향을 전혀 받지 않는 밀폐된 시설 내에서 작물을 재배함(콜드체인 뉴스, 2022. 8. 2.). 이를 위하여 인공광원인 LED, 생육환경 자동제어를 위한 ICT, 최적의 성장조건 제시를 위한 생명공학(BT), 오염방지 및 자원의 재활용을 위한 기술 등이 종합적으로 적용되어 자본과 기술이 집약된 스마트팜의 형태로 볼 수 있음(콜드체인 뉴스, 2022. 8. 2.).
- 식물공장은 미국뿐만 아니라 일본, 유럽에서 빠르게 상업화에 접어들었으며, 다양한 방식을 통하여 소비자들에게 판매가 진행 중임. 특히, 수직형 식물공장 및 시설원예(온실)는 네덜란드, 이스라엘, 미국 등이 선도하고 있음(연구개발특구진흥재단, 2021).
- 식물공장에서는 상추, 치커리, 청경채, 케일, 엔디브 등 대부분의 쌈채소 재배가 가능함. 또한 허브류(바질, 딜, 루꼴라)를 비롯해 새싹채소, 어린잎채소, 새싹삼, 수경삼 등의 작물도 재배·생산되고 있음.
- 최근에는 건강기능식품의 원료가 되는 천연물 소재를 생산하기 위하여 LED 광파장, 온도 등 재배환경에 따른 약용작물의 유효성분 함량을 분석하는 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 특히 루테인의 원료가 되는 마리골드, 의료용 대마(헴프, Hemp) 등 식물공장 생산에 관심이 집중되고 있음(콜드체인 뉴스, 2022. 8. 2.).
- 식물공장 사업 운영 업체들이 증가하고 있으나, 손익분기점을 넘어선 곳을 찾기는 어려워 경영성과가 명확하지는 않음. 다만 몇몇 기업이 높은 성장 가능성을 보이며 자리 잡아가고 있음.
 - 팜에이트(Farm8)는 현재 가장 큰 규모의 실내농장을 운영하고 있는 기업

임. 이미 실내농장에서 재배한 신선편이 샐러드 제품의 유통망을 확보하고 있는 상태이며 손익분기점 이상의 성과를 얻을 수 있는 가능성이 가장 큰 곳임.

- 2014년 창업한 엔씽은 현재 40피트 컨테이너 형태의 모듈형 스마트팜을 개발해 설치 운영하고 있으며 아부다비 등 중동 지역 진출을 추진하고 있음.

〈그림 2-4〉 국내 주요 식물공장 기업



자료: 월간원예(2021. 3. 30.). “지하철, 남극에도 설치된 팜에이트(Farm8) 인도어팜.”; K스타트업 밸리(2019. 7. 7.). “엔씽의 차세대 스마트팜 시스템 ‘플랜티 큐브’, 중동 진출.”

1.1.2. 식물공장 관련 주요 기술⁴⁾

○ 식물공장을 유지하는 핵심기술은 장소(Place: P), 빛(Light: L), 자동화(Auto: A), 양분(Nutrient: N), 그리고 온도(Temperature: T) 다섯 가지를 포함하여 ‘PLANT’로 축약되어 표현됨.

4) 자유칼럼그룹. (2022. 6. 23.). “식물공장(植物工場)을 아시나요?”의 내용 일부를 요약정리함.

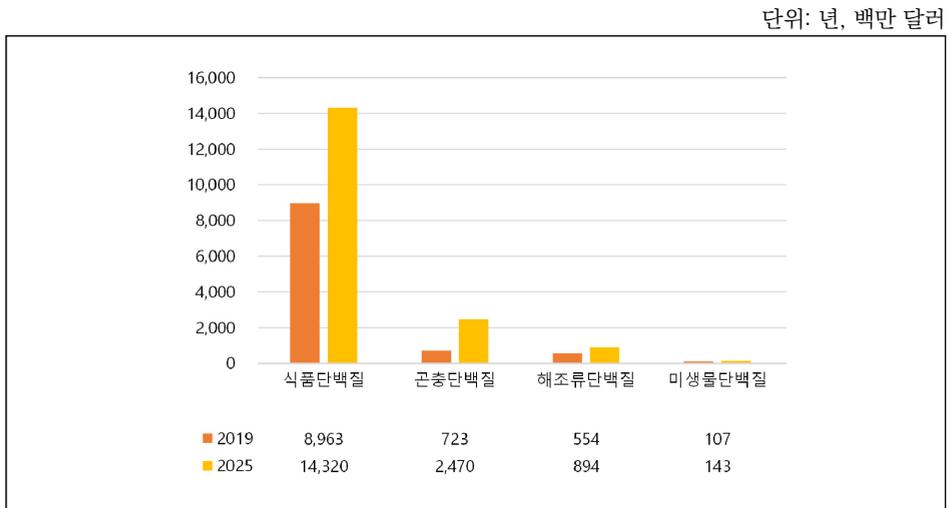
- 장소(P): 식물공장은 장소에 제한 없이 작물재배가 가능한 시스템임. 실례로 남극 세종기지에 컨테이너형 식물공장이 설치되면서 보급물자에 의존하던 채소류를 자급하고 있는 것을 들 수 있음. 식물공장은 수평적 재배가 아닌 수직 건물 재배도 가능하며, 식물공장 50층에서 작물을 재배할 경우 식량 생산량은 약 5만 명분으로 보고되고 있음.
- 빛(L): 식물의 성장과 개화, 결실 등은 빛의 세기와 노출 시간에 따라 결정됨. 최근에는 LED(Light Emitting Diode)를 활용하는 식물공장이 증가 추세를 보이고 있음.
- 자동화(A): 자동화 및 로봇기술 도입으로 작업의 효율성과 생산성이 크게 증대되고 있음. 식물공장 안에서 묘종을 정식하는 로봇이 이용되고 있으며, 파종에서 수확까지의 전과정을 자동화하는 시스템의 개발도 이루어지고 있음.
- 양분(N): 기존 작물재배에서 양분공급은 토양을 통해 이루어지지만 식물공장에서는 영양액이 이용됨. 영양액 사용으로 토양 오염을 감소시킬 수 있으며, 영양성분이 필요한 시기에 적절한 양만큼의 공급도 가능함. 작물재배에 필요한 양분과 물의 흡수량 조절이 가능해짐에 따라 당도가 높거나 맛이 좋은 작물을 재배할 수 있음.
- 온도(T): 온도는 작물의 발아 시기, 생육 기간, 꽃눈 형성과 같은 생육에 매우 중요한 요소이며, 식물공장에서는 온도 조절을 통한 작물생육의 최적 조건을 제공함으로써 모든 기후대의 작물 재배와 수확이 가능함. 신재생에너지로 태양열이나 지열 등을 에너지원으로 이용하는 연구도 활발하게 진행되고 있음.

1.2. 대체식품

1.2.1. 시장 및 산업 동향

○ 세계 대체식품 시장 규모는 2019년 103.5억 달러에서 2021년 123.3억 달러로 증가했으며, 향후 연평균 9.5%씩 성장하여 2025년 시장규모는 178.3억 달러에 달할 것으로 전망되고 있음.

〈그림 2-5〉 세계 대체식품 시장 규모

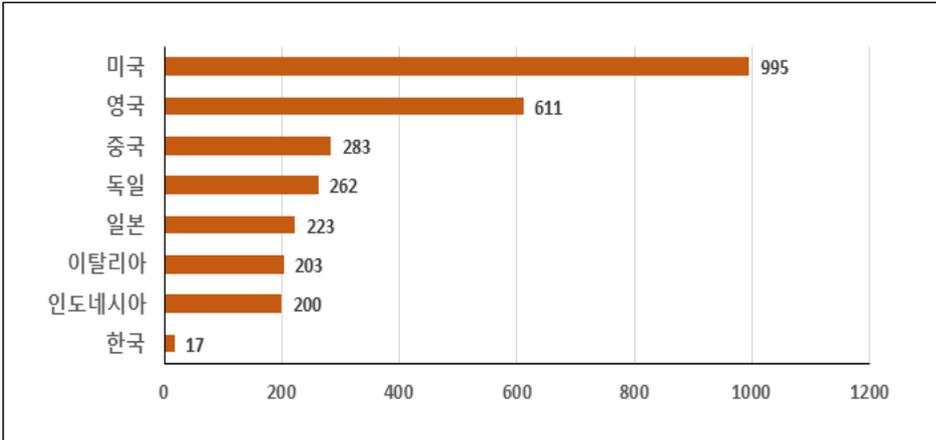


자료: Meticulous Research(2019, p.131); 한국농촌경제연구원(재인용)(2022).

○ 대체육 시장 규모 추정 값은 기관마다 상이하나, 한국농수산물유통공사(2020)가 발표한 자료에 따르면 2019년 기준 미국이 약 10억 달러(21.0%)로 시장 규모가 가장 크고, 영국 6.1억 달러(12.9%), 중국 2.8억 달러(6.0%), 독일 2.6억 달러(5.5%), 일본 2.2억 달러(4.7%)의 순으로 나타나고 있음. 우리나라의 시장 규모는 약 0.2억 달러 수준으로 0.4%에 그침.

〈그림 2-6〉 주요 국가별 대체육 시장 규모

단위: 백만 달러



자료: GlobalData(2020); 한국농수산물유통공사(재인용)(2020).

- 대체식품은 식물성 대체육, 배양육, 식용곤충, 해조류단백질 등과 같이 동물성 단백질을 대체하는 식품임. 흔히 대체식품을 대체 단백질 식품(alternative protein)이라 하는데, 이는 동물성 단백질 식품 제조 시에 전통적으로 사용되는 육류 대신 콩, 밀 등 식물에서 추출하는 식물 추출 방식(planted-based), 버섯균 등을 이용한 미생물 발효 방식(fermentation), 동물체 근육줄기세포를 증식하여 대체육을 만드는 동물세포배양(cultivated meat) 방식을 통해 인공적으로 단백질을 만들어 맛과 식감을 구현하기 때문임.

〈표 2-1〉 대체식품 유형 및 구분

구분	식물성 대체육	배양육	식용곤충
개념 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> 식물에서 추출한 단백질 혹은 곰팡이를 이용하여 제조한 육류 유사 식품 - 조직화 대두 단백질, 밀 단백질 등 식물성 단백질을 이용 - 미생물과 영양소가 결합된 단백질 고형물에 각종 양념, 허브, 계란 흰자 등을 배합한 뒤, 섬유질을 혼합하여 제조 	<ul style="list-style-type: none"> 동물 세포조직을 이용하여 생산한 고기 - 줄기세포, 근세포를 실험실에서 직접 배양하여 식육을 생산 기존 배양육 생산에 소에서 채취한 소태아 혈청(FBS)이 포함된 배지가 사용되었으나 최근 기술개발로 동물 유래 성분이 배제된 배양배지가 개발되는 추세 	<ul style="list-style-type: none"> 국가별 식용으로 인정 및 허가 받은 곤충에 대해 먹을 수 있도록 가공한 것
영양가	• 높은 단백질 함량	• 지방산·철분 함량 조절 가능	• 높은 단백질 및 무기질 함량
안전성	• 검증	• 검증 필요	• 검증 진행 중
한계점	• 식감/식미 및 조직감 부족	<ul style="list-style-type: none"> 높은 원가 및 정책적 규제 대량생산 관련 기술적 장벽 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 소비자 혐오감 기술적 장벽 존재
국내외 대표업체	<ul style="list-style-type: none"> (해외) 비욘드미트(Beyond Meat), 임파서블푸드(Impossible Foods), 마이코테크놀러지(Myco Technology) (국내) 네이처스 파인드(Nature's Fynd) 	<ul style="list-style-type: none"> (해외) 멤피스미트(Memphis Meats), 알레프 팜스(Aleph Farms) (국내) 다나그린(DANAgreen), 스페이스 에프(Space F), MK 바이오텍(MK Biotech), 셀미트(CellMeat), 시위드(Sea With), 심플미트(Simple Meat) 	

자료: 삼정 KPMG 경제연구원(2022).

○ 대체식품 시장 성장은 최근 개인의 건강과 가치관 등의 다양한 이유로 인해 채식주의자가 증가하고 있는 현상과 무관하지 않으며, 채식주의자가 아닌 일반 소비자들도 새로운 식품에 대한 호기심 등을 이유로 식물성 대체식품을 소비하고 있음.

○ 국내 식물성 식품 시장은 확대되고 있음. 이전에는 단순히 식물성 재료를 사용하여 제품을 만드는 것에 그쳤다면, 이제는 실제 육류를 먹는 것과 같은 식감을 구현하는 대체육 식품 제조 기술이 고도화되고 있음.

- 대표적으로 롯데제과(롯데푸드)는 2019년 대체육 브랜드 ‘제로미트’를 론칭하여 식물성 함박스테이크, 식물성 돈가스 등을 선보이고 있으며(중앙일보, 2022. 8. 18.), CJ제일제당은 식물성 식품 브랜드 ‘플랜테이블’, 풀무원은 ‘지구식단’을 론칭하여 다양한 제품 라인업을 구성하여 판매하고 있음.

〈표 2-2〉 국내 식물성 대체식품 대표 기업 및 특징

회사명	현황	제품 사진
롯데	<ul style="list-style-type: none"> • 롯데푸드는 식물성 단백질을 활용한 ‘제로미트’ 라인(공류) 제품 출시 • 롯데리아는 밀과 콩 단백질을 이용한 ‘미라클 버거’ 출시 	
지구인컴퍼니	<ul style="list-style-type: none"> • 대두/완두를 이용한 식물성 고기 ‘언리미트(UNLIMEAT)’ 브랜드 출시 	
CJ제일제당	<ul style="list-style-type: none"> • 식물성조식단백질(TVP) 독자적인 기술력으로 개발하여 제품에 적용 • 식물성 식품 ‘플랜테이블’ 비건 브랜드를 론칭하여 비건 만두와 김치 제품 출시 	
풀무원	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능식품 전문 브랜드 ‘지구식단’을 론칭하여 식물성 대체육 사업 본격화 • 식물성 조식 단백질(TVP) 적용을 통해 실제 고기와 유사한 맛과 식감 구현 	
신세계푸드	<ul style="list-style-type: none"> • 2016년 대체육 연구개발 • 2021년 7월 ‘대두단백과 식이섬유식물성 원료’를 활용한 대체육 브랜드 ‘베리미트(Better meat)’ 출시 • 2022년 9월 외식 브랜드인 이탈리아 레스토랑 ‘베키아에누보’에서 ‘베리미트’를 활용한 신메뉴 5종 출시 	
농심	<ul style="list-style-type: none"> • 2021년 1월 농심 연구소와 농심의 자회사인 태경농산(주)이 독자적으로 개발한 식물성 대체육 브랜드 ‘베지가든’ 출시 • 베지가든은 독자 개발한 HMMA(High Moisture Meat Analogue, 고 수분 대체육 제조기술) 공법 도입 • 2022년 5월 비건 레스토랑 ‘포리스트 키친’ 개점 	

자료: 윤성용 외(2021); 김지운, 박정민(2022). 참고하여 저자 작성.

○ 배양육 시장의 경우, 매년 새로운 배양육 제조 회사가 생기고 있으며, 이러한 트렌드에 부응하여 벤처캐피탈 역시 해당 산업에 대한 투자를 확대하고 있음.

- 배양육 회사에 대한 벤처캐피탈 투자는 2016년~2019년 166만 달러(58건)가 이루어졌으며, 특히, 2019년에는 2018년보다 63% 증가한 77.1만 달러(21건)의 투자가 이루어짐(윤성용 외, 2021).

〈표 2-3〉 해외 배양육 주요 회사 및 투자 유치 현황

국가	회사명	설립연도	연구개발 중점분야	투자 유치 금액
미국	JUST	2011	배양육 생산(닭)	372.53백만 달러
	Upside Foods (Memphis Meats)	2015	배양육 생산(소, 오리, 닭)	22백만 달러
	BlueNalu	2017	배양육 생산(생선)	24.5백만 달러
이스라엘	SuperMeat	2015	배양육 생산(닭)	4.22백만 달러
	Aleph Farms	2016	배양육 생산(소)	14.4백만 달러
네덜란드	Mosa Meat	2015	배양육 생산(소)	9.09백만 달러
일본	Integriculture	2015	배양육 생산(닭, 푸아그라) 배지, 배양시스템	2.73백만 달러
싱가포르	Shiok Meats	2018	배양육 생산(갑각류)	5.11백만 달러

주: 2019년까지 투자 금액 공개 기업 중 투자 유치 금액 상위 회사 대상임.

자료: 윤성용 외(2021).

○ 국내 배양육 산업은 아직 발전 초기 단계이나 셀미트, 다나그린, 씨위드, 노원 바이오텍, 대상, CJ제일제당, 풀무원 등이 배양육 관련 연구·개발을 진행하고 있음.

- 다나그린은 3차원 세포배양 지지체(Scaffold)⁵⁾ 구조물에 줄기세포를 배양하고 분화시켜 미니장기를 만드는 원천기술을 보유하고 있음. 소와 닭, 돼지 등 가축에서 추출한 근육세포 및 그 주변 세포들을 식물성 단백질 성분

5) 지지체는 세포의 증식과 분화를 위해 필요한 요소로 마이크로캐리어(미세담체)와 스케폴드 유형이 존재하며, 배양육 형태를 비롯해 질감, 풍미 등에 영향을 미침. 스케폴드는 덩어리 형태의 배양육 생산에 주로 사용됨(윤성용 외, 2021).

의 3차원 지지체에 넣어 근육조직으로 키워내는 하이브리드 방식을 사용함(Platum, 2022. 1. 3.).

- 대상은 동물세포 배양배지 기업인 엑셀세라퓨티스, 배양육 및 배양배지 소재 기업인 스페이스에프와 파트너십을 체결하고, 배양육 대량생산을 위해 2025년까지 공정을 확립하고 제품화할 계획을 가지고 있음(매경헬스, 2022. 11. 23.).

〈표 2-4〉 국내 배양육 대표 기업 및 특징

회사명	특징
셀미트	<ul style="list-style-type: none"> · '19년 중기부 민간투자주도형 기술창업지원 프로그램(TIPS)* 선정 * 엔젤투자(1억 원) + 성공벤처인의 보육멘토링 + R&D(5억 원) + 추가지원 4억 원(창업자금 1억 원, 엔젤매칭펀드 2억 원, 해외마케팅 1억 원) 등 최대 10억 원 지원(2~3년)
다나그린	<ul style="list-style-type: none"> · '17년 중기부 민간투자주도형 기술창업지원 프로그램(TIPS) 선정 · '20년 산업부 산업기술 알키미스트 프로젝트 신규과제** 선정 ** 혁신적인 기술 개발을 지원하는 사업(1단계(최대 2억 원 이내/년), 2단계(5억 원 이내/년), 3단계(50억 원 이내/년) 지원) · 3차원 세포배양 지지체 Protinet™1 개발
씨워드	<ul style="list-style-type: none"> · '20년 중기부 민간투자주도형 기술창업지원 프로그램(TIPS) 선정 · 해조류를 원료로 자체 배양액과 3차원 지지체 생산 · 배양육 'C MEAT' 생산 원천기술 개발 및 상용화 진행
노원바이오텍	<ul style="list-style-type: none"> · 3D 식품 프린터 기술을 이용한 배양육 생산 기술을 중점적으로 연구
대상	<ul style="list-style-type: none"> · 식물성 대체육 개발을 베이스로, 배양육 투자를 통한 영역 확장 · (주)엑셀세라퓨티스와의 업무협약을 통해, 소태아혈청을 제거한 배양육 배지 조성을 개발해 배양육 생산에 사용할 수 있는 안전한 배지를 상용화할 계획임.
CJ제일제당	<ul style="list-style-type: none"> · '22년 2월 케이셀바이오 사이언스 업무협약 체결 · 소태아혈청이 없는 배양배지 개발
풀무원	<ul style="list-style-type: none"> · '20년 7월 블루날루와 업무협약 체결 · 어류줄기세포 3D 프린팅해 수산 배양육 생산

자료: 윤성용 외(2021); 김지운, 박정민(2022). 참고하여 저자 작성.

1.2.2. 대체식품 관련 기술⁶⁾

○ 대체식품은 종류별로 필요한 요소기술이 상이하나 생산과정에 필요한 소재 발굴·공정·가공기술 등은 공통적으로 사용됨.

- 식물성 대체식품 제조에 필요한 식물성 단백질원(식물, 해조류, 미생물 등) 소재 발굴, 식물성 단백질 조직화 기술(육류 모사 가공기술), 풍미 구현을 위한 첨가물 개발 등이 핵심기술임.
- 배양육은 생산에 사용할 동물 소재 발굴과 세포, 배지⁷⁾, 지지체, 생물반응기(bioreactor)⁸⁾, 3D 바이오프린팅⁹⁾ 등이 주요 기술임.
- 곤충 단백질 기반 식품은 곤충 중 식용곤충으로 등록할 수 있는 곤충 소재 발굴과 곤충 유지¹⁰⁾·단백질 등을 추출하기 위한 가공기술 등이 필요함.

6) 윤성용 외(2021)의 자료를 요약 정리함.

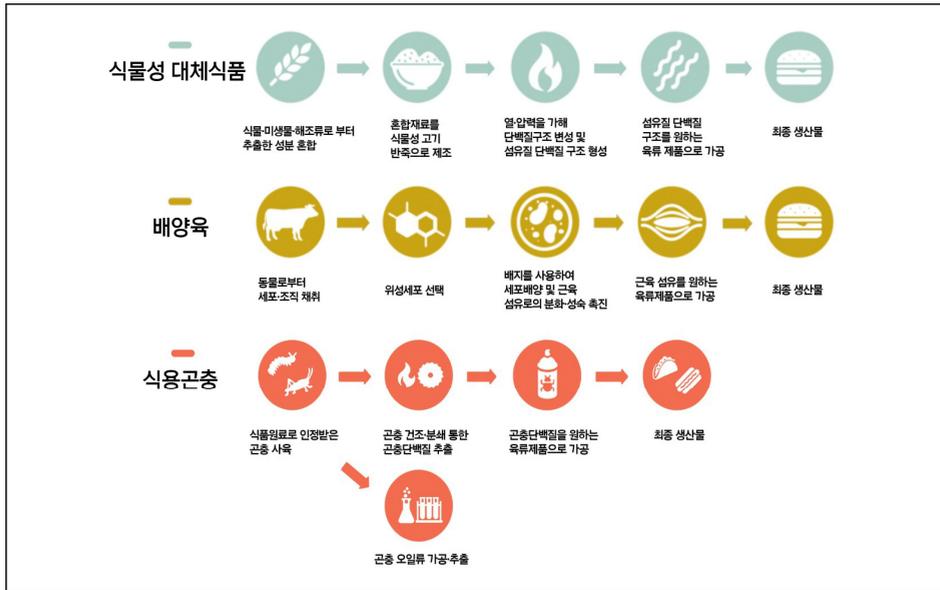
7) 배지(culture medium)는 세균의 증식, 보존 등에 사용되는 액체 또는 고형의 재료이며, 미생물이나 동식물의 조직 배양에 이용됨(네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3393099&cid=60289&categoryId=60289>). 검색일: 2023. 1. 18.).

8) 생물반응기는 조직공학적 측면에서 필수적인 구성 요소로, 배양육의 종류에 따라 다양한 형태의 생물 반응기가 필요함(윤성용 외, 2021).

9) 3D 바이오프린팅은 3D 프린터와 생명공학을 결합한 기술로, 살아 있는 세포를 원하는 패턴으로 적층 인쇄해 조직 또는 장기 등을 제작하는 데 활용됨(네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5779842&cid=43667&categoryId=43667>). 검색일: 2023. 2. 3.).

10) 단백질 및 탄수화물과 함께 생물체의 주요성분으로 상온에서 고체상인 것을 지방, 액체상인 것을 기름 또는 지방유라고 하며, 양자를 총칭하여 유지라고 함(네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1132782&cid=40942&categoryId=32400>). 검색일: 2023. 2. 12.).

〈그림 2-7〉 대체육 생산과정



자료: 윤성용 외(2021).

○ 식물성 대체식품의 경우 식물성 조직 단백질(Texturized Vegetable Protein: TVP)을 만들기 위한 원료 소재 개발 및 조직화 방법과 관련된 연구들이 진행되고 있음.

- 소재: 대표적으로 밀, 대두, 완두로부터 식물성 단백질을 추출하고 있으며, 콩류(렌틸콩, 병아리콩 등), 해조류, 미생물 등 다양한 원료를 이용하여 시도하고 있음.
- 조직 단백질(TVP) 제조: 식물성 대체식품 생산의 핵심은 식감이 고기와 유사하도록 구현하기 위한 공정기술을 개발하는 것임. 식물성 대체식품의 조직화를 위한 대표적인 가공기술은 압출성형공정(extrusion method)이 대표적인데, 압출성형공정은 수분함량에 따라 고수분과 저수분 압출¹¹⁾로 나눌 수

11) 저수분 압출성형공정은 팽화된 구조의 대체육을 제조하는 데 사용되며, 건조를 통해 보관하여 취급 및 유통기한이 길다는 특징을 가지고 있음(최현우, 류기형, 2022).

있음. 수분함량이 높아 외형과 식감이 조리된 육류와 유사하기 때문에 고수분 압출성형공정¹²⁾이 대표적으로 사용되고 있으며, 공정조건 등 여러 요소를 변경하여 최적의 공정법을 찾기 위한 연구를 수행하고 있음.

- 비온드미트를 비롯한 세계 식물성 고기 업체들은 고수분 압출성형공정 관련 특허를 보유하고 있음. 국내의 경우 호경테크에서 전단응력¹³⁾을 응용하여 일정 방향으로 정렬된 섬유상이 형성되도록 가공하는 기술을 보유하고 있으나, TVP 제조 업체가 거의 전무하여 대부분 수입에 의존하고 있음.¹⁴⁾

○ 배양육 생산 기업들은 동물 소재 발육을 진행하고 있으며, 생산 과정에 필요한 세포, 생물반응기 등과 관련한 연구에 집중하고 있음. 우리나라의 경우 소·닭의 근위성세포를 이용하여 배양육을 만들 수 있는 기술을 보유하고 있으나 아직 상업화 단계에는 미치지 못하였으며, 2023~2025년 시제품 출시가 예상되는 상황임.

- 소재: 소·닭 등 소비량이 많은 동물을 대상으로 하는 배양육 연구가 일반적이며, 일부 회사들은 돼지, 푸아그라, 갑각류, 생선, 캥거루 등을 이용한 배양육 생산을 연구하고 있음.
- 세포: 주로 근위성세포(myosatellite cell)를 사용하고 있으며, 배아줄기세포(embryonic stem cell), 유도만능줄기세포(induced pluripotent stem cell) 등을 이용한 배양육 생산 방법에 대한 연구도 진행 중임.

12) 고수분 압출성형공정은 추출한 식물성 단백질을 물과 혼합 후 압출기 내에서 가열하며 높은 압력으로 압출하면 압력, 열 및 기계적 전단력 등의 다양한 작용에 의해서 식육과 비슷한 가소성과 신축성을 갖는 조직감을 재현할 수 있다는 원리를 이용하는 공정법임(윤성용 외, 2021).

13) 전단응력은 물체 내 하나의 단면상에 단면에 따라 크기가 같고 방향이 반대인 한 쌍의 힘이 작용하여 물체를 그 단면에서 절단하도록 하는 하중으로 재료를 가위로 자르듯이 절단하는 하중에 생기는 응력임(네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=583888&cid=42328&categoryId=42328>). 검색일: 2023. 2. 20.).

14) 전문가 FGI 2차를 통해 파악함.

- 생물반응기: 배양육의 종류에 따라 다양한 형태의 생물반응기가 필요하며, 전통적으로 회전생물반응기(rotating bioreactor)가 주로 사용됨.
- 곤충 단백질 기반 식품은 식용곤충 종류를 확대하기 위하여 식품 원료로 등록 가능한 곤충 소재 발굴, 외형적 특성에서 오는 부정적 인식 전환, 영양성분 보존을 위한 가공기술 개발 중심으로 연구가 진행되고 있음.
- 식용곤충 소재 발굴: 식용곤충 소재 발굴을 위하여 원료의 특성, 영양성, 독성평가에 대한 연구를 진행하고 있으며, 국내에서는 아메리카왕거저리우충(2020. 1.)과 수벌번데기(2020. 7.)가 신규 등록 되었음.
 - 가공기술: 식용곤충 섭취를 돕기 위한 가공기술은 대표적으로 원재료 가공 기술, 단백질 가공기술, 오일류 가공기술이 있음.
- 우리나라의 경우 식용곤충 종류 확대와 더불어 원재료 가공기술을 활용한 제품일 일부 출시되었으나, 곤충 단백질 및 오일류 가공기술을 활용한 신규 소재의 제품은 아직 개발이 이루어지지 않음.

1.3. 3D 식품 프린팅¹⁵⁾

1.3.1. 시장 및 산업동향

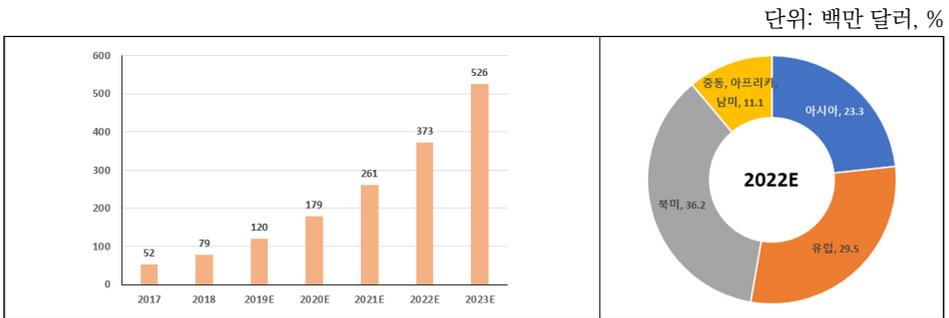
- 전 세계 3D 식품 프린팅 시장 규모는 2018년 7,890만 달러로 연평균 46.1% 씩 성장해 2023년에는 5.3억 달러 수준에 달할 전망이다. 제품 유형별 시장 점유율의 경우 과자류와 반죽류가 합산 약 61%로 가장 높으며, 예상 연평균 성

¹⁵⁾ 식품산업통계정보시스템 FIS(2022); 삼일PwC경영연구원(2022) 자료를 요약 정리함.

장류도 과자류가 48%, 반죽류가 46%로 높은 편임(식품산업통계정보시스템 FIS, 2022).

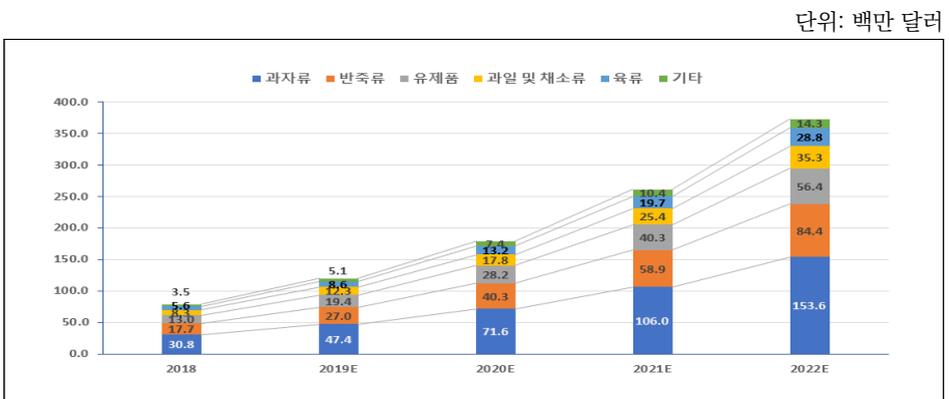
○ 세계 지역별 시장 점유율의 경우, 북미가 36.2%, 유럽이 29.5%, 아시아 23.3%, 기타 11.1% 순으로 나타났음(식품산업통계정보시스템 FIS, 2022). 북미 시장은 3D 프린팅 식품 수용을 위한 식품 안전 규정 제정, 제과점 및 레스토랑의 맞춤형 식품으로 시장이 확장되었음.

〈그림 2-8〉 3D 식품 프린팅 세계 시장 규모



자료: BIS Reasearch(2018); 식품산업통계정보시스템 FIS(재인용)(2022).

〈그림 2-9〉 3D 식품 프린팅 유형별 시장 규모



자료: 식품산업통계정보시스템 FIS(2022).

- 3D 식품 프린팅이란 분말이나 액체 형태의 원료를 층층이 쌓아 3차원으로 재구성하는 기술임. 3D 디지털 디자인을 바탕으로 식품 구성 비율과 영양학적 데이터 등을 반영해 3D로 식재료를 구성하며, 가열방식이 아니라 출력을 통해 음식이 제조되기 때문에 새로운 질감과 형태가 구현됨.
- 국내에선 3D 식품 프린팅 기술이 초기 단계에 머물러 있으며, 식품 위생법상 프린터를 통한 식품 생산과 판매가 제한된 상황이라 연구용 제품이 대부분임.
 - 최근 중소 기업인 탐테이블이 연구용 3D 식품 프린팅 장비인 ‘푸드안 프로 (Foodian Pro)’ 개발에 성공해 제품을 출시한 사례가 있음.

〈표 2-5〉 국내 3D 식품 프린터 주요 제품

회사명	특징	제품사진
한국 Foodian Pro	<ul style="list-style-type: none"> • (주)탐테이블에서 개발한 연구용 3D 식품 프린팅 장비 • 다수 다종의 소재를 적층할 수 있는 객체 인식 및 높이 인식 센서 기능 탑재 및 다섯 종류의 푸드 잉크를 출력할 수 있는 카트리리지 장착 • 과자, 버터, 파스타, 연하식 등 다양한 종류의 식품 인쇄 가능 	

자료: 식품산업통계정보시스템 FIS(2022).

1.3.2. 3D 식품 프린팅 관련 기술 동향¹⁶⁾

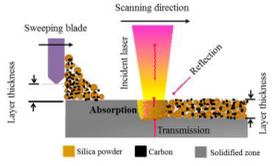
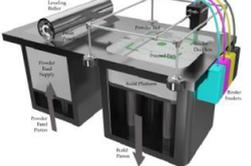
- 3D 식품 프린팅 기술의 종류로는 1) 압출 적층 제조(Fused Deposition Modeling: FDM), 2) 선택적 소결(Selective Laser Sintering: SLS), 3) 잉크젯 프린팅(Color Jet Printing: CJP)이 있음.
 - 압출 적층 제조(FDM) 방식: 가장 많이 사용되는 3D 프린팅 방식으로 고온과 고압을 통해 액화 상태로 재료를 추출하는 방식이나, 한 개의 식품을 인

¹⁶⁾ 식품산업통계정보시스템 FIS(2022)를 정리함.

쇄하는 데 많은 시간이 소요되고, 표면이 매끄럽지 못하다는 단점이 있음.

- 선택적 소결(SLS) 방식: 설탕, 전분과 같은 분말 형태의 원료를 가열하여 녹이고, 굳히는 적층 과정을 거치는 방식으로 상대적으로 강도가 높으나, 제작 시간이 길고, 정밀도가 떨어지는 단점이 있으며, 녹는점이 낮은 재료에만 사용할 수 있다는 한계가 있음.
- 잉크젯 프린팅(CJP) 방식: 식용 분말 및 액체를 분사하는 방식으로 점도가 낮은 식자재의 표면을 채울 때 사용되며, 주로 쿠키, 케이크, 페스트리 등 식품에 사용되거나 제품의 외관을 장식하는 데코레이션 제작에 활용됨.

〈그림 2-10〉 3D 식품 프린팅 관련 기술

압출 적층 제조 (Fused Deposition Modeling)	선택적 소결 (Selective Laser Sintering)	잉크젯 프린팅 (Color Jet Printing)
		

자료: 식품산업통계정보시스템 FIS(2022).

1.4. 물류·유통 분야의 블록체인

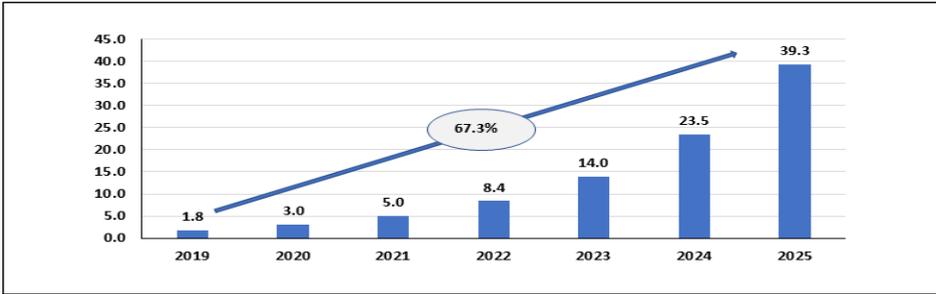
○ 4차 산업혁명으로 인한 인공지능, 빅데이터, IoT, 메타버스, 로봇 등과 같은 기술 간의 융·복합, 산업 간 연계 가속화, 디지털 기술을 기반으로 한 디지털 전환의 가속화 등과 같은 현상이 나타남에 따라 농산물 및 식품의 유통환경도 급변하고 있음.

- 특히 디지털 범용기술들의 유통산업 적용 확대에 의한 상품·서비스 관련 유통 정보 디지털화, 유통의 네트워크화 진행으로 인한 유통과정 디지털화 등 유통 전반의 운영 방식과 서비스에서 혁신이 일어나고 있음(김성우 외, 2022).
- 블록체인은 비즈니스 네트워크에서 거래를 기록하고 자산을 추적하는 프로세스를 용이하게 하는 공유 불변 원장(Shared, Immutable Ledger)을 의미함. 사실상 가치를 지닌 모든 것을 블록체인 네트워크를 통해 추적하고 거래할 수 있음.¹⁷⁾
- 물류·유통 분야는 프로세스의 복잡함과 단계마다 발생하는 수수료로 인한 고비용 구조를 극복하기 위한 블록체인 기술 도입으로 다음과 같은 효과를 기대할 수 있음.
 - 블록체인을 이용한 공급망 관리 전체의 최적화를 지원
 - 농수산물 유통과정에 블록체인 기술 적용으로 식품 원산지를 추적하고 질병·리콜 문제 발생시 대한 대응 시간 최소화
- MarketsAndMarkets(2020b)에 따르면 블록체인 시장 규모는 2019년 18억 달러에서 2025년도까지 연평균 67.3% 성장하여 393억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨.

¹⁷⁾ IBM 홈페이지(<https://www.ibm.com/kr-ko/topics/what-is-blockchain>). 검색일: 2022. 12. 9.

〈그림 2-11〉 블록체인 세계시장 규모 전망

단위: 십억 달러, %



자료: MarketsAndMarkets(2020b); 중소벤처기업부(재인용)(2022).

○ 국내시장 블록체인 규모는 2019년 588억 원에서 2025년 1조 2,843억 원으로 연평균 67.3% 성장할 것으로 전망됨.

- 국내 블록체인 분야 참여기업은 암호화폐 및 블록체인 관련 지원 및 사업을 하는 투자 및 엑셀러레이터 그룹과 블록체인 기술을 이용하여 플랫폼과 서비스를 만드는 그룹으로 나눌 수 있음.

〈표 2-6〉 국내 블록체인 시장 규모

단위: 억 원, %

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	CAGR
블록체인	588	980	1,634	2,744	4,574	7,677	12,843	67.3

자료: MarketsAndMarkets(2020b); 중소벤처기업부(재인용)(2022).

○ 최근 블록체인 기술을 농식품 유통 및 물류 부문에 도입하려는 시도가 이어지고 있음. 대표적으로 통신사 KT는 농심데이터시스템과 협력하여 블록체인 기반의 식품안전이력관리 사업을 진행 중임. 이를 통해 마트에서 산 물건의 QR코드를 찍으면 생산자, 중간 유통업자 등 모든 유통 경로를 확인할 수 있게 됨.¹⁸⁾

¹⁸⁾ 업비트투자자보호센터 홈페이지(<https://upbitcare.com/academy/education/coin/184>). 검색일: 2022. 12. 9.

- GS리테일은 블록체인 기술을 기반으로 상품 정보를 확인하는 데이터 서비스 ‘비-링크(b-link)’를 2022년 7월 28일 출시하였음. 해당 서비스는 위변조가 불가능한 블록체인 기술을 이용해 특정 상품의 생산부터 유통, 소비까지 상품 관련 정보를 투명하게 공유해주는 서비스임(쿠키뉴스, 2022. 7. 28.).

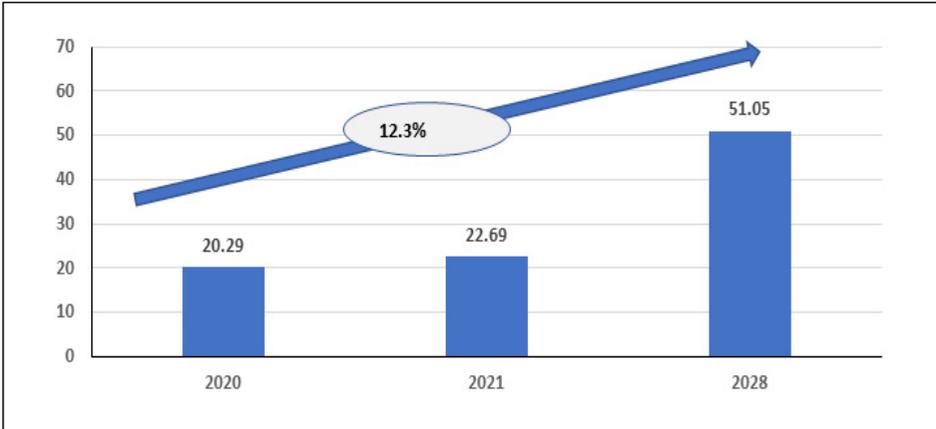
1.5. 무인주문기(키오스크)

- 팬데믹 영향으로 가속화된 비대면 시장 활성화는 무인화 트렌드로도 이어졌으며, 사회적 거리두기 해제에도 불구하고 인건비 상승, 향상된 기술 수준과 같은 요인들은 이와 같은 경향을 지속시킬 것으로 판단됨.
- Fortune Business Insights에 따르면, 세계 키오스크 시장 규모는 2020년 202.9억 달러에서 2021년 226.9억 달러, 2028년 510.5억 달러로 2021~2028년 연평균 12.3% 성장할 것으로 전망됨.¹⁹⁾
 - 중국, 인도, 일본, 한국 등이 포함된 아시아-태평양 지역의 셀프 서비스 채택이 높아지면서 높은 점유율로 시장을 견인한 것으로 나타남.
 - 산업별로는 음식 주문과 소매품 셀프 체크아웃 등이 포함된 소매부문, 자동 입출금기 등을 포함하고 있는 BFSI(은행·금융 서비스·보험) 부문의 비율이 높은 비율을 차지한 것으로 나타남.

¹⁹⁾ Fortune Business Insights 홈페이지(<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/kiosks-market-101374>). 검색일: 2023. 2. 25.

〈그림 2-12〉 키오스크 세계시장 규모 전망

단위: 십억 달러, %

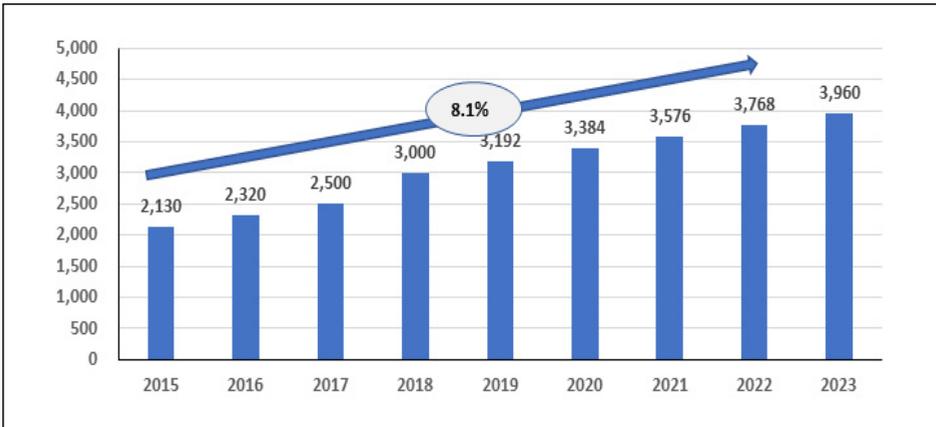


자료: Fortune Business Insights 홈페이지(<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/kiosks-market-101374>). 검색일: 2023. 2. 25. 참고하여 저자 작성.

○ 국내 역시 비대면 문화 확산과 더불어 키오스크의 시장 규모가 2015년 2,130억 원에서 2023년 3,960억 원 수준으로 약 86% 성장함.

〈그림 2-13〉 키오스크 국내시장 규모 전망

단위: 억 원, %



자료: KT Enterprise 홈페이지(<https://enterprise.kt.com/bt/dxstory/1680.do>). 검색일: 2023. 1. 23.

○ 농림축산식품부의 외식업체경영실태조사에 따르면, 2021년 기준으로 국내 음식점 중 4.5%가 키오스크를 사용하는 것으로 나타남.

- 키오스크 사용 비율은 일반음식점 중 기타 외국 음식점업이 15.2%로 가장 높고, 일반음식점 외에서는 기관 구내식당업 17.3%, 피자·햄버거·샌드위치 및 유사 음식점업이 16.7% 순으로 설치 비율이 높게 나타났음.

〈표 2-7〉 업종별 키오스크 사용 비율

단위: %

구분		2018년	2019년	2020년	2021년
음식점 전체		0.9	1.5	3.1	4.5
일반 음식점	소계	0.3	0.9	2.3	3.3
	한식	0.1	0.5	1.9	2.7
	중식	0.6	2.9	3.8	0.9
	일식	1.5	5.3	2.4	6.7
	서양식	2.2	2.9	6.8	13.1
	기타 외국식	5.9	8.6	11.5	15.2
	기관구내 식당업	7.7	3.6	2.9	17.3
일반 음식점 외	출장이동 음식점업	0.0	0.0	0.0	6.2
	제과점	0.6	2.1	0.7	4.8
	피자·햄버거·샌드위치 및 유사 음식점업	8.8	10.8	16.3	16.7
	치킨 전문점	0.9	2.6	3.3	1.9
	김밥 및 기타 간이 음식점업	0.0	0.0	3.5	11
	간이 음식 포장판매 전문점	0.7	1.5	5.1	6.5
	주점업	0.0	0.5	1.4	1.7
	비알콜 음료점업	3.4	3.3	5.8	6.6

자료: 농림축산식품부(각 연도). 외식업체경영실태조사.

○ 최근에는 직원이 없는 ‘무인점포’가 늘고 있는 추세이며, 패스트푸드 점포뿐만 아니라 식당, 편의점, 카페, 아이스크림 판매점 등 업종을 불문하고 고객 응대 직원이 있던 자리가 키오스크로 바뀌고 있음.

- 현재 이마트 24는 무인결제 서비스인 ‘저스트 픽 앤드 아웃’을 도입한 무인 편의점을 운영·확대해 나가고 있으며, 아이스크림 판매점인 베스킨라빈스도 무인 매장인 ‘플로우’를 운영하고 있음.

○ 농산물 역시 자판기와 무인매장을 통해 판매하는 사례가 늘고 있음.

- 서울교통공사와 식물공장·스마트팜 운영업체인 팜에이트(주)가 협업하여 선보인 지하철 역사 안 수직 실내 농장 ‘메트로팜’이 대표적인 예임. ‘메트로팜’은 2019년 지하철 7호선 상도역에 처음 생긴 이후 충정로역과 답십리역, 을지로3가역 등 총 5곳으로 확대 운영되고 있음.

〈그림 2-14〉 국내 무인화 점포 사례



자료: 이마트24 홈페이지(<https://emart24.co.kr/introduce/futureStore.asp>); SPC 홈페이지(https://www.spcmagazine.com/%EB%B0%B0%EC%8A%A4%ED%82%A8%EB%9D%BC%EB%B9%88%EC%8A%A4-%EB%AC%B4%EC%9D%B8-%EB%A7%A4%EC%9E%A5-%ED%94%8C%EB%A1%9C%EC%9A%B0-1%ED%98%B8%EC%A0%90-%EC%98%A4%ED%94%88_happy4_1223/); Farm8 홈페이지(<http://www.farm8.co.kr/pr-center/press-release/page/2>). 검색일: 2022. 12. 9.

1.6. 조리 및 서빙로봇

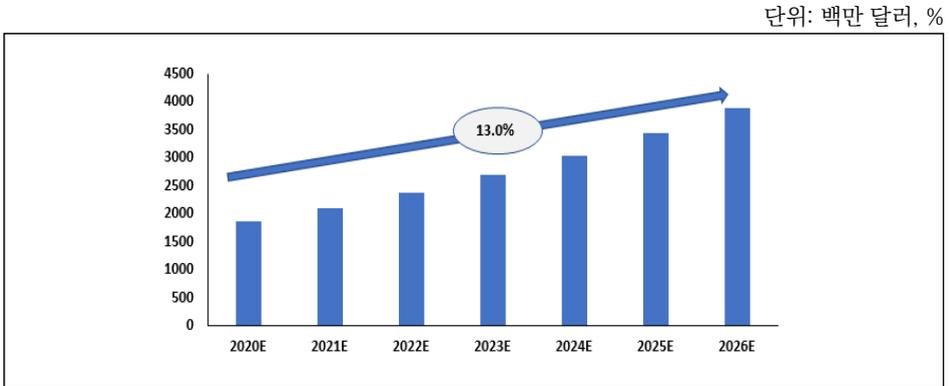
1.6.1. 세계시장

○ 로보틱스는 식품 가치사슬의 모든 단계에 적용이 가능한 기술로 푸드테크 산업에서 빼놓을 수 없는 영역임. 시장조사기관 MarketsAndMarkets(2020c)에 따르면 2020년 기준, 글로벌 푸드 로봇²⁰⁾ 시장 규모는 약 19억 달러 수준

20) 푸드 로봇은 주로 음식료 제조 공정에 사용되는 로봇을 의미함.

이며, 연평균 13.0%로 성장해 2026년 약 40억 달러에 달할 전망이다. 향후 음식료품 및 외식업계의 자동화 수요 증가로 인해 푸드 로봇 시장은 지속적으로 성장해 나갈 것으로 보임.

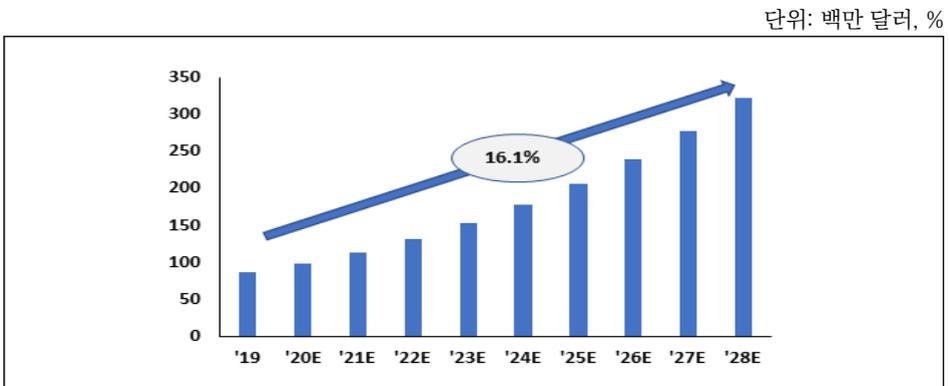
〈그림 2-15〉 세계 푸드 로봇 시장 규모 전망



자료: MarketsAndMarkets(2020c); 삼일PwC경영연구원(재인용)(2022).

○ 미국 시장조사업체 Research Nester(2020)에 따르면 2019년 기준, 조리 로봇의 세계 시장 규모는 8,617만 달러이며, 2020~2028년 연평균 16.1%로 성장해 2028년 약 3.2억 달러에 달할 것으로 전망함.

〈그림 2-16〉 세계 조리 로봇 시장 규모 전망



자료: Research Nester(2020).

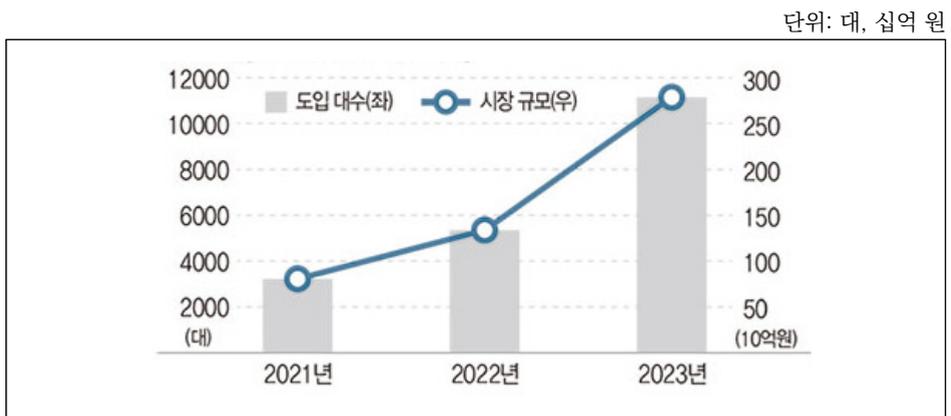
1.6.2. 국내시장

○ 최근 국내에서도 일반 음식점과 패스트푸드점들이 구인난과 인건비 상승 등으로 로봇 도입을 통한 자동화 시스템을 구축하고 있음.

- 서빙로봇은 음식 서빙과 퇴식 등의 기능을 수행하는 상업용 로봇으로, 현재 상용성 및 성장성 측면에서 가장 주목받고 있는 서비스용 로봇 중 하나임.
- 최근에는 홀서빙이나 키오스크 주문 기능을 뛰어넘어 주방에서 직접 음식을 조리하는 ‘조리 로봇’ 도입도 증가하고 있는 추세임.

○ 2021년 국내 서빙로봇 도입 대수는 약 3,500대, 시장 규모 약 900억 원으로 나타났으며, 2023년에는 3배 이상 증가하여 도입 대수는 약 11,000대, 시장 규모는 약 3,000억 원에 달할 것으로 전망됨.

〈그림 2-17〉 국내 서빙로봇 시장 규모 전망



자료: 양승윤(2022); 매일경제(재인용)(2022. 9. 30.). “치킨 튀기고 커피 내리고… 알바 대신 로봇 쓰니 구인난 ‘숨통’.”

○ 국내의 대표적인 서빙로봇으로는 LG전자의 CLOi 서브봇과, 우아한형제들의 딜리플레이트 등이 있음.

- LG전자의 CLOi 서브봇 선반형 서빙로봇은 선반마다 센서를 탑재해 음식 유무를 자동 감지할 수 있으며, 선반 네 개, 최대 적재용량 20kg, 연속주행 시간 5시간 이하, 완충시간은 2.5시간, LiDAR, RGBD 카메라, 초음파센서 등을 탑재해 실내 자율주행기술 구현 중임.
- 우아한형제들(배달의민족)의 딜리플레이트는 Bear Robotics가 제휴해 개발한 서빙로봇이며, 10.1인치 터치스크린을 점주가 원하는 대로 영상, 사진, 음성 등을 커스터마이징 할 수 있으며, 서빙 모드, 크루즈 모드를 지원하여 지정된 테이블에 음식을 서빙하거나 반찬 또는 냅킨을 제공할 수 있음(News1 뉴스, 2022. 6. 13.).

○ 조리 로봇의 경우 국내의 다양한 푸드테크 스타트업들을 통해 시스템이 개발·상용화되고 있으며, LG전자, 두산로보틱스 등의 대기업 계열사들도 조리용 로봇 시장에 발을 내딛고 있음.

- LG전자 CLOi 셰프봇은 CJ푸드빌과 협업해 개발한 조리용 로봇으로 ‘빔스’ 등의 패밀리 레스토랑에서 국수 등을 조리하는 데에 사용되고 있으며, 다양한 형태의 그릇과 조리 기구를 잡아 떨어뜨리지 않고 사용할 수 있도록 스마트 툴 체인지 기술을 적용하였음.
- 조리로봇 스타트업 기업인 로보아르테는 협동 로봇으로 튀김 조리 공정을 자동화한 1인 치킨 브랜드 ‘콰버트치킨’을 운영하고 있으며, 주문이 들어오면 닭을 꺼내 반죽하고, 튀김 바구니에 넣기만 하면 됨. 뼈 치킨은 8분 30초, 순살 치킨은 6분 만에 로봇이 자동으로 튀겨내며, 현재 치킨은 물론 치즈볼, 감자튀김 등 모든 튀김 메뉴를 로봇이 만들 수 있도록 기술을 고도화하였음(TechM, 2022. 9. 17.).

〈그림 2-18〉 국내 음식 서빙·조리 로봇

[LG전자] CLOi 서브봇	[우아한형제들(배달의민족) · Bear Robotics] 달리 플레이트	[LG전자] CLOi 세프봇	[로보아르테] 치킨로봇
			

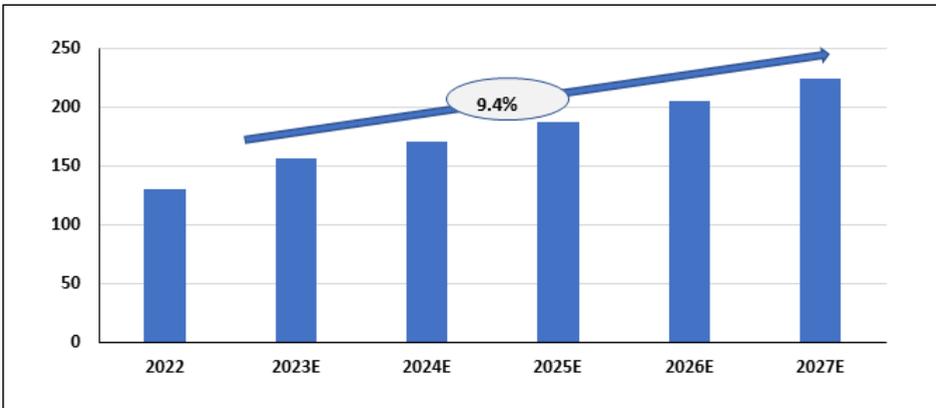
자료: 삼일PwC경영연구원(2022).

1.7. 배달

○ 전 세계 온라인 식품 배달 시장 규모는 2022년 기준 약 1,302억 달러 수준으로 예상되며, 연평균 9.4%씩 성장해 2027년에는 2,237억 달러를 기록할 것으로 전망됨(삼일PwC경영연구원, 2022).

〈그림 2-19〉 세계 온라인 음식 배달 시장 규모 전망

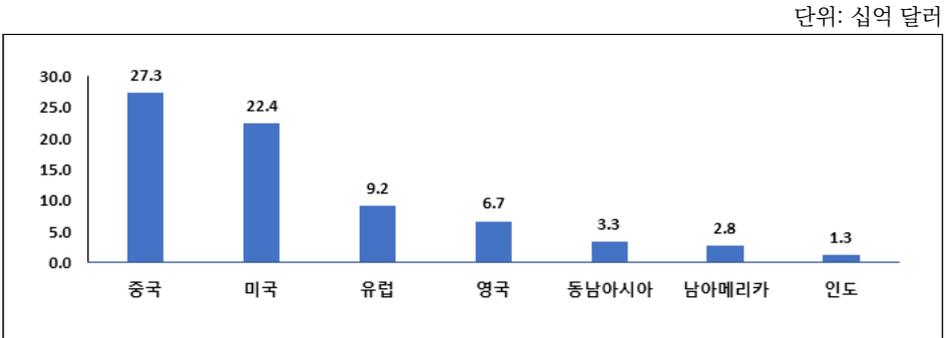
단위: 십억 달러, %



자료: 삼일PwC경영연구원(2022).

○ 2021년 기준, 국가별 음식 배달 수익은 중국이 273억 달러로 가장 많았으며, 미국 224억 달러, 유럽 92억 달러 등의 순으로 나타났음.

〈그림 2-20〉 국가별 음식 배달 수익 규모(2021년)

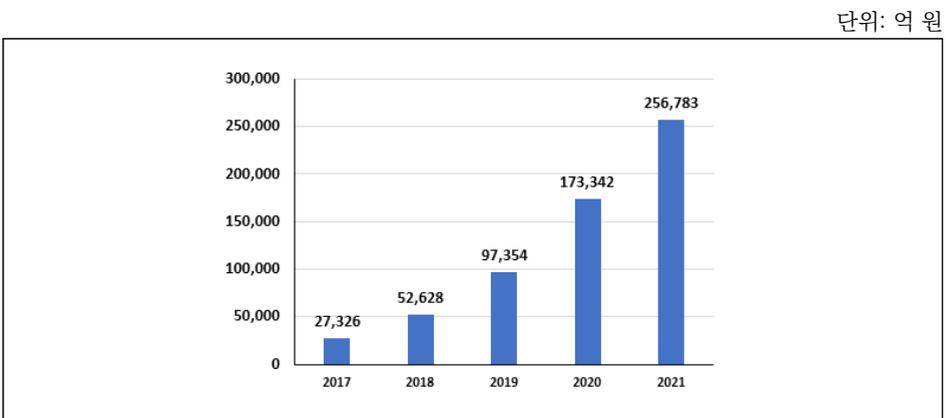


자료: BusinessofApps(2022). 참고하여 저자 작성.

○ 국내 음식서비스업 온라인 거래액은 2017년 2조 7,326억 원에서 2021년 25조 6,783억 원으로 연평균 75.1% 증가함.

- 특히 모바일 쇼핑은 같은 기간 2조 3,543억 원에서 24조 9,828억 원으로 연평균 80.5% 증가한 것으로 나타났음.

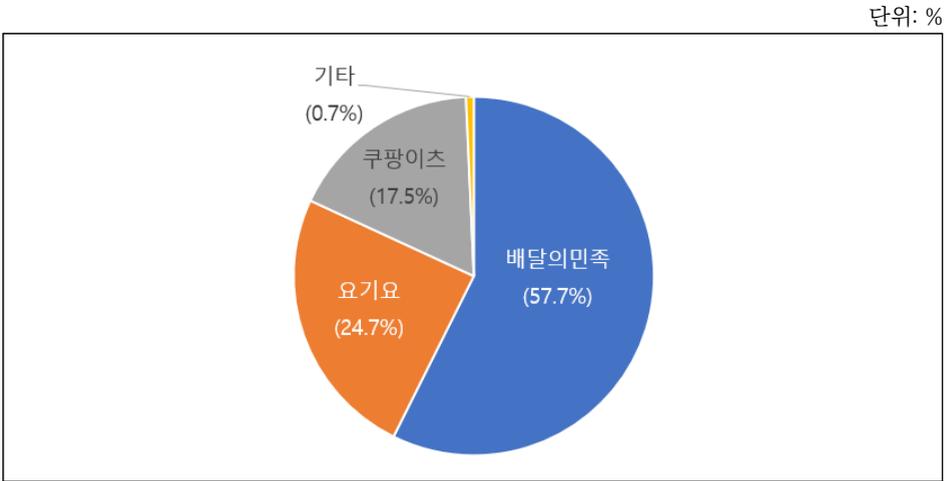
〈그림 2-21〉 국내 음식서비스업 온라인 시장 규모



자료: 통계청(각 연도). 온라인쇼핑동향조사.

○ 국내 배달시장에서 대표적인 기업은 배달의 민족, 요기요, 쿠팡이츠이며, 현재 배달앱 시장 점유율은 배달의민족(57.7%), 요기요(24.7%), 쿠팡이츠(17.5%) 순임(뉴스저널리즘. 2022. 5. 24.).

〈그림 2-22〉 국내 배달앱 시장 점유율



자료: 뉴스저널리즘(2022. 5. 24.). “배민·쿠팡이츠·요기요 ‘배달앱 삼국지’...파이는 줄어들는데 돌파구가 없다.”

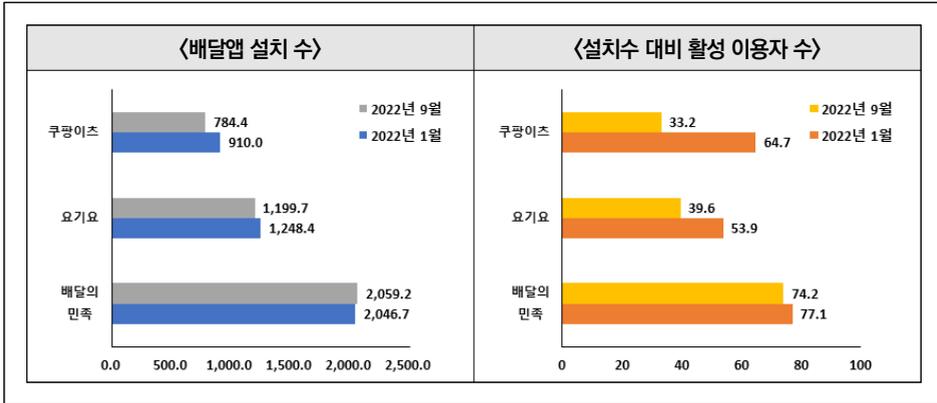
○ 한편, 최근 거리두기 해제로 오프라인 활동이 증가함에 따라 주요 배달앱 설치 수와 월간 활성 이용자 수²¹⁾는 감소하고 있는 것으로 나타남.

- 국내 배달 3사(쿠팡이츠, 요기요, 배달의 민족)의 기기 설치 수는 2022년 1월 총 4,205.1만 대에서 2022년 9월 총 4,043.3만 대로 감소함.
- 국내 배달 3사(쿠팡이츠, 요기요, 배달의 민족)의 월간 활성화 이용자 수는 2022년 1월 평균 65.2%에서 2022년 9월 평균 49.0%로 감소함.

²¹⁾ 월간 활성 이용자수(Monthly Active Users: MAU)란 한 달간 해당 서비스를 이용한 순수한 이용자 수를 의미함(네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=6040695&cid=67200&categoryId=67200>). 검색일: 2023. 2. 25.).

〈그림 2-23〉 국내 배달앱 설치 수 및 활성 이용자 수

단위: 만 대, %



자료: 세계일보(2022. 10. 19.). “‘高물가에 배달비 부담됐다’...배달앱 이용 ↓.”

2. 푸드테크 정책 현황

2.1. 중앙부처의 푸드테크 진흥 정책

2.1.1. 농림축산식품부

○ 푸드테크 분야 육성을 위한 정책은 그간 ‘그린바이오 융합형 新산업 육성방안 (관계부처²²⁾ 합동, 2020)’, ‘5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책(관계부처²³⁾ 합동, 2019)’의 진흥 정책에 부분적으로 포함되어 있었음.

22) 관계부처: 농림축산식품부(주관), 기획재정부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 환경부, 해양수산부, 중소벤처기업부, 식품의약품안전처, 농촌진흥청, 산림청.

23) 관계부처: 농림축산식품부, 해양수산부, 식품의약품안전처.

- ‘그린바이오 융합형 新산업 육성방안(관계부처합동, 2020)’에서는 대체식품, 메디푸드 등을 그린바이오 5대 산업으로 선정하고 이를 4차 산업혁명 기술과 융·복합하여 육성하는 계획을 수립함.

〈표 2-8〉 그린바이오 융합형 新산업 육성방안

분야	내용
마이크로바이옴	<ul style="list-style-type: none"> • 마이크로바이옴 빅데이터 수집·개발을 통한 식품산업 고도화
대체식품 메디푸드	<ul style="list-style-type: none"> • 대체식품 제조과정의 핵심기술인 육류 모사 가공 기술, 세포 배양기술 등 R&D 중점 투자로 선진국 수준의 기술력 확보 • 메디푸드·고령친화식품 및 질환 맞춤형 신소재 발굴, 식이 설계 연구 및 기능성 성분 추출·추매 기술 등 R&D 집중 지원
종자	<ul style="list-style-type: none"> • 유전자가위, 디지털 육종 등 첨단기술을 활용하는 新육종 기술 강화 • 기업이체가 新육종 기술을 적극 활용할 수 있도록 컨설팅, 유전체 분석, 병리검정, 기능성 분석 등 지원
동물용의약품	<ul style="list-style-type: none"> • 단백질재조합 기술 등을 활용한 동물용 백신R&D 및 상용화 지원 • 의학 분야 줄기세포 기술의 동물 분야 융합 및 활용을 위해 인수 공동 R&D 확대, 동물 줄기세포 은행 활용 가이드라인 마련('20~)
기타 생명 소재	<ul style="list-style-type: none"> • 곤충 생산·가공시설 개선, 스마트 사육 시스템 지원 및 규제 개선을 통해 산업저변 확대 • 홍합, 해조류 등 활용 건강기능식품, 의료소재 등 개발·상용화 지원(효능 규명, 시험인증 등) 및 생산·품질인증 인프라 구축 • 식물정유(향장·향미료 등) 은행('22~) 설립, 제품화·판로 등 산업화지원 거점 구축 및 산업 신제품 재배 단지 조성(~'26, 14개소)

자료: 관계부처합동(2020). 참고하여 저자 재구성.

- ‘그린바이오 융합형 新산업 육성방안(관계부처합동, 2020)’의 사업 중 하나인 ‘2021년 그린바이오 벤처육성 지원사업’에서는 10개 기업을 선정하여 기술 및 제품의 기능 향상, 효율적 생산 등 공정개선 및 사업고도화를 위하여 총 28억 원²⁴⁾을 지원함(농림축산식품부 보도자료, 2021. 4. 22.).

24) (분야별) 대체메디푸드 5개, 기타 생명 소재 3개, 동물 의약품 및 종자 각각 1개 기업 선정하여 총사업비 40억 원 중 국비 28억 원(70%), 자부담 12억 원(30%)으로 지원함.

〈표 2-9〉 2021년 그린바이오 벤처육성 지원사업 선정기업

분야	기업명	주요 아이템
대체식품 (3개)	(주)다나그린	• 대두 단백질을 이용한 세포배양 지지체 기술을 활용하여 소 근육세포 배양육 개발
	(주)팡세	• 바이오프린팅 기술을 활용한 배양육 개발
	(주)바이오믹스테크	• 식물성(콩) 단백질 추출 기술을 활용한 대체육 개발
메디푸드 (2개)	(주)잇마플	• 건강 데이터 분석 기술을 활용한 고령층 및 만성질환자(당뇨, 콩팥병 등)대상 HMR 형 특수의료용도식품 개발
	유티인프라	• 암 환자 식습관 데이터를 활용한 맞춤형 간편 대용식 개발
동물의약품 (1개)	(주)엠케이바이오텍	• 세포 분리 배양 기술을 활용한 반려견 관절 손상 치료용 줄기세포 치료제 개발
종자 (1개)	(주)지플러스생명과학	• 유전자 가위 기술을 활용한 비타민D, GABA(비단백질성 아미노산) 등이 함유된 기능성 강화 토마토 개발
기타 생명 소재 (3개)	(주)라피꼬	• 식물체 연화 기술(softtech) 및 생물전환 기술(생물학적 반응을 통해 기존 소재 변화)을 활용한 고기능성 화장품 원료·제품 개발
	비제이바이오켐	• 생물학적 방법에 의한 덱스트린계(녹말 분해 산물) 친환경 바이오폴리머(화장품 원료) 제조
	(주)푸디웜	• 곤충 유래 천연 고분자 아미노 다당류 생산

자료: 농림축산식품부 보도자료(2021. 4. 22.). “농식품부, 그린바이오 융합형 신(新)산업 육성 본격화- 2021년 그린바이오 벤처기업 10개 선정, 총 28억 원 지원-.”

○ 농림축산식품부는 식품소비 트렌드의 변화를 반영한 유망분야를 발굴·육성하고 식품산업 전체의 활력을 제고하기 위하여 ‘5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책(관계부처 합동, 2019)’을 발표함. 선정된 5대 유망식품은 아래와 같음.

- 맞춤형·특수 식품: 메디푸드/고령친화식품 시장 조성 및 육성, 대체식품을 위한 R&D 지원, 펫푸드의 제도적 기반 마련
- 기능성 식품: 일반식품 기능성 표시제 도입, 기능성식품 전문 인력 육성, 맞춤형 건강기능식품 판매 등 허용 시장 외연 확대 지원 및 신사업 창출
- 간편 식품: 간편식 고품질화 원천기술 확보 지원, 밀키트 식품유형 신설, 계

약재배 활성화 및 지역 농산물 반가공·소재화 지원 등 농업과의 동반성장 산업생태계 조성

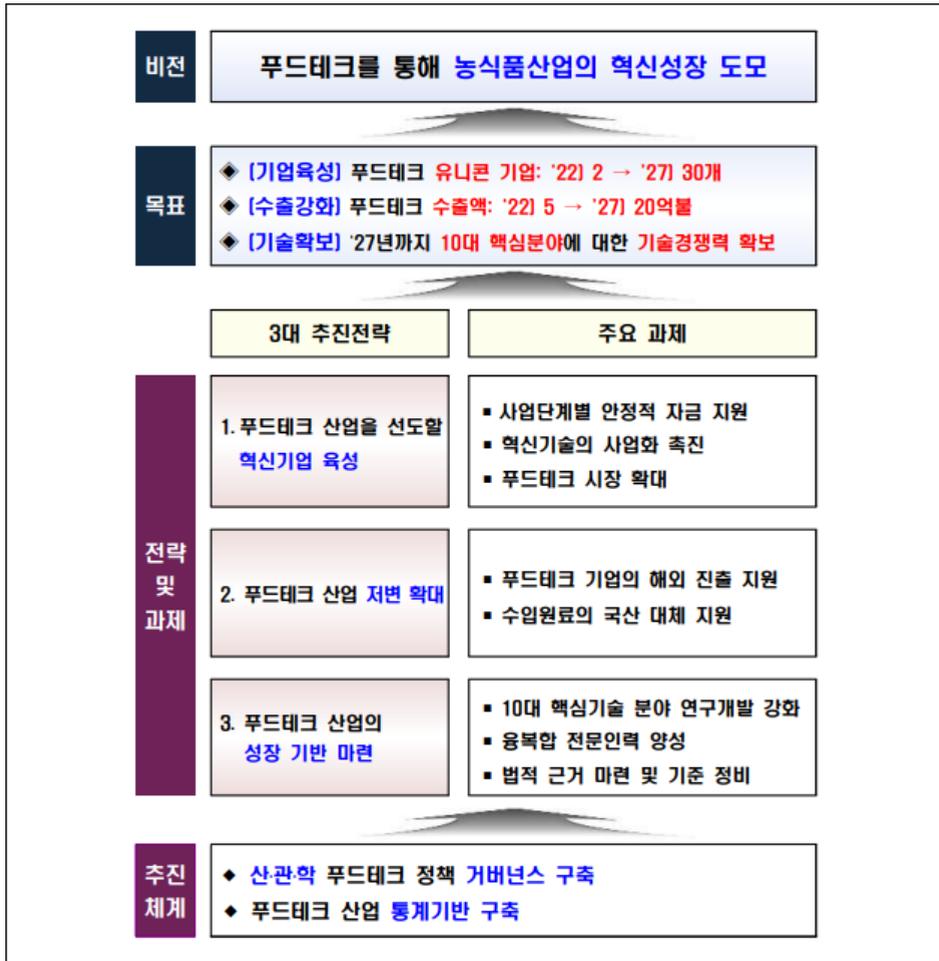
- 친환경 식품: 인증제도 개선, 표시기준 완화 등 친환경 식품 외연 확대 추진
- 수출 식품: 신북방·신남방, UN조달시장 등 수출시장 다변화, 온·오프라인 판로 지원 등

○ 2022년 12월 15일에는 농식품 분야 핵심 국정과제인 ‘농업의 미래성장산업화’를 위하여 ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’을 발표하였으며, 농식품 산업의 혁신성장을 견인할 푸드테크 산업을 본격적으로 육성할 것을 명시적으로 선언함.

- 2027년까지 푸드테크 유니콘 기업 30개 육성, 푸드테크 수출액 20억 달러 달성을 주요 목표로 하며, 1) 푸드테크 산업을 선도할 혁신기업 육성, 2) 푸드테크 산업 저변 확대, 3) 푸드테크 산업 성장기반 마련이라는 추진전략을 제시함.
- 또한 푸드테크 10대 핵심기술 분야²⁵⁾를 선정하고, 총 4.8억 원 규모로 4건의 연구 과제를 공모함(농림축산식품부 보도자료, 2022. 12. 14.).

²⁵⁾ 푸드테크 10대 핵심기술 분야: 세포배양식품 생산기술, 식물기반식품 제조기술, 간편식 제조기술, 식품프린팅 기술, 식품 스마트 제조 기술, 식품 스마트 유통기술, 식품 커스터마이징 기술, 외식 푸드테크 기술, 식품 새 활용(업사이클링) 기술, 친환경포장 기술(농림축산식품부 보도자료, 2022. 12. 14.).

〈그림 2-24〉 푸드테크 산업 발전방안 비전 및 추진전략



자료: 농림축산식품부 보도자료(2022. 12. 14.). “첨단 식품 기술(푸드테크), 농식품산업의 혁신성장을 견인한다!-농식품부, ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’ 발표-.”

〈표 2-10〉 3대 추진 전략의 주요 내용

추진 전략	목표	주요 내용
1. 푸드테크 산업을 선도할 혁신기업 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 2027년까지 푸드테크 거대 신생 기업(유니콘 기업) 30개 육성 • 2027년까지 1천억 원 규모의 푸드테크 전용 기금(펀드) 조성 	<ul style="list-style-type: none"> • 푸드테크 전용 기금(펀드) 조성 • 푸드테크 투자정보 플랫폼 구축 • 푸드테크 융합 연구지원센터 구축 • 바이오 벤처캠퍼스 활용하여 창업기업 지원 • 식품 원료부터 인력·장바제도 등을 기업이 활용할 수 있도록 '디지털 식품정보 플랫폼' 구축
2. 푸드테크 산업의 저변 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 2027년까지 케이(K)-푸드테크 20억 불 수출 달성 • 푸드테크 원료 공급처로서 농업의 역할 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 해외 진출 준비 시 필요한 정보 제공 및 자문 지원 • K-푸드테크 홍보를 위한 오프라인 유통채널 판촉 확대, 소비자 체험 행사 등 추진 • 대체식품 원료 및 소재 정보 데이터베이스화하여 기업에 제공 및 원료 계약 재배 체계 지원
3. 푸드테크 산업의 성장기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 푸드테크 10대 핵심 분야에 대한 기술경쟁력 확보 • 2027년까지 푸드테크 융복합 인재 3천 명 양성 	<ul style="list-style-type: none"> • 푸드테크 10대 핵심기술 분야 선정 • 범부처 협업이 필요한 과제를 위한 'K-푸드테크 이니셔티브' 추진 • 푸드테크 연구 개발비 등에 대한 세액 공제 방안 검토 • 주요 대학에 푸드테크 융합인재 양성 교육과정 신설, 푸드테크 계약학과 12개를 목표로 단계적 확대 • '푸드테크 산업 육성에 관한 특별법' 제정

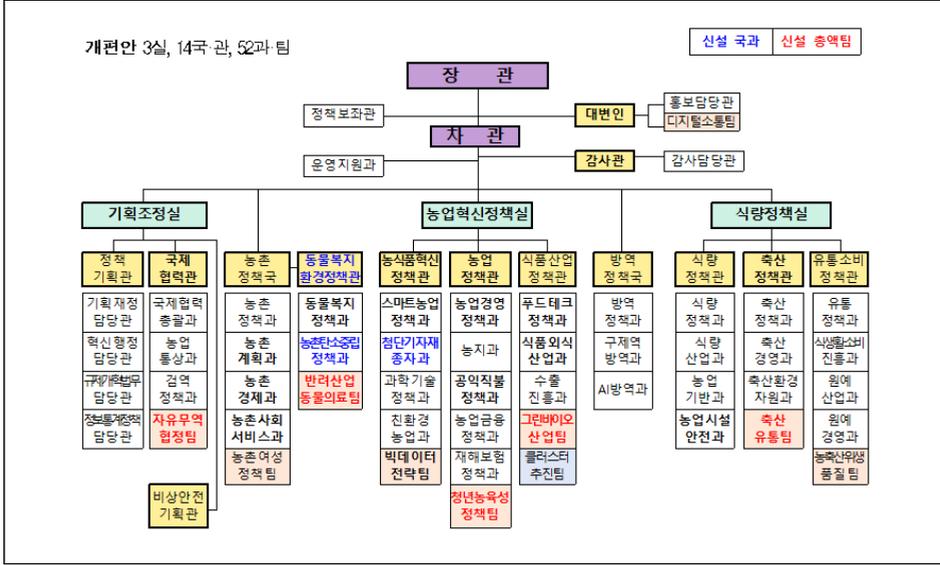
자료: 농림축산식품부 보도자료(2022. 12. 14.). “첨단 식품 기술(푸드테크), 농식품산업의 혁신성장을 견인한다!-농식품부, ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’ 발표-.”

○ 농림축산식품부는 1) 농업의 미래성장산업화, 2) 식량안보와 농가경영안정 체계 구축, 3) 농촌 공간 개선 및 동물복지 강화를 추진하고자 조직개편을 단행함. 특히 식품산업정책관 기능과 조직은 그린 바이오 및 푸드테크 등 신산업 육성기능을 강화하는 방향으로 전면 개편함.

- 그린바이오 산업팀은 마이크로바이옴, 대체식품, 메디푸드, 동물의약품 산업 등을 담당하며, 푸드테크 정책과는 식물성 대체식품, 제조공정 자동화, 온라인 유통 플랫폼, 무인주문기 등을 담당함.
- 농업생명정책관을 농식품혁신정책관으로 개편하여 스마트농업 등 미래농업 관련 법률·제도 정비, 빅데이터 활용, 정보통신기술(ICT) 기기 표준화, 첨단농기자재 육성 및 R&D 등 일련의 과정을 전담토록 함.
- 식품산업정책관 기능과 조직은 식품산업 발전을 통한 농업의 부가가치 제

고라는 역할을 좀 더 충실히 수행할 수 있도록 친환경 생명 공학(그린 바이오), 첨단 식품 기술(푸드테크)과 같은 신산업 육성기능을 강화하는 방향으로 전면 개편함.

〈그림 2-25〉 농식품부 본부 기구 개편(안)



자료: 농림축산식품부 보도자료(2022. 12. 6.). “농식품부, 국정과제와 미래 대비를 위해 조직 개편.”

2.1.2. 식품의약품안전처

○ 식품의약품안전처는 급변하는 식생활 방식과 식품산업 기술에 적극 대응하고 사람 중심의 식품안전관리를 도모하기 위하여 ‘제2차 식품 등의 기준 및 규격 관리 기본계획(2020~2024)’을 수립함.

- ‘제2차 식품 등의 기준 및 규격 관리 기본계획(2020~2024)’에서는 새로운 형태의 식품 등장 및 개발 증가에 따른 안전성 평가 기준 마련, 기준규격 관리, 교육시스템 강화 등에 대한 내용이 포함되어 있음.

〈그림 2-26〉 제2차 식품 등의 기준 및 규격 관리 기본계획 추진목표 및 전략



자료: 식품의약품안전처 보도자료(2020. 1. 20). “식품안전기준, 미래 먹거리 변화에 발맞춘다.-제2차 (2020~2024년) 식품등의 기준 및 규격 관리 기본계획 시행.”

○ 2022년 8월 11일에 발표한 ‘식의약 규제혁신 100대 과제’에는 신식품 개발 지원을 위한 식품첨가물 선제적 허용 과제를 제시하였음. 해당 과제는 신식품 첨가물 선제적 인정 및 품목 확대를 목표로 하고 있으며, 이를 통해 대체단백 질식품, 세포배양식품 등 신식품 개발 촉진 및 신소재 개발 여건을 마련함.

〈표 2-11〉 식의약 규제혁신 100대 과제의 푸드테크 관련 내용

분야	과제명	개선 내용	조치사항
신산업 지원	신식품 개발지원을 위한 식품첨가물 선제적 허용	<p>기존 등재된 식품첨가물(619품목)만 식품제조에 사용 가능 - 신식품 개발 속도에 맞춰 첨가물 등재가 이뤄지지 않아 다양한 식품 제조에 한계</p> <p>개선 식품첨가물 선제적 인정 및 품목 확대 - 첨가물 제조용 미생물 추가 인정, 가공보조제 확대 허용 등 개발 여건 개선</p> <p>효과 - 대체단백질식품, 세포배양식품 등 신식품 개발 촉진, 미생물 활용 첨가물 제조, 배양액등 신소재 개발 여건 마련</p>	식품 첨가물의 기준 및 규격 개정 (’27. 12)

자료: 식의약품안전처 보도자료(2022. 8. 11.). “식약처, ‘식의약 규제혁신 100대 과제’ 발표.”

2.2. 푸드테크 진흥을 위한 법률 개정안 발의

- 푸드테크 산업 정의를 규정하고 지원책을 마련하기 위하여 2022년 9월 ‘식품산업진흥법 일부개정안’이 발의되었음. 발의된 개정안은 11월 농림축산식품해양수산위원회 상정을 거쳐 소관 위원회에 회부되었음(전자신문, 2022. 12. 5.).
- 이 개정안은 푸드테크와 푸드테크 산업에 관한 정의조항을 각각 신설하고, 농림축산식품부가 관련 중앙부처와 협의하여 푸드테크 산업 진흥을 위한 사업을 추진할 수 있도록 하며, 푸드테크 관련 산업의 보다 체계적이고 집중적인 육성·지원에 기여하려는 취지로 발의됨.
- 이에 따라 푸드테크 산업을 정의하고, 푸드테크 산업 발전을 위한 정책·제도의 조사·연구, 푸드테크 산업 창업 촉진 및 창업자의 성장·발전 지원, 푸드테크 산업 전문인력의 양성, 푸드테크의 연구개발 및 실용화 등의 사업을 추진할 수 있는 근거를 마련하고자 함.

〈표 2-12〉 식품산업진흥법 일부개정법률안

식품산업진흥법 일부개정법률안 (김홍걸의원 대표발의, 2022. 9. 7.)	식품산업진흥법 일부개정법률안 (임호선의의원 대표발의, 2022. 12. 2.)
<p> ■ 푸드테크산업을 정의하고 농림축산식품부장관이 푸드테크산업의 진흥을 위하여 푸드테크산업 관련 전문인력 양성·창업 지원, 푸드테크에 대한 연구 개발 지원 등의 사업을 추진할 수 있도록 하며, 우수 푸드테크를 지정하여 상용화를 위한 연구 지원, 시제품 제작 지원 등을 할 수 있도록 하려는 것임(안 제2조제8호·제9호, 제8조의2 및 제8조의3 각각 신설). </p> <p> 식품산업진흥법 일부를 다음과 같이 개정한다. 제2조에 제8호 및 제9호를 각각 다음과 같이 신설한다. </p> <p> 8. “푸드테크”란 식품산업에 정보통신기술 또는 생명공학기술 등의 첨단기술을 접목하여 기존 식품산업의 경쟁력을 향상시키거나 새로운 시장을 창출하는 기술을 말한다. </p> <p> 9. “푸드테크산업”이란 푸드테크를 이용하는 식품산업으로서 대통령령으로 정하는 산업을 말한다. </p> <p> 제8조의2 및 제8조의3을 각각 다음과 같이 신설한다. 제8조의2(푸드테크산업의 진흥) ① 농림축산식품부장관은 푸드테크산업의 진흥을 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다. </p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 푸드테크산업 관련 전문인력 양성 2. 푸드테크산업 관련 창업 지원 3. 푸드테크에 대한 연구개발 지원 4. 푸드테크에 관한 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준의 제정·개정·폐지 및 보급 5. 그 밖에 푸드테크산업 진흥과 관련하여 농림축산식품부령으로 정하는 사업 <p> ② 농림축산식품부장관은 제1항제4호에 따른 사업을 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 연구소, 기관 또는 단체로 하여금 사업을 대행하게 할 수 있다. 이 경우 농림축산식품부장관은 대통령령으로 정하는 바에 따라 사업 추진에 필요한 비용을 지원할 수 있다. </p> <p> 제8조의3(우수 푸드테크 지정 등) ① 농림축산식품부장관은 푸드테크의 개발을 촉진하기 위하여 대통령령으로 정하는 요건을 충족하는 푸드테크를 우수 푸드테크로 지정할 수 있다. </p> <p> ② 농림축산식품부장관은 제1항에 따라 지정한 우수 푸드테크에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 상용화를 위한 연구 지원, 시제품 제작 지원, 투자 유치 지원 또는 국제 박람회 참가비 지원을 할 수 있다. </p> <p> ③ 제1항에 따른 우수 푸드테크의 지정 절차 등에 필요한 사항은 농림축산식품부령으로 정한다. </p>	<p> ■ 푸드테크산업을 정의하고, 농림축산식품부장관 또는 지방자치단체의 장이 푸드테크산업의 지원 및 육성을 위하여 푸드테크산업 발전을 위한 정책·제도의 조사·연구, 푸드테크산업 창업 촉진 및 창업자의 성장·발전 지원, 푸드테크산업 전문인력의 양성, 푸드테크의 연구개발 및 실용화 등의 사업을 추진할 수 있도록 하려는 것임(안 제2조제8호·제9호 및 제12조의3 신설). </p> <p> 식품산업진흥법 일부를 다음과 같이 개정한다. 제2조에 제8호 및 제9호를 각각 다음과 같이 신설한다. </p> <p> 8. “푸드테크”란 식품산업에 정보통신기술 또는 생명공학기술 등의 첨단기술을 접목하여 기존 식품산업의 경쟁력을 향상시키거나 새로운 시장을 창출하는 기술을 말한다. </p> <p> 9. “푸드테크산업”이란 푸드테크를 이용하는 식품산업으로서 대통령령으로 정하는 산업을 말한다. </p> <p> 제2장에 제12조의3을 다음과 같이 신설한다. 제12조의3(푸드테크산업의 지원·육성) ① 농림축산식품부장관 또는 지방자치단체의 장은 푸드테크산업의 지원 및 육성을 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다. </p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 푸드테크산업 발전을 위한 정책·제도의 조사·연구 2. 푸드테크산업 창업 촉진 및 창업자의 성장발전 지원 3. 푸드테크산업 전문인력의 양성 4. 푸드테크의 연구개발 및 실용화 5. 푸드테크산업 해외진출 지원 6. 푸드테크산업 특화 식품전문산업단지의 조성 7. 그 밖에 농림축산식품부장관이 푸드테크산업의 지원 및 육성에 필요하다고 인정하는 사업 <p> ② 농림축산식품부장관 또는 지방자치단체의 장은 제1항에 따른 사업의 원활한 추진을 위하여 필요한 경우 관련 사업자, 단체 및 기관에 대하여 행정적·재정적 지원을 할 수 있다. </p>

자료: 국회입법예고 홈페이지(<https://pal.assembly.go.kr/law/endMainView.do>). 검색일: 2022. 12. 20.

제3장

국외 푸드테크 사례



3

국외 푸드테크 사례²⁶⁾

1. 미국 사례

1.1. 대체식품

- 온실가스 배출에 따른 기후 변화와 지속가능성에 대한 우려로 탄소 발자국이 적은 동물성 단백질 대체 기술의 시장 규모가 확대되고 있음.
 - 미국은 전 세계 대체육 시장 규모의 약 21%를 차지(약 10억 달러)하여 가장 큰 시장을 형성함(한국농수산물유통공사, 2020).
- 식물성 단백질 제조 기술 발달로 동물성 고기를 정교하게 모방한 대체 단백질 식품이 시장에 등장했으며, 소화가 쉽고 맛과 질감이 고기와 유사한 발효 대체 단백질 기술도 발전함.

²⁶⁾ 국외 푸드테크 사례는 부산대학교 김남훈 교수에게 위탁한 원고 내용을 활용하여 저자가 재작성함.

- 버섯 균사체로 닭가슴살, 스테이크 등 대체육을 개발하는 발효 단백질 공급 업체인 미티(Meati), 대체 베이컨을 생산하는 애틀라스트 푸드(Atlas Food), 대체 해산물을 개발하는 아쿠아 컬처드 푸드(Aqua Cultured Food) 등이 대체 단백질 시장에서 활동 중임.
- 배양육 생산기업인 업사이드 푸드(Upside Foods)는 배양육 미트볼, 소시지, 햄버거 패티 등 가공육 제품을 개발해 배양육 시장 진출을 준비 중임.

○ 식물성 대체식품이 지속가능한 미래 먹거리로 인식되면서, 스타트업에 비하여 기존 대형 식품회사들이 식물성 대체식품에 투자하고 있으며, 회사에 따라 식물, 해조류, 미생물(곰팡이) 등 다양한 성분과 고유의 배합 비율을 이용한 식물성 대체식품을 생산하고 있음.

〈표 3-1〉 미국의 식물성 고기 주요 회사 및 제품 현황

회사명	특징	제품사진
Tyson Foods	<ul style="list-style-type: none"> • 식물-동물 혼합 제품과 고기 없는 너겟의 자체 라인인 Rauced & Rooted 출시함. • New Wave Foods의 식물 기반 새우, MycoTechnology의 균사체 기반 성분 등 대체 단백질 스타트업에 투자함. 	
Beyond Meat	<ul style="list-style-type: none"> • 완두 단백질, 쌀 단백질, 녹두 단백질 등 다양한 식물성 단백질을 혼합함. • 코코넛 오일을 통해 지방을 구현함. • 육류의 선홍빛 색상을 내기 위해 비트 추출물을 사용함. 	
Impossible Food	<ul style="list-style-type: none"> • 대두단백, 감자단백질을 혼합하여 생산함. • 코코넛 오일, 해바라기 오일을 통해 지방을 구현함. • 콩식물 뿌리에 있는 레게모글로빈(leghemoglobin)을 사용하는 것이 가장 큰 특징으로 해당 성분이 선홍빛과 육류 특유의 맛을 구현함. 	
Good Catch	<ul style="list-style-type: none"> • 여섯 개 콩과 식물 단백질을 혼합하여 참치 맛·식감을 구현함. • 조류 오일을 통해 해산물 풍미 구현 및 오메가-3를 공급함. 	
Odontella	<ul style="list-style-type: none"> • 미세조류·해조류 추출 성분을 활용하여 식물성 연어를 개발함. • gluten-free 특징을 지님. 	

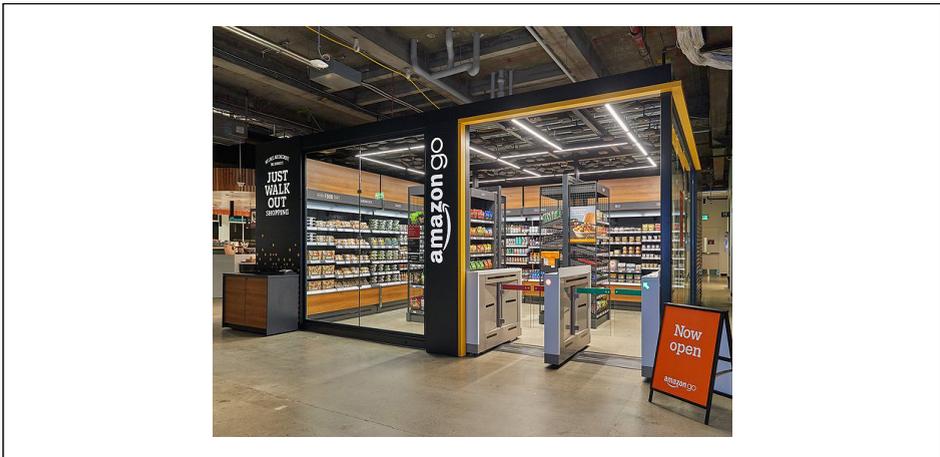
자료: 윤성용 외(2021); Tyson Foods 홈페이지(<https://www.tysonfoods.com/news/news-releases/2021/5/raised-rootedtm-brand-launches-new-products-bringing-delicious-plant>). 검색일: 2023. 1. 27.

- 2019년 미국의 중앙부처는 세포배양식품에 대한 제도 마련을 논의하며, 국립과학재단, 농무부에서 지원하는 프로그램을 통해 대체육 관련 연구를 진행하여 2020년부터 5년간 총 350만 달러를 지원할 예정을 밝힘(식품의약품안전처, 2022).
- 이와 더불어 2019년 미국 농무부와 식품의약국은 세포배양식품에 대한 공동 규제 및 감독에 관한 제도를 마련하는 것에 대해 합의함(식품의약품안전처, 2022).
 - 농무부는 세포 채취과정 이후 식품으로 생산 및 유통 과정을 담당하며, 연방육류검사법, 가금제품검사법에 따라 세포배양식품을 감독할 예정임.
 - 식품의약국은 세포의 채취과정, 세포주 및 배양액 성분 등의 안정성 검토, 세포주 은행 및 배양 시설 요건, 생산 기술 감시 방법을 마련함.
- 식물성 유제품 시장도 성장하여 콩, 완두콩, 귀리, 견과류 등으로 만든 대체 유제품 생산도 확대됨.
 - 관련 업체로 단일 성분 대체 유제품 생산 업체인 실크(Silk)와 소이 딜리셔스(Soy Delicious), 모방 대체 유제품 생산 업체인 카이트 힐(Kite Hill)과 포리지 프로젝트(Forage Project), 발효 기술을 이용하여 우유 단백질을 생산하는 어전트 컴퍼니(Urgent Company) 등이 대표적임.
 - 바이오밀크(Biomilk)는 인공 모유를 생산하는 업체로 세포기반 단백질과 관련하여 2,100만 달러 규모의 투자를 시작함(한국농수산식품유통공사, 2022).

1.2. 무인화 시스템

○ 2016년 12월 아마존 본사 건물에 시범적으로 오픈한 최초의 무인 식료품점 ‘아마존고(Amazon Go)’는 2018년 대중에게 선보인 이후 매장을 점차 확대해 나가고 있음. 아마존고는 소규모 무인 편의점으로 컴퓨터 비전, 딥러닝 등을 활용한 ‘저스트 워크아웃(Just Walk Out)’ 기술을 적용하였으며, 향후 해당 기술을 대형매장으로 적용하는 방안을 모색하고 있음.

〈그림 3-1〉 미국 무인화 점포 사례(Amazon Go)



자료: Joy Seattle 뉴스(2018. 12. 12.). “아마존, 소규모 ‘아마존 고’ 오픈...한인 그로서리도 위기감.”

○ 또한 매장 내 식사 공간 없이 운영되는 고스트 키친(ghost kitchen)도 각광받고 있는 추세임.

- 고스트 키친은 앱으로 메뉴를 주문한 소비자에게 공유 주방에서 조리되는 음식을 배달함. 주방과 인테리어를 위한 고정비용이 들지 않아 창업비용이 낮은 장점이 있음.
- 배달 업체는 고객 데이터를 축적하여 수요와 공급 정보를 고스트 키친 업체에 제공하고 업체는 해당 정보를 기반으로 음식을 만들어 소비자에게 제공함.

- 도어대시(DoorDash), 그럽허브(GrubHub) 등 주요 배달 업체가 고스트 키친 운영을 시작했고, 클라우드 키친(Cloud Kitchens), 펄톤 키친(Fulton Kitchens), 키친 유나이티드(Kichen United) 등의 스타트업도 영업 중임.

〈그림 3-2〉 도어대시(DoorDash)의 고스트 키친(ghost kitchen)



자료: INSIDER 홈페이지(<https://www.businessinsider.com/doordash-ghost-kitchen-silicon-valley-chick-fil-a-photos-2019-11>); The Spoon(<https://thespoon.tech/doordash-opens-ghost-kitchen-in-brooklyn-serving-up-little-caesars-milkbar-more/>). 검색일: 2023. 1. 16.

○ 가파른 물가상승과 인건비 상승, 계속되는 구인난 등을 극복하기 위해 자동화에 투자하는 자영업자가 늘어나면서, 조리 및 서빙로봇 도입이 확대되는 추세임.

- Picnic은 피자 반죽을 올리면 소스와 토핑을 올려 구워내는 과정까지 모두 자동화 피자 메이커 로봇으로 고객의 입맛에 맞게 커스터마이징 할 수 있으며, 2인치 피자를 시간당 300판, 18인치 피자를 시간당 180판 제조 가능함.
- Nala Robotics가 최초로 자동화한 레스토랑/주방인 ‘원 민 치킨(One Mean Chicken)’은 치킨 날개와 프라이드 치킨을 조리하며, 인공지능(AI)과 기계학습으로 구동되는 여러 로봇이 이 자동화 레스토랑/주방을 조종하고 있어 사람이 요리과정에 개입할 필요가 없다는 특징이 있음.

〈그림 3-3〉 미국의 조리용 로봇



자료: 삼일PwC경영연구원(2022).

- 미국 시장의 배달서비스는 스마트폰의 발달로 2015년부터 앱 기반의 중개업체들이 생겨남에 따라 본격적으로 확대되었으며, 현재 도어대쉬(DoorDash), 우버이츠(UberEats)와 그럽헵(GrubHub)이 미국 내 대부분의 배달서비스를 대행하고 있음.
- 최근에는 미국 내 노동 공급이 부족하고 인플레이션으로 임금이 상승하여 식품 업체에서 배달서비스에 필요한 노동력을 구하기 어려운 상황임. 이러한 노동력의 공급 부족은 배달 자동화를 위한 로봇 개발을 촉진함.
 - 스타트업인 톨터스(Tortoise)부터 대기업인 파나소닉(Panasonic)까지 자율 주행 배달 시범을 위해 식품 제공업체와 제휴함.
 - 자율 배달 기술 스타트업인 뉴로(Nuro)는 도미노스(Dominos), 크로거(Kroger), 세븐일레븐(SevenEleven) 등 대형 식품 및 편의점 체인과 파트너십을 맺어 자율 배달 서비스 상업화를 시도함.

2. EU 사례

○ 2018년 기준 유럽의 푸드테크 기업(412곳)에 투자된 자금은 16억 달러로, 로봇 장비 분야, 혁신 식품, 새로운 농업방식 등에 대한 투자가 10억 달러를 차지함(한국무역협회, 2019).

- 국가별로는 영국과 프랑스가 각각 3억 8,800만 달러와 3억 2,400만 달러로 총 투자액의 45%를 차지한 것으로 나타남.

○ 2019년 투자 금액을 기준으로 가장 많은 투자를 받은 푸드테크 분야는 식품 배달 분야로 전체 투자 금액의 66%를 차지하였음. 다음으로는 농업기술 18%, 외식서비스 10%, 식품과학 5% 순으로 나타남(식품의약품안전처, 2022).

- 배달 산업은 주로 빠른 배송 서비스(퀵커머스, Quick-commerce)가 주를 이루고 있으며, 농업기술은 드론, 센서, 소프트웨어 등 디지털 기기를 활용한 재배기술이 혁신을 주도함.

- 외식서비스 분야에서는 예약 플랫폼 관리, 외식업계 마케팅, 고객 후기 관리, 지불 방법 개선, 로봇 활용 등의 디지털 외식서비스 산업을 중심으로 발전함.

- 식품과학 분야에서는 대체 단백질 식품 및 재료 개발이나 제품 투명성이 강화된 포장 제품, 새로운 건강 음료 및 기능성 재료 개발 등에 투자가 늘어남.

2.1. 식물공장

- 유럽의 대표적인 혁신 농업방식은 실내·수직 경작임. 실내·수직 경작은 기존 농업방식에 비해 토양, 농업용수, 온도, 습도 등의 영향을 받지 않고 살충제와 비료 사용도 적음. 넓은 농경지가 필요 없어 신선한 채소를 도심 근교에서 재배하여 소비자에게 신속하게 공급할 수 있는 장점이 있음.

- 미국에 이어 세계 농산품 수출 2위 국가인 네덜란드는 제한된 경작면적에도 불구하고 농업 분야에 대한 지속적 R&D 투자 및 시스템 개발을 통해 높은 생산성을 이루어 냄.
 - 네덜란드의 뒤이베스트진 토마텐(Duijvestijn Tomaten)은 토마토 수직 경작으로 제곱미터 당 70kg의 토마토를 생산할 정도로 생산성이 높으며, 스마트팜 기술을 활용하여 적은 양의 농업 용수 사용, 살충제 미사용 등으로 친환경적 토마토를 생산하고 있음.

- 독일의 인팜(Infarm)은 세계 최초의 매장농장(In-store farm) 콘셉트를 도입하여 유통 매장이나 식당 내에서 농장을 운영 중임.
 - 2013년 설립된 인팜은 11개국에 걸쳐 1,800개 이상의 소매점에 매장농장을 보유한 기업임.
 - 실내 수직 농장기를 슈퍼마켓에 설치하고 LED 조명과 수경 재배 방식을 도입하여 물과 비료 사용량을 줄임.
 - 인팜에서 모종을 매장 내 설치된 실내 수직 농장기에 옮겨 심어 슈퍼마켓에서 수확까지 관리하는 새로운 농업 방식을 활용함.
 - 작물을 층층이 쌓아 재배하는 버티컬 파밍, LED 조명 및 수경 재배 방식을 도입하고, 빛, 온도, 습도, 이산화탄소 농도 등을 인팜 봉사에서 원격 조정

하여 효율적으로 농작물을 생산함.

〈그림 3-4〉 뒤이베스트진 토마텐과 인팜 농장



자료: 뒤이베스트진 토마텐(duijvestijntomaten.nl); EU-Startups(www.eu-startups.com/). 검색일: 2023. 1. 19.

○ 영국의 그로우업팜(GrowUp Farms)은 2013년 영국 런던에서 폐공장을 임대하여 수직형 아쿠아포닉스(aquaponics)를 사용하여 농수산물을 재배·유통하는 기업임(국토연구원, 2022).

- 아쿠아포닉스는 수산양식(aquaculture)과 수경재배(hydroponic cultivation)의 합성어로 어류 양식과 식물 재배를 결합한 농업 기법임.
- 어류 양식 과정에서 발생한 배설물을 식물 재배를 위한 영양분으로 활용하여 자원 및 환경 부담을 절감함.
- 농작물 생산을 위한 에너지의 대부분을 재생 가능한 냉난방을 통해 공급하여 수직농업에 있어 에너지 의존성을 줄여 지속 가능한 농업을 지속하고자 노력 중임.

<그림 3-5> 그로우업팜 아쿠아포닉스



자료: 그로우업팜 페이스북(<https://www.facebook.com/GrowUpFarms/>); 링크드인(<https://www.linkedin.com/company/growupfarms>). 검색일: 2023. 3. 9.

2.2. 대체식품

- 유럽에서는 공장식 축산의 윤리 문제 및 환경 문제에 대한 대응으로 식물성 단백질, 배양육 등 육류 단백질 대체품 수요가 늘어나는 추세임.
 - 2019년 기준 유럽의 대체 단백질 시장은 약 1조 7천여 원이며, 2025년까지 연평균 7.3%의 성장을 이어갈 것으로 전망함(식품의약품안전처, 2022).
 - 2040년경에는 육류의 60%가 도축이 아닌 실험실에서 배양(35%)되거나 식물성(25%)일 것으로 전망하고 있음(한국무역협회, 2019).
 - EU 집행위원회 국민 의견수렴 결과에 따르면 유럽 인구의 80% 이상이 환경을 고려하여 음식을 선택할 의향이 있으며, 75%는 환경 개선을 위해 식생활을 바꿀 수 있다고 응답함(한국무역협회, 2019).

- 유럽의 식용곤충 산업에 대한 시장 전망은 밝으나 생산 및 사용에 대한 규제, 노동집약적 생산체계, 높은 인프라 구축비용 등이 산업 발전 및 제품 상용화에 걸림돌로 작용하고 있음.

- EU 규정에 따르면 현재 곤충 단백질은 식용, 양식장, 반려동물 사료로만 쓰일 수 있음.
- 유럽의 생명공학 식품개발을 주도하고 있는 네덜란드에는 대체식품 등 신식품 개발의 요람인 식품클러스터 ‘푸드밸리(food valley)’가 구축되어 있음.
 - 모사미트(Mosa Meat)는 2013년 세계 최초로 소 줄기세포로 만든 실험실 배양육을 상용화하기 위해 설립한 회사로, 배양육으로 만든 햄버거용 패티를 시장에 출시하였음. 현재는 생산비용이 기존 축산품보다 높은 편이나, 투자와 기술 혁신으로 세포 배양 기술이 진화하여 생산원가가 감소하는 추세임.
 - 바헤닝언 대학교(Wageningen University)의 창업기업인 우마미트(Uma Meats)는 소고기와 해조류를 조합해 저염분 햄버거와 소시지를 제조하고 있음.

〈그림 3-6〉 모사미트와 우마미트의 대체식품



자료: 애그펀더(AgFunder)(<https://www.ingredientsnetwork.com/cultivated-meat-firm-magic-vall-ey-to-be-first-in-news112648.html>); 우마미트(UmaMeat)(<https://innovationorigins.com/en/how-even-beef-burgers-can-be-sustainable-and-healthy/>). 검색일: 2023. 1. 19.

2.3. 3D 식품 프린팅

○ 스페인의 내추럴 머신(Natural Machines)이 개발한 ‘푸드니(Foodini)’는 식품 생산 용도로 만든 세계 최초의 상업용 프린터 중 하나임. 커다란 전자레인지와 크기와 모양이 비슷한 해당 로봇은 3D프린터를 이용해 식품을 찍어 내도록 프로그램 되어 있음.

〈표 3-2〉 유럽의 3D 식품 프린터 주요 제품

회사명	특징	제품사진
스페인 Foodini	<ul style="list-style-type: none"> • 스페인의 식품 기계 제조업체 내추럴 머신이 개발 및 판매한 3D 식품 프린터 • 파스타, 쿠키, 햄버거, 피자 등 다양한 종류의 식품을 출력할 수 있으며, 자체 내장된 조리법 중 하나를 선택하거나 내장된 조리법을 자신만의 조리법으로 수정하여 활용 가능 • 현지의 미술관 레스토랑에서 3D 식품 프린터를 사용한 음식 판매 	

자료: 식품산업통계정보시스템 FIS(2022).

○ 최근 3D 프린팅 기술이 주로 적용되는 식품 분야는 가공식품 제조, 원료 생산, 특수용도 식품 유형으로 구분됨. 일상적으로 소비되는 초콜릿, 쿠키, 피자, 파스타 등을 소비자가 원하는 재료, 모양, 식감에 따라 다르게 제작할 수 있으며, 군용식품, 우주식품 등 특수식품 개발에도 활용됨.

○ 또한 고령화 및 건강에 대한 관심 증가로 케어푸드, 메디푸드 시장이 확장되면서, 3D 식품 프린터로 제작한 식품 개발도 함께 이어지고 있으며, 푸드 업사이클링, 대체육 등의 관심이 고조되면서 관련 제품들의 개발이 이루어지고 있음.

〈표 3-3〉 3D 식품 프린터로 만든 주요 식품

구분	업체 명	특징	제품사진
가공 및 특수식품	호주 Cadbury Dairy Milk	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 초콜릿의 날을 맞아 기획한 체험형 상품 • 문자, 기호 등 개인별 취향에 맞는 모양으로 인쇄할 수 있는 3D 식품 프린팅 초콜릿 	
	영국 Food Ink & byFlow	<ul style="list-style-type: none"> • 휴대용 다중 3D 프린터 제조업체와 협력 기획한 레스토랑으로 기기를 통해 음식을 제공하고, 식기, 인테리어 소품 모두 3D 프린터로 제작됨. 	
고령친화 및 업사이클링 식품	독일 Biozoon Smooth Food	<ul style="list-style-type: none"> • 독일에서 3D 식품 프린터로 제작한 고령친화식품 • 치아가 튼튼하지 않은 노년층을 위한 젤리 형태의 요리로 각종 영양소가 담긴 채소를 잘게 썰고 찌는 방식으로 재조합 	
	네덜란드 Upprinting Food	<ul style="list-style-type: none"> • 레스토랑에서 남거나 사용하지 않는 식재료를 구워 수분을 날린 뒤 3D 식품 프린터를 활용해 페이스트, 비스킷 형태로 재가공하는 기술 개발 	
대체식품	이스라엘 REDEFINE MEAT	<ul style="list-style-type: none"> • 식물성 재료를 원료로 지방층을 쌓아 마블링을 구현 • 일반 육류 맛을 재현한 대체육 	
	이스라엘 Steakholder Foods	<ul style="list-style-type: none"> • 근육용, 지방용 2종의 바이오 잉크로 조직층을 구현함. • 마블링 비율, 모양, 폭 등을 자유자재로 인쇄할 수 있음. 	
	스페인 Novameat	<ul style="list-style-type: none"> • 캡슐 커피머신형 대체육 제조기 • 완두콩과 쌀에서 추출한 단백질을 넣은 캡슐을 이용해 소고기와 닭고기 제조 가능 	
	오스트리아 REVO SALMON	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최초의 3D 식품 프린팅 훈제 연어 • 콩, 해조류, 아마씨 기름 등 100% 식물성 원료로 만든 연어 살코기 제품 	

자료: 식품산업통계정보시스템 FIS(2022).

제4장

푸드테크 관련 인식 및 활용 실태



4

푸드테크 관련 인식 및 활용 실태

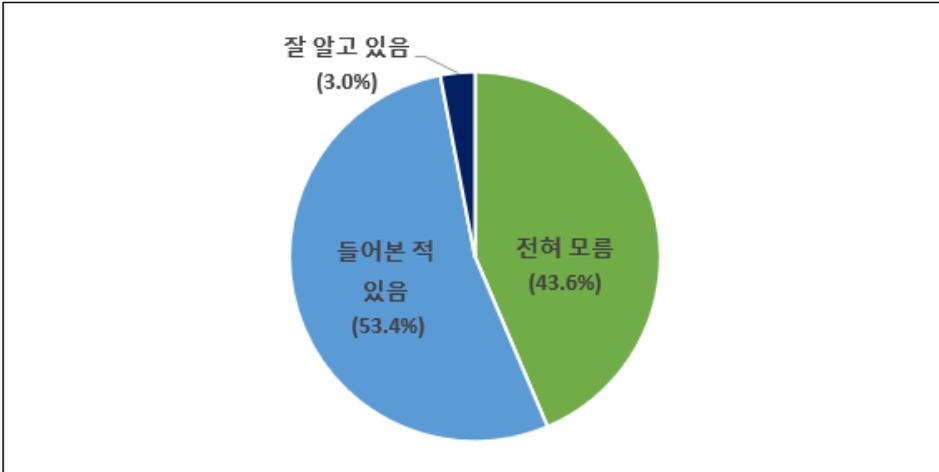
1. 소비자 인식 및 사용 실태

1.1. 식물공장 농산물

- 소비자의 푸드테크 산업 부문별 인식 및 사용 의향을 파악하기 위하여 2022년 12월 14일부터 2022년 12월 23일까지 소비자 500명을 대상으로 온라인 설문조사를 실시함.
- 소비자 설문조사 결과에 따르면, 응답자의 56.4%(282명)가 식물공장에 대해 인지하고 있는 것으로 나타남. 식물공장에 대해 인지하고 있는 소비자 중 식물공장 농산물 구입 경험이 있다고 응답한 29.4%(83명)의 가장 큰 구입이유는 ‘호기심 때문(26.5%)’인 것으로 나타났으며, ‘품질이 비교적 우수해 보여서(22.1%)’, ‘안전하다고 생각해서(21.7%)’가 다음으로 높은 비율을 차지함.

〈그림 4-1〉 식물공장 인지 여부

단위: %

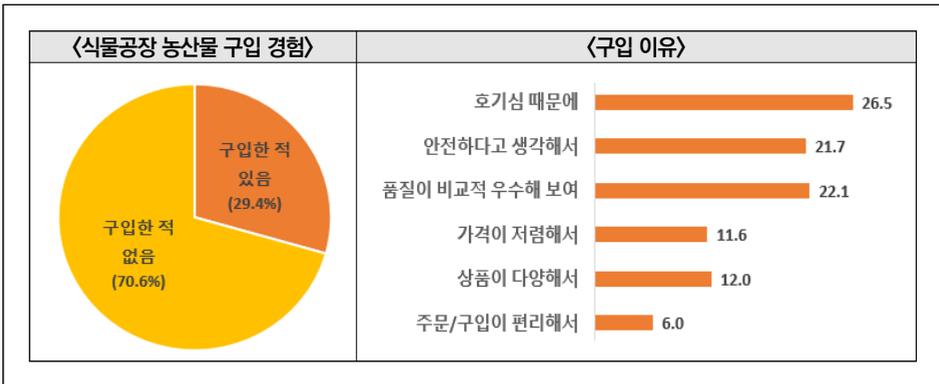


주: 사례 수=500명.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

〈그림 4-2〉 식물공장 농산물 구입 경험 및 구입 이유(1+2순위 중복응답)

단위: %



주: 사례 수=500명.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 식물공장 농산물 구매 경험이 있는 소비자의 만족도를 5점 만점 기준으로 조사한 결과 전반적인 만족도가 4점으로 높게 나타남. 특히 식물공장 농산물 안전성에 대한 만족도 수준이 가장 높은 것(4.04점)으로 조사됨.

〈표 4-1〉 식물공장 농산물 만족도

단위: 점

구분	사례 수	전반적인 만족도	가격	맛	안전성	영양 (섭취 관리)	편리성 (구매 접근성)	제품 다양성
소비자	83	4.00	3.36	3.87	4.04	3.94	3.58	3.54

주: 5점 만점.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 식물공장에서 생산된 농산물 구매 결정 요소별 중요도를 조사한 결과, 소비자는 식물공장 농산물에 대해 ‘안전성(4.47점)’이 가장 중요하다고 응답하였으며, 다음으로 ‘인공첨가물 첨가 여부(4.28점)’가 높게 나타남. 이를 통해 소비자는 식물공장 농산물이 안전하게 섭취할 수 있는지에 대한 관심이 매우 높은 것을 알 수 있음.

〈표 4-2〉 식물공장 농산물 구매 결정 요소별 중요도

단위: 점

구분	사례 수	가격	맛	안전성	영양 (섭취 관리)	편리성 (구매 접근성)	제품 다양성	제품 브랜드	인공첨가물 첨가 여부	계
소비자	500	4.00	4.15	4.47	4.17	4.06	3.78	3.26	4.28	100.0

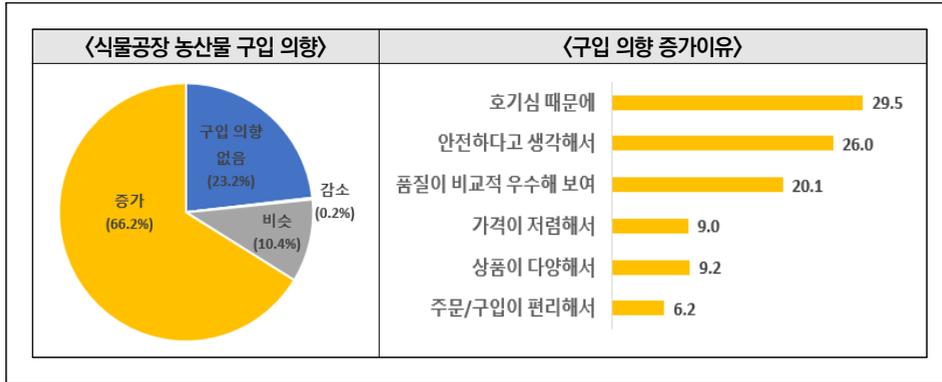
주: 5점 만점.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 설문조사에 참여한 소비자 중 식물공장 농산물 구매 의향이 증가했다고 응답한 비율은 66.2%로 높게 나타남. 구매 의향이 증가한 가장 큰 이유는 ‘호기심 때문(29.5%)’이었으며, 다음으로 식물공장 농산물이 ‘안전하다고 생각해서(26.0%)’이었음.

〈그림 4-3〉 식물공장 농산물 구입 의향 및 의향 증가 이유(1+2순위 중복응답)

단위: %



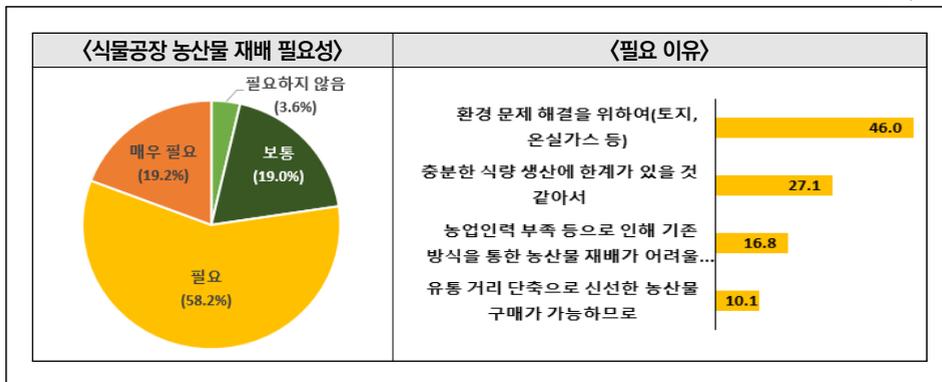
주: 사례 수=500명.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 응답자의 대다수(77.4%)가 식물공장 기술을 활용하여 농산물을 재배하는 것이 필요하다(매우 필요+필요)고 인식하고 있는 것으로 나타남. 식물공장 기술을 활용한 농산물 재배가 필요한 가장 큰 이유는 ‘환경 문제 해결을 위하여(토지, 온실가스 등)(46.0%)’로 나타났으며, ‘충분한 식량 생산에 한계가 있을 것 같아서(27.1%)’가 2순위를 차지함.

〈그림 4-4〉 식물공장 농산물 재배 필요성 및 필요 이유(1순위)

단위: %



주: 사례 수=500명.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 소비자에게 국내 식물공장 시장 성장 예측에 대해 조사한 결과 성장한다(매우 성장+성장하는 편)고 응답한 비율이 76.4%를 차지함. 시장 성장을 전망한 가장 큰 이유는 ‘농촌인력 문제가 더 심각해 질 것으로 예상되기 때문에(29.8%)’였으며, ‘환경에 대한 관심 증가로 인한 수요가 증가할 것 같아서(27.1%)’가 2순위를 차지함.

〈표 4-3〉 국내 식물공장 시장 성장 전망

단위: %, 점

구분	사례 수	전혀 성장하지 않음	성장하지 않는 편	보통	성장하는 편	매우 성장	계
소비자	500	0.2	3.4	20.0	59.8	16.6	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

〈표 4-4〉 국내 식물공장 시장 성장 전망 이유(1+2순위)

단위: %

구분	사례 수	농촌인력 문제가 더 심각해질 것으로 예상되기 때문에	환경에 대한 관심 증가로 인한 수요가 증가할 것 같아서	농산물 재배 비용이 절감될 것 같아서	건강에 대한 관심 증가로 인한 수요가 증가할 것 같아서	농업으로의 진입장벽이 낮아지기 때문에	구매의 편리성 때문에	계
소비자	382	29.8	27.1	17.5	13.7	9.4	2.4	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

1.2. 대체식품²⁷⁾

○ 홍연아 외(2022)의 대체식품에 대한 소비자 인식 및 구매경험 조사에 따르면, 응답자 1,200명 중 25.2%(302명)가 식물성 대체식품 구매 경험이 있는 것으로 조사되었음.

²⁷⁾ 홍연아 외(2022)의 일부 내용을 요약정리하여 재작성함.

〈표 4-5〉 식물성 대체식품 구매 경험

단위: %

구분	사례 수	구매 경험 있음	구매 경험 없음	계
소비자	1,200	25.2	74.8	100.0

자료: 홍연아 외(2022).

○ 식물성 대체식품을 구매한 경험이 있는 소비자의 가장 큰 구매 이유는 ‘맛이 궁금해서’가 35.7%로 가장 높았으며, ‘건강상의 이유(28.3%)’, ‘온실가스 감축 등 환경보호에 기여하기 위해서(16.0%)’ 순으로 나타남.

〈표 4-6〉 식물성 대체식품 구매 이유(1순위)

단위: %

구분	맛이 궁금해서	건강상의 이유	온실가스 감축 등 환경에 기여	동물복지 문제	가족 중에 채식주의자 존재	체중조절 다이어트	계
소비자	35.7	28.3	16.0	9.5	5.5	4.9	100.0

자료: 홍연아 외(2022).

○ 식물성 대체식품 구매 경험이 있는 소비자의 46.0%가 식물성 대체식품에 만족한다고 응답하였으며, 육류대체식품 구매 결정 요소별 중요도를 평가하였을 때 안전성(4.44점), 맛(4.26점), 가격(4.20점) 순으로 중요하게 생각하는 것으로 나타남.

〈표 4-7〉 식물성 대체식품 구매 만족도

단위: %, 점

구분	사례 수	매우불만족	불만족	보통	만족	매우만족	계
소비자	302	1.0	8.6	44.4	42.7	3.3	100.0

자료: 홍연아 외(2022).

〈표 4-8〉 식물성 대체식품 구매 결정 요소별 중요도

단위: 점

구분	사례 수	맛	조리/섭취/ 취급간편성	안전성	영양	가격	원료 원산지	인공 첨가물여부	제품 다양성	제품 브랜드
소비자	1,200	4.26	3.93	4.44	4.13	4.20	3.89	4.14	3.80	3.33

자료: 흥연아 외(2022).

○ 식물성 대체식품 구매의향이 증가했다고 응답한 소비자 비율은 50.1%를 차지했으며, 이전 구매 경험이 있는 소비자의 48.7%가 구매의향이 이전과 비슷하다고 응답, 36.1%가 증가했다고 응답함. 이를 통해 식물성 대체식품 구매자의 만족도가 높은 편이며 향후 시장 확대 가능성이 높은 것을 알 수 있음.

- 식물성 대체식품 구매 의향이 증가한 이유 비율은 ‘온실가스 감축 등 환경 보호에 기여하기 위해’가 39.3%로 가장 컸으며, ‘건강상의 이유’가 30.7%로 2순위를 차지함.

〈표 4-9〉 육류대체식품 구매 의향

단위: %

구분	사례 수	의향 없음	감소	비슷	증가	계
전체	1200	35.1	2.6	12.3	50.1	100.0
식물성 대체식품	경험 있음	302	5.0	10.3	48.7	100.0
	경험 없음	738	41.5	0.0	0.0	100.0
	미인지	160	62.5	0.0	0.0	100.0

자료: 흥연아 외(2022).

〈표 4-10〉 육류대체식품 구매 의향 증가 이유(1순위)

단위: %

구분	사례 수	온실가스 감축 등 환경에 기여	건강상의 이유	맛이 궁금해서	동물복지 문제	체중조절 다이어트	가족 중 채식주의자 존재	계
소비자	687	39.3	30.7	13.1	9.5	4.9	2.5	100.0

자료: 흥연아 외(2022).

1.3. 유통 및 소비부문 푸드테크²⁸⁾

○ 김성우 외(2022)의 소비자 온라인 유통채널 이용 조사에 따르면, 가구의 전체 농축산물 월평균 구매액은 약 37만 8천 원이며, 이중 오프라인 채널을 통한 구매액이 약 28만 6천 원으로 75.5%를 차지하고, 온라인 채널을 통한 구매액은 약 9만 3천 원으로 24.5%를 차지하는 것으로 나타남.

○ 가구의 농축산물 구매 시 온라인 유통채널에서 구매액 비율이 가장 큰 채널은 '대형마트 및 백화점 온라인 쇼핑몰(40.0%)'로 나타났으며, 다음으로 '소셜 커머스(25.0%)', '오픈마켓(21.8%)'의 점유율이 높게 나타남.

- 채소류의 경우 '대형마트 및 백화점 온라인 쇼핑몰' 구매비율이 높고 '오픈마켓'과 '개인 및 생산자(지자체)단체 쇼핑몰' 비율이 낮은 특성을 보이나, 그 외 대부분 품목류의 온라인 유통채널 점유율은 유사한 형태를 보였음.

〈표 4-11〉 농축산물 월평균 구입액

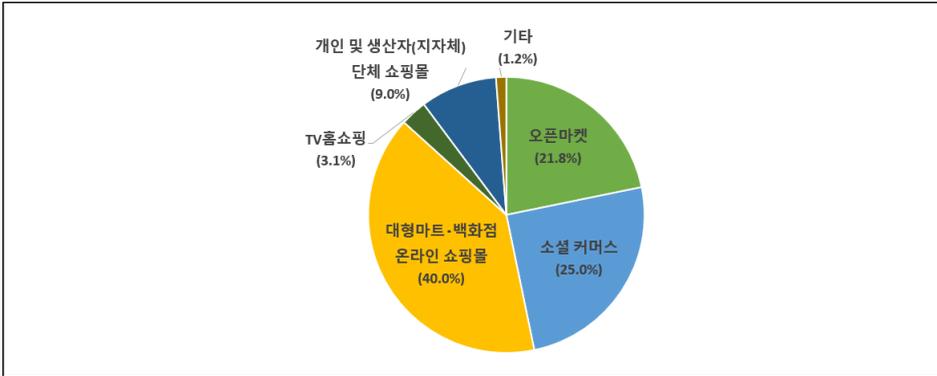
	오프라인 채널	온라인 채널	합계
농축산물 월평균 구입액	28.55(75.5)	9.27(24.5)	37.83(100.0)

주: 사례 수=1,000명.
자료: 김성우 외(2022).

²⁸⁾ 김성우 외(2022)의 일부 내용을 요약정리하여 재작성함.

〈그림 4-5〉 온라인 세부 유통채널별 농축산물 구입액 비율(전체 평균)

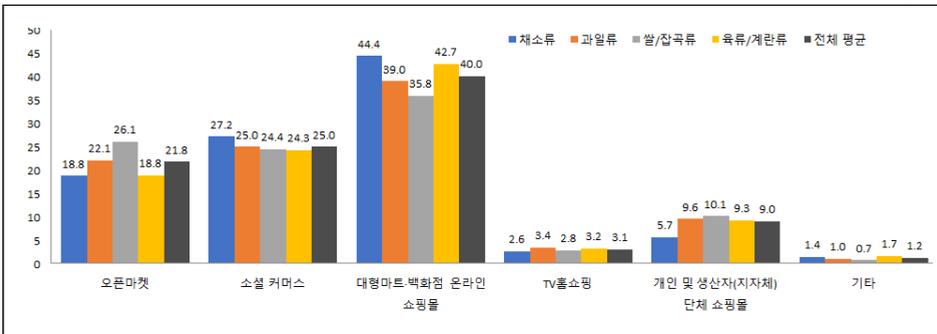
단위: %



자료: 김성우 외(2022).

〈그림 4-6〉 온라인 유통채널별 농축산물 세부 품목 구입액 비율

단위: %



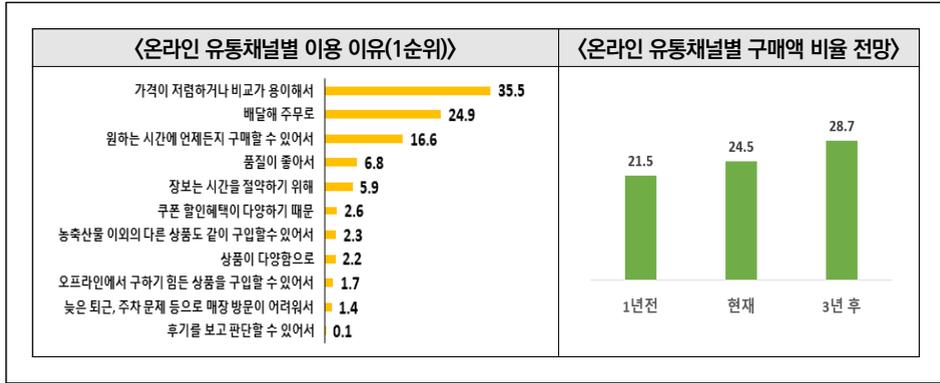
자료: 김성우 외(2022).

○ 가구가 농축산물 구매 시 온라인 유통채널을 이용하는 가장 큰 이유는 ‘가격이 저렴하거나 비교가 용이해서(35.5%)’로 가장 높게 나타났으며, ‘배달해 주므로(24.9%)’가 2순위를 차지함.

○ 대부분의 가구 내 식품 주구입자가 전년 대비 온라인 유통채널 이용 비율이 증가하였다고 응답하였으며, 온라인 유통채널을 통한 농축산물 구매 비율은 향후에도 지속적으로 늘어날 것으로 전망함.

〈그림 4-7〉 온라인 유통채널별 이용 이유(1순위)와 온라인 유통채널별 구매액 비율 전망

단위: %

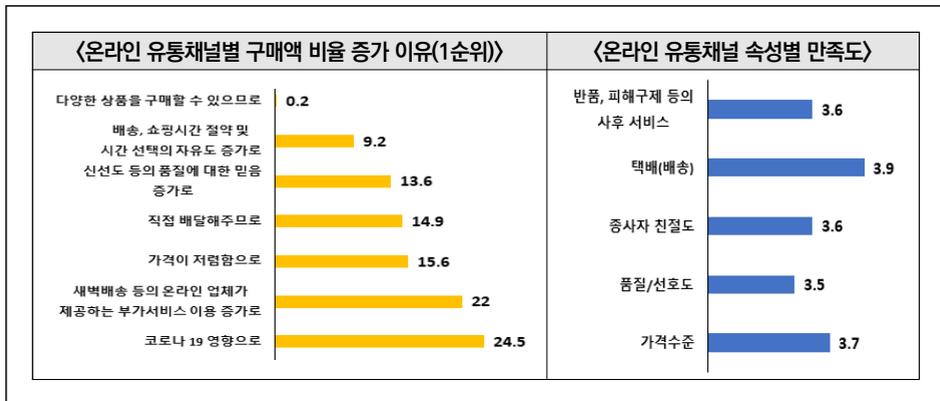


주 1) 온라인 유통채널을 통한 구매액이 있는 가구(724) 가구 내 식품 주구입자 대상 조사 결과임.
 2) 구매액 비율 전망은 가구의 온라인 유통채널을 통한 1년 전 구입액 비율과 3년 후 구입액 비율 전망 설문 결과를 이용하여 작성함.
 자료: 김성우 외(2022).

○ 전년 대비 온라인 유통채널을 통한 농축산물 구매 비율의 증가 이유는 ‘코로나19 영향으로’가 24.5%로 가장 높았으며, 온라인 유통채널의 만족도는 ‘택배(배송)’가 3.9점으로 가장 높게 나타남.

〈그림 4-8〉 온라인 유통채널 구매액 비율 증가 이유 및 만족도

단위: %, 점

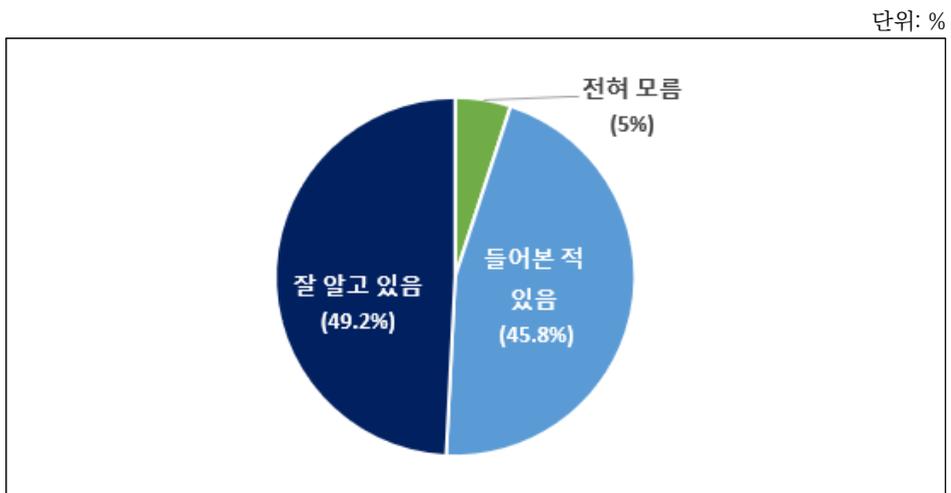


주 1) 온라인 구매액 비율이 증가한 품목류가 있는 가구(404)의 가구 내 식품 주구입자 대상 조사 결과임.
 2) 온라인 채널을 통한 구매액이 있는 가구를 대상으로 설문한 결과임(5점 만점).
 자료: 김성우 외(2022).

1.4. 외식부문 서비스용 로봇에 대한 소비자 인식 및 의향조사

○ 본 연구의 소비자 설문조사 응답자(500명) 중 45.8%(229명)가 서비스용 로봇을 ‘들어본 적 있다’고 응답했으며, ‘잘 알고 있다’라고 응답한 비율도 49.2%(246명)를 차지하여 이미 대부분의 소비자가 서비스용 로봇에 대해 인지하고 있는 것으로 나타남.

〈그림 4-9〉 서비스용 로봇 인지 여부

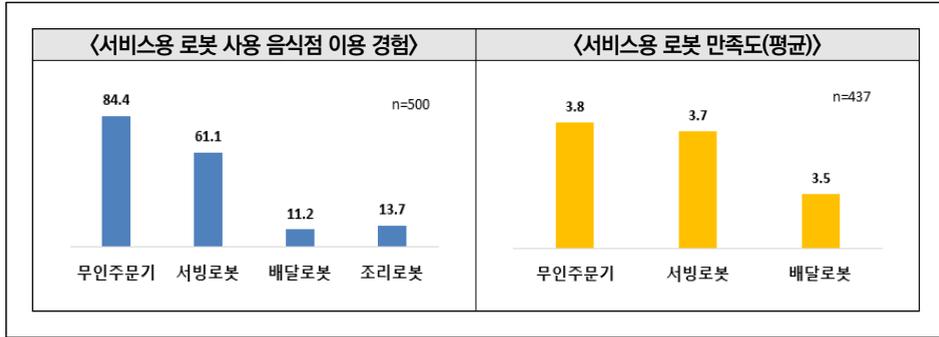


자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 서비스용 로봇을 사용하는 음식점을 이용해 본 경험에 대해서는 무인주문기가 84.4%로 가장 높게 나타났으며, 서빙로봇이 61.1%로 2순위로 나타남. 서비스용 로봇을 경험해본 소비자를 대상으로 만족도 조사를 한 결과, 무인주문기의 만족도가 3.8점으로 가장 높게 나타났으며, 서빙로봇이 3.7점으로 2순위를 차지함.

〈그림 4-10〉 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 경험 및 만족도(평균)

단위: %, 점



주: 5점 만점.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 의향이 증가했다고 응답한 비율은 과반수였으나(49.2~51.8%), 배달로봇과 조리로봇의 경우 ‘이용 의향 없음’ 역시 각각 41.0%, 43.0%의 비율을 차지하여 양극화된 이용 의향이 나타남.

〈표 4-12〉 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 의향

단위: %

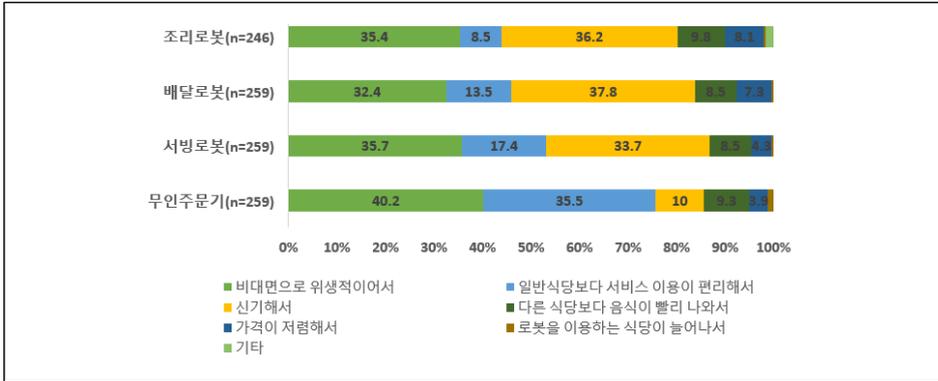
구분	사례 수	이용 의향 없음	감소	비슷	증가	계
무인주문기	500	6.0	1.6	40.6	51.8	100.0
서빙로봇		13.2	3.8	31.4	51.6	100.0
배달로봇		41.0	1.4	5.8	51.8	100.0
조리로봇		43.0	2.2	5.6	49.2	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 의향이 증가한 가장 큰 이유는 무인주문기와 서빙로봇의 경우 ‘비대면으로 위생적이어서’였으며, 배달로봇과 조리로봇의 경우 ‘신기해서’가 각각 37.8%, 36.2% 비율을 차지하여 가장 높게 나타남.

〈그림 4-11〉 서비스용 로봇 사용 음식점 이용 의향 증가 이유(1순위)

단위: %



자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 국내 서비스용 로봇의 사용 확산 전망에 대해서는 5점 만점 기준으로 무인주문기가 4.33점으로 가장 높은 점수를 받았으며, 서빙로봇이 3.97점으로 2순위를 차지함. 각 서비스용 로봇의 사용 확산을 전망한 공통적인 이유로는 ‘인건비 절감을 위하여’였음.

〈표 4-13〉 서비스용 로봇 사용 확산 전망(평균 요약)

단위: 점

구분	사례 수	무인주문기	서빙로봇	배달로봇	조리로봇
소비자	500	4.33	3.97	3.45	3.40

주: 5점 만점.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

〈표 4-14〉 서비스용 로봇 사용 확산 전망 이유(1+2순위)

단위: %

구분	사례 수	인건비 절감을 위하여	외식업체 구인난으로 자동화 수요증가	사용 비용이 점차 감소할 것이므로	고객의 만족도가 높으므로	계
무인주문기	447	52.4	32.3	10.7	4.6	100.0
서빙로봇	394	52.8	31.8	11.0	4.4	100.0
배달로봇	247	52.6	31.7	12.0	3.6	100.0
조리로봇	230	51.0	31.2	13.2	4.6	100.0

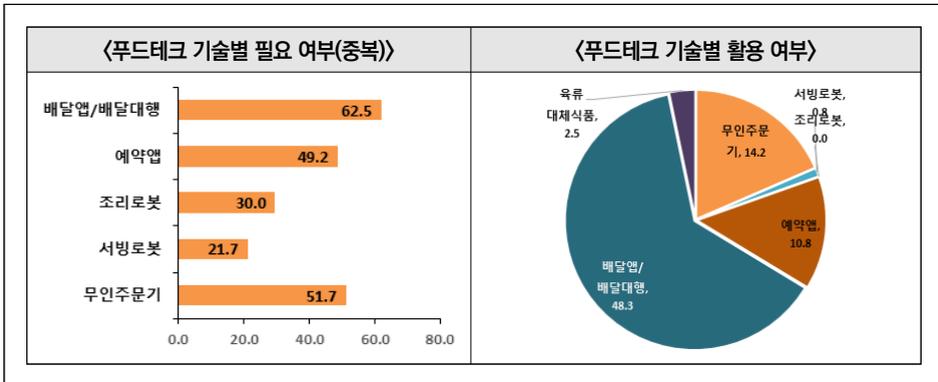
자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

2. 외식업체 활용 실태

- 외식업체의 푸드테크 기술별 활용 실태를 파악하기 위하여 2022년 12월 14일부터 2022년 12월 23일까지 외식업체 120개를 대상으로 온라인 설문조사를 실시함. 설문조사에 참여한 업체 중 62.5%(75개)가 푸드테크에 대해 인지하고 있는 것으로 나타남.
- 푸드테크 활용 필요성에 대해서는 ‘배달앱/배달대행’이 62.5% 가장 높게 나타났다으며, ‘무인주문기’ 51.7%, ‘예약앱’ 49.2%, ‘조리로봇’ 30.0%, ‘서빙로봇’ 21.7%의 순으로 나타남.
- 반면, 활용 여부에 있어서는 ‘배달앱/배달대행’이 48.3%, ‘무인주문기’ 14.2%, ‘예약앱’ 10.8%로 조사되어 필요성에 비해 실제 활용은 상대적으로 적은 것으로 나타남.

〈그림 4-12〉 푸드테크 기술별 필요 및 활용 여부(n=120)

단위: %



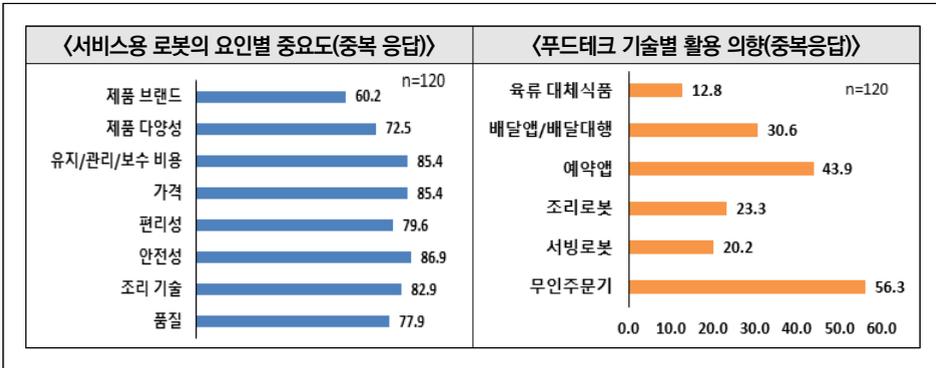
자료: 한국농촌경제연구원 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 서비스용 로봇에 대한 요인별 중요도를 조사한 결과, ‘안전성’이 86.9%로 가장 높았으며, ‘가격’, ‘유지/관리/보수 비용’ 등 금전적 측면이 85.4%, ‘조리 기술’이 82.9%의 순으로 나타남.

○ 푸드테크 활용 의향은 ‘무인주문기’가 56.3% 가장 높게 나타났으며, ‘예약앱’ 43.9%, ‘배달앱/배달대행’ 30.6%, ‘조리로봇’ 23.3%, ‘서빙로봇’ 20.2%, ‘육류 대체식품’ 12.8%의 순으로 나타남.

〈그림 4-13〉 서비스용 로봇의 요인별 중요도 및 푸드테크 기술별 활용 의향

단위: 점, %



주: 해당 점수는 5점 척도를 기준으로 100점으로 환산함.

자료: 한국농촌경제연구원 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 푸드테크 활용 의향이 있는 이유는 ‘무인주문기’의 경우 ‘인건비 절감을 위해서’가 41.2%로 가장 높게 나타난 반면 ‘예약앱’과 ‘배달앱/배달대행’은, ‘매장운영 효율화를 위해서’가 가장 높게 나타남.

〈표 4-15〉 기술별 활용 의향 이유(1+2순위 중복응답)

단위: %

구분	사례 수	인건비 절감을 위해서	매장운영 효율화를 위해서	비대면 거래를 위해서	고객의 편의를 위해서	구인문제 해결을 위해서	합계
무인주문기	17	41.2	29.4	11.8	7.8	9.8	100.0
예약앱	13	17.9	46.2	15.4	20.5	-	100.0
배달앱/배달대행	58	16.7	46.0	9.8	27.6	-	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 푸드테크 활용 의향이 없는 이유는 ‘무인주문기’의 경우, ‘인력이 충분해서’가 36.5% 가장 높은 반면, ‘서빙로봇’, ‘조리로봇’, ‘예약앱’ 등은 ‘업장의 규모가 작아서’가 가장 높게 나타남.

○ ‘배달앱/배달대행’은 ‘비용이 부담되어서’의 비율이 36.4%로 가장 높았으며, ‘육류 대체식품’은 ‘기존 메뉴와 맞지 않아서’가 44.0%로 가장 높게 나타남.

〈표 4-16〉 기술별 활용 의향 없는 이유(1+2순위 중복응답)

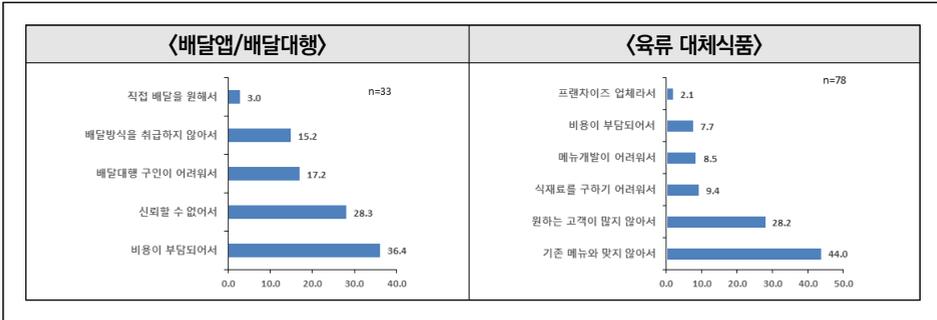
단위: 건, %

구분	무인주문기	서빙로봇	조리로봇	예약앱
사례 수	32	79	74	41
인력이 충분해서	36.5	14.8	15.8	22.8
비용이 부담되어서	21.9	20.3	17.1	8.9
고객이 불편하기 때문에	19.8	1.7	2.3	3.3
운영/관리가 어려워서	15.6	16.9	13.5	19.5
필요하지 않아서(배달 전문 등)	6.3	3.8	-	4.1
업장의 규모가 작아서	-	42.6	26.1	41.5
맛에 대한 신뢰도가 낮아서	-	-	25.2	-
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

〈그림 4-14〉 기술별 활용 의향 없는 이유(1+2순위 중복응답)

단위: %



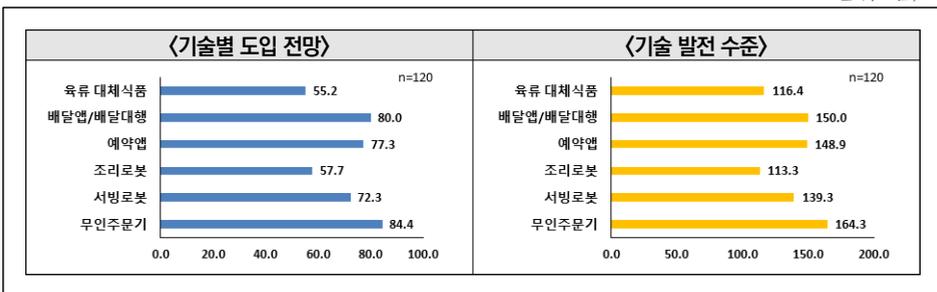
자료: 한국농촌경제연구원 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

○ 푸드테크 기술별 향후 도입 전망에 대해 외식업체들은 무인주문기(84.4점)의 확산이 가장 크게 나타날 것으로 전망하였으며, 배달앱/배달대행(80.0점), 예약앱(77.3점), 서빙로봇(72.3점), 조리로봇(57.7점), 육류 대체식품(55.2 점)의 순으로 조사됨.

○ 또한, 현재 각 기술의 수준을 100%로 가정하였을 때 2030년의 기술 발전 수준 정도에 대해서도 무인주문기가 164.3%로 가장 빨리 확산 될 것으로 전망 하였으며, 배달앱/배달대행 150.0%, 예약앱 148.9%, 서빙로봇 139.3%, 육류 대체식품 116.4%, 조리로봇 113.3%의 순으로 확산될 것으로 전망하였음.

〈그림 4-15〉 기술별 도입 및 확산 수준 전망

단위: 점, %



자료: 한국농촌경제연구원 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

제5장

푸드테크 확산 및 영향 전망



5

푸드테크 확산 및 영향 전망

- 푸드테크 산업은 농업, 축산업, 식품 제조, 물류/유통, 외식산업과 ICT 기술과의 융·복합으로 기존의 식품산업 생태계를 빠르게 변화시킬 것으로 예상됨.
 - IoT, 빅데이터, 인공지능(AI)을 통해 상품과 소비자의 수요를 추적하고, 데이터 분석에 근거하여 생산을 개선해나가고 있으며, 로봇틱스와 AI에 의한 솔루션은 빠르게 확산하고 있다고 평가되고 있음.
- 이와 같이 푸드테크 산업의 긍정적 영향에 대한 평가와 다소 막연한 기대가 주를 이루는 이 시점에, 푸드테크 산업의 미래를 기술의 중요도와 파급력, 인프라 구축 양상, 고용 변화 등의 측면에서 전망해 보는 것이 필요함. 이에 국내 식품, 외식, 분야의 전문가로 구성된 FGI 기반의 논의를 통해 국내 푸드테크 산업을 진단하고 3개년도(2030년, 2035년, 2040년) 미래를 전망하였음.
- 또한 FGI 조사를 통해 도출된 전망치의 적절 수준을 평가하기 위하여 푸드테크 민간기업 담당자 및 관련 학계 전문가 48명을 대상으로 추가적인 온라인

설문조사를 진행하였으며, 기존의 값에 대한 과대 또는 과소평가 되었다는 응답에 한하여 적정 수치를 조사·검증함.

1. 국내 푸드테크 진단

1.1. 기술의 중요도와 파급력

○ 푸드테크 산업에서 인공지능(AI)과 빅데이터, 로보틱스는 대부분의 밸류체인 상에서 높은 중요도와 파급력을 가지는 것으로 평가되었음.

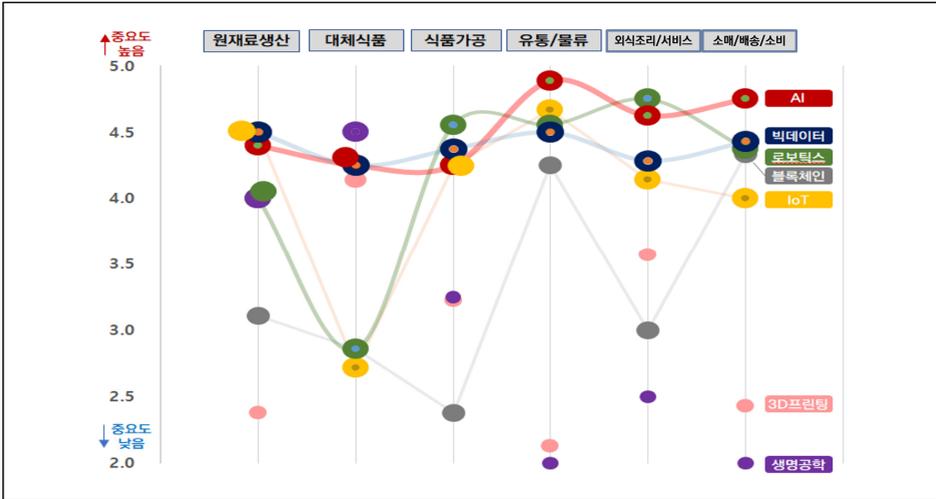
- 인공지능(AI)은 전 밸류체인 영역에서 중요도와 파급력이 4점 내외로 평가 받고 있으며, 빅데이터 또한 비슷한 수준의 중요도와 파급력을 내재하고 있는 것으로 평가되었음.

○ 생명공학(BT)은 대체식품 분야에서 가장 중요하고 파급력이 높은 기술로 평가 받고 있었으며, IoT는 대체식품을 제외한 전 영역에서 높은 중요도를 가지고 있는 것으로 평가되었음.²⁹⁾

²⁹⁾ FGI를 통해 도출한 전망 수치에 대해 추가적인 전문가 검증 설문조사를 실시하였으며, 기술별 중요도 전망 수치의 적절성을 5단계(과대평가(1점)-과소평가(5점))로 나누어 조사한 결과, 대다수 항목의 점수가 3점대로 나타나 기술별 중요도 전망치가 적절한 것으로 판단됨. 자세한 조사 결과는 <부록>을 참고.

〈그림 5-1〉 밸류체인별 기술별 중요도(5점 만점)

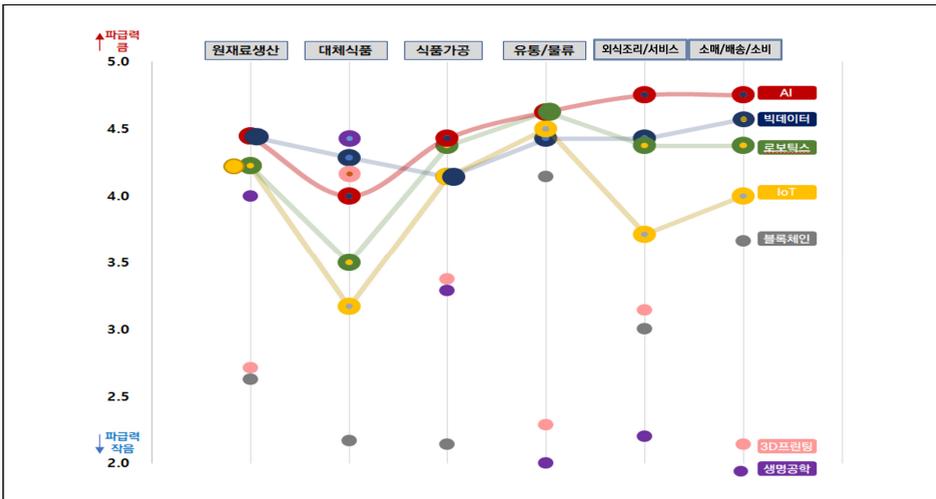
단위: 점



주: 중요도/파급력은 1점부터 5점까지 부여되었으며, 점수가 높을수록 중요도/파급력이 큼.
 자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

〈그림 5-2〉 밸류체인별 기술별 파급력(5점 만점)

단위: 점



주: 중요도/파급력은 1점부터 5점까지 부여되었으며, 점수가 높을수록 중요도/파급력이 큼.
 자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

1.2. 푸드테크 기술별 수준

○ 모든 기술 분야에서 미국을 푸드테크 분야 기술의 선진국으로 선택하였으며, 특히 IoT, 빅데이터, 인공지능(AI), 생명공학(BT)의 영역에서 비교 우위가 있는 것으로 평가되었음.

- 그 외 네덜란드는 3D 식품 프린팅 및 생명공학 분야, 중국은 블록체인과 로보틱스 분야에서 높은 수준의 기술을 보유하고 있는 것으로 평가되었으며, 이스라엘은 배양육 제작, 동물 세포 프린팅 기술 등 3D 식품 프린팅 영역에서 강점을 가지고 있는 것으로 파악되었음.

〈그림 5-3〉 푸드테크 기술별 선진 기술 보유국 평가



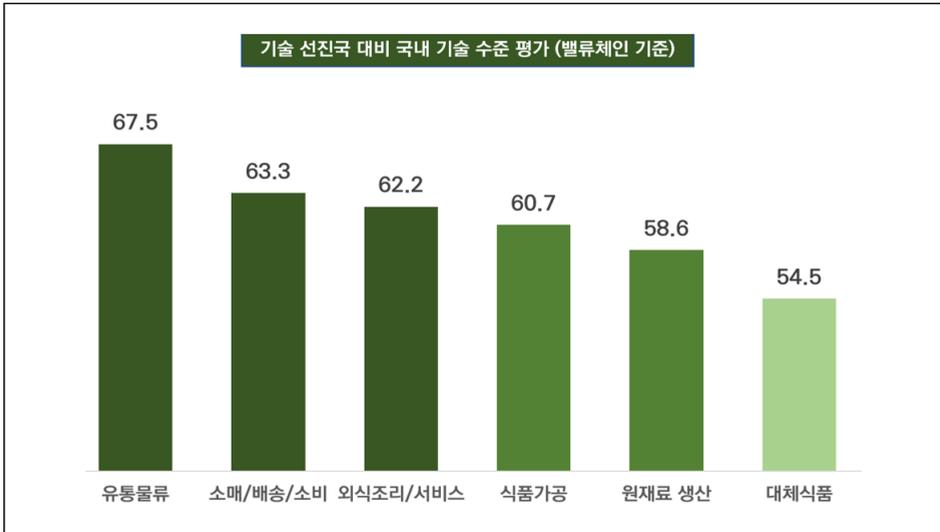
자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

○ 푸드테크 산업에서의 관련 기술 수준 및 활용 수준 측면에서 우리나라는 유통/물류, 소매/배송/소비, 외식조리/서비스 부문에서는 비교적 높은 평가를 받았음.

- 그러나 푸드테크 밸류 체인의 시작 단계라고 할 수 있는 원재료 생산, 대체 식품 부문에서는 선진국 대비 기술 수준 및 활용 수준이 크게 못 미치는 것으로 나타났음.

〈그림 5-4〉 선진 기술 대비 국내 기술 수준

단위: %



자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

1.3. 사회 이슈별 푸드테크 영향

○ 분야별 푸드테크 전문가들은 푸드테크 산업에 가장 큰 영향을 주는 사회 이슈로는 ‘고령화, 건강(영양)에 관한 관심 증가(4.38점)’를 꼽았으며, ‘인구의 변화와 식량 생산, 동물사육의 한계(4.25점)’ 또한 매우 높은 영향을 주는 이슈로 평가하였음.

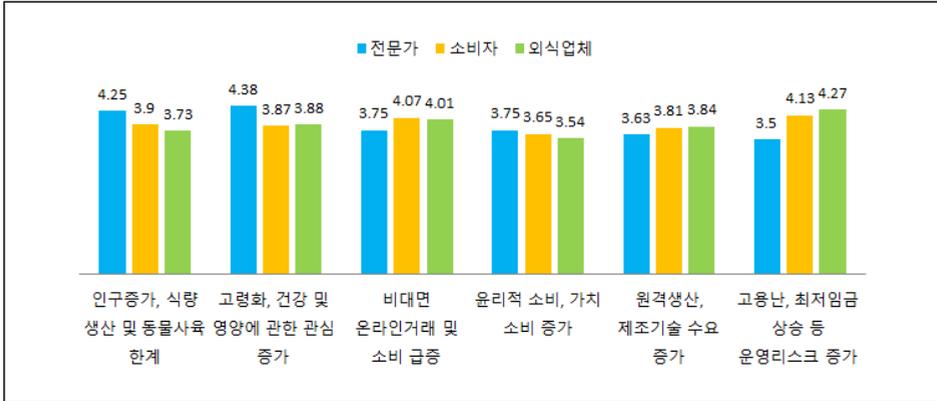
- ‘고용난, 최저임금 상승 등 운영리스크 증가(3.5점)’의 이슈 점수는 상대적으로 낮았으나, 여전히 3점 이상을 기록하여 중요한 이슈로 공감하고 있는 것으로 나타났음.

○ 푸드테크 산업에 영향을 주는 트렌드에 대한 전문가와 소비자 및 외식업체의 의견이 다소 상이한 점이 흥미로움.

- 소비자 및 외식업체는 ‘고용난, 최저임금 상승 등 운영리스크 증가(소비자 4.13점, 외식업체 4.27점)’를 1순위로, ‘비대면 온라인 거래 및 소비급증(소비자 4.07점, 외식업체 4.01점)’을 2순위로 꼽았음.

〈그림 5-5〉 사회 이슈별 푸드테크 영향 수준(전문가, 소비자, 외식업체)

단위: 점



주: 중요도는 1점부터 5점까지 부여되었으며, 점수가 높을수록 중요도가 높음.

자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.), 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.), 외식업체 조사(2022. 12. 14.~12. 25.).

2. 국내 푸드테크 확산으로 인한 영향 전망

2.1. 인프라 구축 및 확산

- 전문가들은 푸드테크 생태계 형성 과정에서 가장 먼저 인프라³⁰⁾가 구축되는 분야는 소매/배송/소비 부문으로, 2030년에는 인프라 구축 수준이 80%에

³⁰⁾ 푸드테크 관련 정부의 산업 지원 시스템이 갖춰지고 기술개발/이전 체계 정립, 관련 규제/제도 등의 정비되는 수준을 의미함.

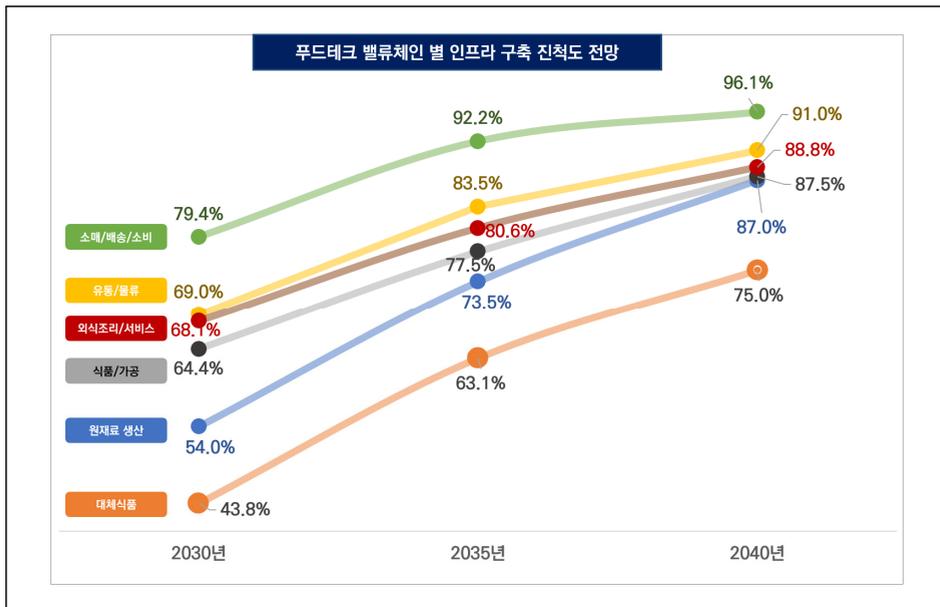
가까울 것으로 전망함.

- 소매/배송/소비 부문의 경우 현재의 인프라도 높은 수준으로 평가받고 있으며, 2040년에 이르면 100%에 가까운 수준으로 인프라 구축이 완성될 것으로 기대하였음.

○ 유통/물류 부문과 외식조리/서비스 부문, 식품/가공 분야는 2030년에 이르러 70% 가까운 인프라 구축이 이루어질 것으로 전망되며, 2040년에는 90% 가까운 수준으로 인프라 구축이 구성될 것으로 전망되었음.

○ 다만 신기술 기반의 원재료 생산과 대체식품 분야는 여전히 부족한 실정으로 나타나고 있으며 다른 밸류체인과 비교하여 상대적으로 인프라 구축 속도가 낮은 것으로 평가되었음.

〈그림 5-6〉 인프라 구축 진척도

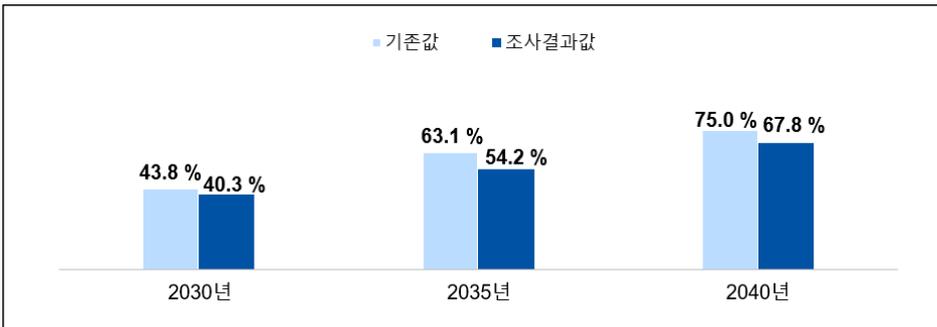


자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

○ FGI를 통해 도출한 전망 수치에 대해 추가적인 전문가 검증 설문조사³¹⁾를 실시한 결과, 참여자의 약 90~94%가 대체식품을 제외한 전 분야의 인프라 구축 및 확산 전망치가 적절하다고 응답함.

○ 대체식품 분야의 경우 설문 참여자의 75.0%가 기존 전망 값에 대해 적절하다고 응답하여 타 분야 대비 낮은 비율을 보였으며, 다소 과대평가 되었다고 판단한 것으로 나타났음.

〈그림 5-7〉 대체식품 인프라 구축 전망 비교



자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

2.2. 시장 규모 및 고용률 변화

○ 2040년에는 푸드테크 시장 규모 현재보다 약 1.8~2.3배의 시장이 형성될 것으로 전망하였으며, 그중 대체식품 분야의 성장세가 가장 클 것으로 평가하였음.³²⁾

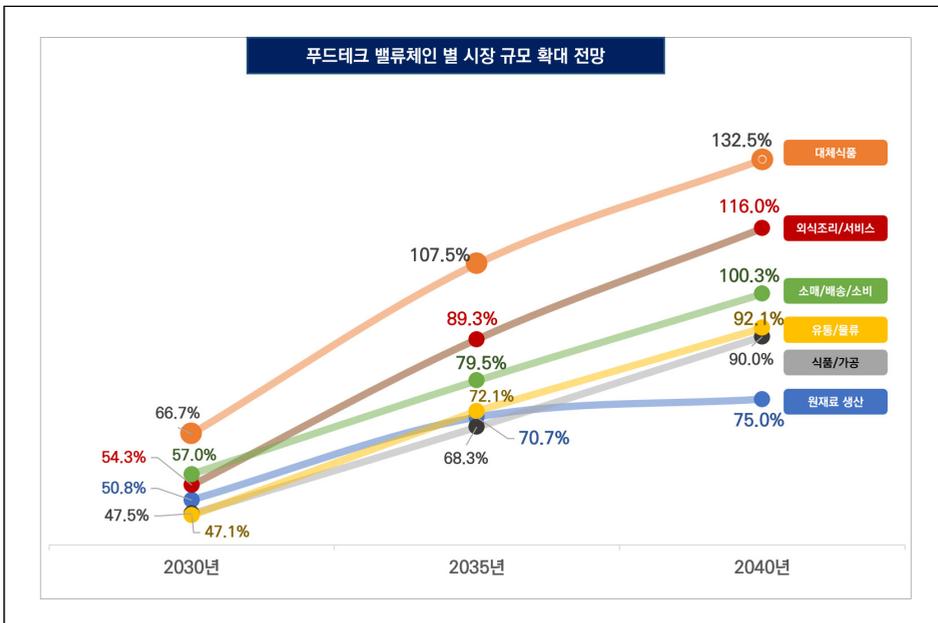
31) FGI를 통해 도출한 수치에 대해 학계 및 민간 푸드테크 전문가 48명을 대상으로 검증 조사를 실시하였으며, 해당 조사에 대한 설명은 14~15페이지에서 확인할 수 있음.

32) 향후 시장 전망 수치는 전문가 중 가장 높게 예측한 성장세와 가장 낮게 예측한 성장세 수치를 제외한 나머지 예측한 값을 기준으로 도출한 값임.

- 대체식품 분야는 현재 시장이 활성화되지 않아 전문가들의 의견으로 정확한 예측이 쉽지 않으나, 수 배에서 많게는 수십 배에 이르는 시장이 형성될 수도 있다는 예측이 있을 만큼 시장 성장에 대한 기대가 큰 분야로 나타났다.

○ 외식조리/서비스 부문에서는 2040년 현재의 약 2.2배 시장이 형성될 것으로 판단되었으며, 대체식품을 제외하고 가장 높은 성장세가 예상되는 분야로 평가되었음.

〈그림 5-8〉 시장 규모 확대 전망



주 1) 연도별 시장규모 증가율은 현재 시장규모 대비 증가율을 의미함.

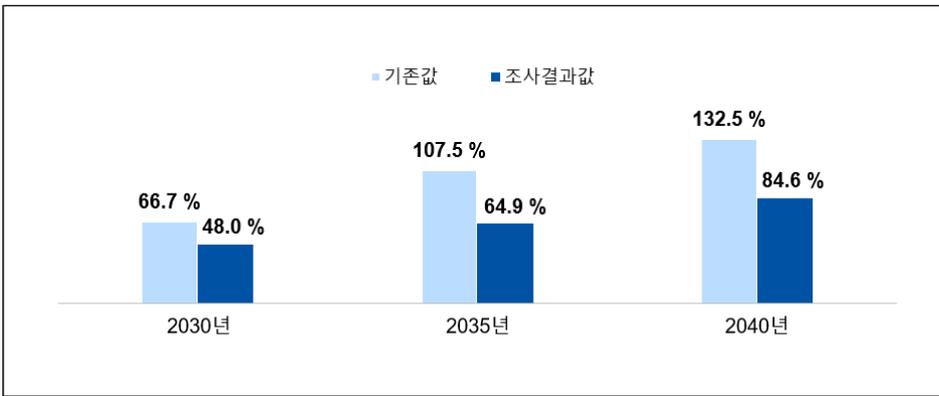
2) 각 고용률 변화는 현재 고용 수준 대비 증가율을 의미함.

자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

○ 시장 규모 확대 전망 값에 대한 전문가 검증 설문조사 결과에서는 참여자의 약 90~98%가 대체식품을 제외한 전 분야의 전망치가 적절하다고 응답함.

○ 대체식품 분야의 경우 설문 참여자의 약 79%가 기존 전망 값에 대해 적절하고 응답하여 타 분야 대비 낮은 비율을 보였으며, 시장 규모 전망 역시 과대평가가 되었다고 판단한 것으로 나타났음.

〈그림 5-9〉 대체식품 시장 규모 확대 전망 비교



자료: 한국농촌경제연구원 전문가 설문조사(2023. 2. 20.~2. 24.).

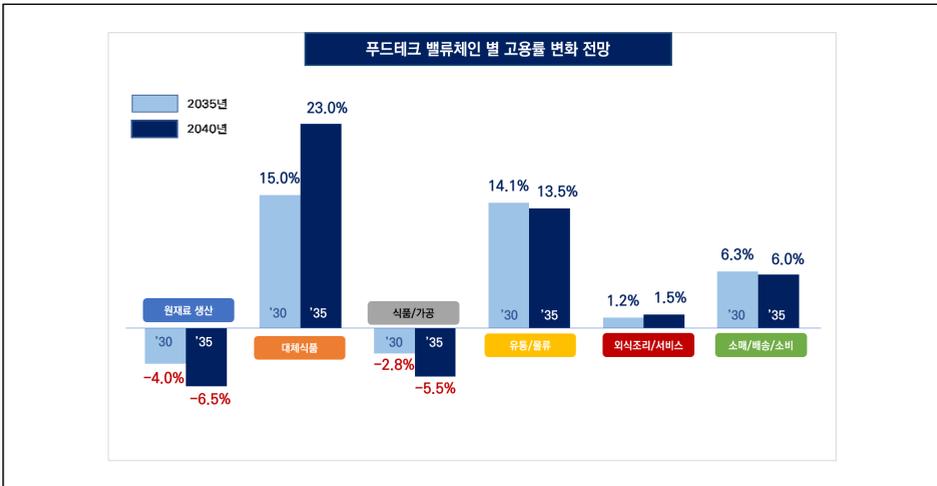
○ 전문가들은 푸드테크 산업의 혁신이 성공적으로 확산된다고 전제했을 때, 이전 10년과 비교하여 대체식품, 유통/물류, 외식/조리서비스, 소매/배송/소비 네 개 분야는 고용률이 증가하고, 원재료 생산 및 식품/가공 두 개 분야는 고용률이 하락할 것으로 전망되었음.

- 대체식품 분야는 상대적으로 가장 높은 고용증가가 예상되는 분야로 2030년에 15%, 2035년에는 23%의 지속적인 고용률 증가가 나타날 것으로 전망되었음.
- 유통/물류 분야는 2030년에 14.1%의 증가가 나타난 이후 안정화를 거쳐 정체될 것으로 전망되었음.

- 외식조리/서비스 부문에서는 1.2~1.5%의 소폭 증가만 나타날 것으로 예측된 반면, 소매/배송/소비 영역에서는 6% 내외의 고용률 상승이 나타날 것으로 예측되었음.

○ 반면 원재료 생산의 경우 기술 확산을 통해 생산성을 증가시키면서 고용 측면에서는 하락할 것으로 예측되어 2035년에는 현재 고용 수준 대비 6.5%의 하락을 가져올 것으로 전망되었음. 식품/가공 부문 역시 기술 확산이 생산성 향상을 가져오면서 고용 부문에서는 하락세를 보일 것으로 전망되었음.

〈그림 5-10〉 고용률 변화 전망



주 1) 연도별 시장규모 증가율은 현재 시장규모 대비 증가율을 의미함.

2) 각 고용률 변화는 현재 고용 수준 대비 증가율을 의미함.

자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

○ 전문가 검증 설문조사 결과에서는 식품/가공 분야의 고용률 변화 전망 값에 대하여 참여자의 약 77%가 적절하다고 응답하여 타 분야 대비 낮은 비율을 보였으며, 해당 분야의 2035년(0.9%), 2040년(0.8%) 고용률에 양(+의 변화가 있을 것으로 예측함.

제6장

푸드테크 발전과제



6

푸드테크 발전과제

1. 푸드테크 관련 규제 개선

○ 푸드테크 각 분야에서 규제 개선 및 완화, 규제 공백 해결, 명확한 지침 정리 등에 대한 관련 업계의 요구가 큰 상황임.

- 규제개선의 범위 또한 국제 표준에 맞는 기준/규정 재정비, 산업 안전, 부동산 활용 등 매우 포괄적이어서 이를 해소하기 위한 범부처 간 협조가 중요함.

1.1. 식물공장³³⁾

○ 관행농업은 농지를 중심으로 한 평면적인 공간 위에서 영농활동을 하는 것을 전제하고 있으며 관련된 법령 역시 이에 따라 규정되어 있음. 하지만 스마트

³³⁾ 박훈민(2021)의 일부 내용을 요약정리하여 재작성함.

농업에서는 수직형농장(식물공장 등) 등과 같은 입체적인 공장을 이용한 방식이 시도되고 있어 입지 측면에서 새로운 지침이 필요한 상황임.

○ 현재 일부 건축물에서는 소규모 수직형 농장시설을 두고 있지만, 대규모 수직형 농장을 설치하기 위해서는 건축물 내지는 가설건축물 등을 필요로 하는 구조임. 하지만 현재 대체로 농업용지에서는 이와 같은 건축물 등의 설치가 제한되고있는 실정임.³⁴⁾

- 농공단지 내 수직형 농장 설치에 관해서는 ‘산업입지 및 개발에 관한 법률’ 제2조 제8호 ㉔목에서 농공단지를 “대통령령으로 정하는 농어촌지역에 농어민의 소득 증대를 위한 산업을 유치·육성하기 위해서 제8조에 따라 지정된 산업단지”라고 규정한것 외에 별다른 정의가 없어 현행 법령에 따라서 수직형 농장의 설치가 어려울 것으로 보임.³⁵⁾

○ 일본의 경우 수직형 농장(식물공장)을 ‘공장’으로 간주하여 일본 ‘건축기준법’ 제48조에 따라 식물공장의 설치를 제한하였으나, 제49조에 따른 특별용도지구에 따라서 지자체가 조례로 건축기준법 상의 용도규제를 강화 또는 완화할 수 있도록 하는 등의 기준을 마련함.

³⁴⁾ 농지법(법률 제18401호, 2021. 8. 17., 일부개정) 제36조. 검색일: 2023. 2. 1.(농지의 타용도 일시사용허가 등) ①농지를 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 용도로 일시 사용하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 일정 기간 사용한 후 농지로 복구한다는 조건으로 시장·군수 또는 자치구구청장의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다. 다만, 국가나 지방자치단체의 경우에는 시장·군수 또는 자치구구청장과 협의하여야 한다. <개정 2018. 12. 24.> 1. 「건축법」에 따른 건축허가 또는 건축신고 대상시설이 아닌 간이 농수축산업용 시설(제2조제1호 나목에 따른 개량시설과 농축산물 생산시설은 제외한다)과 농수산물의 간이 처리 시설을 설치하는 경우 2. 주(主)목적사업(해당 농지에서 허용되는 사업만 해당한다)을 위하여 현장 사무소나 부대시설, 그 밖에 이에 준하는 시설을 설치하거나 물건을 적치(積置)하거나 매설(埋設)하는 경우.

³⁵⁾ 산업입지 및 개발에 관한 법률(시행 2022. 7. 21. 법률 제18310호, 2021. 7. 20., 타법개정) 제2조 제8호(<https://www.law.go.kr/>). 검색일: 2023. 2. 1.

- 이에 따라 국내 수직형 농장(식물공장) 설치와 관련된 규제를 개선하기 위해서는 관계 부처 간 세밀한 논의가 필요하며, 스마트 농업시설을 설치할 수 있는 입지의 범위, 시설의 규모 등에 대한 명확한 가이드라인을 먼저 마련할 필요가 있음.

1.2. 대체식품³⁶⁾

1.2.1. 식물성 대체식품

- (대체식품) 최근 건강 개선, 동물 복지에 대한 관심 등으로 인해 채식주의자가 증가하고 있을 뿐만 아니라, 지속가능한 식생활, 새로운 식품에 대한 호기심 등으로 인해 식물성 대체식품 시장이 세계적으로 급성장하고 있음.
 - 국내 역시 식물성 대체식품이 생산되어 판매되고 있으나 아직 식물성 대체식품 유형이 구분 되어있지 않아 국내 생산·판매액, 수입·수출액을 알기 어려운 상황임.
- 대체식품의 기준 마련을 위한 개선 방안으로는 1) 식물성 단백질 대체식품 등의 새로운 식품유형(육류대체식품, 식물성 대체식품) 신설 및 원료의 특징, 생산 방법이 반영될 수 있도록 기준 및 규격 마련, 2) 비건(Vegan) 및 대체육, 배양육 등 단백질 대체식품 표시기준, 표시·광고의 세부기준 등 명확한 규정 마련, 3) 식물성 단백질 대체식품 등의 제조에 사용되는 식품첨가물 사용기준 마련 등이 있음.

³⁶⁾ 홍연아 외(2021)의 일부 내용을 요약정리하여 재작성함.

1.2.2. 배양육

- 전 세계 배양육 제품은 크게 상품화되지는 않았지만, 미국, 네덜란드, 이스라엘 등이 배양육 스타트업의 적극적인 투자유치 및 제품 기술 개발로 인해 배양육 시장형성과 제품 대량생산이 더욱 촉진될 것으로 전망됨. 국내 식품업계 역시 배양육 등 신소재 식품개발에 대한 관심을 기울이고 있으나, 국내에는 아직까지 배양육과 관련된 법규와 참고할 만한 가이드라인이 부재한 상황이기 때문에 어려움이 있음.
- 배양육 제품개발을 위한 규제 개선 방안으로는 1) 배양육 정의, 해당 식품유형 신설, 원재료 및 제조·가공기준 등 관련 법규제정 및 배양육 개발 가이드라인 마련, 2) 배양육 제조 배지 원료 중(혈청 원료 제외) 안전성 확보된 의약품 원료 식품용으로 일부 사용 허가, 3) 신기술 적용한 새로운 식품에 맞는 과학적 안전성 평가 기준과 신속한 인정심사 체계 마련 등이 있음.

1.3. 물류/유통(온라인 플랫폼 등)

- 정부는 최근 국내 플랫폼 산업이 성장하고 발전할 수 있도록 건전한 산업 생태계를 조성하기 위해 온라인 플랫폼 중개거래질서의 공정성 확보를 위한 법과 제도를 마련하기 위한 노력을 기울이고 있음.
 - 온라인 유통시장이 급성장하고 있는 현실을 반영하기 위해 ‘온라인 플랫폼 공정화법’의 제정이 추진되고 있으나, 여전히 규제 필요와 규제 완화에 대한 의견이 갈리고 있는 상황임.
 - 미국과 EU는 현재 플랫폼 규제를 강화하려는 움직임이 보이고 있음. 이러한 글로벌 규제 강화 움직임을 고려하여 국내에도 온라인 플랫폼에 대한 규

제가 필요하다는 주장이 있는 반면, 글로벌 규제 강화 움직임을 감안한 국내 현실에 부합하는 공정한 플랫폼 생태계를 위한 규제가 있어야하지만, 과도한 규제는 토종 플랫폼에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다는 우려도 존재함(ZDNET Korea, 2022. 2. 7.).

- 이에 대해 정부는 온라인 플랫폼에 대해 자율규제를 추진하겠다고 밝힌 상향으로,³⁷⁾ 해당 규제에 관한 이해관계자 간의 충분한 논의와 신중한 검토가 필요해 보임.

1.4. 외식서비스(배달로봇)³⁸⁾

- 푸드테크 로봇 중 규제 이슈와 가장 밀접하게 연관되어 있는 부문은 배달로봇임.
 - 자율주행 배달로봇은 도로교통법, 생활물류서비스산업발전법, 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률, 개인정보 보호법 등으로 인해 상용화가 지연되고 있는 상황임.
- 현재 배달로봇은 도로교통법상 ‘차’로 분류되어 인도, 횡단보도 등을 이용 불가하고, 규제 샌드박스 시범운영 되는 배달로봇도 대부분 동행자가 있어야 운행 가능함.
 - 생활물류법상 운송 수단에도 배달로봇은 포함되지 않고 택배 전달 수단은 이륜차와 화물차로만 한정되어 있으며, 개인정보 보호법상 배달로봇의 카

³⁷⁾ 뉴시스. (2022. 12. 22.). “뉴시스 포럼: 한기정 “카카오 독과점 사태에도 자율규제 기조 변함없어”

³⁸⁾ 삼일PwC경영연구원(2022)의 일부 내용을 요약·정리 재작성함.

메라는 배달 과정에서 행인들을 찍을 수 있다는 점에서 문제 여지가 있음.

- 또한 공원녹지법상으로도 로봇은 30kg 이상 되는 동력장치로 공원 출입이 불가함.

○ 국내에서 시범적으로 배달로봇을 운영하는 기업은 전부 규제샌드박스 실증 특례를 받은 경우이며, 샌드박스 특구 내에서만 제한적인 운행이 가능함.

- ‘로보티즈’의 실외 자율주행 로봇이 비대면 배달 서비스를 시범 운영한 바 있으며, ‘배달의민족’의 배달 로봇 ‘딜리드라이브’도 시범 운영된 바 있음.

○ 미국은 2016년 옥외용 자율주행 로봇 운영에 관한 법을 제정하고, 2017년부터 배송로봇 관련 규제 완화가 이루어지면서 실제 주행 테스트를 실시하였음.

- 현재 20개 주에서 자율주행 로봇 서비스를 공식적으로 허용하고 있으며, 신속한 규제완화로 인해 수만 번의 배송 트랙 데이터를 축적할 수 있게 되어 배달로봇 기술이 빠르게 고도화되고 있음.

○ 2021년 4월 정부는 ‘2021년 로봇산업 선제적 규제혁신 로드맵’을 발표하고 2025년까지 배달로봇의 도보 이용을 전면적으로 허용하겠다고 밝혔으며, 이에 따라 실내 배달 로봇의 승강기 탑승이 가능하도록 승강기 안전기준이 개정되기도 하였음.

- 이후 양금희 의원은 2022년 8월 19일, 실외 이동로봇 정의 신설, 로봇 안정성 인증 체계 도입 근거 마련, 로봇으로 발생할 수도 있는 손해 담보가 가능한 안전보장사업 실시여건 마련 등을 골자로 한 ‘지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법 일부개정법률안’을 대표 발의하였으며, 소관 상임위(산업통상자원중소벤처기업위원회) 심사 중임.

- 또한, 정일영 의원은 2022년 8월 25일, 인도를 주행할 수 있는 배송로봇의

기준과 근거를 마련해 실증특례지역 밖에서도 배송로봇을 사용가능토록 하는 ‘도로교통법 일부개정법률안’을 대표 발의하였으며, 소관 상임위(행정안전위원회) 심사 중임.

- 그러나 배달 로봇의 상용화를 위해서는 여전히 공원녹지법과 개인정보보호법 개선을 위한 추가적인 검토 및 논의가 필요할 것으로 보임(물류신문, 2023. 3. 6.).

2. 푸드테크 진흥을 위한 지원

- 현재 우리나라 푸드테크 스타트업의 규모는 선진국에 비해 상대적으로 영세한 편이나, 그간 쌓아온 IT 기술을 활용한 푸드테크 스타트업 탄생 및 성장 가능성은 큼.
 - 현재까지 국내 푸드테크 스타트업의 대부분은 식품의 유통·배달 서비스, 밀 키트 개발 부분에 집중되어 있음.
- 국내 푸드테크 스타트업의 경쟁력을 향상시키고, 로봇, 대체식품 등 다양한 분야에서 활동할 수 있도록 하기 위해서는 기술 및 생산성 높이기 위한 지원책 마련이 필요함.
 - 대표적으로, 푸드테크 원천기술 및 소재 개발을 위한 스타트업 대상 연구개발(R&D) 투자 확대, 금융 및 투자 인프라 조성, 선제적 규제 개선 및 가이드라인 제시 등이 필요함.
- 한국농촌경제연구원이 실시한 소비자 조사에 따르면, 응답자의 65% 이상이

푸드테크 기술 진흥을 위한 정부 지원의 필요성에 공감하였으며,³⁹⁾ ‘기술개발 연구사업 지원’, ‘전문 인력 양성’과 관련된 정책이 가장 중요한 것으로 나타났다.

- 이러한 결과는 앞서 제시한 농림축산식품부가 2022년 12월 발표한 ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’과 ‘식품산업진흥법 일부개정안’의 취지와 일관되며, 푸드테크 산업 발전을 위하여 스타트업 기술개발 연구사업 지원 정책이 매우 중요하다는 것을 알 수 있음.

〈표 6-1〉 푸드테크 기술 진흥을 위한 대안/정책 중요도(평균 요약)

단위: 점

구분	신기술 도입 및 적용을 위한 규제 개선	초기 투자비 지원	기업 지원	산업화 및 수출 지원	기술 개발 연구사업 지원	기술 개발 전문 인력 양성 지원
식물공장	3.94	3.97	3.86	3.89	4.07	4.00
서비스용 로봇	3.77	3.71	3.76	3.75	3.93	3.86

주 1) 사례 수 = 500명.

2) 5점 만점.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

- 한국농촌경제연구원이 실시한 전문가 FGI 조사 결과에서도 푸드테크 산업 활성화를 위해서는 다양한 지원 체계 구축이 매우 필요하며, R&D 추진, 관련 규정 정비 및 지원 기관 지정, 전문 인력 양성 등이 제안되었음.

39) 소비자의 푸드테크 기술 발전을 위한 정부의 진흥 노력 필요성에 대한 조사결과는 〈부록1〉을 참고.

○ 푸드테크가 고성장이 전망되는 새로운 산업 분야인 만큼 국내 푸드테크 기업 및 스타트업의 경쟁력을 확보하고 시장을 선점할 수 있도록 제도적 기반 마련, 기술 개발 투자 확대, 전문 인력 양성 등 진흥정책 추진에 속도를 낼 필요가 있음.

〈표 6-2〉 푸드테크 진흥을 위한 정책수요(전문가 의견)

1	“ 푸드테크는 유망한 신산업 분야이며, 현재 다양한 분야에서 변화가 시작되고 있는데도 불구하고 원활한 생태계 구축이 잘 되고 있지 못함. 따라서 현장 수요 분석, 공급 분야 분석, 소비 분야 분석을 위한 코어 플랫폼이 필요함. ”
2	“ 푸드테크 유망 기업이 원활하게 성장할 수 있도록 관련 기술을 통한 혁신기업을 향하는 지원 사업을 전개해야 하며 핵심 분야 및 기초 기술에 대한 R&D 추진, 명확한 산업분류, 관련 규정 정비가 필요한 시기임. ”
3	“ 일부 추진되고 있는 과제들은 있으나 각 기술을 관장하는 기관(ex 로봇 → 한국로봇산업진흥원 등)에서 푸드테크와 연계된 과제 확대해야 함. ”
4	“ 푸드테크 분야 융합형 인력을 양성해야 하며, 기술 기반 산업화 촉진 및 투자 환경 조성을 위해 힘써야 함. 또한, 장비시설정보 공동이용 플랫폼 등 여건을 확충하고 수출(해외) 시장 개척을 지원해야 함. ”
5	“ 푸드테크 산업 진흥법 제정 및 푸드테크산업청이 신설되어 체계적인 지원 체계가 마련되어야 하며 FACCP 인증제도 도입하여 (푸드테크 전용 인증제) 시장 활성화를 이루어야 함. ”

자료: 한국농촌경제연구원 전문가 FGI 조사(2022. 12. 15.~12. 16.).

○ 현재는 ‘식품산업진흥법’을 일부 개정하여 푸드테크 관련 정의 규정과 산업 진흥을 위한 규정을 신설하고자 하는 두 개의 일부개정법률안이 제출되어 있는 상황임. 그러나 기존의 ‘식품산업진흥법’ 개정을 통해 푸드테크 산업 육성과 관련된 쟁점사안을 모두 답을 수 있을지 여부에 대한 추가적인 검토가 필요함.

○ 푸드테크 관련 산업의 보다 집중적인 육성·지원을 위해서는 기존의 식품산업 진흥법의 일부를 개정하기보다는, 푸드테크 산업의 기술 융복합적인 특성 반영, 통계체계 구축 등 향후 지원관리체계 마련과 같은 다양한 쟁점별 정책 추진의 기반 마련을 위하여 새로운 법 제정 추진이 필요해 보임.

- 정부는 2022년 12월 발표된 ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’에서 ‘푸드테크 산업 육성에 관한 특별법’을 제정하여 푸드테크 산업 지원 근거를 강화하고, 푸드테크 관련 각종 기준과 제도 등을 정비할 계획을 밝힘.

부 록

〈부표 1-1〉 푸드테크 기술 발전을 위한 정부 노력 필요성

단위: %, 점

구분	전혀 필요하지 않음	필요하지 않음	보통	필요	매우 필요	계	[5점 평균]	[100점 환산 평균]
식물 공장	0.4	2.6	17.8	52.8	26.4	100.0	4.0	75.5
서비스용 로봇	0.6	5.0	29.2	53.0	12.2	100.0	3.7	67.8

주: 사례 수=500명.

자료: 한국농촌경제연구원 소비자 조사(2022. 12. 14.~12. 23.).

〈부표 1-2〉 기술별 중요도 평가 적절성

단위: 점

구분	원재료	대체식품	식품가공	유통물류	외식조리/서비스	소매/배송/소비
IoT	2.77	3.08	2.71	3.08	3.10	3.23
빅데이터	3.08	2.83	2.85	3.13	3.17	3.15
3D 식품 프린팅	3.17	2.69	3.04	3.08	2.98	3.02
블록체인	2.88	2.96	3.04	2.92	2.98	2.94
로봇틱스	3.21	3.31	2.92	3.13	3.00	3.15
인공지능	2.85	2.90	2.98	2.88	2.92	2.94
생명공학	3.44	3.15	3.52	3.17	3.23	3.10

주 1) 사례 수=48명.

2) 기술별 중요도 전망 수치의 적절성을 5단계(과대평가(1점)-과소평가(5점))로 나누어 조사함.

자료: 한국농촌경제연구원 전문가 조사(2023. 2. 20.~2. 24.).

참고문헌

- 관계부처 합동. (2019). 5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책.
- 관계부처 합동. (2020). 바이오산업혁신대책(III)-그린바이오 융합형 新산업 육성방안.
- 임상연, 이진희. (2022). 탄소중립 시대 도시농업 정책 동향 및 국내·외 사례 분석. 국토연구원.
- 국회예산정책처. (2022). 스마트농업 육성사업 추진현황과 개선과제.
- 김관수, 김태희, 이윤석. (2016). 푸드테크 기반 식품산업의 발전방안. KREI 미래농정 포럼 2016. pp.247-309. 한국농촌경제연구원.
- 김성우, 김병률, 김종진, 정은미, 김동휘. (2022). 플랫폼 기반의 농산물 유통서비스 활성화 방안(2/3차년도). 한국농촌경제연구원.
- 김성훈, 김관수, 현웅재, 김태민, 윤채빈, 이수지, 서정욱, 장희수. (2018). 푸드테크 및 푸드 스타트업 육성 방안 연구. 충남대학교 산학협력단.
- 김지운, 박정민. (2022). 미래시장에서 대체육 산업이 가져올 변화. Bio Economy Brief. 164. 한국바이오협회 한국바이오경제연구센터.
- 농림축산식품부. (각 연도). 외식업체 경영실태 조사.
- 한국농촌경제연구원. (2023). 푸드테크, 혁신 트렌드와 미래 전망. 농업전망 2023.
- 닛케이BP종합연구소. (2018). 푸드테크의 미래 2019-2025.
- 박미성, 이용선, 김경필, 박시현, 한정훈. (2019). 식품산업의 푸드테크 적용 실태와 과제 -대체축산식품과 3D 식품 프린팅을 중심으로. 한국농촌경제연구원.
- 박훈민. (2021). 미래세대를 위한 법적 과제 III: 스마트농업 관련 법정책을 중심으로. 한국법제연구원.
- 박현길. (2016). “푸드테크(Foodtech)?” 마케팅. 50(1). pp.42-50. 한국마케팅연구원.
- 비피제이기술거래. (2020). 국내외 스마트농업산업동향 분석보고서; 국회예산정책처(재인용). (2022). 스마트농업 육성사업 추진현황과 개선과제.
- 삼일PwC경영연구원. (2022). 푸드테크의 시대가 온다.
- 삼정 KPMG 경제연구원. (2022). Business Focus-미래 먹거리로 주목받는 대체식품과 투자 동향.
- 식품산업통계정보시스템 FIS. (2022). 식품시장 트렌드픽: 3D 식품 프린터.
- 식품의약품안전처. (2022). 식의약 R&D 이슈 보고서: 푸드테크. 식품의약품안전평가원.
- 양승윤. (2022). NEW ERA 로봇과 공존하는 세상. 유진투자증권; 매일경제(재인용).

- (2022. 9. 30.). “치킨 튀기고 커피 내리고… 알바 대신 로봇 쓰니 구인난 ‘숨통’.” 연구개발특구진흥재단. (2021). 유망시장 Issue Report: 스마트농업.
- 윤성용, 조해주, 이경본. (2021). 기술동향브리프: 대체육(代替肉). 한국과학기술기획평가원.
- 이은복. (2015). 글로벌 푸드 서비스 스타트업들 수조원대 기업으로 부상. Weekly 포커스. LG경제연구원.
- 장우정. (2020). “세계 푸드테크 산업의 동향과 전망.” 한국융합학회논문지. 11(4). pp.247-254. 한국융합학회.
- 전수지, 김형일. (2020). “푸드테크의 발달에 따른 언택트 서비스의 경험 가치가 고객만족과 재이용의도에 미치는 영향.” 호텔관광연구. 22(4). pp.141-155. 한국호텔관광학회.
- 조미영, 장창권, 한경석. (2017). “O2O 기반 음식 배달대행 서비스의 수용의도에 관한 연구.” 대한경영학회지. 30(7). pp.1257-1282. 대한경영학회.
- 중소벤처기업부. (2022). 중소기업 전략기술로드맵 2022-2024: 블록체인.
- 최지유, 김소영. (2018). “푸드테크 관련 한국과 일본의 특허 등록 현황.” 한국식품영양학회지. 31(5). pp.616-630. 한국식품영양학회.
- 최현우, 류기형. (2022). “수분함량에 따른 저수분 및 고수분 압출성형 대체육의 이화학적 특성 비교.” 한국식품영양과학회지. 51(2). pp.162-169. 한국식품영양과학회.
- 통계청. (각 연도). 온라인쇼핑동향조사.
- 한국농수산물유통공사. (2020). 2020 가공식품 세분시장 현황: 식육가공품.
- 한국농수산물유통공사. (2022). 지구촌리포트.
- 한국농촌경제연구원. (2022). 2022 식품외식산업 7대 이슈. 식품외식정보분석 웹진.
- 한국무역협회. (2019). 유럽 어그리푸드테크 혁신과 시사점. EU마켓리포트 83호.
- 홍연아, 박미성, 윤찬미. (2021). 식품·반려동물 신산업 분야 규제혁신 방안 연구. 한국농촌경제연구원. 농림축산식품부.
- 홍연아, 성재훈, 이용선, 윤찬미, 이정해, 이지용, 문동현, 연미영. (2022). 탄소중립을 위한 식품소비 단계의 온실가스 감축 대안과 효과분석. 한국농촌경제연구원.
- BusinessofApps. (2022). Food Delivery App Revenue and Usage Statistics.
- BIS Reasearch. (2018). ‘Global 3D Food Printing Market’; 식품산업통계정보시스템 FIS(재인용). (2022). 식품시장 트렌드픽: 3D 식품 프린터.
- GlobalData. (2020). Global Market Data; 한국농수산물유통공사(재인용). (2020). 2020 가공식품 세분시장 현황: 식육가공품.
- Hoek, A.C., P.A. Luning, P. Weijzen, W. Engels, F.J. Kok. & C. de Graaf. (2011). “Replacement of meat by meat substitutes. A survey on person-and

product-related factors in consumer acceptance.” *Appetite*. 56(3). pp.662-673.

- Meticulous Research. (2019). *Alternative Protein Market by Stage/Type, Application, and Geography*; 한국농촌경제연구원(재인용). (2022). 2022 식품외식산업 7대 이슈. 식품외식정보분석 웹진.
- MarketsAndMarkets. (2020a). *Smart Agriculture Market*; 정보통신기획평가원 (재인용)(https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_000000000000993&menuNo=200046&pageIndex=). 이슈분석 200호: 스마트 팜 최근 동향과 시사점. 검색일: 2022.12. 20.
- MarketsAndMarkets. (2020b). *Blockchain Market by Component-Global Forecast to 2025*; 중소벤처기업부(재인용). (2022). 중소기업 전략기술로드맵 2022-2024: 블록체인.
- MarketsAndMarkets. (2020c). *Food Robotics Market Trends, Analysis & Forecasts*; 삼일PwC경영연구원(재인용). (2022). 푸드테크의 시대가 온다.
- Research Nester. (2020). *Cooking Robot Market-Global Demand Analysis & Opportunity Outlook 2028*.

<신문기사, 보도자료>

- 농림축산식품부 보도자료. (2021. 4. 22.). “농식품부, 그린바이오 융합형 신(新)산업 육성 본격화-2021년 그린바이오 벤처기업 10개 선정, 총 28억 원 지원-.”
- 농림축산식품부 보도자료. (2022. 12. 14.). “첨단 식품 기술(푸드테크), 농식품산업의 혁신성장을 견인한다!-농식품부, ‘첨단 식품 기술(푸드테크) 산업 발전방안’ 발표-.”
- 농림축산식품부 보도자료. (2022. 12. 6.). “농식품부, 국정과제와 미래 대비를 위해 조직 개편.”
- 뉴스저널리즘. (2022. 5. 24.). “배민·쿠팡이츠·요기요 ‘배달앱 삼국지’...파이는 줄어드는데 돌파구가 없다.”
- 뉴시스. (2022. 12. 22.). “뉴시스 포럼: 한기정 “카카오 독과점 사태에도 자율규제 기조 변함없어”.”
- 대한민국 정책브리핑. (2022. 12. 14.). “푸드테크 발전방안 발표.”
- 물류신문. (2023. 3. 6.). “3개의 허들 사라진다”, 실외 배송로봇 시대 마침내 열릴까.”
- 매일경제. (2022. 9. 30.). “치킨 튀기고 커피 내리고... 알바 대신 로봇 쓰니 구인난 ‘숨통’.”
- 매경헬스. (2022. 11. 23.). “어미 소 죽여 만드는 ‘배양육’...국내 업계 “도축 않는 배양육 개발 중”.”

식품의약품안전처 보도자료. (2020. 1. 20.). “식품안전기준, 미래 먹거리 변화에 발맞춘다.-제2차(2020~2024년) 식품등의 기준 및 규격 관리 기본계획 시행.”

식품의약품안전처 보도자료. (2022. 8. 11.). “식약처, ‘식의약 규제혁신 100대 과제’ 발표.”

세계일보. (2022. 10. 19.). ““高물가에 배달비 부담됐다?”...배달앱 이용↓.”

월간원예. (2021. 3. 30.). “지하철, 남극에도 설치된 팜에이트(Farm8) 인도어팜.”

자유칼럼그룹. (2022. 6. 23.). “식물공장(植物工場)을 아시나요?”

전자신문. (2022. 12. 5.). ““푸드테크’ 지원법 잇달 발의…성장판 열린다.”

중앙일보. (2022. 8. 18.). “CJ, 신세계 이어 풀무원도 ‘고기 없는 고기’ 출사표 “1등 효과 노린다”.”

콜드체인 뉴스. (2022. 8. 2.). “식물공장형 스마트팜, 미래 식량안보 책임진다.”

쿠키뉴스. (2022. 7. 28.). “수박에도 인증서가? GS리테일, 블록체인 서비스 ‘비-링크’ 출시.”

Joy Seattle 뉴스. (2018. 12. 12.). “아마존, 소규모 ‘아마존 고’ 오픈...한인 그로서리도 위기감.”

K스타트업 밸리. (2019. 7. 7.). “엔씨의 차세대 스마트팜 시스템 ‘플랜티 큐브’, 중동 진출.”

News1 뉴스. (2022. 6. 13.). ““3년 약정 월 34만원”...배민 ‘딜리플레이트’ 렌탈 상품 출시.”

Platum. (2022. 1. 3.). “배양육 스타트업 ‘다나그린’, 80억원 규모 시리즈 A 투자 유치.”

TechM. (2022. 9. 17.). ““로봇이 반죽부터 튀김까지”...사장님 ‘손품’ 덜고 맛도 잡는다.”

ZDNET Korea. (2022. 2. 7.). “플랫폼 규제법은 시기상조...자율규제 방안 도출해야.”

〈참고 인터넷 사이트〉

국회입법예고 홈페이지(<https://pal.assembly.go.kr/law/endMainView.do#ahttps://pal.assembly.go.kr/law/>). 식품산업진흥법 일부개정법률안. 검색일: 2022. 12. 20.

그로우업팜 페이스북(<https://www.facebook.com/GrowUpFarms/>). 검색일: 2023. 3. 9.

네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3393099&cid=60289&categoryId=60289>). 검색일: 2023. 1. 18.

네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3325490&cid=43667&categoryId=43667>). 검색일: 2023. 1. 19.

네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5779842&cid=43667&categoryId=43667>). 검색일: 2023. 2. 3.

네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1132782&cid=40942&categoryId=32400>). 검색일: 2023. 2. 12.

네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=583888&cid=42328&categoryId=42328>). 검색일: 2023. 2. 20.

네이버 지식백과(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=6040695&cid=67200&categoryId=67200>). 검색일: 2023. 2. 25.

뒤이베스트진 토마텐(duijvestijntomaten.nl). 검색일: 2023. 1. 19.

링크트인(<https://www.linkedin.com/company/growupfarms>). 검색일: 2023. 3. 9.

업비트투자자보호센터 홈페이지(<https://upbitcare.com/academy/education/coin/184>). 검색일: 2022. 12. 9.

애그펀더(AgFunder)(<https://www.ingredientsnetwork.com/cultivated-meat-firm-magic-valley-to-be-first-in-news112648.html>). 검색일: 2023. 1. 19.

우마미트(UmaMeat)(<https://innovationorigins.com/en/how-even-beef-burgers-can-be-sustainable-and-healthy/>). 검색일: 2023. 1. 19.

이마트24 홈페이지(<https://emart24.co.kr/introduce/futureStore.asp>). 검색일: 2022. 12. 9.

DigitalFoodLab 홈페이지(<https://www.digitalfoodlab.com/foodtech-unicorns/>). 검색일: 2022. 12. 9.

EU-Startups(www.eu-startups.com/). 검색일: 2023. 1. 19.

Farm8 홈페이지(<http://www.farm8.co.kr/pr-center/press-release/page/2>). 검색일: 2022. 12. 9.

FORTUNE Business Insights 홈페이지(<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/kiosks-market-101374>). 검색일: 2023. 2. 25.

IBM 홈페이지(<https://www.ibm.com/kr-ko/topics/what-is-blockchain>). 검색일: 2022. 12. 9.

INSIDER 홈페이지(<https://www.businessinsider.com/door-dash-ghost-kitchen-silicon-valley-chick-fil-a-photos-2019-11>). 검색일: 2023. 1. 16.

KT Enterprise 홈페이지(<https://enterprise.kt.com/bt/dxstory/1680.do>). 검색일: 2023. 1. 23.

SPC 홈페이지(https://www.spcmagazine.com/%EB%B0%B0%EC%8A%A4%ED%82%A8%EB%9D%BC%EB%B9%88%EC%8A%A4-%EB%AC%B4%EC%9D%B8-%EB%A7%A4%EC%9E%A5-%ED%94%8C%EB%A1%9C%EC%9A%B0-1%ED%98%B8%EC%A0%90-%EC%98%A4%ED%94%88_happy4_1223/). 검색일: 2022. 12. 9.

The Spoon(<https://thespoon.tech/doordash-opens-ghost-kitchen-in-brooklyn-serving-up-little-caesars-milkbar-more/>). 검색일: 2023. 1. 16.

Tyson Foods 홈페이지(<https://www.tysonfoods.com/news/news-releases/2021/5/raised-rootedtm-brand-launches-new-products-bringing-delicious-plant>). 검색일: 2023. 1. 27.

〈참고 법률〉

농지법(시행 2022. 8. 18. 법률 제18401호, 2021. 8. 17., 일부개정) 제36조(<https://www.law.go.kr/>). 검색일: 2023. 2. 1.

산업입지 및 개발에 관한 법률(시행 2022. 7. 21. 법률 제18310호, 2021. 7. 20., 타법개정) 제2조 제8호(<https://www.law.go.kr/>). 검색일: 2023. 2. 1.

KREI

www.krei.re.kr

푸드테크 산업의
혁신 트렌드와 미래전망



한국농촌경제연구원

전라남도 나주시 빛가람로 601
T. 1833-5500 F. 061) 820-2211

