

1  
2

**TITLE PAGE**

**- Food and Life-**

<b>ARTICLE INFORMATION</b>	<b>Fill in information in each box below</b>
<b>Article Type</b>	Review
<b>Article Title (English)</b>	Study on research trends of alternative protein foods focused on domestic and international
<b>Article Title (Korean)</b>	대체 단백질식품에 대한 국내외 연구현황 분석
<b>Running Title (English, within 10 words)</b>	Research trends of alternative protein foods
<b>Author (English)</b>	Dong Bin Kim <sup>1</sup> , Hye Won Lee <sup>1</sup> , Ho Gun Jang <sup>1</sup> , Jin Hong Park <sup>1</sup> , Hyo Jin Lee <sup>1</sup> , Sang Keun Jin <sup>1</sup> and Seung Yun Lee <sup>1,*</sup>
<b>Affiliation (English)</b>	<sup>1</sup> Division of Animal Science, Institute of Agriculture Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 52725, Republic of Korea
<b>Author (Korean)</b>	김동빈 <sup>1</sup> , 이혜원 <sup>1</sup> , 장호건 <sup>1</sup> , 박진홍 <sup>1</sup> , 이효진 <sup>1</sup> , 진상근 <sup>1</sup> , 이승연 <sup>1,*</sup>
<b>Affiliation (Korean)</b>	<sup>1</sup> 경상국립대학교 축산과학부
<b>Special remarks –</b>	-
<b>ORCID and Position(All authors must have ORCID) (English) https://orcid.org</b>	Dong Bin Kim(Undergraduate, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0009-0001-9717-0545">https://orcid.org/0009-0001-9717-0545</a> Hye Won Lee(Undergraduate, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0009-0009-8564-3868">https://orcid.org/0009-0009-8564-3868</a> Ho Gun Jang(Undergraduate, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0009-0001-9717-0545">https://orcid.org/0009-0001-9717-0545</a> Jin Hong Park(Undergraduate, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0009-0008-5605-0652">https://orcid.org/0009-0008-5605-0652</a> Hyo Jin Lee(Undergraduate, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0009-0001-3387-7330">https://orcid.org/0009-0001-3387-7330</a> Sang Keun Jin (Professor, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0000-0002-8983-5607">https://orcid.org/0000-0002-8983-5607</a> Seung Yun Lee (Professor, Gyeongsang National University) <a href="https://orcid.org/0000-0002-8861-6517">https://orcid.org/0000-0002-8861-6517</a>
<b>Conflicts of interest (English)</b>	The authors declare no potential conflict of interest.
<b>Acknowledgements (English)</b>	This work was supported by the Regional Animal Industry Center at Gyeongsang National University and by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (RS-2023-00211920).
<b>Author contributions</b>	Conceptualization: Lee SY Investigation: Kim DB, Lee HW, Jang HG, Park JH, Lee HJ, Lee SY Writing - original draft: Kim DB, Lee HW, Jang HG, Park JH, Lee HJ, Jin SK, Lee SY Writing - review & editing: Kim DB, Lee HW, Jang HG, Park JH, Lee HJ, Jin SK, Lee SY
<b>Ethics approval (IRB/IACUC) (English)</b>	This manuscript does not require IRB/IACUC approval because there are no human and animal participants.

3  
4

5 **CORRESPONDING AUTHOR CONTACT INFORMATION**

<b>For the <u>corresponding</u> author (responsible for correspondence, proofreading, and reprints)</b>	<b>Fill in information in each box below</b>
First name, middle initial, last name	Seung Yun Lee
Email address – this is where your proofs will be sent	sylee57@gnu.ac.kr
Secondary Email address	
Postal address	Division of Animal Science, Institute of Agriculture Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 52725, Republic of Korea
Cell phone number	+82-10-5056-5530
Office phone number	+82-55-772-3288
Fax number	+82-55-772-3689

6

7

ACCEPTED

## 8 **ABSTRACT**

9 This study investigates alternative protein trends, including research and related companies  
10 focusing on both domestic and international markets. Various studies are necessary as interest  
11 in alternative protein foods has significantly increased due to the recent rise in the vegan  
12 population and concerns about environmental pollution caused by the animal welfare and  
13 livestock industries. The alternative protein market is expanding globally, with Europe  
14 accounting for 39% of the market share, while the United States, Asia, Australia, and New  
15 Zealand are gradually developing their alternative protein markets. There are four types of  
16 alternative protein foods: i) plant-based alternatives with high protein content, ii) animal cell-  
17 derived alternatives with controlled fatty acids and iron content, iii) microbial-derived  
18 alternatives combined with high protein and additional nutrients, and iv) edible insects rich in  
19 protein and mineral substances. Although various research efforts are underway on alternative  
20 protein foods, the domestic industry is still in its early stages, necessitating significant  
21 investments in government support, further technological development, and alternative protein  
22 R&D. Therefore, this research study can provide foundational data for the development of  
23 alternative protein foods by offering insights into the current status of domestic and  
24 international research in this field.

25  
26 *Keywords:* Alternative protein foods, animal cell, edible insects, plant, microorganism

## 27 1. 서론

28 대체단백식품은 동물성 단백질 원료인 육류를 대신하여 육류와 유사한 맛과  
29 모양을 가진 식품을 의미하며 이러한 대체단백식품은 식물유래 대체단백식품, 동  
30 물세포유래 대체단백식품, 미생물유래 대체단백식품 및 식용곤충으로 나뉜다(Kim  
31 and Park, 2022). 대체단백식품의 역사는 생각보다 훨씬 오래 전부터 시작되었다.  
32 1986년 Jone Harvey Kellogg가 땅콩을 이용해 Meatless meat를 개발한 것이 최  
33 초의 대체단백식품이며(Shurtleff and Aoyagi, 2014), 우리나라에서는 오랜 기간  
34 동안 콩고기라 불리는 조직화대두단백(Textured Soy Protein, TSP)이 대체단백식  
35 품으로 사용되어 왔다. 최근 비건 인구의 증가와 동물복지 및 축산산업으로 인한  
36 환경오염 문제가 주목받아 대체단백식품에 대한 관심이 상당히 증가하고 있다  
37 (Lee and Cho, 2019; Lee et al., 2024; Yun et al., 2024). 그 중에서도 최근 대체  
38 단백질인 배양육과 미생물 발효 분야의 관심이 집중되고 있다. 실제로 국내의  
39 대체단백식품의 생산 및 제조에 전단 세포 기술, 균사체 배양기술, 3D 프린팅 등  
40 이 이용되고 있으며, 동물 윤리적 문제를 해결하기 위한 비동물성 혈청 대체제  
41 및 무혈청 배지 연구 또한 지속적으로 연구 또한 지속적으로 이루어지고 있다.

42 대체단백(Alternative protein)식품은 전 세계적으로 증가하는 단백질 수요를 지  
43 속 가능하고 윤리적으로 충족하기 위한 솔루션으로서, 전통적인 동물성 식품(소  
44 고기, 돼지고기, 닭고기 등)을 대체하는 것을 목표로 하여 개인 투자 및 언론매체  
45 와 학문 기관의 주목을 받고 있으며 아직은 초기 개발 단계에 있는 동물세포유래  
46 대체단백식품(Cultured meat)과 같은 일부 대체단백식품은 시장에서 경쟁력을 확

47 보하면 식품 시스템을 급격하게 변혁시킬 가능성이 높다는 평가를 받고 있다. 만  
48 약 대체단백식품이 세계 육류 생산의 상당한 부분을 대체한다면, 환경, 건강 및  
49 동물 복지에 대한 혁신을 가져올 것으로 예상된다. 기존의 육류는 대체단백식품  
50 에 비해 자원 사용과 온실가스 배출량이 상대적으로 높으며, 동물의 복지 문제도  
51 동반하는 반면에 대체단백식품은 이러한 환경적 부담을 크게 줄이고, 온실가스  
52 배출량을 감소시키는 특성을 가지고 있다(Ulhas et al., 2023). 특히, 대체단백식품  
53 의 환경적인 측면에서의 이점은 단백질 1kg 생성에 대한 온실가스 생성량을 기  
54 준으로 식용곤충의 경우 전통적인 동물성 제품과 비교하였을 때 60배 정도 적은  
55 온실가스 생성량을 보이는 것으로 알려져 있다. 사실을 토대로 하여금 아시아에  
56 서 가장 큰 대체단백식품 시장을 보유한 중국에서 2016년도 공식 권고안을 통해  
57 2030년까지 자국민의 육류 섭취량을 50%가량 줄여 온실가스 배출량을 10억톤  
58 가량 줄일 계획을 발표하였다는 언급으로 환경적으로 적지 않은 영향을 미치고  
59 있으며, 대체단백식품의 소비가 늘어남에 따라 전통적인 동물성 제품으로 인한  
60 환경적 오염이 줄어들 것으로 예상된다.

61 식물유래 단백질은 콜레스테롤을 낮추고 단백질 섭취를 증가시키며, 식중독  
62 의 위험을 줄여주는 효과가 있고, 동물세포유래 대체단백식품은 건강에 좋은 지  
63 방산 조성과 철분을 줄여줄 수 있으며 식용곤충은 높은 단백질과 낮은 지방 함량  
64 으로 건강에 이점을 제공한다. 그러나 이러한 장점들은 대체단백식품의 종류와  
65 대체하는 방식에 따라 다를 수 있으며, 비용의 효율성, 확장 가능성, 및 소비자  
66 수용 등과 관련된 과제는 대체단백식품의 상업화와 수용에 여전히 남아있는 문제

67 이다(Asgar et al., 2010).

68 대체단백식품의 다양성 그 이상으로, 환경 보호, 동물 복지 및 미래 지속 가  
69 능한 식생활의 기초를 구축하는 방향성에 중점을 두고 있으므로 대체단백식품 유  
70 형인 식물유래 대체단백식품, 동물세포유래 대체단백식품, 미생물유래 대체단백식  
71 품 및 식용곤충을 중심으로 연구동향을 확인할 필요성이 있다. 그러므로 본 연구  
72 는 국내 대체단백식품 분야의 연구와 개발이 그 잠재력과 가치를 더욱 효과적으  
73 로 발휘하며 성장하는 방안을 모색하는데 목적으로 자료를 제공하고자 하였다.

## 74 2. 대체단백식품

### 75 2.1. 대체단백식품의 개념, 유형 및 특징

76 전통적인 육류는 포유류와 조류 동물의 근육 조직으로, 그 특별한 질감과  
77 풍미 및 풍부한 육즙으로 특징지어진다. 대체단백식품은 육류와 유사한 맛과  
78 모양을 가진 제품이며, 이러한 대체단백식품은 주로 네 가지 소재에서 유래한  
79 단백질로 제조되고 있다. 1) 식물유래 대체단백질, 2) 동물세포유래 대체단백식품,  
80 3) 미생물 발효를 이용한 대체단백질 및 4) 식용곤충유래 대체단백질을  
81 포함한다(Zorpette, 2013). 미래에는 가축의 사육을 통한 육류 생산과  
82 대체단백식품 개발이 상호 보완적으로 진행되며, 인간의 필수 영양 공급과 특히  
83 단백질 공급을 위한 식량 자원으로 기대된다.

### 84 2.2. 식물유래 대체단백식품

85 식물유래 대체단백식품은 비동물성 성분을 사용하여 동물성 고기와 유사한  
86 맛과 질감을 갖도록 제작된 제품이며 주요 성분으로는 글루텐 및 대두 단백질이

87 주로 사용되며, 완두콩, 쌀, 버섯 등의 원료로부터 추출된 단백질도 활용된다(Sha  
88 and Xiong, 2020).

89 식물유래 단백질을 이용하여 식물유래 대체단백식품을 생산할 때, 지방 성분  
90 이 빠져나오는 현상이 발생할 수 있으며, 또한 식물유래 단백질을 흡수하는 과정  
91 에서 실제 고기 가공의 질감과 맛을 완벽하게 재현하기 어려운 문제점이 있다고  
92 판단된다(Lee, 2023). 식물유래 대체단백식품의 생산과정은 다음과 같다. 첫 번째  
93 단계에서는 고단백 작물로부터 식물유래 단백질을 추출하며 두 번째 단계에서는  
94 추출된 식물유래 단백질에 특수 첨가제를 혼합하여 실제 고기의 맛과 냄새를 재  
95 현하고 세 번째 단계에서는 실제 고기의 질감을 형성하기 위해 전단 세포 기술,  
96 균사체 배양, 또는 3D 프린팅과 같은 기술을 사용하여 제품을 재성형한다(Lee,  
97 2023; Andreani et al., 2023). 식물유래 대체단백식품은 가격, 환경 및 윤리적 측  
98 면에서 장점이 있지만, 실제 육류와 비교했을 때 식감과 풍미 측면에서 아직도  
99 부족한 부분이 있어 소비자들이 선호하지 않는 경향이 있다.

100 식물유래 단백질을 조직화하여 고기와 유사한 질감을 가지도록 만든 제품은  
101 "식물유래 조직 단백질" 또는 "TVP (Texturized Vegetable Protein)"로 알려져 있  
102 으며, 이러한 TVP의 공정 기술은 식물유래 고기 생산의 핵심이다. 향을 개선하  
103 고 실제 육류와 유사한 맛을 얻기 위한 연구가 진행되고 있으며, 국내에서는 식  
104 물유래 대체단백식품의 특이한 향에 대한 거부감이 상대적으로 크기 때문에 관련  
105 연구가 강조되어 식물유래 대체단백식품의 특이한 향을 줄이고(Off-Flavor, Itch  
106 Masking) 육류의 맛(Joy-Flavor)을 향상시키는 연구가 진행 중이며 스테이크와  
107 같이 피 맛(Blood-Taste)을 대표하는 육류 맛을 재현하기 위해, 피 맛의 주된

108 구성 성분인 헴(Heme)을 대체할 수 있는 식물유래 소재를 찾는 연구가 진행 중  
109 이다. 또한, 지방 맛을 구현하기 위한 연구도 진행 중이며, 우리나라의 삼겹살 수  
110 요를 고려한 연구도 진행되고 있다(Yoon, 2021).

### 111 2.3. 동물유래 대체단백식품

112 동물세포유래 대체단백식품이란 가축을 사육하는 과정을 거치지 않고, 연구  
113실에서 세포증식을 통해 얻게 되는 식용고기를 의미한다(Post, 2012). 동물세포유  
114래 대체단백식품은 기존 축산보다 토지 사용량, 온실가스 배출량, 에너지 소비량  
115을 대폭 감소시킬 수 있어 친환경적이며 사육 환경이나 도축과 관련된 동물복지  
116문제가 없을 뿐만 아니라 위생적인 배양과정을 통해 생산되므로 안전성을 확보하  
117기 쉽고 가축 전염병 발생 위험이 없다. 동물세포유래 대체단백식품을 만들기 위  
118해서는 살아있는 가축으로부터 줄기세포를 채취하고 배양기에서 성숙한 조직으로  
119만든다. 예를 들면 가축의 골격근에서 줄기세포를 분리하여 플라스크에서 배양하  
120고 세포들이 조직을 형성할 수 있을 정도로 바이오리액터 안에서 증식, 분화 및  
121성숙단계를 거쳐 조직화 후 가공을 통해 동물세포유래 대체단백식품이 완성될 수  
122있다(Post, 2012). 국내에서는 동물의 근육위성세포 및 중간엽 줄기세포 등을 이  
123용한 동물세포유래 대체단백식품 연구가 진행되고 있으며 최근 몇몇 연구팀에서  
124근육 및 태반에서 세포를 추출하여 증식과 분화를 유도하고, 배양에 필요한 동물  
125유래 혈청을 대체할 무혈청 배지 개발에 대한 연구결과가 발표되었다  
126(Skrivergaard, 2023). 동물세포유래 대체단백식품 생산에는 세포의 성장과 발달  
127을 촉진하는 것으로 알려진 동물유래 혈청(FBS, Fetal Bovine Serum)이 주로 사  
128용되는데, 이는 생산단가가 매우 높고 동물윤리적 문제가 이슈화되어 비동물성

129 혈청 대체제 또는 무혈청 배지의 개발연구가 활발히 진행되고 있는 추세이다  
130 (Cho et al., 2022). 동물세포유래 대체단백식품이 장점이 많고 필요성도 있지만  
131 아직은 기술적인 한계, 높은 생산비, 소비자 거부감 등 극복해야 할 요인들이 많  
132 아 일반화되기까지는 시간이 필요하나 장기적으로는 축산업을 일정 부분 대체할  
133 잠재력을 가지고 있다(Lee, 2020).

#### 134 2.4. 미생물 유래 대체단백식품

135 대체단백질 산업에서의 발효 과정은 식물유래 제품이나 동물세포유래  
136 대체단백식품 제조를 위해 또는 식품 재료를 처리하기 위해 사용되는데, 이  
137 과정에서는 미생물을 통해 단백질과 같은 주요 영양소를 높이거나, 향료나 효소,  
138 지방과 같은 특별한 성분을 추출하기 위해 유기체를 배양한다. 대체단백질  
139 산업에서 발효는 주로 전통 발효공정, 바이오매스 발효공정, 정밀 발효로 나눌 수  
140 있다. 빵이나 맥주 제조에 수천 년 동안 사용해온 전통적인 발효방식은 식물유래  
141 원료의 특성을 미생물의 힘으로 변화시켜 특별한 맛, 영양 성분 및 질감을 가진  
142 제품을 만드는데 활용되며 대표적으로, *Rhizopus* 미생물로 대두를 변형시켜 얻은  
143 템페(Témpé), 다양한 젖산균을 활용하여 만드는 치즈와 요거트 같은 제품들이  
144 있다. 이러한 전통적 발효 과정은 다양한 대체단백질 원료의 미각, 기능 및  
145 영양적 특성을 향상시키는데 큰 도움을 준다. 바이오매스 발효 과정은 빠르게  
146 번식하는 고단백질 미생물을 사용하여 다량의 단백질을 효과적으로 제조하는  
147 것이 가능한데, 많은 미생물은 수 시간 동안 그 수량을 두 배로 늘리는 등  
148 속도와 효율에서 뛰어나기 때문에 바이오매스 발효는 엄청난 단백질 생산의 핵심  
149 방법이다. 미생물 바이오매스는 원료 그대로 이거나 또는 약간 가공된 형태의

150 재료로 사용될 수 있고 세포를 분해하여 소화가능성을 증가시키거나 단백질  
151 함량을 높이는 것은 그 예시 중 일부이며 일부 바이오매스 제품은 최종 제품에  
152 독특한 특성을 제공하고, 특정 기능성 성분들은 최종 제품의 큰 비중을 차지한다.

153 대체단백질 최종 제품은 식물기반, 배양 및 발효로 얻은 다양한 성분들을  
154 활용하여 기능적이며, 더 나은 맛과 질감을 가진 하이브리드 제품 제작에  
155 사용된다(Lübeck and Lübeck, 2022). 대체단백질 생산 플랫폼을 통해 만들어진  
156 성분으로 구성된 하이브리드 제품들이 시장에서 점차 인기를 얻고 있으며 그  
157 예로는 임파서블 버거가 있다. 임파서블푸드(Impossible Foods)는 정밀  
158 발효방법을 활용하여 대두에서 추출한 레그헤모글로빈을 식물유래 버거와  
159 결합시켜, 더욱 고기와 유사한 맛과 외관을 갖춘 제품을 만들었다. 대다수의  
160 바이오매스 발효 기업은 대체단백질 제품의 원료연구에 중점을 두고 있고  
161 효모부터 필라멘트 진균 및 미세조류까지 다양한 미생물들이 바이오매스 발효에  
162 사용되기 위해 연구되고 있으며 특히 "중속 영양 성장"으로 알려진, 햇빛 대신  
163 설탕을 영양소로 사용하는 미세조류에 관심이 집중되고 있다. 정밀 발효는  
164 미생물을 "세포공장"으로 활용하여 특정한 기능성 성분을 제조하는 발효 기술의  
165 한 종류인데, 이 기술을 통해 단백질, 비타민, 효소, 천연 색소 및 지방과 같은  
166 성분들을 생산할 수 있어 식물유래 제품이나 동물세포유래 식품의 기능적 특성을  
167 향상시키는데 효과적이라 할 수 있다. 이 기술을 통해, 계란이나 유제품과 같은  
168 단백질, 펩신, 헴(Heme)을 포함한 대체단백질, 지방 등 다양한 제품을 생산할 수  
169 있다. 예를 들면, 마이오글로빈이라는 단백질은 고기의 독특한 맛과 향을 주는  
170 성분인데, 이와 유사한 단백질을 식물유래 제품에 추가함으로써, 기업들은 고기와

171 유사한 풍미의 제품을 만들어낼 수 있다(GFI, 2022).

172

### 173 2.5. 식용곤충

174 유엔식량농업기구(FAO)는 2050년경 인구가 약 90억 명에 달할 것이라  
175 예상되고, 이에 따라 현재보다 두 배 많은 식량이 요구될 것이라고 했다. 따라서  
176 미래의 식량부족과 환경문제를 해결하기 위한 대안 중 하나로 식용곤충의  
177 소비촉진이 제시되었는데, 곤충은 가축에 비해 사육에 필요한 면적이 훨씬 작아  
178 토지를 효율적으로 활용할 수 있고 번식능력이 높아 짧은 시간 내에 많은 양을  
179 생산할 수 있으며 단백질 1kg을 생산하기 위한 사료와 물 사용량도 육류에 비해  
180 훨씬 적게 든다(Jeong., 2013). 식용곤충은 대부분의 가축에 비해 60배 적은  
181 온실가스를 배출하기 때문에 환경 친화적인 식품으로 볼 수 있으며, 소고기와  
182 닭고기 같은 주요 단백질을 공급받을 수 있으며, 다량의 단백질을 함유하고  
183 있다(Guiné et al., 2021). 실제로 단백질 함유량은 돼지고기보다 더 많고,  
184 소고기와 달걀과 유사하며 그 외에도 불포화 지방산이 전체 지방산 중 70%  
185 이상을 차지하고, 칼슘과 철 같은 무기질도 풍부하게 들어있어 이런 영양적인  
186 이점 때문에 여러 나라에서는 다양한 방식으로 식용곤충을 식품으로 활용하고  
187 있다(Ordoñez-Araque et al., 2022; Jeon et al., 2024).

188 2022년 기준, 국내 식품원료로 사육이 가능한 곤충은 총 11종으로 벼메뚜기,  
189 누에 번데기, 누에 유충, 백강잠, 갈색거저리 유충(고소애·밀웜),  
190 쌍별귀뚜라미(쌍별이), 흰점박이꽃무지 유충(꽃벵이), 장수풍뎅이 유충(장수애),  
191 아메리카왕거저리 유충, 수벌 번데기, 풀무치만이 식용으로 사용 가능하다(Kim,

2022). 식용곤충은 현재 축산물과는 달리 겔화, 유화, 거품 등의 가공 특성이 있다. 일반적인 축산물은 각 부위(예: 고기, 뼈, 혈액)를 구분하여 사용하기에 가공 시 용이하지만, 식용곤충은 작은 크기와 대량 가공 때문에 부위별 사용이 제한적이다. 대개 부위를 구분하지 않고 전체를 사용하기에, 기존의 축산물보다 겔화 특성이 약하게 나타난다(Lee et al., 1995). 식용곤충의 가공 특성을 강화하기 위해서는 다양한 방법이 필요한데, 일반적으로 단백질 구조 변형을 통해 향상시킬 수 있다. 물리적 방법에는 가열, 초고압 처리, 방사선 조사, 성형 압출, 플라즈마 기술 등이 있으며, 이들은 단백질에 에너지를 공급하여 구조를 변화시킨다. 화학적 방법으로는 pH 변화, 이온 강도 조절, 단백질 접합 기술 등을 활용한 단백질 구조 변형이 있고, 효소를 사용한 단백질 분해나 접합, 겔화를 통한 하이드로콜로이드 첨가가 있다. 제품의 형태와 목적에 맞게 각 기술을 적절히 활용해야 한다(Kim, 2021).

### 3. 국외 연구동향

현재 세계적으로 채식주의자 수가 약 2억 명에 이르고, 건강, 종교, 환경 문제, 동물복지 등의 이유로 인한 인식 증가로 지속적으로 늘어나고 있으며 중국, 인도 등 여러 국가에서는 경제 성장으로 인해 편의식품과 대체단백식품의 수요가 최근 6년 동안 약 22억 달러 증가하였다(Park, 2021). 최근까지는 유럽이 대체단백식품 시장을 주도했지만, 미국에서의 콩 생산량 증가로 미국 대체단백식품 시장이 크게 성장할 것으로 전망된다. 더불어 편의식품 수요와 인구 증가로 인해 앞으로 7년 동안 대체단백식품 시장이 점차 확대될 것으로

212 예측되고 있다. 대체단백식품 시장은 전세계적으로 증가하는 추세로, 유럽이 39%  
213 차지하고 있으며 인도, 대만을 비롯한 아시아, 호주/뉴질랜드, 미국 등 여러  
214 지역에서도 대체단백식품 시장이 점차 발전하고 있다(Cho et al., 2022).

### 215 3.1. 미국

216 최근 몇 년 동안 건강에 대한 관심이 증가하면서 많은 소비자들이 식물유래  
217 식품을 선호하였으며, 이로 인해 일반 육류 소비 수요가 줄어들고  
218 대체단백식품에 대한 수요가 늘어났다. 미국은 대체단백식품에 대한 글로벌  
219 수요의 약 21%를 차지하였고, 2021년에는 대체단백식품 규모가 전년 동기 대비  
220 8.4% 증가하여 17억 8,380만 달러를 기록했다. 또한, 최근 5년간(2017-2021년)  
221 연평균 성장률은 22.4%로 나타났으며, 다가올 5년간(2022-2026년)에는 미국의  
222 대체단백식품 시장이 연평균 성장률 8.4%를 기록할 것으로 전망된다. 이에 따라  
223 2026년에는 시장의 예상 규모가 25억 9,050만 달러에 달할 것으로 전망되고  
224 있다(aT Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2022). 주요  
225 기업으로는 식물유래 원료를 활용한 대체단백식품 브랜드인 비욘드 미트, 콩류를  
226 기반으로 하는 냉동 대체단백식품 업체 모닝스타 팜스, 식물유래 대체단백식품을  
227 기반으로 하는 가르딘 및 프리미엄 대체단백식품 기업인 필드 로스트가  
228 있다(Gaan et al., 2021). 비욘드 미트는 대체단백질 및 지방으로 콩, 쌀, 코코아  
229 및 카놀라 오일을 활용하며, 비트 주스와 사과 추출물 같은 요소를 사용하여 맛,  
230 향 및 색을 조절한다. 미국 실리콘밸리의 Impossible Foods는 콩과 다른 식물  
231 원료에서 추출한 레그헤모글로빈을 생산하기 위해 효모인 *Pichia pastoris*를  
232 활용하며, 이렇게 생산된 레그헤모글로빈을 사용하여 식물유래 대체단백질

233 제품에 첨가하여 실제 고기와 유사한 맛과 색을 재현하고 있다. Memphis  
234 Meats는 근위성 세포를 활용하여 치킨 너겟, 쇠고기 미트볼 등을 생산하는  
235 연구를 진행 중이고, Blue Nalu는 세포 기반의 해산물을 양식하는 기술을  
236 활용하여 미세 플라스틱, 수은, 독성물질 및 다른 오염물질이 없는 해산물을  
237 생산하고 있으며, 이러한 기술을 통해 세포 배양을 통한 해산물 대량생산을  
238 상용화하고자 한다. Wild Type은 물고기 알에서 세포를 얻어 연어와 유사한  
239 대체단백식품을 생산하며, 이를 활용하여 초밥 제품을 출시하는 계획을 가지고  
240 있다.

241 식용곤충은 곤충 단백질 농축물을 혼합한 곤충우유 특허 출원 및 단백질  
242 함량을 높인 육제품 첨가제 활용 연구가 발표되었다 (Cho et al., 2022; Choi et al.,  
243 2024). 식용곤충의 생산은 전 세계적으로 주로 아시아 지역, 특히 태국, 중국,  
244 베트남 등에서 활발하게 이루어지고 있지만, 식용곤충을 식품산업에서  
245 상품화하는 주된 지역은 주로 미국과 유럽 지역이다. 미국은 귀뚜라미와  
246 갈색거저리를 기반으로 한 햄버거 패티, 햄 등의 대체단백식품을 생산하고  
247 있으며, 미국의 선두 기업인 Chapul과 EXO는 곤충의 단백질을 분리하여 조직  
248 곤충 단백질인 TIP(Textured Insect Protein)을 제조하는 기술을 기반으로 한  
249 에너지 바를 생산하고 있다(Moscato and Cassel, 2019).

### 250 3.2. 유럽

251 유럽은 높은 채식주의자 비율과 대체단백식품 부문에 대한 높은 투자율로,  
252 2019년에는 70억 달러 규모를 기록하였으며, 2020년부터 2025년까지 예상되는  
253 연평균 성장률은 7.3%이다(Baek, 2021). 대체단백제품 중에서 글루텐을 사용한

254 식물유래 햄버거 패티와 소시지가 가장 선호되며, 대두를 기반으로 하는 육류  
255 대용품은 알레르기 유발 성분으로 인해 시장 성장 속도가 비교적 낮다.

256 프랑스 생활조건연구센터(CREDOC)의 보고에 따르면, 프랑스, 독일,  
257 영국에서 채식주의자는 전체 인구의 약 5~7% 정도 차지하지만,  
258 플렉시테리언이나 세미 베지테리언과 같은 유연한 식단을 선호하는 사람들은  
259 전체 인구의 약 19~26%를 차지하고 있다. 유럽 내에서 대체단백식품 시장  
260 규모가 가장 큰 국가는 영국으로, 소매 매출이 약 12억 달러에 달하며, 1인당  
261 소비량 측면에서는 북유럽과 베네룩스 지역이 높은 소비량을 보이고, 프랑스와  
262 독일이 그 뒤로 높다(Baek, 2021). 유럽의 Proti-Farm은 현재 Phoenix  
263 Worm이라는 식용으로 알려지지 않은 곤충을 사육하는 방법과 이를 식품으로  
264 활용할 수 있는 가능성을 검토하며, 동시에 Hipromine은 곤충 단백질을  
265 분리하고 정제하여 곤충을 활용한 사료, 단백질, 오일 등 다양한 제품을 생산하고  
266 있다(Gałęcki et al., 2021). 2015년에는 프랑스에서 소태아혈청을 대체할 수 있는  
267 엠브리오를 개발하였으며, 네덜란드의 2013년에 Mosa Meat는 소의 근육세포를  
268 배양하여 햄버거 제품을 개발했다. 초기 생산 비용은 25만 유로였지만, 2021년  
269 기준으로 약 9유로로 생산 비용을 대폭 줄였으며, 이로 인해 생산 시설 규모를  
270 확대하고 규제 승인을 획득하여 동물세포유래 대체단백식품 사업을 본격화하고  
271 있다(Moreno et al., 2015; Choudhury et al., 2020).

272 네덜란드에서는 Aqueous 추출법, Soxhlet 추출법 및 Folch 추출법을  
273 사용하여 유전체 추출을 하고, 이러한 추출 방법들을 비교하여 최상의 추출  
274 방법을 설정했다(Tzompa-Sosa et al., 2014). 이 연구를 통해, 버팔로 밀웜

275 단백질이 유단백질과 유사한 근육 합성 능력을 가지고 있음을 확인했다. 유럽  
276 의회는 "채소 버거"나 "대두 소시지"와 같은 식물유래 대체단백식품에 육류와  
277 관련된 이름을 사용하는 것을 허가하여, 이로 인해 대체단백식품 기업들의  
278 마케팅 규제가 완화될 것으로 예상된다.

### 279 3.3. 아시아

280 아시아 태평양 지역에서 정부의 연구 및 개발 부문에 대한 투자가 증가하고  
281 대체단백식품에 대한 수요가 늘어가고 있어, 이 지역은 2025년까지 세계  
282 시장에서 가장 큰 연평균 성장률을 기록할 것으로 전망된다(Park et al., 2020).

283 중국은 아시아에서 가장 큰 대체단백식품 시장을 보유하고 있으며, 2016년에는 공식  
284 권고안을 발표하여 2030년까지는 자국민의 육류 섭취량을 50%까지 줄여 비만과  
285 당뇨 등 성인병을 예방하고, 온실가스 배출량을 10억 톤가량 줄이기 위한 계획을  
286 발표했다(Oliver and Stuart, 2016). 중국인 1인당 단백질 섭취량이 여전히 부족한  
287 상황에서, 중국 과학원은 식물유래 단백질과 같은 대체단백식품 제품의 개발과  
288 보급에 중점을 두고 있으며, 중국계 대체단백식품 스타트업인 기린먼데이, 쩐미트  
289 등에 대한 투자를 높이고 있다(Baek, 2021). 또한 중국은 이물질 및 독소를  
290 제거한 곤충을 에탄올을 이용하여 단백질을 추출하고, 이를 활용하여 식용곤충  
291 알부민 분말을 제조하는 기술을 확보했다(Cho et al., 2022).

292 2020년 12월, 싱가포르 식품청은 2년간의 검토 끝에, 전 세계에서 최초로  
293 배양한 닭고기를 사용한 3종의 제품에 대한 생산과 판매를 공식으로  
294 승인했다(Chodkowska et al., 2022). 2020년 싱가포르의 Shioke Meat는 갑각류  
295 세포유래 대체단백식품을 생산하는 회사로서, 식품으로 사용할 수 있는 새우

296    덤섬을 승인받았다(Ho, 2021a). 일본에서는 식품 폐기 문제, 환경, 식량위기 등  
297    지속가능한 사회 실현에 대한 관심이 상승하면서, 대체단백식품을 단백질  
298    공급원으로 채택하는 소비자들의 수가 상당히 증가하고 있고, 야노 경제연구소에  
299    따르면, 일본의 대체단백식품 시장 규모는 2020년에 7억 2100만 엔이었으며,  
300    2030년까지는 302억 엔까지 확대될 것으로 전망된다(Oh, 2023). 태국의 Hiso는  
301    곤충 식품뿐만 아니라 시즈닝이 첨가된 스낵과 파스타 개발에 성공하였으며,  
302    귀뚜라미와 누에번데기를 분말화하고 향신료로 가공하여 시장에 공급하고 있다.  
303    주요 식용곤충 기업들은 일반적으로 식재료와 조합하여 제품을 가공하여, 소비자  
304    범위를 확대하고 있다(Ryu, 2017). Aleph Farms는 이스라엘의 기업으로, 세계  
305    최초로 우주에서 인공 소고기를 성공적으로 생산하였으며, 3D 바이오 프린팅  
306    기술을 활용하여 동물세포유래 대체단백 스테이크를 개발하고 꽃등심과 같은  
307    고기 텍스처를 성공적으로 재현했다(Ho, 2021b).

#### 308    4. 국내 연구동향

309        건강 및 환경, 윤리적 문제로 경우에 따라 제한적 육류 섭취를 하는 간헐적  
310    채식주의자의 수가 증가하고 있는 추세이며, 특히 젊은 층의 소비자를 중심으로  
311    증가하고 있으며, 한국비건협회에 의하면 우리나라의 채식주의자 수는 2008년  
312    15만 명에서 2021년에는 250만 명으로 이에 따라 우리나라의 채식주의자가  
313    급격히 증가하고 있다는 것을 확인할 수 있다.

314        식품 서비스 분야에서는 2020년 기준 서울 내 8만 개 이상의 음식점 중 약 1%  
315    이상의 비율을 차지하는 839개의 음식점에만 채식주의자 옵션이 메뉴에 포함되

316 어 있는 것으로 드러났다. 그 중, 큰 비중은 본죽(25%) 및 롯데리아(18%)가 차  
317 지하며 이에 따라 국내 식품 서비스 분야 내 채식메뉴는 주로 프랜차이즈 업체가  
318 이끌어가는 모습을 확인할 수 있다.

#### 319 4.1. 식물유래 대체단백식품

320 국내 식물유래 대체단백식품 부문은 현재 국내업체에 의해 주도되고 있으며,  
321 2022년 8월을 기준으로, 최근 5년 동안 국내 기업들이 식물유래 대체단백식품  
322 시장에서 약 95% 이상을 점유하고 있다. 한국농수산물유통공사에 따르면 국내  
323 식물유래 대체단백식품 시장은 2020년 기준으로 약 227억 원의 규모이며,  
324 2025년까지 연평균 5.4%의 성장률로 약 295억 원으로 예측된다(Kim, 2022).

325 식물유래 대체단백식품 관련 정부 지원 연구개발 및 스타트업 투자는 주로  
326 대학에 의해 이루어지며 약 7억 4,700만 원이 2020년에 식물유래 대체단백식품  
327 R&D에 투자되었고, 대부분의 비용은 대학 연구 투자에 이용되었다(Kim, 2022).  
328 2019년, 국내 최초의 대체단백식품 브랜드인 "언리미트"는 대두 단백질과  
329 익스트루딩 기술을 활용하여 "언리미트 슬라이스"를 선보였는데, 이 제품은  
330 소고기와 유사한 맛과 질감으로 유명하며, 이로써 국내외에서 호평을 받았다.  
331 최근에 "언리미트"는 폴드 바비큐와 민스 제품을 출시하여 식물유래 기반의  
332 다양한 대체단백식품을 제공하고 있다. 롯데푸드는 국내 식품 산업에서 처음으로  
333 대규모 식물유래 대체단백식품 생산에 성공한 기업으로, 그들의 대체단백식품  
334 브랜드 "엔네이처 제로미트"는 현재 함박스테이크와 너겟 등 다양한 형태의  
335 제품을 개발하기 위한 연구를 진행하고 있다. 한편, 풀무원은 대체단백식품  
336 중에서 소불고기 스타일의 제품을 중점적으로 연구 및 개발하고 있으며,

337 국민들의 입맛에 부합하는 제품을 제공하고 있고 더불어 풀무원은 자체 기술과  
338 설비를 보유하며, 미국의 식품 재료 전문 기업 IFF와 협약을 맺어 식물유래 조직  
339 단백질 (TVP) 정보를 활용하여 식물유래 대체단백식품의 품질 향상에 집중하고  
340 있다. CJ제일제당의 식물유래 브랜드인 "플랜테이블"은 "테이스트엔 리치"라는  
341 독특한 기술을 개발하여 콩 특유의 향을 조절하고 중화시켰다. 이 기술을  
342 활용하여 비건 비비고 만두와 같은 제품을 시장에 선보이며, 100% 식물유래  
343 재료를 활용하여 국제 시장 진출을 모색하고 있다. 또한, CJ제일제당은 2022년에  
344 출시한 식물유래 대체유 브랜드 "얼티브"로 '비건 프로틴(Vegan Protein)' 상표를  
345 등록했으며 이를 바탕으로, 식물유래 단백질 음료를 제공할 계획으로 보인다.  
346 식물유래 대체유는 소의 젖을 사용하지 않고 곡물 등을 원료로 제작되는  
347 제품으로, 국내에서는 콩을 사용한 두유가 보편화되어 있지만 다른 곡물을  
348 활용한 우유가 큰 시장에서 성장하고 있는 단계이다. 신세계푸드의 대체단백식품  
349 브랜드 "베러미트"는 2016년부터 돼지고기를 대체하는 제품의 연구에 주력하고  
350 있고 이를 위해 식물유래 기름과 대두 단백질을 활용하여 고기의 맛을 재현하고,  
351 해조류에서 추출한 다당류로 햄의 질감을 달성하는 기술에 대한 특허를  
352 신청했으며, 이러한 제품은 곧 출시될 예정이다. 뿐만 아니라, 신세계푸드는  
353 "제로밀크" 브랜드를 활용하여 자체 브랜드 귀리(오트) 우유와 식물유래 치즈  
354 등을 출시할 계획이다. 매일유업은 식물유래 대체유 분야에서 주요한 업체 중  
355 하나이다. 2015년에는 미국의 아몬드 기업 블루다이하몽드에서 개발한 음료  
356 "아몬드 브리즈"를 국내에 도입하여 소비자에게 소개했으며, 2021년에는 귀리로  
357 제조한 대체유 "어메이징 오트"를 직접 생산하여 시장에 공급하고 있다(Cho et

358 al., 2022).

359 식물유래 대체단백식품 시장은 스타트업뿐만 아니라 세계 주요 대형 식품  
360 기업들도 핵심제품군으로 선정하여 투자를 진행하고 있으며, 식물유래  
361 대체단백식품의 원료로 활용되는 조직 식물 단백질(textured vegetable protein,  
362 TVP) 생산업체도 주목받고 있다. 식물유래 대체단백식품 시장과 기술 개발  
363 분야는 타 분야에 비해 활발한데, 원재료로 사용되는 TVP를 완전히 수입에  
364 의존하고 있어 국내 생산을 증진시키기 위한 지원이 필요하다. 즉, 식량 안보를  
365 강화하기 위해 우리나라에 맞는 TVP 소재 개발과 생산, 이를 기반으로 한 공정  
366 기술 개발이 필수적이다(Yoon, 2021).

#### 367 4.2. 동물세포유래 대체단백식품

368 국내 동물세포유래 대체단백식품에 대한 소비자 인식에 관한 연구에 따르면  
369 성별에 따른 인지도 분포에서 유의미한 차이가 나타났는데, "들어본 적 없다"는  
370 응답에서 여성의 비율이 남성보다 높아졌으며(여성 19.0%, 남성 11.6%),  
371 "들어보았지만 잘 모른다"는 응답에서는 여성의 비율이 미세하게 높게  
372 나타났다(여성 42.9%, 남성 41.4%). 반면에 "들어보았고 잘 아는" 응답에서는  
373 남성이 조금 더 많았고(남성 9.5%, 여성 8.4%), "들어보았고 매우 잘 아는"  
374 응답에서는 두 성별 간 차이가 없었다(남성 4.1%, 여성 4.1%; Lee et al., 2022).  
375 또한, 동물세포유래 대체단백식품 인지도는 연령, 교육 수준, 직업 등의 특성에  
376 따라 다양한 차이를 보였다. 연령대가 낮을수록, 교육수준이 높을수록  
377 동물세포유래 대체단백식품 인지도가 증가했으며, 학생들이 가장 높은 인지도를  
378 보였고 직업별로는 사무/관리직, 전문직, 생산직, 판매/서비스직 순으로

379 동물세포유래 대체단백식품 인지도가 높았다(Lee et al., 2022). 동물세포유래  
380 대체단백식품 생산과정에서는 인체에 해로운 포화지방산을 오메가3와 같은  
381 유익한 지방산으로 대체할 수 있으며, 배지와 배양조건을 적절히 조절하여  
382 건강에 이로운 육류를 선별하여 생산할 수 있는 이점이 있다(Lee, 2023).

383 동물세포유래 대체단백식품의 연구 및 생산은 국내에서 자립적이며 미래  
384 지속가능한 기술을 확보하는데 핵심적인 역할을 해야 한다. 동물세포유래  
385 대체단백식품의 주재료는 근육세포이며, 이를 위해 축종, 성별, 부위별 근육  
386 세포의 배양 특성을 정립하기 위한 성장과 분화와 관련된 유전자 분석이  
387 필요하다. 국내에서는 동물 근육 세포와 줄기세포를 이용한 동물세포유래  
388 대체단백식품 연구가 활발히 진행되고 있으며, 동물세포유래 대체단백식품의  
389 안전성을 확보하고 대량 생산 체계를 확립하기 위한 혈청의 대체재 개발이  
390 필요하여 이를 위해 현재 사용 중인 소태아혈청의 철저한 분석과 대체 가능한  
391 다양한 성분을 찾아내고 이를 세포 배양에 적용하는 작업이 필요하다. 일부 연구  
392 그룹은 근육이나 태반으로부터 세포를 얻어와 세포 증식과 발달을 촉진하는 데  
393 필요한 동물 혈청을 대체할 수 있는 무혈청 배지에 관한 연구 결과를 공개하고  
394 있다(Cho et al., 2022; Skrivergaard, 2023).

#### 395 4.3. 미생물유래 대체단백식품

396 2020년에는 환경 친화적인 식품 재료 전문 회사인 HN노바텍이  
397 해조류로부터 얻은 헴과 유사한 분자 및 생선 연육을 활용한 대체단백식품  
398 제품에 대한 특허를 신청하여, 그들의 기술 능력과 세계적으로 성장 가능성을  
399 강조하였다(Cha, 2021). 반추동물고기를 미생물 발효 방식을 통해 인공적으로

400 만들어낸 단백질인 마이코프로틴으로 소고기 소비의 20%를 대체하면,  
401 2050년까지 연간 삼림 벌채와 축산 관련 이산화탄소 배출을 절반으로 줄이는  
402 효과가 예측되었다. 또한 80%까지 대체할 경우 전 세계 농업 CH<sub>4</sub> 배출이  
403 39%까지 감소할 것이라고 판단된다(Florian et al., 2022). 곰팡이 유래  
404 미생물단백질을 활용한 소재 적용가능성 및 신규기능성 규명을 주제로 연구를  
405 하여 *Fusarium venenatum* 기반 미생물 단백질이 양질의 대체 단백소재로  
406 활용이 가능할 뿐만 아니라 항비만 물질로 이용가능함을 최초로 규명하였다(Lee  
407 et al., 2024). 미생물 단백질인 단세포 단백질(Single-cell Protein)은 현재  
408 인간과 동물 모두에게 식품 원료로 사용되는 조류 바이오매스, 곰팡이 또는  
409 세균으로 구성되어 있고 단백질의 지속 가능한 원천으로 기여하는 것 외에도  
410 폐기물 처리와 생산비용을 줄이는데 중요하며 이는 지속 가능한 발전 목표를  
411 달성하는데 도움이 된다. 발효 기술과 대체 육류 단백질 원천을 결합하여 새로운  
412 제품이나 공정을 개발하려는 스타트업에 유용할 수 있다. 실제로, 선택된  
413 미생물을 사용한 발효를 통해 대체 육류 식품의 감각적 특성과 영양 가치를  
414 향상시킬 수 있다(Chandel et al., 2023). 하지만 미생물 단백질을 활용하는 데는  
415 안전성 및 대규모 생산 관련 기술적 제한이 존재하며, 이를 극복하기 위해서는  
416 추가 기술적인 발전이 필요하다(Kim et al., 2022).

#### 417 4.4. 식용곤충

418 Meticulous Research 조사 보고서에 따르면 2032년에는 식용곤충 시장이  
419 약 160억 달러로 성장할 것으로 평가되고, 농림축산식품부의 정보에 따르면 국내  
420 곤충 산업 규모는 2011년의 약 1,680억 원에서 2020년에는 약 7,000억 원으로

421 상당한 증가를 보였다(Kim et al., 2021; Meticulous Research. 2023). 2017년에는  
422 식용곤충 4종(갈색거저리, 흰점박이꽃무지, 쌍별귀뚜라미, 장수풍뎅이)의 생산  
423 농가 수가 모두 증가했으며, 특히 쌍별귀뚜라미 농가는 317.4%라는 높은  
424 증가율을 기록하여 다른 식용곤충 농가들과 큰 차이를 보였다. 그러나  
425 2018년에는 모든 식용곤충 4종의 농가 수는 증가하긴 했지만, 증가폭이 크게  
426 축소되었다. 갈색거저리 농가는 -13.3%p, 흰점박이꽃무지 농가는 -37.6%p,  
427 쌍별귀뚜라미 농가는 -313.5%p, 장수풍뎅이 농가는 -11.39%p만큼 감소했다.  
428 식용곤충 판매액 측면에서는, 2016년 대비 2017년에는 전체 판매액이 50.0%  
429 증가했으나, 장수풍뎅이는 판매액이 -60.7%로 감소했고, 2018년에는 전체  
430 판매액이 -6.7%로 감소하였으며, 갈색거저리와 장수풍뎅이의 판매액은 각각  
431 12.5%, 8.3% 증가했지만, 쌍별귀뚜라미는 -17.8%로 판매액이 감소했다.  
432 식용곤충 판매액 증가율이 감소한 것이 아닌, 판매액 자체가 줄어든 곤충도  
433 존재한다. 처음으로, 2016년 대비 2017년에는 식용곤충 4종 합계 판매액이 50.0%  
434 증가했으나, 장수풍뎅이는 판매액이 -60.7%로 큰 감소를 기록했다. 2018년에는  
435 상황이 더욱 악화되어, 4종 합계 판매액 증가율이 -6.7%로 전체 판매액이  
436 감소했다. 각각의 곤충을 살펴보면, 갈색거저리와 장수풍뎅이는 2017년 대비  
437 2018년에 각각 12.5%, 8.3% 증가했지만, 장수풍뎅이와 쌍별귀뚜라미의 판매액  
438 증가율은 각각 -7.8%, -17.8%로 판매액이 감소했다(Hwang et al., 2022).

439 식용곤충은 더이상 단순한 식량원이 아닌 고부가가치 상품으로 개발하여  
440 활용성을 증대시킬 방안을 탐색 중이다. 국내 대기업들 또한 미래의 가치를  
441 인식하고 식용곤충 시장에 진입하고 있다. 롯데웰푸드는 작년에 캐나다의

442 식용곤충 제조기업인 아스파이어푸드그룹에 약 100억 원을 투자하여 귀뚜라미를  
443 활용한 단백질 분말 제조 분야에서 세계적인 경쟁력을 갖춘 기업과 기술 제휴 및  
444 상품 개발 등 다양한 협업을 추진하고 있다. 또한 아스파이어와 함께 세계 최대  
445 규모의 곤충 단백질 생산 시설을 건설하고 있으며, 롯데중앙연구소도 프랑스의  
446 곤충 단백질 스타트업과 협약을 체결하고 공동 연구를 진행하고 있다.  
447 CJ제일제당은 2016년에 한국식용곤충연구소와 식용곤충을 활용한 상품 개발에  
448 대한 공동 연구를 진행하고 있으며, 대상그룹도 대상푸드플러스를 통해 밀웜을  
449 이용한 특수의료용 식품을 개발하는 등 식용곤충 관련 사업을 활발히 추진하고  
450 있다(Song, 2023).

451 식용곤충의 안정성을 효과적으로 관리하는 것은 식용곤충 시장에서 중요한  
452 고려사항 중 하나이다. 식용곤충 시장은 현재 주로 사료용 제품의 개발 및  
453 판매가 중점이지만, 최근에는 단백질, 유지 등의 유효 성분을 활용한 새로운  
454 소재의 제품도 시장에 소개되고 있다(Yoon, 2021). 국내 한국소비자원의  
455 소비자위해감시시스템을 통한 조사 결과에 따르면, 2013년부터 2016년까지  
456 식용곤충을 섭취함으로써 발생하는 위해사고가 약 10명 중 1명 꼴로 발생했다.  
457 위 통계를 바탕으로 알레르기 반응을 개선하는 연구도 꾸준히 이루어져야 할  
458 것이다.

459 곤충에 대한 부정적인 인식은 소비자의 관심을 높이는 데 큰 걸림돌로  
460 작용할 수 있다. 인식 개선을 위한 전략으로, 곤충을 대체식량자원으로서의  
461 가치를 객관적인 데이터를 통해 홍보해야한다. 예를 들어, 식용곤충의 영양가치,  
462 위생적인 시설, 안전성 및 다른 가축에 비해 적은 환경 비용과 같은 측면을

463 강조한다면 소비자의 관심을 유발할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 식용곤충을  
464 섭취해본 경험은 곤충에 대한 인식을 개선하는데 중요한 역할을 하므로 다양한  
465 제품화를 통해 곤충에 대한 친숙도를 높이는 것도 식용곤충 산업의 활성화를  
466 촉진하는 방안이 될 수 있다(Kim et al., 2022). 만약 식용곤충에 대한 인식이  
467 개선된다면, 2020년에 240억 원으로 산정된 식용곤충 1차 산물 판매액은 빠른  
468 성장을 기대할 수 있을 것으로 판단된다(MAFRA, 2020). 특히, 2017년에 1조  
469 원에서 시작하여 2020년에는 약 2조 원으로 성장한 고령친화식 시장 및 2017년  
470 597억 원에서 2020년 1,076억 원으로 성장한 환자식 시장의 가파른 성장세를  
471 고려하면, 이러한 시장에서 식용곤충을 활용할 경우 식용곤충 시장의 확대가  
472 더욱 가속화될 것으로 판단된다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade  
473 Corporation, 2020; MFDS, 2021). 예를 들어, 고령화 사회에 맞춘 식용곤충을  
474 활용한 고령친화식 및 환자식 등 특수의료용도 식품의 개발이 이루어진다면,  
475 의료시설에서의 급식 및 제품 판매를 통해 환자, 고령자의 삶의 질이 개선될  
476 것으로 기대된다.

477 이러한 종합적인 노력을 통해 식용곤충 산업이 활성화되면, 국민건강 증진과  
478 곤충농가 및 관련 업계의 소득 증대에 기여할 뿐만 아니라, 미래의 먹거리로서의  
479 신성장동력을 창출하는 가능성이 크게 높아질 것으로 기대된다(Hwang et al.,  
480 2022).

#### 481 4.5. 국내 대체단백식품 관련 회사

482 식품에 첨단 기술이 접목된 푸드테크(Food Tech)의 고도화로 대체식품  
483 개발이 가속화되고 있으며, 그 중 대체단백식품 시장은 성장 잠재력이 큰

484 시장으로 평가되고 있다. 전 세계적인 대체식품 열풍에 힘입어 국내 식품 제조 ·  
485 개발 · 유통에 나서고 있으며, 그에 대한 자료는 Table 3에서 확인할 수 있다.

486

## 487 5. 결론 및 제언

488 대체단백식품의 주요 소재 4가지 중 가장 많이 활용된 소재는 식물유래  
489 대체단백질이며, 많이 활용된 식품 유형은 패티, 소시지 등 육류가공품이다.

490 과거 대체단백식품이 소비자 수용도가 낮고 쉽게 수용되지 못했던 이유는  
491 맛과 향, 외관, 윤리적 문제, 안전성 문제 같은 사항 때문이다. 하지만 맛과 향을  
492 개선하기 위한 헴(Heme) 대체 성분 모색, 외형을 개선하기 위한 3D프린터 기술,  
493 윤리적 문제가 없는 무 혈청 배양액의 개발 등의 다양한 방면에서  
494 대체단백식품의 연구가 진행되며 소비자의 수용도는 점차 증가하고 있다.  
495 이외에도 일본의 경우 식품 폐기 문제, 환경, 식량 위기 등 지속가능한 사회  
496 실현에 대한 전국민적인 관심의 상승으로 인해, 대체단백식품의 소비자 수가  
497 증가하여 2020년에 7억 2100만 엔인 시장규모가 2030년까지 302억엔까지  
498 확대될 것으로 전망되고, 전 세계적으로 채식주의자가 증가하는 추세를 따라  
499 건강적인 측면을 고려한 소비자 수용도의 증가도 예상되는 만큼 대체 단백질  
500 시장의 확대가 기존의 육류를 대체하는 역할이 가능할 것으로 판단된다. 이러한  
501 상황에 따라 미국, 유럽 국가들, 중국 및 싱가포르 등이 대체단백식품 산업에  
502 대한 연구를 진행하고 있으며 선두적인 역할을 하고 있다. 주로 유럽에서 많은  
503 투자와 연구가 이루어지고 있으며, 미국도 많은 투자를 통해 급속도로 성장하고

504 있다. 주요 국내외 기업들은 대체단백질을 이용한 패티, 소시지 등 다양한 제품을  
505 생산하고 있고, 소비자들은 이러한 제품을 슈퍼마켓이나 음식점에서 구매하는  
506 형태를 나타냈다. 국외 대체단백식품 시장 및 채식주의자의 규모가 커짐에 따라  
507 대체단백식품 산업에 진입하는 스타트업 및 대기업의 수가 증가하고 있으며,  
508 벤처캐피탈 투자도 확대되고 있다. 해외 주요 국가들은 식량안보 및 지속 가능한  
509 식품 시스템을 고려하여 단백질 전환을 중요한 이슈로 인식하여 이와 관련된  
510 정책을 발표하고 있는 실정이므로, 새로운 대체단백식품 시장을 위한 규제 및  
511 감독 방안을 논의도 반드시 필요하다. 국내에서는 신세계 푸드, CJ 제일제당과  
512 같은 대기업의 Better meat(베러미트), YOU ARE WHAT YOU EAT(유어왓 유잇),  
513 PlanTable(플랜테이블)등의 브랜드를 기점으로 대체단백 시장의 성장이  
514 이루어졌다. 이외에도 풀무원, 롯데 웰푸드와 같은 기업에서 ZERO  
515 MEAT(제로미트), 식물성 지구식단 등의 브랜드 론칭이 다수 되어지고 있으며,  
516 지난 2021년 선보인 푸드테크 스타트업 기업인 위미트는 글로벌 컴페티션 Big  
517 Idea Food Competition에서 APAC 500여 개 대체식품 업체 중 2위로  
518 인정받으며 국내 스타트업 기업 또한 빠른 성장 속도를 보이고 있음을 알 수  
519 있다. 그 외의 사조대림, 정식품 등의 기업들이 상표 출원, 개발검토, 관련  
520 실무자 채용과 같은 움직임을 보이며 대체단백식품 시장의 경제적 잠재력이 높은  
521 가치를 가지고 있음을 알 수 있다. 현재 국내의 식물성 대체단백 시장의 규모는  
522 2020년 209억 원에서 2025년에는 271억 원 규모로 성장(29.7% 증가)이  
523 예상되어지고 있다. 식물유래 및 동물세포유래 대체단백질을 사용할 때는 안전성  
524 및 대량 생산과 관련된 기술적 제약이 있으므로 이를 극복하기 위해서는

525 추가적인 기술력이 요구되며, 대체단백식품 산업을 새로운 식품 대안으로  
526 육성하기 위해서는 각 분야별 핵심 원천 기술과 제품화 기술을 확보하기 위한  
527 정부 지원 및 혁신적인 제품 개발이 필수적이다. 정부에서는 대체단백식품의  
528 정의 및 범위를 명확하게 규정해야 하고, 대체단백식품 R&D에 많은 투자가  
529 이루어져야 한다. 그러므로, 본 조사 연구는 국내외 대체단백식품 연구 현황과  
530 관련된 정보를 제공함으로써 대체단백식품 개발에 기초 자료로 활용될 수 있을  
531 것이다.

### 532 **Conflict of interest**

533 None declared.

### 534 **Acknowledgments**

535 This work was supported by the Regional Animal Industry Center at  
536 Gyeongsang National University and by the National Research Foundation of  
537 Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (RS-2023-  
538 00211920).

### 539 **References**

540 Andreani G, Sogari G, Marti A, Frolidi F, Dagevos H, Martini D. 2023. Plant-  
541 based meat alternatives: Technological, nutritional, environmental, market,  
542 and social challenges and opportunities. *Nutrients* 15:452.  
543 aT Korea agro-fisheries & food trade corporation. 2022. Export Company  
544 Customized Survey.

545 Cho CJ, Lim HW, Kim BS, Jung HW, Park SK. 2022. Current status and research  
546 of alternative protein foods (Plant-based meat alternative, cultured meat,  
547 and edible insects) in Korea and abroad. *Food and Life* 2022:9-18.

548 Cho SY, Ryu GH. 2021. Perspective and manufacturing characteristics of meat  
549 analog using extrusion cooking process. *Livestock Food Science department*  
550 *Industry* 10: 22-30.

551 Chodkowska KA, Wódz K, Wojciechowski J. 2022. Sustainable future protein  
552 foods: The challenges and the future of cultivated meat. *Foods* 11:4008

553 Choi JS. 2019. Research trends in alternative protein and cultured meat  
554 materials. *Food Ind Nutr* 24:15-20

555 Choi MH, Shin HJ. 2019. State-of-the-art of cultured meat research and  
556 engineering task. *KSBB Journal* 34:127-134.

557 Choi NY, Park SH, Park YH, Park GT, Oh SH, Kim YA, Lim YH, Jang SY, Kim  
558 YJ, Ahn KS, Choi JS. 2024. Effects of edible insect powders as meat partial  
559 substitute on physicochemical properties and storage stability of pork  
560 patties. *Food Sci Anim Resour* Choudhury D, Tseng TW, Swartz E. 2020.  
561 The business of cultured meat. *Trends Biotechnol* 38:573-577.

562 Chuleui J. 2013. Prospects of Insect Food Commercialization; A Mini Review.  
563 *Korean Journal of Soil Zoology*

564 Dong-A Ilbo. "What are the three secrets to mushroom substitute meat that is  
565 as delicious as meat?". Available from:

566 <https://www.donga.com/news/article/all/20210827/108794393/1>. Accessed  
567 at Oct 25. 2023

568 Gaan K, Dabir S, Ignaszewski E, Manu N, Murray S, Weston Z. 2021. State of  
569 the Industry Report—Plant-Based Meat, seafood, Eggs, and Dairy.

570 Gałęcki R, Zielonka Ł, Zasepa M, Gołębiowska J, Bakuła T. 2021. Potential  
571 utilization of edible insects as an alternative source of protein in animal diets  
572 in Poland. *Front Sustain Food Syst* 5:675796.

573 Good Food Institute (GFI). State of the industry report | Fermentation: Meat,  
574 seafood, eggs, and dairy. Available from: [https://gfi.org/event/the-state-  
575 of-the-industry-fermentation/](https://gfi.org/event/the-state-of-the-industry-fermentation/). Accessed at Oct 5. 2023

576 Greenqueen. 2021. Asian food giants back Singapore cell-based seafood leader  
577 shiok meats in bridge round. Available from: [https://  
578 www.greenqueen.com.hk/shiok-meats-funding-seafood/](https://www.greenqueen.com.hk/shiok-meats-funding-seafood/). Accessed at Nov  
579 4. 2023.

580 Greenqueen. 2021. Spanish food tech novameat 3D prints the ‘World’s Biggest  
581 Cell-Based Meat Prototype’. Available from: [https://  
582 www.greenqueen.com.hk/spanish-food-tech-novameat-3d-prints  
583 world-biggest-cell-based-meat-prototype/](https://www.greenqueen.com.hk/spanish-food-tech-novameat-3d-prints-the-world-biggest-cell-based-meat-prototype/). Accessed at Nov 4. 2023

584 Greenqueen. 2021. Spanish food tech novameat 3D prints the ‘World’s Biggest  
585 Cell-Based Meat Prototype’. Available from: [https://  
586 www.greenqueen.com.hk/spanish-food-tech-novameat-3d-prints-the-](https://www.greenqueen.com.hk/spanish-food-tech-novameat-3d-prints-the-)

587 world-biggest-cell-based-meat-prototype/. Accessed at Nov 4. 2023

588 Guiné, R. P., Correia, P., Coelho, C., & Costa, C. A. (2021). The role of edible  
589 insects to mitigate challenges for sustainability. *Open Agriculture*, 6(1), 24-  
590 36.

591 Humpenöder F, Bodirsky B, Weindl I, Lotze-Campen H, Linde T, and Popp, A.  
592 2022. Projected environmental benefits of replacing beef with microbial  
593 protein. *Nature*, 605(7908), 90-96.

594 Hwang DS, Lim CH, Lee SH, Yoon EY. 2022. Activation plan for the edible  
595 insect industry by improving perception. *Food Sci Ind* 55:128-139.

596 Hwang DS, Yoon EY. 2021. Value and status of the domestic edible insect  
597 industry. *Food preservation and processing industry* 20:114-122.

598 Jang WJ. 2020. A study on current status and prospects of global food-tech  
599 industry. *J. Korea Converg* 11:247-254.

600 Jeon JH, Jung SE, Hong YK, Lee DH, Shin TS. 2024. Influence on the Physico-  
601 Chemical qualities of emulsified sausages added different levels of *Tenebrio*  
602 *Molitor* L. powder. *Journal of Agriculture & Life Science* 58:51-60.

603 Kim MA. 2021. Future alternative foods, various functional effects of edible  
604 insects. *Food Preservation and Processing Industry* 20:123-132

605 Kim SJ. 2022. Korea's vegetable alternative protein market. *Mintel North APAC*  
606 Consulting

607 Kim SY. 2022. Growth of alternative protein food and sustainable livestock  
608 farming. *Cooperative management review* 56:105-120.

609 Kim TK, Kim YJ, Cha JY, Shin DM, Lee JH, Kang MC, Choi YS. 2022. Current  
610 states and future prospects of edible insects in food tech industry. *Food Ind*  
611 *Nutr* 27:1-7.

612 Kim TK, Yong HI, Lee JH, Cha JY, Kang MC, Jung S, Choi YS. 2021.  
613 Development of new technology for functional materials for edible insects  
614 as alternative food. *Food Ind Nutr* 10:31-43.

615 Kwon TE, Kim YH. 2019. Food technology trends with alternative proteins.  
616 *Food Ind Nutr* 24:7-14.

617 Lee DJ, Kang AN, Lee J, Kwak MJ, Mun D, Lee D, Oh SH, and Kim Y. 2024.  
618 Molecular characterization of *Fusarium venenatum*-based microbial protein  
619 in animal models of obesity using multi-omics analysis. *Communications*  
620 *Biology*, 7(1), 133. Lee DY. 2023. Opportunities and challenges in meat  
621 alternative. *Global agriculture* 253:41-63.

622 Lee JM. 2023. Current status and future prospects of plant-based protein-  
623 cultured meat market, livestock newspaper. Korea Rural Economic  
624 Research Institute.

625 Lee KB, Park G, Kwon HK. 2022. Korean consumers' awareness of cultured  
626 meat and influencing factors by gender. *Convergence (Lond)* 20:239-247.

627 Lee KB, Park GJ, Kwon HK. 2022. Cultured meat awareness and influencing  
628 factors according to gender. *J. Digit. Converg* 20. 239-247.

629 Lee SY, Yun SH, Lee J, Mariano Jr E, Park J, Choi Y, Han DH, Kim JS, Hur SJ.  
630 2024. Current technologies and future perspective in meat analogs made

631 from plant, insect, and mycoprotein materials: A review. *Food Science of*  
632 *Animal Resources* 44:1.

633 Lee, D. J., Kang, A. N., Lee, J., Kwak, M. J., Mun, D., Lee, D., ... & Kim, Y.  
634 (2024). Molecular characterization of *Fusarium venenatum*-based microbial  
635 protein in animal models of obesity using multi-omics  
636 analysis. *Communications Biology*, 7(1), 133.

637 Lübeck M, Lübeck PS. 2022. Fungal cell factories for efficient and sustainable  
638 production of proteins and peptides. *Microorganisms* 10:753.

639 Meticulous Research. "Edible Insects Market to be Worth \$16.39 Billion by  
640 2032". Available from:  
641 [https://www.meticulousresearch.com/pressrelease/184/edible-insects-](https://www.meticulousresearch.com/pressrelease/184/edible-insects-market-2032)  
642 [market-2032](https://www.meticulousresearch.com/pressrelease/184/edible-insects-market-2032). Accessed at Oct 18. 2023.

643 Mintel North APAC Consulting, Jenny Wu Mintel North APAC Consulting, Kim  
644 S. 2022. Domestic market trends in plant-based alternative sports. Korea-  
645 IPET, Korea. p 5.

646 Moscato EM, Cassel M. 2019. Eating bugs on purpose: Challenges and  
647 opportunities in adapting insects as a sustainable protein. SAGE Publications:  
648 SAGE Business Cases Originals.

649 Oh SH. 2015. Future of in vitro meat. *Future Horizon+* 26:2-2.

650 Ordoñez-Araque R, Quishpillo-Miranda N, Ramos-Guerrero L. 2022. Edible  
651 insects for humans and animals: nutritional composition and an option for

652 mitigating environmental damage. *Insects* 13:944.

653 Park HW, Park CS, Lee KS. 2023. Factors influencing consumers' alternative  
654 meat purchase intention. *Academic Conference of the Korea Food Marketing*  
655 *Association* 2023.1: 327-336.

656 Park MS, Park SH, Lee YS, 2020. Current status of alternative foods and  
657 countermeasures. *Korea Rural Economic Institute Agricultural Policy Focus*  
658 *2020*:1-17.

659 Post MJ. 2012. Cultured meat from stem cells: Challenges and prospects. *Meat*  
660 *sci* 92:297-301.

661 Ryu JP. 2017. Global edible insect market and processing technology trends.  
662 *World Agriculture* 207:25-42.24.

663 Samjeong KPMG. Business focus alternative food and investment trends  
664 attracting attention as future food. Available from:  
665 [https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kr/pdf/2022/business-](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kr/pdf/2022/business-focus/kr-bf-alternative%20protein-20220317.pdf)  
666 [focus/kr-bf-alternative%20protein-20220317.pdf](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kr/pdf/2022/business-focus/kr-bf-alternative%20protein-20220317.pdf). Accessed at Oct 16,  
667 2023.

668 Sha L, Xiong YL. 2020. Plant protein-based alternatives of reconstructed meat:  
669 Science, technology, and challenges. *Trends Food Sci Technol* 102:51-61.

670 Shurtleff W, Aoyagi A. 2014. History of meat alternatives: Extensively  
671 annotated bibliography and sourcebook. Soyinfo Center, California, USA. pp  
672 6.

673 Sim EM, Lee BS, Lee SH. 2023. The effect of consumption value of plant-based  
674 meat alternative on customer satisfaction and repurchase intention. Food  
675 Space Research 18:19-36.

676 Skrivergaard S, Young JF, Sahebkhitiari N, Semper C, Venkatesan M,  
677 Savchenko A, Rasmussen MK. 2023. A simple and robust serum-free media  
678 for the proliferation of muscle cells. Food Res Int 172:113194.

679 The Dong-A Ilbo. Let's change meat consumption ... The cultured meat wind  
680 blowing in japan. Available from:  
681 <https://www.donga.com/news/Opinion/article/all/20210215/105413494/1>.  
682 Accessed at Oct 10. 2023.

683 The guardian. China's plan to cut meat consumption by 50% cheered by climate  
684 campaigners. Available from:  
685 [https://www.theguardian.com/world/2016/jun/20/chinas-meat-](https://www.theguardian.com/world/2016/jun/20/chinas-meat-consumption-climate-change?CMP=share_btn_url)  
686 [consumption-climate-change?CMP=share\\_btn\\_url](https://www.theguardian.com/world/2016/jun/20/chinas-meat-consumption-climate-change?CMP=share_btn_url). Accessed at Nov 5.  
687 2023.

688 The Health Joseon. I've tried lab-grown meat, 'cultured meat' myself, and...  
689 How does it taste?. Available from:  
690 [https://health.chosun.com/site/data/html\\_dir/2023/10/26/2023102602443.h](https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2023/10/26/2023102602443.html)  
691 [tml](https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2023/10/26/2023102602443.html). Accessed at Oct 16. 2023.

692 The kotra. You look like meat but are not meat, you look like meat, alternative  
693 protein. Available from:

694 <https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?>  
695 [SITE\\_NO=3&MENU\\_ID=180&CONTENTS\\_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=24](https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=202329)  
696 [3&pNttSn=202329](https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=202329). Accessed at Nov 20. 2023

697 The Seoul Economic Daily. Go-so-ae Tteokbokki, assorted insect pizza...  
698 Edible insect food, make it like this!. Available from:  
699 <https://www.sedaily.com/NewsView/264KQMPF7N>. Accessed at Oct 12.  
700 2023.

701 The Seoul Economy. Promising industry 'Eating Insects' domestic large  
702 companies are also jumping. Available from:  
703 <https://www.sedaily.com/NewsView/29OBQNFR8I>. Accessed at Oct 16.  
704 2023.

705 Tzompa SS, D A, Yi L., van Valenberg HJ, van Boekel MA, Lakemond CM. 2014.  
706 Insect lipid profile: aqueous versus organic solvent-based extraction  
707 methods. Food research international, 62, 1087-1094.

708 Ulhas RS, Ravindran R, Malaviya A, Priyadarshini A, Tiwari BK, Rajauria G.  
709 2023. A review of alternative proteins for vegan diets: sources, physico-  
710 chemical properties, nutritional equivalency, and consumer acceptance.  
711 Food Res Int 2023:113479.

712 Ye Y, Zhou J, Guan X, Sun X. 2022. Commercialization of cultured meat products:  
713 Current status, challenges, and strategic prospects. Future Foods 6:100177.

714 Yoon SY, Jo HJ, Lee KB. 2021. Cultured Meat. KISTEP.

715 Yun SH, Lee DY, Lee J, Mariano Jr E, Choi Y, Park JM, Hur SJ. 2024. Current  
716 research, industrialization status, and future perspective of cultured meat.  
717 Food Science of Animal Resources.

ACCEPTED

718 Table 1. Concepts, types, and characteristics of alternative protein foods

	식물유래 대체단백식품	동물세포유래 대체단백식품	미생물유래 대체단백식품	식용곤충
개념 및 속성	<ul style="list-style-type: none"> <li>식물유래 단백질</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>동물세포조직을 이용해 생산하는 대체단백질</li> <li>무균실험대, 동물 세포 배양기에서 FBS(소태아혈청) 배지로 배양이 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>균류인 버섯(Mycoprotein)과 미세조류인 'Spirulina'의 단백질을 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식용으로 인정 또는 허가 받은 곤충의 가공</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>대두분리, 조직화 대두 유래 단백질은 상품화 진행</li> <li>GMO 문제를 수반</li> <li>높은 소비자 신뢰도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전, 경제성, 환경 및 윤리적 문제 대두 상용화 초기 단계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저지방</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가별 인정 필요 (한국은 11종 인정)</li> </ul>
영양가	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 단백질 함량(85% 이상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방산, 철분 조절 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 단백질 함량과 추가적인 영양성분(오메가3) 조합 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고단백질, 고무기질 함유</li> </ul>
안전성	<ul style="list-style-type: none"> <li>검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>검증 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>검증 진행</li> </ul>
유사 수준	<ul style="list-style-type: none"> <li>질적 상승화 단계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>낮음</li> </ul>

단점

- 높은 원가, 정책적 규제
- 배양 시간, 대량생산 장벽
- 윤리, 안정성 문제가 발생 시 해결이 반드시 필요
- 음식 공포증(Food phobia) 현상
- 생산과정, 조건의 제약
- 장기간의 배양 시간이 필요
- Spirulina의 경우 향, 맛 저하
- Food phobia
- 가공 기술 부족

720 Table 2. Alternative protein food-related international companies

국가	브랜드명	제품사진	특징	References
	Beyond Meat		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 09년 설립된 미국 기업, 식물유래 버거 패티 'Beyond Burger'를 포함해 소시지, 다진 쇠고기 등 다수 대표 제품 보유</li> <li>• 19년 8월 미국 나스닥 증시 상장</li> </ul>	<a href="https://www.beyondmeat.com/en-US/">https://www.beyondmeat.com/en-US/</a>
미국	Impossible Foods		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11년 설립된 미국 기업, 대두 단백질 기반의 식물유래 소시지, 너겟 등의 제품을 레스토랑 및 유통 채널에 공급</li> <li>• 한편 육류 외 식물유래 치즈, 해산물 등 카테고리를 확장 중</li> </ul>	<a href="https://impossiblefoods.com/">https://impossiblefoods.com/</a>
	Eat Just		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 기업, 녹두 추출 식물유래 단백질로 액상 계란 및 닭고기 등 개발하여 19년 출시</li> <li>• 북미, 아시아 등 해외시장에 적극 진출</li> </ul>	<a href="https://www.ju.st/">https://www.ju.st/</a>

Perfect Day		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 기업, 'Perfect Day' 소에서 추출한 발효유 단백질을 바탕으로 아이스크림, 치즈, 빵, 등 유제품 및 관련 제품을 제조하는 발효 단백질 분야 선도</li> </ul>	<a href="https://perfectday.com/">https://perfectday.com/</a>
Raised & Rooted		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 기업, 'Tyson Foods' 19년 식물유래 식품 관련 브랜드 'Raised &amp; Rooted' 론칭, 대체식품 시장 진출</li> </ul>	<a href="https://www.tysonfoods.com/">https://www.tysonfoods.com/</a>
Happy Little Plants		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가공햄 스팸(Spam)으로 유명한 미국 기업, 'Hormel Foods'</li> <li>• 14년 론칭한 'Happy Little Plants' 브랜드를 통해 식물유래 대체단백식품 및 블렌딩 육류 제품과 식물유래 피자·샌드위치 등 간편식 제공</li> </ul>	<a href="https://www.hormelfoods.com/">https://www.hormelfoods.com/</a>
Incogmeato by Morning Star Farm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 기업, 'Kellogg' 19년 식물유래 제품 브랜드 'Incogmeato by Morning Star Farm' 론칭</li> <li>• 20년 1분기 소매 채널을 통해 제품 판매 개시</li> </ul>	<a href="https://www.kellanova.com/us/en/home.html">https://www.kellanova.com/us/en/home.html</a>

미국

<p>미국</p>	<p>Good &amp; Gather</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 유통업체, 'Target' 식물유래 식품에 대한 수요 확대에 대응해 PB 'Good &amp; Gather'을 론칭</li> <li>• 치킨텐더 등의 가공육, 스낵류 등을 출시하며 채식주의 소비자 공략</li> </ul>	<p><a href="https://www.target.com/">https://www.target.com/</a></p>
<p>미국</p>	<p>Gardein</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 식품 기업, 'Conagra Brands' 20년 자사 브랜드 'Gardein'을 통해 버거, 핫도그, 소시지 등에 사용할 수 있는 식물유래 대체단백식품 및 식물유래 해산물 제품 공급 개시</li> </ul>	<p><a href="https://www.conagrabrands.com/">https://www.conagrabrands.com/</a></p>
<p>벨기에</p>	<p>Kriket</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 벨기에 기업, 'Kriket' 귀뚜라미에 포함된 풍부한 천연 항산화제, 단백질, 섬유질, 비타민 B12, 철분, 아연이 풍부함</li> </ul>	<p><a href="https://kriket.be/">https://kriket.be/</a></p>
<p>벨기에</p>	<p>Nestle</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 벨기에 기업, 'Beetles Beer' 최초의 산업용 맥주 출시</li> <li>• 딱정벌레에 포함된 풍부한 단백질과 비타민 공급</li> </ul>	<p><a href="https://www.beetlesbeer.be/">https://www.beetlesbeer.be/</a></p>

스웨덴	Oatly		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스웨덴 기업, ‘Oatly’ 귀리, 아몬드, 코코넛 등 식물유래 원료로 비건 음료·우유 등을 생산</li> </ul>	<a href="https://www.oatly.com/">https://www.oatly.com/</a>
스위스	Nestle		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스위스 대형 식품 기업, ‘Nestle’ 식물유래 음료 ‘Wunda’, 식물유래 해산물(참치) ‘Sensational Vuna’, 식물유래 버거 패티 ‘Garden Gourmet’ 등 식물유래 제품 포트폴리오를 폭넓게 보유</li> </ul>	<a href="https://www.nestle.com/">https://www.nestle.com/</a>
영국	Wicked Kitchen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영국 유통 기업, ‘Tesco’ 18년부터 플렉스테리언(Flexitarian) 소비자를 타겟으로 식물유래 식품 PB(Private Brands) ‘Wicked Kitchen’을 발표</li> <li>• 피자·버거·파스타 등의 간편식을 제공</li> </ul>	<a href="https://www.tescopl.com/">https://www.tescopl.com/</a>
네덜란드	Sligro		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네덜란드 유통업체</li> <li>• 식용곤충 유통회사를 설립하여 식용곤충을 제조 및 판매</li> </ul>	<a href="https://www.sligro.nl/home.html">https://www.sligro.nl/home.html</a>

721 ※ 출처 : Kim et al., 2022.

722 Table 3. Alternative protein food-related domestic companies

대표회사	브랜드명	제품사진	특징	References
CJ 제일제당	플랜테이블		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21년 말 비비고 만두를 비건 버전으로 구성하여 비건 브랜드 ‘플랜테이블’ 론칭</li> <li>• 세포 배양 육류, 해산물, 식물유래 단백질 기술 보유 해외 기업에 대한 투자에도 활발히 활동</li> </ul>	<a href="https://www.cj.co.kr/kr/index">https://www.cj.co.kr/kr/index</a>
풀무원	식물성 지구식단		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 두부 및 식물유래 대체단백식품 냉동 간편식 등으로 국내외 시장 공략</li> <li>• 대체단백질 기술 개발 위해 인그리디언코리아 등 원료업체와 협약 체결</li> </ul>	<a href="https://www.pulmuone.co.kr/pulmuone/main/index.do">https://www.pulmuone.co.kr/pulmuone/main/index.do</a>
롯데푸드	엔네이처 제로미트		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19년 밀 단백질을 기반으로 만든 식물유래 대체단백식품 브랜드 ‘엔네이처 제로미트’ 론칭</li> <li>• 간식과 반찬류 등 대체단백식품 제품 범위를 확장해 나갈 것을 목표</li> </ul>	<a href="https://www.lottewellfood.com">https://www.lottewellfood.com</a>

<p>동원 F&amp;B</p>	<p>마이플랜트</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 비온드미트와 독점 공급 계약을 체결, 관련 제품을 국내에 독점 수입, 유통 중</li> <li>• 'Beyond Burger'를 포함해 'Beyond Beef', 'Beyond Sausage' 등 라인업 지속 확대</li> </ul>	<p><a href="https://www.dongwonmall.com">https://www.dongwonmall.com</a></p>
<p>농심</p>	<p>베지가든</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그룹 계열사 태경농산과 농심 연구소가 함께 식물유래 대체단백식품 기술을 독자적으로 개발하고 제품 제조에 접목</li> <li>• '21년 베지가든' 브랜드를 론칭,</li> <li>• 자체 비건 레스토랑 등 사업 확장</li> </ul>	<p><a href="https://www.nongshim.com/main/index">https://www.nongshim.com/main/index</a></p>
<p>대상</p>	<p>미트제로</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21년 국내 배양육 기술 보유 벤처기업 엑셀세라퓨틱스, 스페이스에프와 전략적 파트너십을 체결하고 대체식품 개발 본격화</li> <li>• 25년 배양육 제품 상용화 목표</li> </ul>	<p><a href="https://www.daesang.com/kr/">https://www.daesang.com/kr/</a></p>
<p>SPC 삼립</p>	<p>Just Egg</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20년 3월 미국의 Eat Just와 국내 독점 생산, 판매 위한 파트너십을 체결하고 21년 식물유래 계란 제품 'JUST Egg' 판매 개시하고 이후 라인업을 확대</li> </ul>	<p><a href="https://spcsamlip.co.kr/">https://spcsamlip.co.kr/</a></p>

신세계 푸드	베리미트		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 독자적 기술로 대체단백식품을 개발하고, 자사 외식 브랜드 등에서 관련 제품을 판매</li> <li>• 21년 7월 대체단백식품 브랜드 ‘베리미트’를 론칭하며 대체식품 시장에 본격 진출</li> </ul>	<a href="https://www.shinsegafood.com/main.sf">https://www.shinsegafood.com/main.sf</a>
현대그린 푸드	베지라이프		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21년 12월 캐나다 비건 식품 전문 기업 Daiya와 국내 독점 판매, 유통에 관한 계약을 체결</li> <li>• 식물유래 원료 기반의 치즈, 케이크, 아이스크림 등의 제품을 온, 오프라인을 통해 판매 계획</li> </ul>	<a href="https://hyundaigreenfood.com/po/INDEX.html">https://hyundaigreenfood.com/po/INDEX.html</a>
CU	채식주의 간편식		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19년부터 ‘채식주의 간편식’ 시리즈를 론칭</li> <li>• 21년, 식물유래 단백질 기업 바이오믹스테크와 식물유래 참치를 활용한 제품을 선제적으로 출시</li> </ul>	<a href="https://pocketcu.co.kr/">https://pocketcu.co.kr/</a>
GS25	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농심 계열사 태경농산과 업무협약을 체결, 비건 간편식 상품 공동 개발에 착수</li> <li>• 양사는 비건 상품 공동 개발, 판매 활성화 위한 마케팅 활동 강화, 비건 트렌드 정보 공유 지속할 계획</li> </ul>	<a href="https://gs25.gsretail.com">https://gs25.gsretail.com</a>

---

세븐일레븐

그레인그레잇



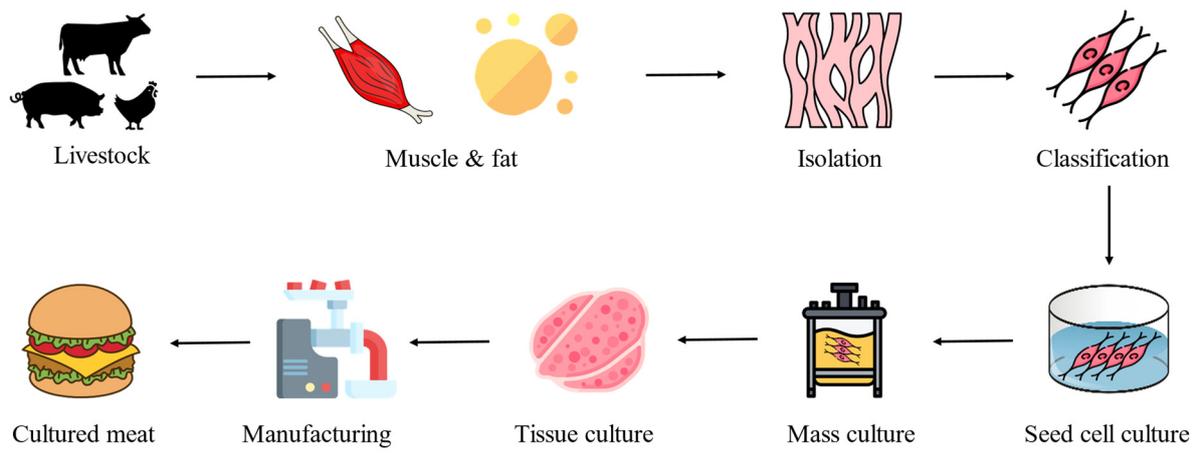
- 21년 스위스 Nestle의 식물유래 고기 ‘소이너겟’을 활용한 PB 제품 ‘그레인 시리즈’ 출시
- 같은 해 국내 기업 올가니카의 식물유래 전문 브랜드 ‘브라잇벨리’와 공동 개발로 채식 브랜드 ‘그레인그레잇’ 출범

<https://www.7-eleven.co.kr/>

---

723 ※ 출처 : Kim, et al., 2022.

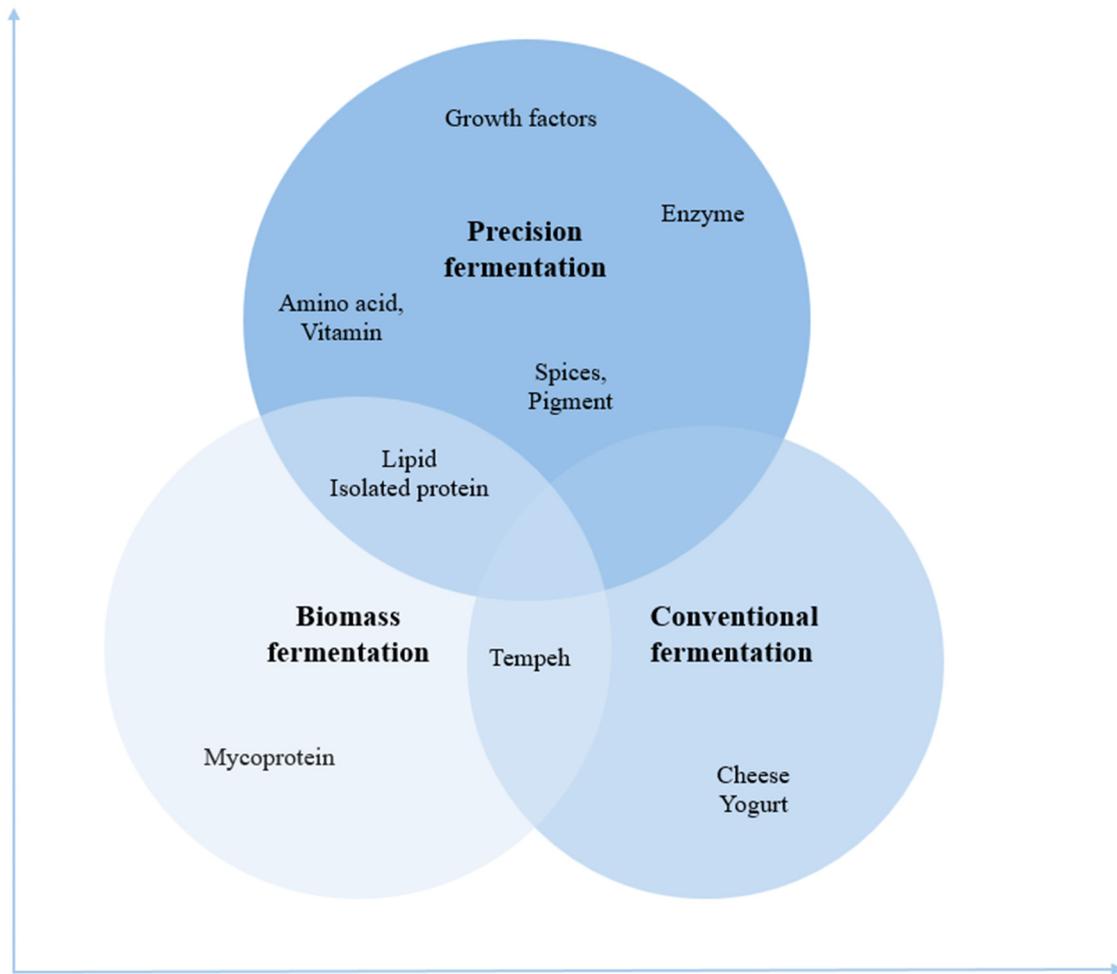
ACCEPTED



724

725 Figure 1. The process of producing cell-cultured meat adapted from Kim (2019).

ACCEPTED



727

728 Figure 2. Conceptual environment of fermentation origin and fermentation  
729 products adapted from Michael Carter (2022).