

---

# 배양육 기술과 시장, 전망과 한우산업의 대응

주 선 태(경상대 교수)  
stjoo@gnu.ac.kr

1. 배양육 개요
2. 배양육 생산 기술 현황
3. 국내외 배양육 산업 현황
4. 한우산업의 대응 방안



# 배양육 기술과 시장, 전망과 한우산업의 대응

## 1. 배양육 개요

### □ 세계 각국은 왜 대체육에 집중하는가?

- 인구는 늘고 있고 땅은 한정되어 있는데 기후는 점점 변하고 있다. 2050년 지구의 인구는 98억 명에 이를 것으로 전망되고, 이 경우 육류소비량은 465만톤에 육박하게 되지만 고기를 생산하기 위한 가축을 사육하는 것에는 한계가 있다.
- 게다가 최근 지구온난화와 관련하여 온실가스 배출량을 줄여야 한다는 전 지구적 공감대가 형성되고 있는 가운데, 식품 중 소고기 생산으로 인한 온실가스 배출량이 다른 식품들에 비해 압도적으로 높은 것으로 조사되었다.
- 상기 모든 문제들을 해결하기 위해 가축사육 없이 고기를 만들어 식용하는 '대체육'이 해결책으로 주목받고 있다. 이런 대체육으로는 식물성단백질로 모조고기를 만드는 '식물육', 가축 근육의 줄기세포를 배양하여 유사고기를 만드는 '배양육', 식용곤충이나 미생물이 생산하는 단백질을 모조고기 제조에 이용하는 것 등이 있다.
- 이러한 대체육으로 18~51% 온실가스 배출 감소, 78% 토지 절약, 29% 물자원 절약, 동물복지 확보 및 인간의 건강과 관련하여 42% 심장마비 감소, 30% 암 발생 감소 효과가 있을 것으로 주장되고 있다.

대안 고기 3사에 투자한 유명 기업인들	
<p>“가축을 더 키우려면 더 많은 토지와 물이 필요하고 환경에도 악영향이 크다. 대안에 주목하는 이유다.”</p>  <p>빌 게이츠   마이크로소프트 창업자 멤피스 미츠, 비온드 미트, 임파서블 푸즈에 투자</p>	<p>“30년 후엔 동물을 죽이지 않아도 깨끗한 식물 기반의 고기를 먹을 수 있을 것이라 믿는다.”</p>  <p>리처드 브랜슨   버진그룹 회장 멤피스 미츠에 투자</p>
<p>“깨끗한 고기를 맛봤다. 미래가 오고 있다.”</p> <p>부인 수지 웰치의 트위터</p>  <p>잭 웰치   전 GE 회장 멤피스 미츠에 투자</p>	<p>“돈만 있고 지식이 없다면 전력투구할수록 실패 가능성이 커진다. 지식만 있다면 작은 투자로도 성공할 수 있다.”</p>  <p>리카싱   청콩그룹 회장 임파서블 푸즈에 투자</p>

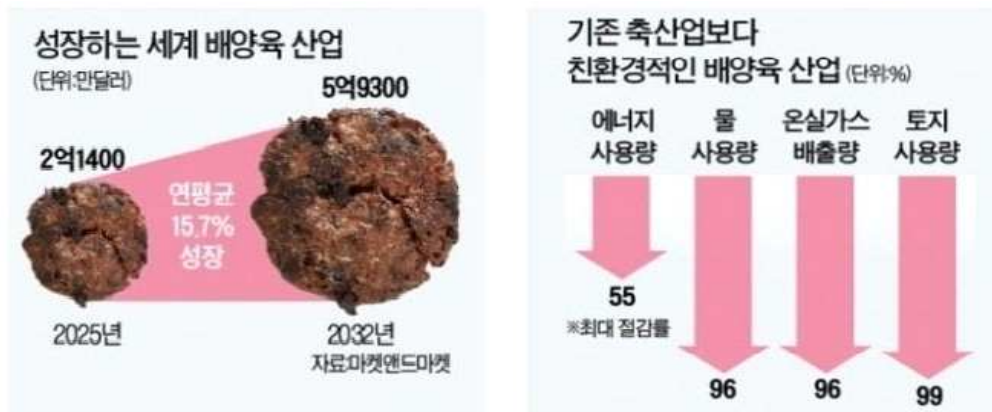
□ 세계 각국은 경쟁적으로 배양육을 연구개발하고 있다.

- 세포배양육은 생명공학 기술로 가축의 줄기세포를 배양하여 생산하는 새로운 육류로, 이에 관해서는 1931년 윈스턴 처칠이 그의 에세이 “Fifty Years Hence”에서 다음과 같이 최초로 언급한 바가 있다. “50년 후 우리는 적당한 배지에서 닭가슴살이나 날개를 사육함으로써 그것을 먹기 위해 닭 한 마리를 기르는 어리석은 짓에서 벗어나야 할 것이다.”
- 약 50년이 지난 후, 네덜란드의 반 일럼(Willem van Eelen)은 세포배양육의 개념을 체계화하였는데, 이로 인해 네덜란드에서는 자연스럽게 세포배양육 연구를 지원하는 분위기가 형성되었고, 그 결과 2013년 마스트리히트 대학교의 마크 포스트(Mark Post) 교수팀은 세계 최초로 시험관 배양육으로 햄버거 패티를 만들어 시식회를 가졌다.
- 현대 생명공학 기술로 세포배양육의 생산이 가능하다는 것이 증명되자, 세계 각국에서 다양한 분야의 과학자와 연구자들이 배양육 연구개발에 뛰어들었고, 배양육 회사인 잇저스트(Eat JUST)는 2020년 말 싱가포르에서 세계 최초로 세포배양육의 식품허가를 얻어내고 배양육 치킨을 판매하기 시작하였다.
- 현재, 미국, 유럽, 이스라엘, 인도, 중국, 일본 등 대부분의 선진국에서 배양육에 관한 연구가 경쟁적으로 이루어지면서 스타트업 업체들이 우후죽순 생겨나고 있으며, 2021년 3월 12일 이스라엘의 미트테크(Meatech 3D)가 NASDAQ에 상장하였다. 미트테크는 3D 프리팅을 통해 스테이크와 같이 고부가가치 배양육을 생산하겠다는 사업 계획을 공표하였다.

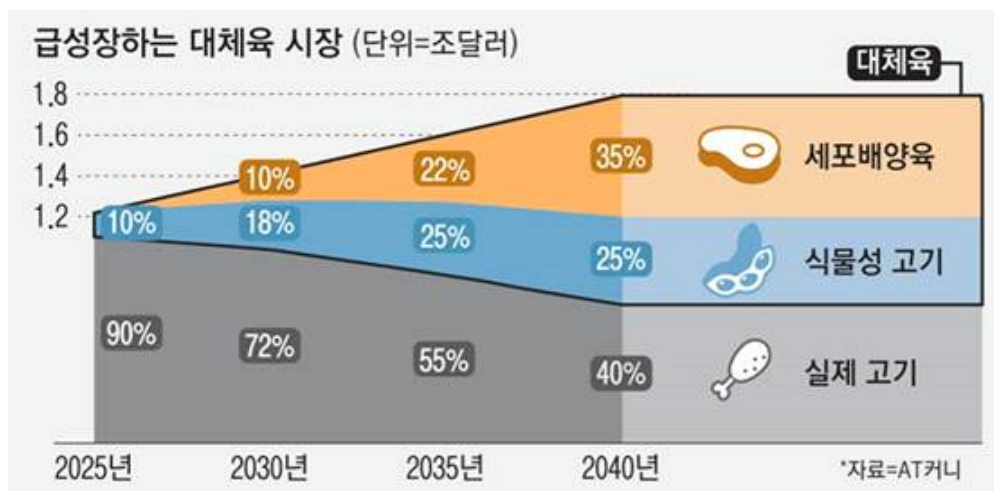


## □ 세계는 왜 배양육에 열광하는가?

- 세계 곳곳에서 많은 연구자와 과학자들이 배양육 개발에 몰두하는 이유는 배양육 산업이 기존 축산업보다 친환경적이고 향후 빠르게 식육시장을 점유해갈 것으로 전망되기 때문이다.
- 세계 배양육 산업은 2025년에 2억1천만 달러 시장에서 2032년 5억 9천만 달러로 연평균 15.7% 성장이 이루어질 것으로 추정되고 있다.



- 특히, 세계은행의 AT Kerney에 따르면, 2025년 세계 식육시장은 전통육 90%, 식물육 10%의 시장이 배양육이 본격적으로 출시되면 2040년도에는 전통육 40%, 식물육 25%, 배양육 35%로 시장이 급속히 변화할 것으로 예상되었다.



- 세계적으로 배양육 시장이 급속히 증가함에 따라, 세계 육류시장도 연평균 +3%의 고속성장이 예견되는 상황이며, 우리나라도 고령화 사회로 접어들면서 새로운 대체육의 수요증가가 예상되고 있기에, 국제적 경쟁력을 갖춘 효율적인 배양육 생산기술 확보에 대한 연구개발이 시급히 요구된다.

□ 대한민국도 늦었지만 배양육 연구개발에 뛰어 들었다.

○ 이미 세계 각국에서 배양육의 생산기술과 관련한 수많은 특허들이 출원되고 있는 가운데, 우리나라도 늦은 감은 있지만 몇몇 유능한 스타트업들이 설립되어 활발한 연구를 진행하고 있으며, 대형 식품회사들도 배양육 산업에 참여한다고 발표하였다.

**| 국내 배양육, 대체육 관련 기업 현황**

구분	기업명	혼칭 시기	제품명	특징
배양육	다나그린	2023년(예정)	미정	소나 돼지의 줄기세포를 활용
	노아 바이오텍	2023년(예정)	미정	3D 프린팅 기술을 활용해 소 근육 유래 줄기세포를 3차원으로 배양하는 기술을 개발
배양 수산물	풀무원	2021년(예정)	미정	어류에서 채취한 줄기세포를 생물반응기를 통해 배양한 후 3D프린팅
식물성 대체육	롯데푸드	2019년 4월	'엔네이치 제로미트'	밀 단백질 기반, 한국비건인증원에서 비건 인증
	동원	2018년 12월	'비온드미트'	콩과 버섯, 호박 등에서 추출한 단백질로 제조

○ 대한민국 정부도 우리나라 미래 먹거리 산업으로 배양육을 포함한 대체육 산업을 주목하고 본격적인 연구투자에 나섰고, 배양육 관련 스타트업들도 활발한 투자를 받아 연구개발에 집중하고 있다.

**정부의 국내 대체육 R&D 투자 규모**  
(단위: 백만원)

연도	배양육	식물성고기	식용곤충	총 과제수
2016	0	0	1280	19
2017	0	319	3049	39
2018	282	450	3636	45
2019	570	774	3542	53
2020	1532	747	2292	39

자료: 한국과학기술기획평가원(KISTEP)

**| 국내 대체육 스타트업 투자 현황**

회사명	대체육 종류	투자 단계	투자액
바이오믹스테크	식물성고기	시리즈A	32억원
디보션푸드	식물성고기	시리즈A	51억원
지구인컴퍼니	식물성고기	시리즈B	140억원
스페이스에프	배양육	시리즈A	70억원
씨워드	배양육	시리즈A	55억원
다나그린	배양육	프리시리즈A	20억원
셀미트	배양육	프리시리즈A	54억원

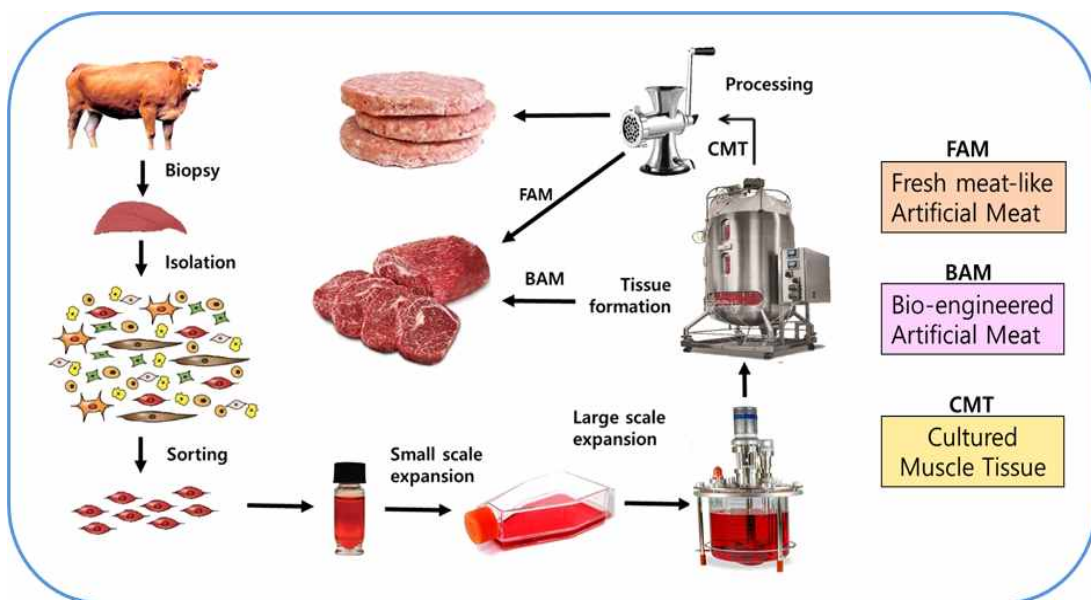
○ 뿐만 아니라 대체육으로 인해 축소될 수밖에 없는 축산업의 지속적인 발전을 목표로 축산학과 관련 교수들 중심으로 '한국배양육연구회'가 조직되어, 축산농가나 축산단체에서 배양육을 생산할 수 있는 기술개발에 나섰다.



## 2. 배양육 생산 기술 현황

### □ 배양육은 어떻게 만드나?

- 배양육 생산의 주요 요소는 줄기세포, 배양액, 배양기 및 지지체 4가지로, 줄기세포를 배양액과 지지체가 들어있는 배양기에 넣고 배양하면, 줄기세포가 지지체에 붙어 배양액의 영양성분을 이용하여 근육으로 자란다.
- 배양육 생산의 시작은 가축의 근육으로부터 줄기세포를 채취하는 것으로, 1g 정도의 소량의 근육에서도 충분한 수의 근육줄기세포를 추출할 수 있으며, 추출된 근육줄기세포는 소형 생물반응기(바이오리액터)에서 증식하여 세포수를 대폭 늘리고, 대형 바이오리액터에 근육조직으로 분화시켜 CMT(배양근육조직)을 얻는다.
- 배양육 제품은 크게 CMT, FAM 및 BAM의 3개 군으로 구분될 수 있는데, CMT는 바로 가공을 통해 갈은고기, 다짐육, 패티 제품으로 생산될 수 있을 뿐만 아니라 유사신선육 FAM 제품의 가공원료육으로 사용될 수 있다. BAM은 대형 바이오리액터 내에서 정육 형태의 지지체에 증식한 세포를 부착하여 분화시킴으로 생산하는 배양신선육 제품이다.
- 따라서 향후 세계 배양육 시장에 출시될 배양육 제품은 그 종류가 수도 없이 많을 것으로 예상되며, 배양육 제품의 종류와 품질 수준은 생산자의 기술 수준과 사업 목적에 따라 결정될 것이고, 소비자의 선택을 받는 제품만 살아남을 것으로 예상된다.
- 덧붙여 각 배양육 제품의 제조에는 보충제나 지지체로서 식물성단백질이 포함될 수 있으며, 이러한 배양육을 하이브리드(hybrid) 배양육이라고 하는데, 식물성단백질의 부가량 및 부가기술에 따라 배양육 제품의 종류가 더욱 세분될 수 있다.



□ 배양육 기술의 핵심은 생산비 저감 및 근육 조직화

- 2013년 세계 최초로 마크 포스트 교수팀이 만들었던 100g 배양육 패티는 수만개의 근섬유 다발이 필요했고, 이 근섬유 다발을 생산하는데 소용된 비용은 250,000유로 (대략 3억 원)이었다. 최근 연구결과들은 보면 배양육 100g 생산비는 100만 원 이하로 내려간 것으로 추정된다.
- 따라서 배양육 100g당 생산비를 5,000원 미만으로 감소시키는 기술개발이 필요한데, 배양육 생산비에 결정적인 영향을 미치는 요인은 비싼 FBS (송아지혈청)를 사용하는 배양액으로 현재 FBS를 사용하지 않는 배양액 개발이 활발히 진행되고 있다.
- 근육줄기세포를 고기 조직감을 가진 근육으로 배양하기 위해서는 각종 지지체를 사용하게 되는데, 최근 이에 관한 연구가 급진전하고 있다. 지지체는 근육줄기세포가 근섬유로 분화하는 것을 촉진시키고, 배양기 내 충격으로부터 세포를 보호하는 동시에 영양분과 노폐물의 이동이 쉽게 이루어지는 구조이어야 한다. 아래는 근래 Nature 학술지에 실린 지지체를 이용하여 근육을 조직화한 4건의 배양육 논문이다.

**Harvard University**

Muscle tissue engineering in fibrous gelatin: implications for meat analogs  
(Luke A. MacQueen et al., 2019)

**Aleph Farms Ltd, Israel**

Textured soy protein scaffolds enable the generation of three-dimensional bovine skeletal muscle tissue for cell-based meat  
(Tom Ben-Arye et al., 2020)

**The University of Tokyo**

Formation of contractile 3D bovine muscle tissue for construction of millimetre-thick cultured steak  
(Mai Furuhashi et al., 2021)

**Osaka University**

Engineered whole cut meat-like tissue by the assembly of cell fibers using tendon-gel integrated bioprinting  
(Dong-Hee Kang et al., 2021)



### 3. 국내외 배양육 산업 현황

#### □ 외국의 배양육 산업 현황

##### ○ 모사미트(Moas Meat)

네덜란드 마크 포스트 교수가 창업한 회사로 2009년도 이미 실험용 마우스에서 근육 위성세포를 분리, 배양하여 근육을 만들었다고 보고한 바 있으며, 미국의 세포배양육 썬크탱크인 뉴하비스트(New Harvest)를 통해 구글의 창업자 세르게이 브린으로부터 연구비를 지원받아 약 2년간의 연구 끝에 세계 최초로 세포배양육 시식회를 가지게 되었다. 세포배양육 제조의 기본 컨셉은 가축의 근육조직에서 근육위성세포를 분리하고, 콜라겐 등으로 만든 기둥을 둘러싸도록 배양하면, 근육위성세포가 근섬유로 분화하면서 동그란 고리 형태를 띠게 되는 개념이다. 따라서 모사미트는 배양육의 생산에 이용되는 근육줄기세포를 축산농장의 가축으로부터 지속적으로 공급받는 방식을 택하고 있다.

##### ○ 잇저스트 (Eat JUST)

미국 샌프란시스코에 본사가 있으며 2011년에 창업하였는데, 2016년에 식물성 대체육(달걀과 마요네즈)을 생산하는 회사로 이미 유니콘(자산가치 1조원 이상)의 반열에 올랐다. 잇저스트는 닭고기 배양육을 주력으로 하고 있으며, 2020년 12월 싱가포르 식품부로부터 세계 최초로 세포배양육의 식품허가를 받았고, 실제 판매까지 진행하고 있는 유일한 회사다. 불멸화된 세포를 부유·배양시키고, 근섬유로 분화 없이 식품에 이용하는 것으로 보인다.

##### ○ 멤피스미트 (Memphis Meat)

본사는 미국 캘리포니아 버클리에 있으며 근육세포를 보조물에 고정 후 수백 마이크로미터 두께의 시트 형태로 배양하는 방식의 핵심기술을 가지고 있다. 앞으로 계속 시트 형태로 세포배양육을 두껍게 대량 생산할 계획으로 보이며, 실제로 현재 파일럿 스케일의 배양시스템을 구축한 것으로 알려져 있다. 하지만 이 방식은 불멸화 세포주를 이용해야 하며, 또 실제 실험에 사용된 세포는 불멸화를 위해 유전자가위 기술을 이용한 것으로 보이기 때문에, 향후 유전자가 조작된 세포주(GMO) 문제에서 자유로울 수 없을 것으로 보인다.

##### ○ 미트테크 (Meatech 3D)

이스라엘 세포배양육 회사로 2021년 3월 12일에 최초로 미국 NASDAQ에 상장되었으며, 3D 프린팅 기술을 접목한 세포배양육 생산을 주력으로 하고 있다. 이스라엘은 국가차원에서 배양육 회사 창업을 독려하고 지원하고 있으며, 다수의 세포배양육 스타트업이 세계를 무대로 활약하고 있다.

○ 알레프팜스 (Aleph Farms)

이스라엘 테크니온 공대의 술라밋 레벤버그 교수가 창업하였고, 거대 식품유통회사 카길(Cargill) 등의 투자를 받아 성장하였다. 콩기름을 짜고 남은 대두박을 지지체로 사용하여 배양육을 만들어 시식까지 한 논문을 Nature Food에 발표하였다. 알레프팜스는 가축에서 채취하는 근육조직을 일차배양하여 세포배양육의 스타터세포로 사용하는데, 최근 만능줄기세포(배아줄기세포 또는 유도만능줄기세포)의 사용도 검토하고 있는 것으로 알려지고 있다.

○ 퓨처미트 (Future Meat Technology)

예루살렘 헤브루대학의 야코프 나미아스 교수가 2018년에 설립한 회사로, 2019년 글로벌 식품유통업체인 '타이슨 푸드'로부터 약 150억 원을 투자받으면서 빠르게 성장하였다. 퓨처미트는 근육에서 유래하지 않은 세포라도 세포 내 신호전달 조절물질을 처리하여 근육이나 지방으로 분화시키는 교차분화를 이용한다. 현재 식품원료만을 이용하여 섬유아세포를 지방으로 교차분화시키는데 성공한 것으로 알려져 있으며, 사용하는 세포가 인위적인 조작없이 불멸화된 섬유아세포라는 점이 특이점이다.

○ 슈퍼미트 (SuperMeat)

2015년 창업한 이스라엘 회사로 인디고고(Indiegogo)라는 펀딩회사를 통해 클라우드 펀딩으로 초기자금을 유치하였고, 이후 유럽 최대의 가금류 유통회사인 PHW의 투자를 받으며 성장하였다. 2020년 11월에 닭고기 배양육 시식을 언제든지 할 수 있는 식당을 개업하였는데, 식당 한쪽 벽을 유리로 제작하여 배양육이 생산되는 과정을 손님들이 식사하면서 지켜볼 수 있게 하였다. 근섬유를 형성시키지 않고 분화하지 않은 배양세포조직을 그대로 원료로 사용하는 하이브리드 배양육을 생산하며, 유전자 조작 없이 불멸화된 세포주를 사용한다.



□ 우리나라 배양육 산업 현황

○ 다나그린 (DaNAgreen)

2017년 7월 창업, 누적투자액 90억 원

○ 엠케이바이오텍 (MK Biotech)

2017년 6월 창업, 누적투자액 77억원

○ 씨위드 (SewWith)

2019년 3월 창업, 누적투자액 65억원

○ 셀미트 (CellMEAT)

2019년 3월 창업, 누적투자액 54억원

○ 팡세 (Pensées)

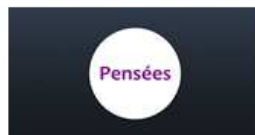
2014년 7월 창업, 누적투자액 33억원

○ 스페이스에프 (Space F)

2020년 4월 창업, 현재 시리즈 A 투자유치 중

○ 심플미트 (Simple Meat)

2021년 4월 창업, 현재 Pre-시리즈 A 투자유치 중



#### 4. 한우산업의 대응 방안

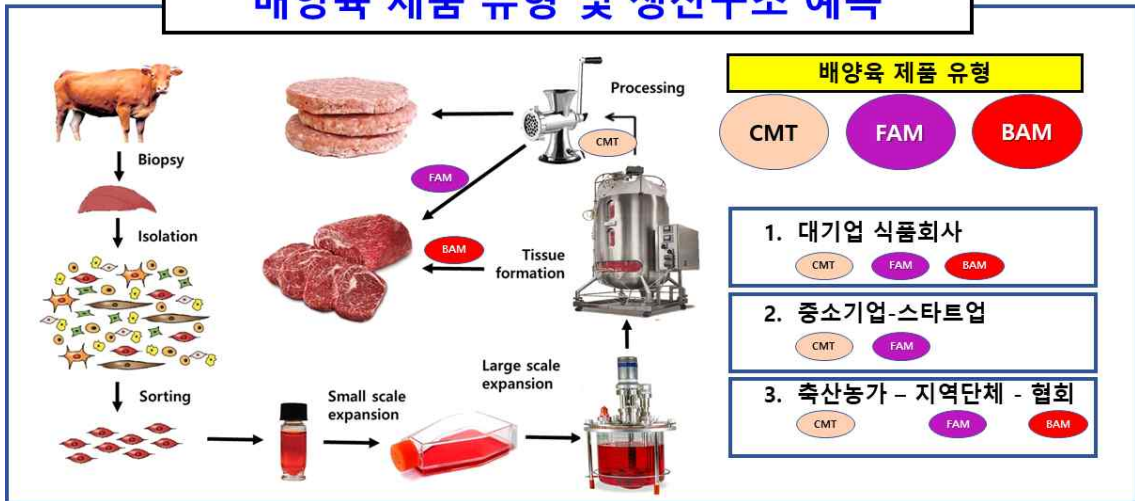
##### □ 단기적으로 배양육은 한우산업에 큰 영향을 미치지 못한다.

- 향후 대체육 산업이 활성화되면 전 세계적으로 사육되는 가축의 수는 감소 될 수밖에 없을 것으로 예상되며, 이는 한우도 예외가 될 수 없을 것이라 생각된다. 그러나 국내 식육시장에서 한돈고기나 닭고기와 달리 한우고기는 육질과 맛에서 확실히 차별화된 시장을 구축하고 있기 때문에 배양육으로 인한 한우산업의 위축 정도는 그렇게 크지 않을 것으로 예상된다.
- 특히, 아직 배양육 생산 기술이 초기 단계이고 생산가격이 산업화하기에 터무니없이 높기 때문에(100g 당 백만원), 배양육은 당분간 한우산업을 위협하기는커녕 국내에서 산업으로 제대로 자리를 잡을 수 있을지마저 의심되는 지경이다. 배양육 사업이 고도의 생명과학 기술과 고가의 대단위 생산장치를 필요로 하는 기술집약형 장치산업이기 때문이다.
- 오히려 배양육보다 식물육이 단기적으로는 한우산업을 위협할 가능성이 높는데, 식물성단백질(대두단백 등)의 조직화 기술의 발달로 소고기와 유사한 조직감과 맛을 구현하는 모조소고기가 건강을 중요시하는 현대 소비자들로부터 가성비가 좋은 것으로 평가받고 있기 때문이다.
- 따라서 단기적으로 한우산업계는 배양육보다 식물육의 성장에 적극적으로 대응할 필요가 있으며, 특히 식물육의 고기(육) 명칭 사용과 건강 관련 과대 광고 및 홍보에 치밀하고 지속적인 대응이 필요할 것으로 생각된다.

##### □ 배양육 산업은 세포농업으로 한우업계가 주도해야 할 미래 축산이다.

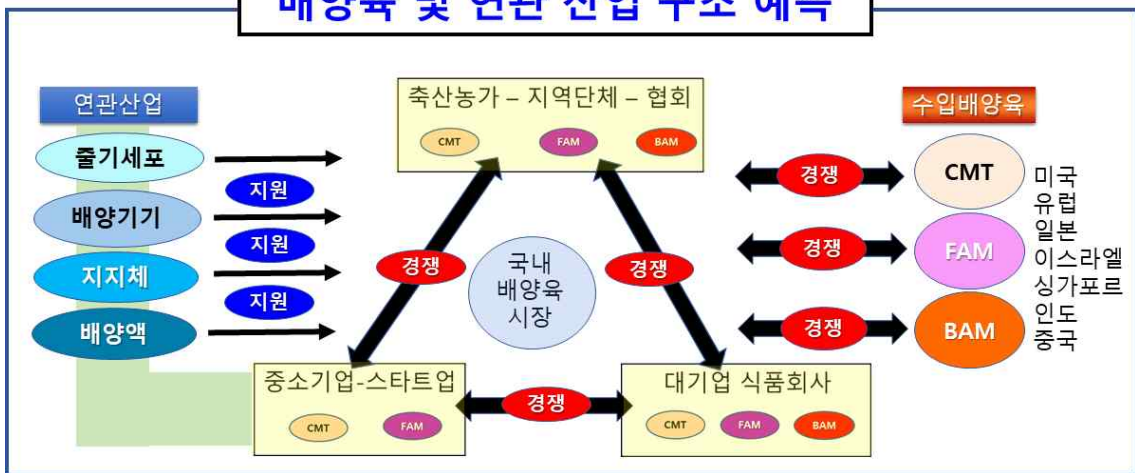
- 가축의 근육줄기세포를 배양하여 근육(고기)으로 키우는 배양육은 식물성단백질로 모조고기(가짜고기)를 만드는 식물육과 완전히 다른 개념으로, 식물육이 가공식품의 영역이라면 세포배양육은 세포농업의 영역이다. 즉, 배양육은 기존 전통 축산식품(젓, 고기, 알, 기름, 꿀 등)에 포함되어야 하는 새로운 패러다임의 축산식품이다.
- 따라서 만약 식물공장에서 흙 없이 생산되는 채소가 농산물이라면 세포농업으로 생산되는 배양육은 축산물이어야 하고, 그렇다면 배양육의 생산은 축산법의 규제를 받아야 하고 배양육의 가공 및 유통은 축산물가공처리법의 규제를 받아야 할 것으로 생각된다.
- 농산물가공식품인 식물육은 대기업 식품회사에서 생산되는 것이 이상하지 않지만 세포농업인 배양육은 식품회사보다는 축산농가에서 생산되는 것이 보다 적합하다고 생각되며, 정부는 배양육의 원료인 CMT 생산만이라도 소규모 축산농가 단위에서 이루어질 수 있도록 각종 지원 대책을 마련하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

## 배양육 제품 유형 및 생산구조 예측



○ 장기적으로 수많은 종류의 배양육 제품이 출시될 것으로 예상되는데, 대기업 식품회사는 막대한 자금력을 바탕으로 CMT-FAM-BAM 제품을 일괄 생산할 것으로 예상되며, 중소기업이나 스타트업에서는 CMT와 FAM 제품만을 생산할 것으로 예상된다. 한우업계에서는 한우농가 단위에서 CMT를 생산하고, 수확한 CMT를 지역(브랜드) 단체(축협)에서 모아 FAM 제품을 제조 생산하는 것이 권장되며, 규모가 큰 협회단위에서는 고도의 기술력과 고가의 장치설비가 필요한 BAM제품을 생산하는 것이 권장된다.

## 배양육 및 연관 산업 구조 예측

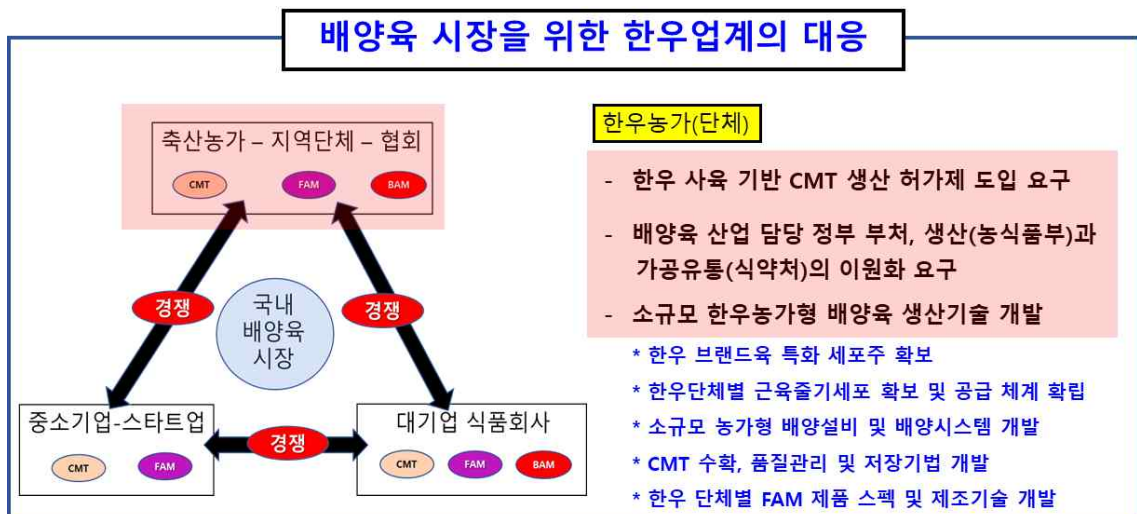


○ 앞으로 배양육 생산은 근육줄기세포를 소에서 획득하여 사용하든지 또는 불멸화된 세포주를 사용하든지 우량한 육질과 맛의 한우를 보유한 곳이 유리한 상황이 될 것이다. 따라서 세계 최고의 육질과 맛을 자랑하는 한우 브랜드육을 보유한 축산농가 단체에서 배양한우고기를 생산한다면 대기업 식품회사나 중소기업 또는 스타트업에서 생산하는 배양소고기를 품질면에서 압도할 수 있는 경쟁력을 가지게 될 것이다.

- 그런 점에서 향후 국내 배양육 시장을 놓고 대기업 식품회사, 중소기업 또는 스타트업의 배양육 제품 및 수입 배양육과의 경쟁에서 한우업계는 원초적으로 유리한 조건을 갖추고 있으며, 특히 소규모 한우농가에서 CMT가 생산될 수 있도록 정부의 각종 지원책이 마련된다면 한우산업의 지속가능한 발전이 있을 것으로 기대된다.

## □ 배양육 시장을 위한 한우농가(한우 브랜드 단체)의 대응

- 향후 한우업계가 국내 배양육 시장에서 우위를 점하고 지속가능한 한우산업을 유지하기 위해서는, 배양육 산업이 한우산업을 몰락시킬 것이라는 근거 없는 오해를 내려놓고 공격적으로 배양육 사업에 진출하여야 한다.
- 특히 배양육으로 인해 한우사육 두수의 감소 피해가 예상되는 바, 한우사육기반 CMT 생산 허가제 도입을 정부에 요구하여 법제화될 수 있도록 노력하는 것이 필요하다. 덧붙여 한우농가가 사육두수를 조절하는 자구적 노력에 상응하는 CMT 생산 설비 및 운용자금에 대한 정부의 지원책 마련될 수 있도록 노력하는 것이 필요하다.

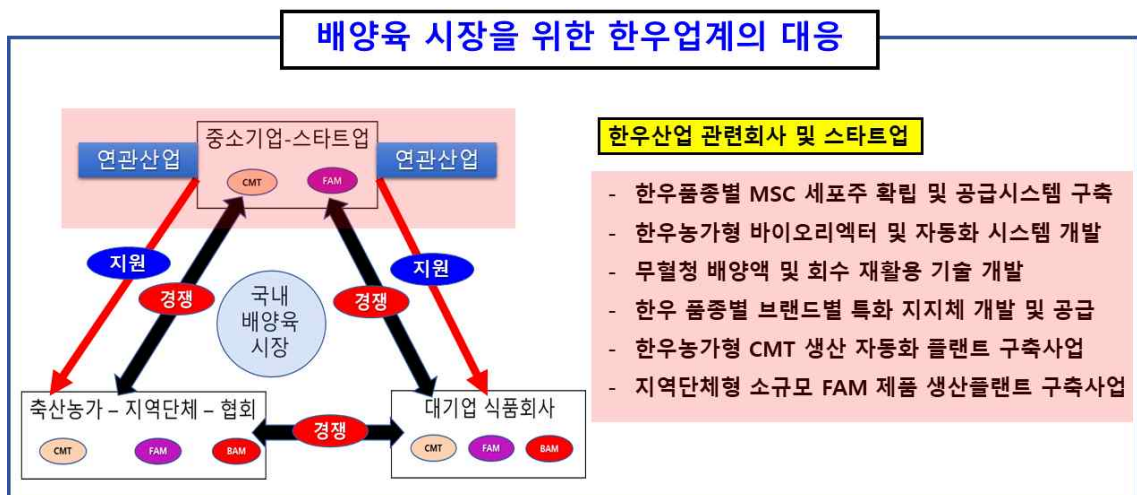


- 또한 배양육 산업을 담당하는 정부 부처를 생산은 농식품부, 가공유통은 식약처로 이원화하여, 한우농가가 세포농업을 통해 배양한우고기를 규제가 아닌 지원과 협조로 경제적이고 효율적으로 생산할 수 있도록 해야 한다.
- 소규모 한우농가 단위에서도 CMT를 손쉽게 생산할 수 있는 배양설비 및 기술의 개발이 필요하며, 이를 위해 축산에 관한 과학적 지식이 풍부한 대학 교수들 또는 축산과학 연구자들의 도움이 필요하다.
- 소규모 한우농가형 배양육 CMT 생산을 위해 필요한 기술개발은, 한우 브랜드육의 특성을 가진 세포주를 확보하고, 브랜드 한우별 근육줄기세포 확보 및 공급체계를 확립하는 것, 그리고 소규모 농가형 배양설비 및 자동화 배양시스템 개발이다. 또한

CMT 수확 및 품질관리와 저장기법의 개발과 한우단체별 FAM 제품 스펙 및 제조 기술의 개발도 필요하다.

### □ 국내 배양육 시장 선점을 위한 한우산업 관련업계의 대응

- 한우산업 관련 사료회사나 동물약품업체 등도 한우농가가 경쟁력 있는 CMT 생산으로 지속가능한 한우산업을 영위할 수 있도록 노력하게 해야 한다. 뿐만 아니라 스타트업의 도움도 받아 한우품종별 근육줄기세포 세포주 확립 및 위생적이고 체계적인 공급시스템을 구축하여야 한다.
- 한우농가가 간단한 교육만으로도 손쉽게 CMT를 생산할 수 있도록 소규모 한우농가형 바이오리액터 및 자동화 시스템을 개발하고, 경제성을 갖출 수 있는 무혈청 배양액 및 회수 재활용 기술의 개발도 필요하다.
- 무엇보다 지역별 한우 브랜드의 육질 특성을 잘 반영할 수 있는 지지체의 개발이 필요하고, 이러한 제반 배양기자재를 활용한 소규모 한우농장형 CMT 생산 자동화 플랜트를 구축하는 사업이 이루어져야 한다. 물론 한우 브랜드별, 지역단체가 운용할 수 있는 소규모 FAM 제품 생산플랜트도 구축되어야 한다.



### □ 배양한우고기 수출로 획기적인 한우산업의 발전 기대

- 세계 최고의 육질과 맛을 자랑하는 한우의 근육줄기세포를 배양하여 생산된 배양한우고기는 국내 대기업 식품회사의 배양육뿐만 아니라 외국산 배양육보다 품질과 맛이 우수할 가능성이 매우 높다.
- 품질과 맛이 우수한 배양한우고기는 이슬람 국가를 포함한 전 세계로 수출되어 한우농가의 소득증진에 크게 기여하고 지속가능한 한우산업을 견인하게 될 것이다.