
지속가능한 식물성 조직단백의 메가트렌드

한 정 우

덕성여자대학교 식품영양학과

2023년 11월 10일, 부천대학교
건강기능성 기반 식품영양의 미래

지속가능한 식물성 조직단백의 메가 트렌드 : 식물성 대체육 연구 소개

한정우 교수, Ph.D.

덕성여자대학교
과학기술대학 식품영양학전공



2023. 11. 10. (Fri)

대체육 개요

대체 식품이란?

WHAT IS ALTERNATIVE FOODS?



3

푸드테크(Food Tech)

- '푸드테크(Foodtech)' 는 식품(Food)과 기술(Technology)의 합성어로 식품의 생산, 유통, 소비 전반에 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 바이오기술(BT) 등 첨단기술이 결합된 신산업
- 대표적인 예로 **대체식품**, 배양육, 식품프린팅, 온라인 유통플랫폼, 무인 주문기(키오스크), 배달·서빙·조리 로봇 등

<푸드테크 분야별 적용 기술 및 예시>

구분	예시	
식품 생산	신(新) 식품	- 대체식품: 식물·미생물·곤충 대체식품 등
		- 간편식: 밀키트, 가정간편식 등
	제조기술	- 케어푸드: 영유아·특수요료용·고령친화·기능성 식품 등
식품 유통	식품 유통, 무역	- 식품 프린팅, 생산공정 자동화, 스마트 안전관리
식품 소비	외식 서비스	- 자동화: 서빙로봇, 주방로봇 등
		- 식당주부·배달: 배달앱, 무인주문기, 배달로봇 등
	치리기술	- 맞춤형 정보제공: 음식·식당 추천, 영양 검색기술 등
농수축산 연관산업	농수축산 기술개발	- 처리기술: 식품 업사이클링, 친환경 포장기술 등
		- 디지털 유통, 스마트팜, 스마트축산, 스마트유통, 정밀농업 등
	푸드테크 기술개발	- 관련 하드웨어 및 소프트웨어 기술개발 산업 등

*출처: 농식품산업의 혁신성장을 위한 푸드테크 산업 발전방안(2022.12)

4

4

대체 식품의 시대

■ 대체식품의 정의

식품의약품안전처 보도 참고 자료 국민 한심이 기준입니다			
보도 일시	배포 즉시	배포일	2022. 12. 22. (목)
담당 부서	식품기준기획관 식품기준과	책임자	
		담당자	

식약처, 대체식품의 정의와 안전관리 기준 마련
- 「식품의 기준 및 규격」 개정안 행정예고 -

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

기관	정의
한국 식품의약품안전처	'대체식품으로 표시하여 판매하는 식품'의 정의를 동물성 원료 대신 식물성 원료, 미생물, 식용곤충, 세포배양물 등을 주원료로 사용하여 식용유지류(식물성유지류는 제외한다), 식육가공품 및 포장육, 알가공품류, 유가공품류, 수산가공식품류, 기타식육 또는 기타알제품 등과 유사한 형태, 맛, 조직감 등을 가지도록 제조하였다는 것을 표시하여 판매하는 식품으로 규정
미국 PBA (Plant-Based Foods Association)	'대체육'의 정의를 주로 식물성 원료로 제조된 식품으로, 기존 동물성 육류제품과 유사한 질감, 맛, 형태, 특성을 보유하나 동물성 원료를 전혀 포함하지 않는 제품으로 규정 Meat Alternative: A solid food produced mainly with plant-based ingredients that may have textural, flavor, appearance or other characteristics typically associated with animal-meat based products but that is free of meat from any animal.

자료: 각 기관, 삼일PwC경영연구원

5

대체육 (meat analogue or meat substitute)

- 대체육이란 “고기와 같은 맛과 모양을 갖춘 제품(Zorpette, 2013)”으로 정의하며 넓게 다음처럼 분류됨:
 - ① 식물성 대체육(plant-based meat analogues)
 - ② 발효 대체육(fermentation-based meat analogues)
 - ③ 세포배양육(cell-based cultured meats)

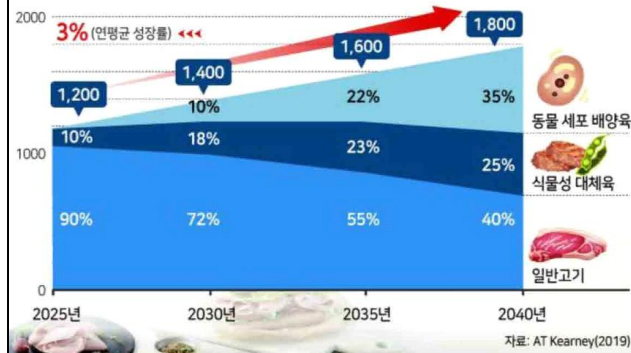


Credit: Ghazalle Badiouzamani; Food Styling: Jesse Szweczyk

6

전세계 대체육 시장 규모

대체육 및 일반 고기 시장 규모 전망 (단위: 백만 달러)



글로벌 대체육 시장 규모

[단위: 만달러]



구분	2017년	2018년	비중	2019년	2025년	CAGR(%)
식물단백질 기반 제품	7,890.8	8,395.8	87.2	8,962.5	14,319.8	8.1
곤충단백질 기반 제품	514.8	607.5	6.3	722.9	2,470.1	22.7
해조류단백질 기반 제품	485.1	517.6	5.4	553.8	894.0	8.3
미생물단백질 기반 제품	98.2	102.2	1.1	106.5	143.1	5.0
배양육	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6	19.5
전체	8,989.0	9,623.1	100.0	10,345.7	17,858.6	9.5

주 1) CAGR은 2019년부터 2025년까지의 연평균 증가율(Compound Annual Growth Rate)임.

2) 배양육의 연평균 증가율은 2021년(15.5백만 달러)부터 2025년(31.6백만 달러)까지의 증가율임.

자료: Meticulous Research(2019: 131).

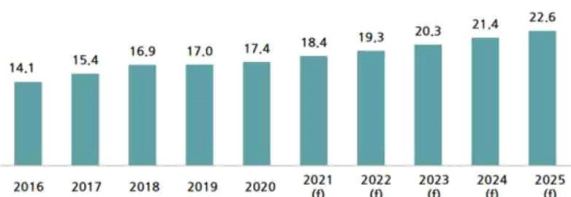
7

국내 식물성 대체육 시장 규모

- 국내 식물성 대체육 시장 규모: 2020년 기준 209억원(17.4 million dollars)
- 연간 5.6% 증가 추세이며, 2025년엔 약 271억원(22.6 million dollars)으로 예측

그림7) 국내 식물성 대체육 시장규모

(단위: 백만 달러)



* GlobalData(2022), Global Market Data

1) 2020년까지는 실제(Actual) 데이터이고, 2021년부터 2026년까지는 추정치임

2) 대체육(Meat Substitutes) 분류 내에서 콩류(Soy based), 곡물류(Grain-based), 식물성 단백질(Vegetable/Plant based proteins, 단세포 단백질류(균류/조류)(Single cell protein(Fungi/Algae))기준의 시장규모임

3) 본 보고서의 인용된 Global Market Data 자료는 국가별 화폐단위를 달러로 변환한 값으로 환율변화에 따라 시장규모에 차이가 발생할 수 있음

자료=한국농수산식품유통공사



8

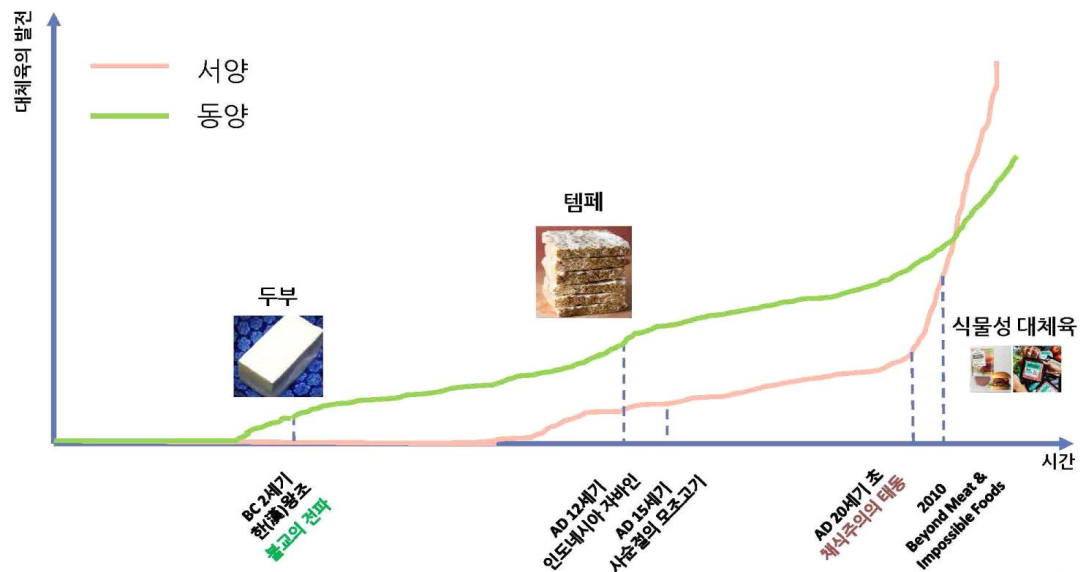
국내 식물성 대체육 시장 규모

WHY?

9

대체육의 메가트렌드

❖ 동서양 식물성 단백질 트렌드



10

대체육의 메가트렌드

❖ 육류 문화



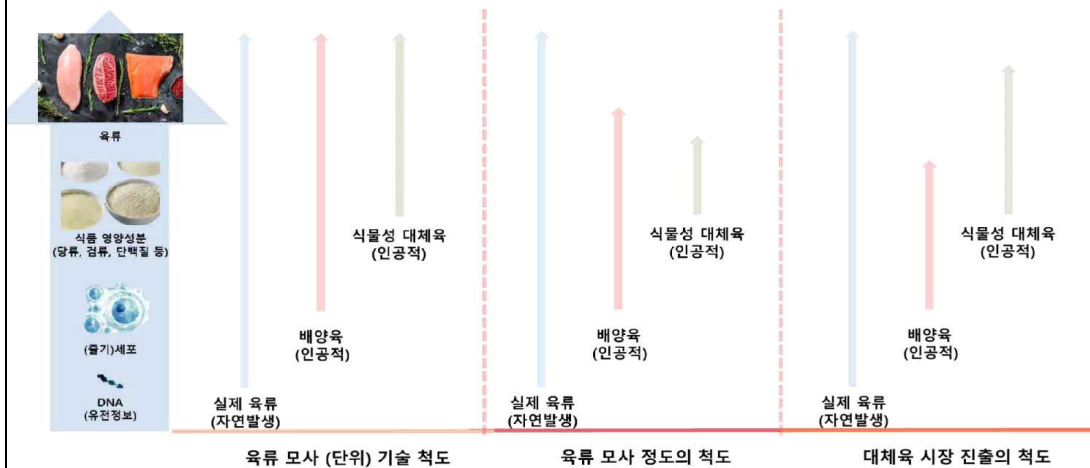
VS



11

현 시점의 대체육 비교

❖ 대체육의 연구 척도



➡ 거리가 멀수록 실제육류와의 모사도가 높고 기술적 허들이 큼

12

대체육 연구

대체육의 연구적 매력



■ 식품의 재구성

- : 식품은 복잡하고 다양한 유기체임
- : 식품의 지방, 단백질, 탄수화물 및 기타 영양소를 재구성해야 함
- : 가장 도전적인 식품 연구 주제 중 하나임

■ 식품 연구자에게 가장 어려운 과제 중 하나임



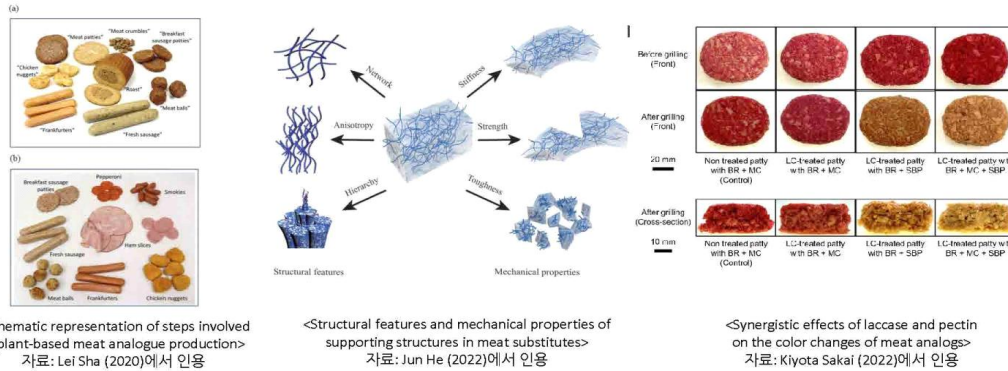
VS



자료: 이상엽의 공학이야기(2021)에서 인용

식물성 대체육 연구 방향

- ✓ 돼지, 닭 등 다양한 육류의 조직감(texture)을 모사
- ✓ 근육조직(muscle tissue)과 지방조직(adipose tissue)의 대체소재 개발
- ✓ 관능특성 및 물성을 개선할 수 있는 식물성 첨가물(food additives) 탐색: 색, 맛, 결착소재 등



15

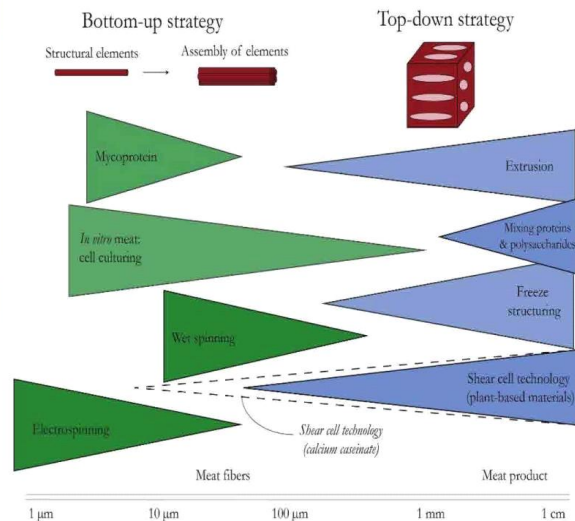
대체육 적용을 위한 섬유상 구조 형성을 위한 방법

Bottom-up

- 근육조직을 나노크기로부터 구조적으로 형성
- 배양육
- Mycoprotein (Quorn)
- Wet spinning
- Electrospinning

Top-down

- 큰 크기에서 구조를 모사
- 압출성형(extrusion)
- 단백질과 hydrocolloids의 혼합
- 동결 구조화(Freeze structuring)
- 전단셀 기술(Shear cell technology)



자료: Birgit L.Dekkers (2018)에서 인용

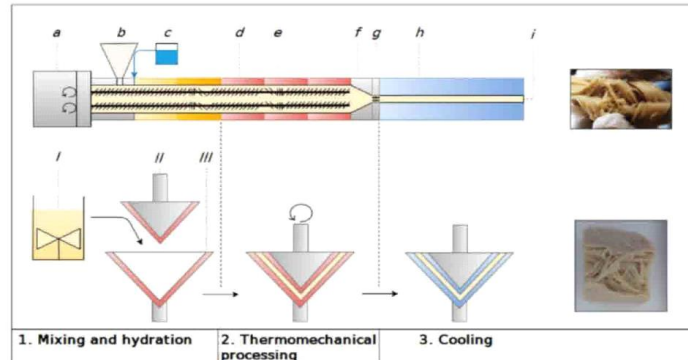
16

❖ 전단셀 기술(Shear cell technology)

- 전단셀 기술은 Wageningen UR (Atze Jan van der Goot)에 의해 처음 개발됨.
- 전단셀에서 회전판과 고정판 사이에서 원료들이 전단력을 받음.
- **열-기계적 일**을 통해 섬유상 구조를 형성함.
- 연속 공정화가 어려움.



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH VOEDINGSINDUSTRIE



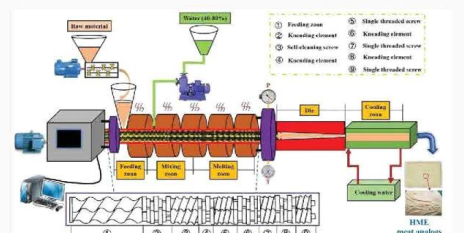
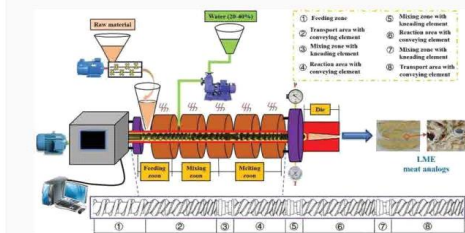
S.H.V. Cornet et al., 2022, Crit. Rev. Food Sci. Nutr.

17

압출성형(extrusion)

■ Low moisture extrusion vs high moisture extrusion

자료: Zuoyong Zhang (2022)에서 인용



저수분 압출성형(LME)

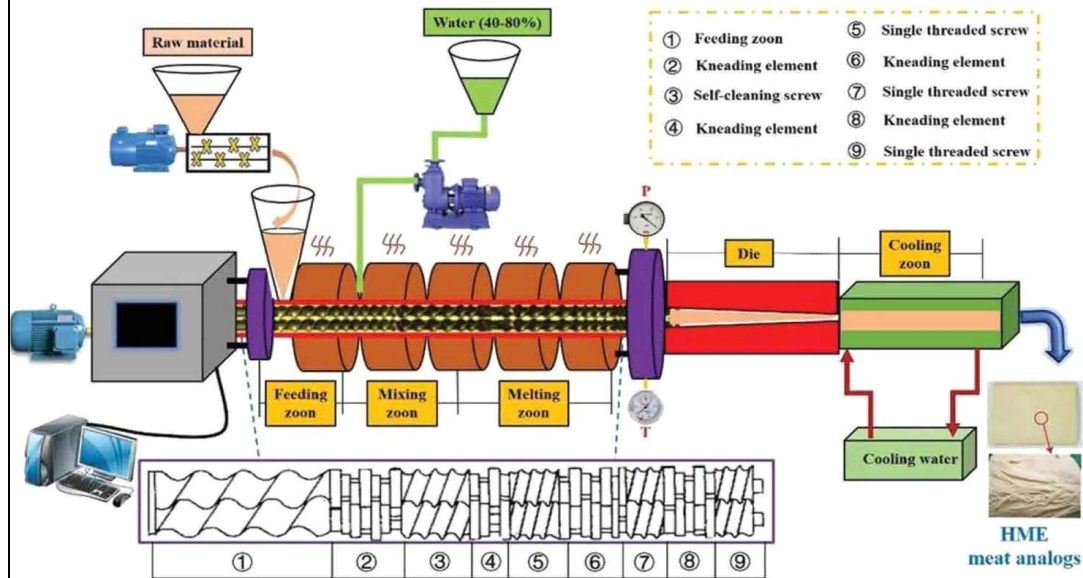
- 1960년대, 독일
- 다양한 원료가 필요: 탈지(또는 부분탈지) 대두, 단백질 농축물
- 장비: 단축 또는 이중축 압출성형기
- 원료: 다양함(단백질, 전분, 과일 잔존분, 식이섬유 등)
- 수분함량: 20%~40%
- 온도 분포: low-high-high
- 에너지원: 기계적 에너지, 고 에너지 소비량

고수분 압출성형(HME)

- 1990년대, 프랑스
- 엄격한 원료 사용: 농축단백질과 탈지 대두
- 장비: 이중축 압출성형기 + 긴 냉각 다이
- 원료: 단백질 함량이 60% 이상
- 수분함량: 40%~80%
- 온도 분포: low-high-low
- 에너지원: 기계적 에너지, 수증기열 에너지, 저 에너지 소비량

18

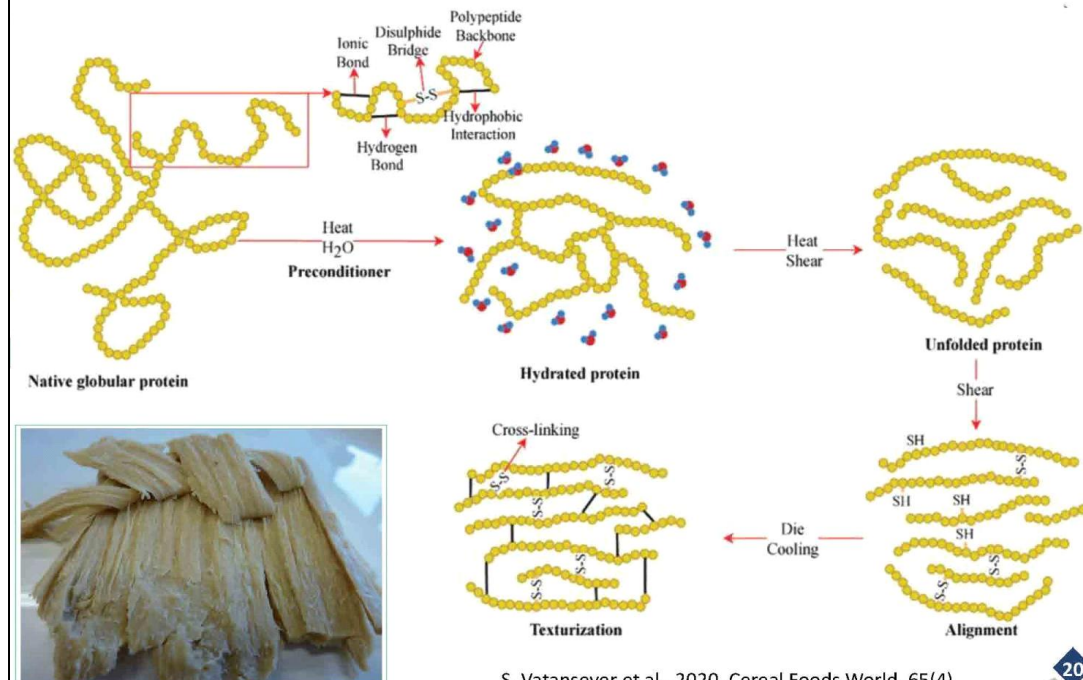
고수분 압출성형(high-moisture extrusion)



Z. Zhang et al., 2022, Food Rev. Int.

19

고수분 압출성형 과정 중의 단백질 입체구조의 변화



S. Vatansever et al., 2020, Cereal Foods World, 65(4)

20

이중축 압출성형기와 냉각 다이



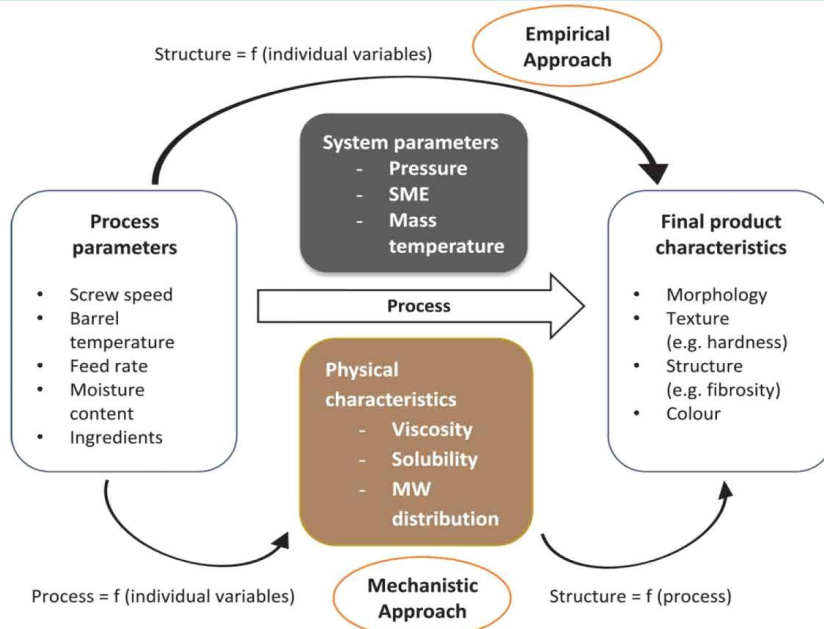
Cooling die

> High moisture meat analogue



21

고수분 압출성형 조작 인자의 영향

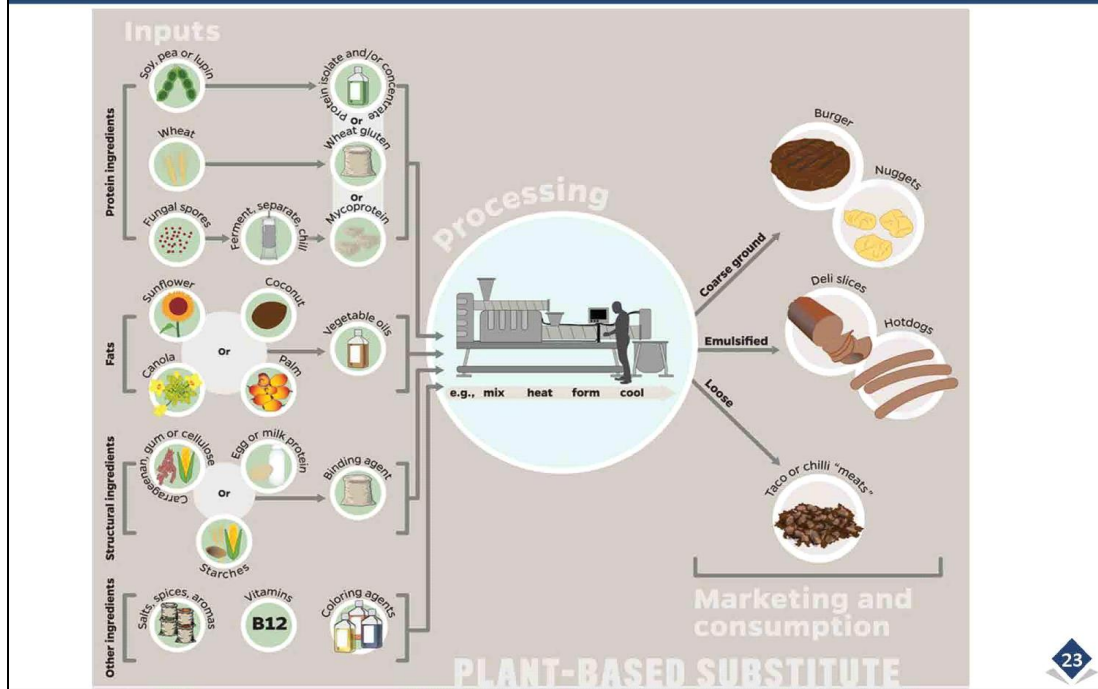


E-M. Schmid et al., 2022, Compr. Rev. in Food Sci. and Food Safety

22

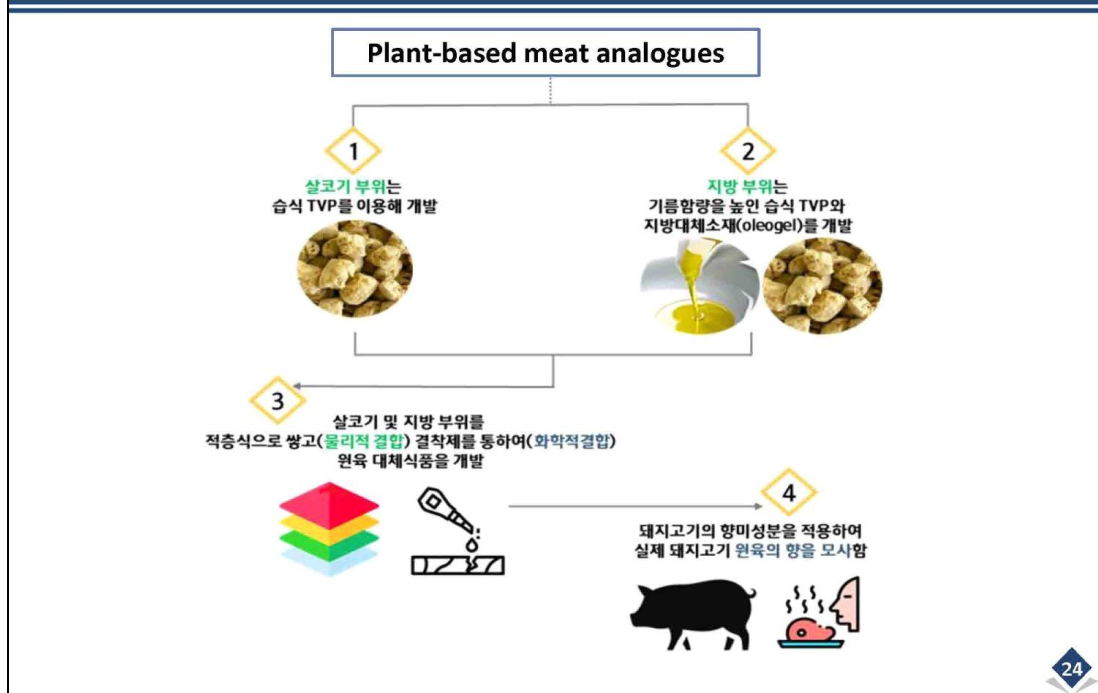
식물성 대체육 제조 과정

R.E. Santo et al., 2020, Frontiers in Sustainable Food Systems



23

식물성 대체육 개발 전략: 삼겹살!



24

식물성 대체육 : 근육 조직



T-T Maung et al., 2020, Int. J. Food Engr.

1. 건식TVP의 습식화 기술: 진공-고압증기처리(Vacuum autoclaving treatment)



Development of a novel technology for high-moisture textured soy protein using a vacuum packaging and pressurized heat (vacuum-autoclaving) treatment

Hyun Woo Choi ^a, Chaerin Ryoo ^a, Jungwoo Hahn ^{b,*}, Young Jin Choi ^{a,b,c,*}

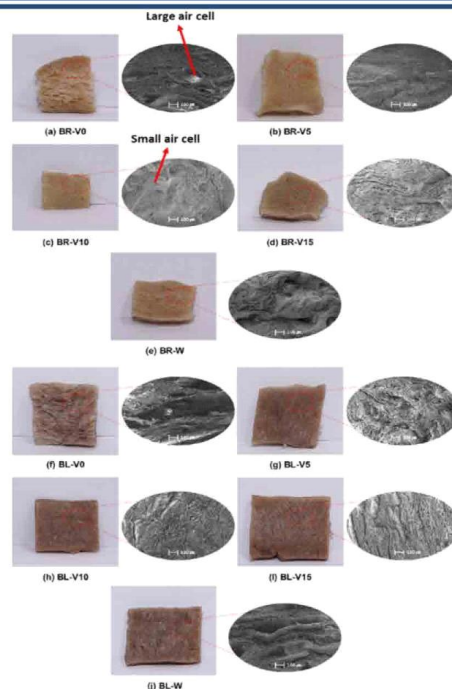


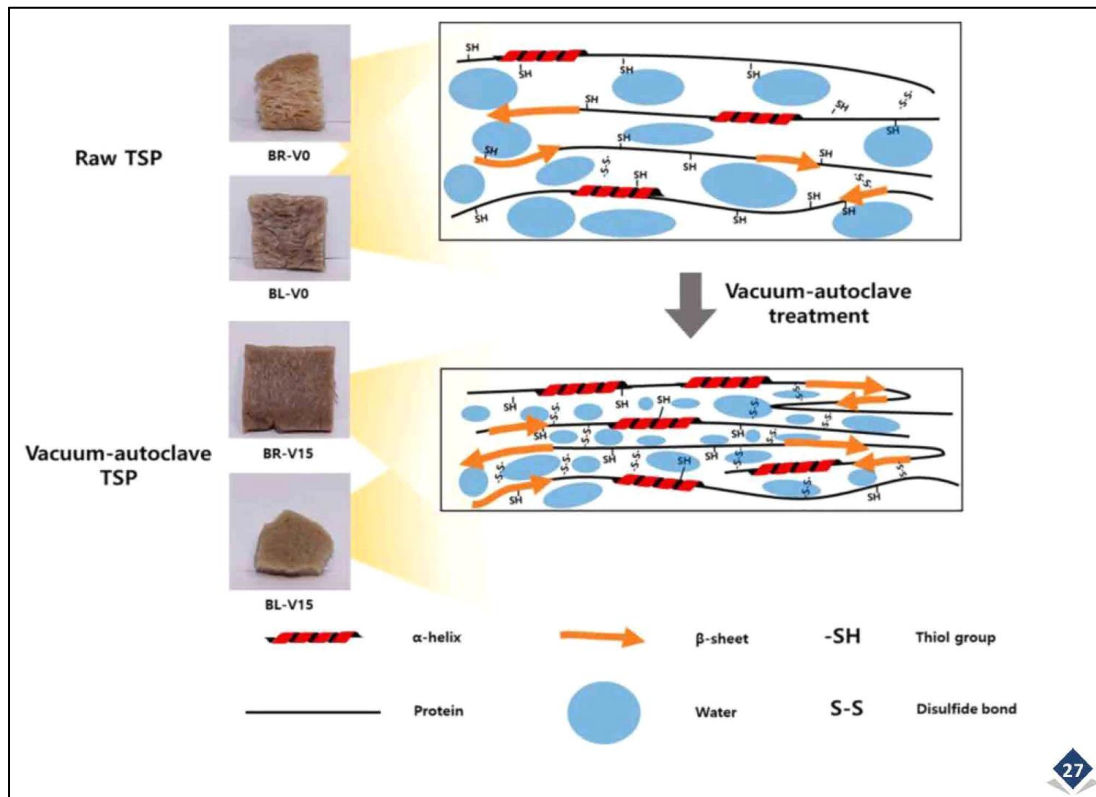
BR-TSP



BL-TSP

<Low moisture TVP>





2. 고수분 압출성형 조직단백질 : SPI + faba bean

• 원료



Soy Protein Isolate



Faba protein Isolate



Corn starch

(SPI + Faba) : CS

9 : 1

SPI → Faba
10, 20, 30%

• 수분함량



64% (5:8)

• Feed rate



300 rpm
≈ 7.5 kg/h

• Screw speed



800 rpm

• Barrel 온도



90-120-130-120°C

• Cooling die 온도



15°C

겉모습



Control



Faba 10%



Faba 20%



Faba 30%



29

Texture profile analysis

- 변형률: 50%
- 시료 크기: 2 cm × 2 cm × 1 cm

Sample	Textural Properties				
	Hardness (N)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess (N)	Chewiness (N)
삶은 목살	140.30 ± 7.79	0.62 ± 0.05	0.63 ± 0.03	89.74 ± 6.78	54.52 ± 2.67
faba 0%	237.79 ± 3.34	0.92 ± 0.02	0.80 ± 0.00	191.29 ± 2.96	175.06 ± 5.34
faba 10%	180.70 ± 8.41	0.92 ± 0.02	0.77 ± 0.01	138.83 ± 8.57	127.34 ± 9.66
faba 20%	195.31 ± 6.34	0.88 ± 0.07	0.78 ± 0.01	153.04 ± 2.94	134.33 ± 12.39
faba 30%	264.60 ± 36.81	0.9 ± 0.04	0.77 ± 0.01	204.61 ± 29.97	184.46 ± 26.36

➤ Springiness, cohesiveness: protein characteristics

➤ Blend / use other proteins to change springiness and cohesiveness

30

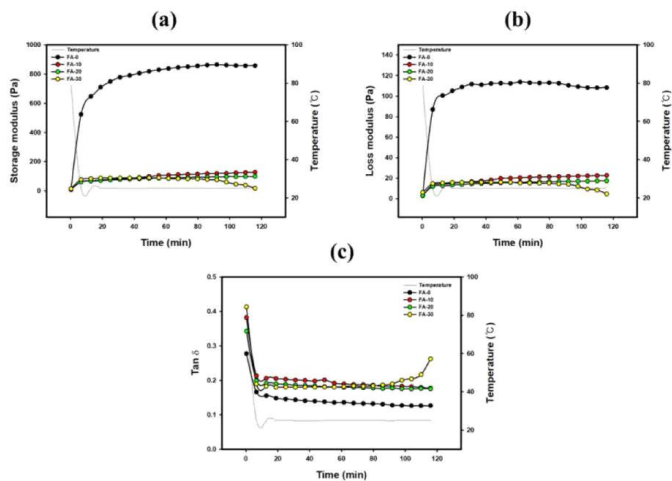
- 삶는 시간: 5, 10, 15 min

Sample	Textural properties				
	Hardness (N)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess (N)	Chewiness (N)
삶은 목살	140.30 ± 7.79	0.62 ± 0.05	0.63 ± 0.03	89.74 ± 6.78	54.52 ± 2.67
faba 0%	237.79 ± 3.34	0.92 ± 0.02	0.80 ± 0.00	191.29 ± 2.96	175.06 ± 5.34
0 min	136.09 ± 5.18	0.94 ± 0.03	0.82 ± 0.02	111.73 ± 7.01	104.65 ± 3.85
faba 0%	51.23 ± 17.33	0.90 ± 0.04	0.80 ± 0.08	40.33 ± 12.22	36.15 ± 9.29
10 min	78.99 ± 11.54	0.87 ± 0.07	0.81 ± 0.00	63.73 ± 9.06	55.53 ± 10.10
15 min					

- Springiness, cohesiveness: protein characteristics
- Blend / use other proteins to change springiness and cohesiveness



3. 단백질 응집에 의한 섬유상 구조 형성 예측

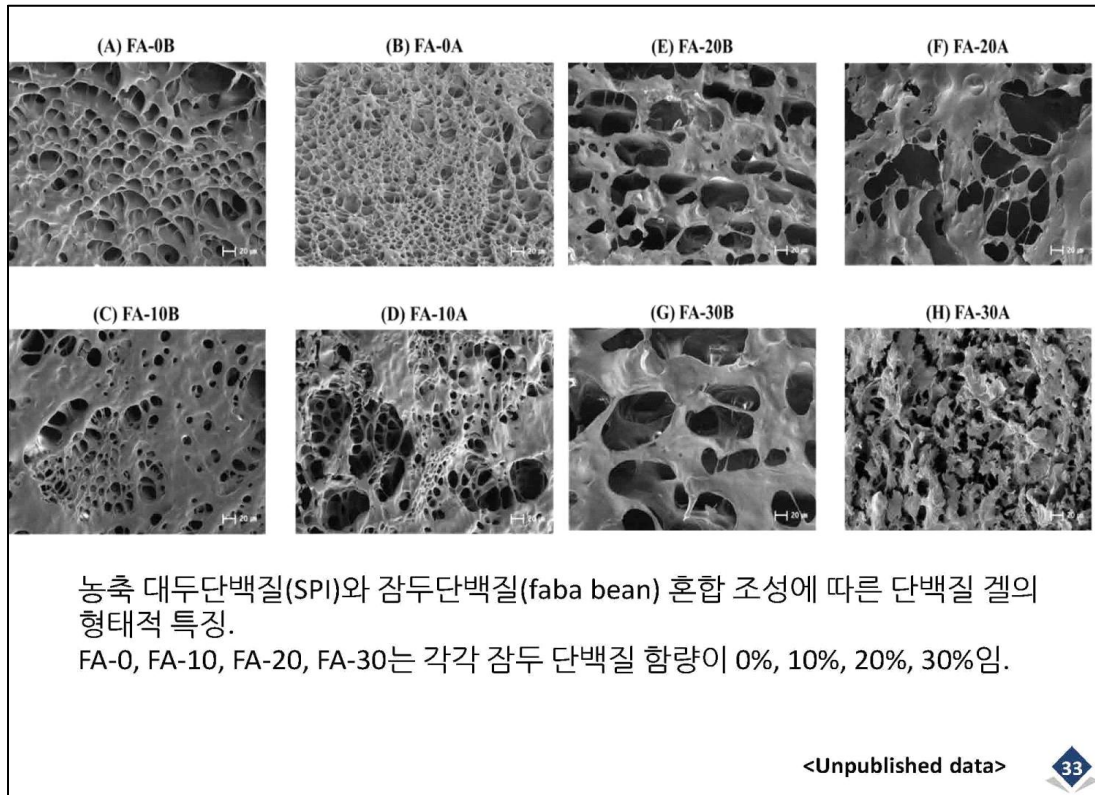


DHR (Discovery Hybrid Rheometer)

단백질 겔(15% 단백질을 포함한 현탁액)의 물성적 특성.

(a)-(c) 시간에 따른 G' , G'' 와 $\tan \delta$. FA-0, FA-10, FA-20, FA-30는 각각 참두 단백질 함량이 0%, 10%, 20%, 30%임.





결론

대체육 분야의 메가트렌드 전망

- ESG 경영 이슈로 지속적 성장
- 아시아 소비자 만족할 기술 개발
- '맛(향)' 있는 제품으로 대체식품군 확대
- 푸드테크 융합 기술 접목 확대
- 배양육 등 대체 식품군 시장 진출
- 대량생산 허들 극복

푸드테크의 가장 핵심적인 분야인 대체육의 발전은 현재 진행형임.

식물성 대체육의 기술적 접근은 아시아 중심 소비자들의 높은 기준을 만족해야 함.

〈종 합 토 의〉

〈종 합 토 의〉

토론자 : 류혜숙 교수(상지대학교), 김옥선 교수(장안대학교), 김미옥 교수(대구보건대학교),
양윤경 교수(안산대학교)

[기조강연]

- ◎ 과학적 근거를 기반으로 한 건강기능식품에 대한 연구 개발이 진행되고 있으며, 최근에는 건강뿐만 아니라, 사회적 가치와 지속가능성이 고려된 Health & Wellness(H&W) 푸드 라이프 스타일이 확산되고 있음.
- ◎ 글로벌 H&W 식품 시장은 꾸준히 성장하고 있으며, '20년 7,331억 달러에서 '26년 1조 달러까지 규모가 성장할 것으로 예측됨.
- ◎ 코로나19를 겪으며 농식품 구매 시 '건강'을 중시하는 비중이 증가하며, '건강한 먹거리'에 대한 관심이 급격히 높아지고, 개인의 신체적, 정신적 건강뿐만 아니라, 지속가능한 삶의 질을 달성하기 위해 건강한 라이프스타일을 추구하는 경향이 증가하고 있음.
- ◎ 이에 맞추어 H&W 식품 시장이 성장하고 있으며, 식품업계는 정교하게 분석한 성별, 연령, 건강상태 등 개인의 특성을 토대로 제조한 '개인 맞춤'에 주목하여 식품 및 서비스 부문을 강화하면서 시장 확대에 나서고 있음.
- ◎ 팬데믹 이후 글로벌 간편식 시장은 건강에 대한 관심 증가, 요리 행동의 감소, 함께 먹는 일상식 수요의 증가 트렌드에 맞추어 성장하고 있음.
- ◎ 간편식 시장의 새로운 흐름으로 커스터마이제이션 기반, 사회적 가치, 단백질강화 간편식과 같은 명확한 타겟팅 제품, 기존소재를 대체한 신체품, 지방저감 클레임 강조 제품, 패키지 활용 제품의 성장이 기대됨.

[주제강연 1]

- ◎ 성장이 빠르고 모든 발달의 기초를 튼튼히 하는 유아에게 맞춤형 급식관리 지원체계가 필요하며, 이는 인간의 가장 기본적인 생활양식과 심신의 건강유지, 질병예방, 성장기 조화로운 성장 발달 도모에 도움이 됨.
- ◎ 유아 급식관리 지원은 어린이 성장발달 단계에 맞게 영양균형 맞춤 식단 지원, 식자재 위생적 관리, 양질의 급식을 위한 체계적 지원 및 단체급식 관리로 국민의 신뢰를 확보할 수 있어야 함.
- ◎ 교육(지원)청, 급식관리지원센터는 유아 급식관리 지원체계 발전을 위한 상호 협력과 노력이 필요함.
- ◎ 현장적용의 문제점, 개선방안, 유용성, 지속성, 수월성, 일반화 가능성 등을 분석하여 현장 적합성을 고려하고, 다양한 자원을 활용하기 위해 인력과 예산의 확보와 지속적인 협업으로 유아 급식관리

지원을 위한 방안 도출 및 현장화 방안 필요.

[주제강연 2]

- ◎ 고령화, 사회복지 서비스 지원 확대로 소규모 사회복지시설이 증가함에 따라 급식안전 이슈가 지속적으로 발생하여 취약계층의 건강한 식생활 환경조성을 위한 급식관리 원칙을 정하고, 먹거리 복지 실현의 토대를 마련하는 중장기적 전략이 필요해 사회복지급식관리지원센터를 도입하고자 함.
- ◎ 2019년 7월 사회복지센터를 시범운영하였으며, 2022년에 사회복지시설급식법을 시행하여 사회복지급식관리지원센터 설치를 본격적으로 추진하였음.
- ◎ ‘건강한 급식을 먹을 권리’가 국정과제로 선정되어 본격적으로 추진되면서 사회복지 시설에서는 이용자의 질환 및 건강 상태에 맞는 급식을 제공하고, 지역센터에서 현장 중심의 급식 안전과 영양을 관리를 하며, 중앙센터에서는 지역센터를 통합 및 지원하고, 식약처가 정책총괄을 맡는 체계로 이루어짐.
- ◎ 식습관 분석 및 맞춤 식단을 제공하고, 대상별 교육 프로그램을 운영하며, 위생 및 영양 관리를 방문지도를 지원하며, 2022년 등록시설 종사자 대상으로 만족도 조사결과 종합만족도가 91.6점으로 나타남.
- ◎ 향후에 모든 지자체에 사회복지급식관리지원센터의 설치 및 급식지원을 체계화하고, 급식관리지원센터의 지원 서비스 전문성을 강화할 예정임.

[주제강연 3]

- ◎ 인공지능, 빅데이터 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명을 4차 산업혁명이라고도 하며, 가속화되는 디지털 혁신과 산업경제의 변화로 AI 경제가 부상하고 있음.
- ◎ 인공지능(AI)이란 학습, 문제해결, 패턴 인식 등과 같이 주로 인간 지능과 연결된 인지 문제를 해결하는 컴퓨터 프로그램이나 이를 포함한 컴퓨터 시스템을 말하며, 인공지능의 3대 요소는 컴퓨터 파워, 빅데이터, 알고리즘이며, 머신러닝은 데이터를 통해 학습시키거나, 컴퓨터가 스스로 학습하여 인공지능의 성능을 향상시키는 방법을 말하며, 딥러닝은 인간의 뉴런과 유사한 입·출력 계층 및 복수의 은닉 계층을 활용하는 학습 방식을 말함.
- ◎ Generative Adversarial Network(GAN)이란 두 개의 모델이 번갈아 가며 데이터를 주고 받으며 점진적으로 학습되어 고도화된 생성모델이 완성되는 것을 말하는데, GAN 기술 발표 이후 생성 AI분야의 연구가 폭발적으로 증가하였으나, 가짜와의 전쟁 촉발(딥페이크 등)되어 명과 암이 동시에 발생했으며, 딥러닝, 강화학습 등 인공지능과 게임이론의 최신 기술을 적용하여 활용한 ‘알파고’는 R&D 영역에서 주목받고 있던 AI기술을 AI와 관련된 정책이 수립될 수 있도록 도화선 역할을 함.
- ◎ 인공지능은 검색, 패션, 이커머스에 활용되는 생성테크, 언어를 이미지로 변환하는 AI 등 인간 사회의 전 범위에서 영향을 미칠 것임.
- ◎ ‘ChatGPT’는 머신러닝을 통해 인간의 언어와 지식을 습득하여 인터넷 채팅을 하듯이 질의응답을

주고받을 수 있는데, 글, 문장, 오디오 등과 같은 기존 데이터를 통해 새로운 콘텐츠를 만들어 내는 ‘생성 AI’ 중 하나이며, 이러한 생성 AI 시장은 점차 커질 전망이다.

- ◎ AI는 새로운 기술적 특성으로 인해 윤리적 문제가 발생하였지만 기술의 발전 속도가 빠른 속도로 진행되어 윤리적 고려에 어려움, AI 기술의 복잡성으로 인한 윤리적 판단의 어려움 등의 연구 윤리 문제가 발생하기 때문에 AI 연구윤리에 대한 사회적 논의 활성화, AI 연구 윤리 교육 강화, 관련 규범 마련 등의 방안들이 제시됨.

[주제강연 4]

- ◎ 기능성 식품이란 인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조, 가공한 식품을 말하며, 건강 유지 및 증진을 목적으로 하는데, 식품의약품안전처장이 기능성 원료를 지정하여 고시하는 ‘고시형 건강기능식품’과 고시되지 않은 새로운 기능성 원료인 ‘개별인정형 건강기능식품’으로 나눌 수 있음.
- ◎ ‘현삼 추출물’을 2022년 12월에 기억력 개선 기능성으로 건강기능식품 소재를 허가 받았음.
- ◎ 장기간 고령화가 지속될 예정으로 인지장애 환자 수도 지속적으로 증가 추세로 명확한 치료제가 없어 치매로 진행되지 않고 예방 및 관리하는 것이 중요하기 때문에 기억력 개선을 기능성으로 선정하였으며, 국산 소재를 활용하기 위하여 농촌진흥청과 협업하여 염증 질환 개선 및 혈류 개선에 사용되어진 현삼을 뇌기능 개선소재로 선정함.
- ◎ 산지별로 확보된 국내산 현삼 및 중국산 현삼에 대한 대사체 분석 및 판별을 진행하였으며, 현삼 계약 재배지를 선정 및 실시해 현삼의 자원 증식을 통하여 생육 특성을 평가함.
- ◎ 지표물질로 ‘Angoroside C’로 설정하여 원물 가공조건과 추출물 제조공정을 설정하였으며, *in vitro* 및 *in vivo*상에서 효능검증 연구를 진행하여 신경세포 보호 효과가 나타났음.
- ◎ 이는 산화적 스트레스 억제를 통해 신경세포 사멸을 억제하여 시냅스 가소성 증가를 통해 신경세포 활성을 증가시켜 amyloid beta 축적 및 tau 단백질 과인산화 억제를 통해 신경세포 사멸을 억제하는 것으로 나타났으며, 인체 적용 시험에서 기억력 개선 효과를 검증하였음.

[주제강연 5]

- ◎ 올레오젤이란 올레오젤레이터를 이용하여 액체오일을 3차원 구조를 이용해 고체지방처럼 제조하는 기법임.
- ◎ 올레오젤레이터의 종류에는 단백질 근간, 탄수화물 근간, 지방질 근간으로 나뉘어지며, 종류에 따라 제조된 올레오젤의 물리화학적 특성이 다름.
- ◎ 액체 기름 내 작은 결정화된 고체물질들이 분산되어 있는 경우, 입자들이 핵을 형성하여 결정의 성장이 일어나 안정화 단계를 거쳐 올레오젤을 형성하며, 분자들 간의 자가결합, polymer 간의 자가결합을 통해 올레오젤을 형성할 수 있음.
- ◎ 제과, 제빵 분야, 육가공 및 유가공 제품에서 팜유, 쇼트닝, beef fat, 마가린 등을 올레오젤로 대체하

여 식품에 응용할 수 있으며, 나아가 포화지방산을 저감시킬 수 있음.

- ◎ 식품산업에서 올레오젤을 적용하기 위해서는 대상 제품에 적합한 올레오젤레이터를 선정해야 하고, 고불포화 올레오젤을 함유한 맞춤형 antioxidant cocktail을 개발하여 shelf-life 확대 연구가 필요하며, 기존 제품의 flavor masking 연구가 필요함.

[주제강연 6]

- ◎ ‘푸드테크(foodtech)’란 식품(food)와 기술(technology)의 합성어로 식품의 생산, 유통, 소비 전반에 인공지능, 바이오기술 등 첨단 기술이 결합된 신산업을 말하며, 대표적으로 대체식품, 배양육, 식품 프린팅 등이 있음.
- ◎ ‘대체식품’이란 동물성 원료 대신 식물성 원료, 미생물, 식용곤충, 세포배양물 등을 주원료로 사용하여 식용가공품, 알가공품 등과 유사한 형태, 맛, 조직감 등을 가지도록 제조한 식품을 말하며, ‘대체육’이란 고기와 같은 맛과 모양을 갖춘 제품으로 정의하며, 식물성 대체육, 발효 대체육, 세포 배양육으로 분류할 수 있음.
- ◎ 식물성 대체육은 돼지, 닭 등 다양한 육류의 조직감을 모사해야 하며, 근육조직과 지방조직의 대체 소재를 개발해야 하고, 관능특성 및 물성을 개선할 수 있는 식물성 첨가물을 탐색해야 함.
- ◎ 대체육에 적용을 하기 위해 섬유상 구조를 형성해야 하는데, 큰 크기에서 구조를 모사하는 ‘Top-down’방법은 압출성형, 전단셀 기술 등을 이용할 수 있으며, 전단셀 기술은 전단셀에서 회전판과 고정판 사이에서 원료들이 전단력을 받아 섬유상 구조를 형성하며, 압출성형은 압을 가하여 섬유상 구조를 만드는데 저수분 압출성형과 고수분 압출성형으로 나눌 수 있음.
- ◎ 식물성 대체육의 근육 조직은 건식 TVP를 습식화하는 기술, 고수분 압출성형 조직 단백질, 단백질 응집에 의한 섬유상 구조 형성 예측을 통해 원육과 유사한 조직감을 나타낼 수 있음.
- ◎ 푸드테크의 가장 핵심적 분야인 대체육 발전은 현재 진행형이며, 식품성 대체육의 기술적 접근은 아시아 중심 소비자들의 높은 기준을 만족해야 함.