

<표지>

(옆면)

(앞면)

119042-1

산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발

2020

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

보안 과제(), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개()발간등록번호(○)

고부가가치식품기술개발사업 2020년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003249-01

산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발

최종보고서

2020. 09. 04.

주관연구기관 / 동림푸드(주)
협동연구기관 / 한국식품연구원

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부장관 귀하

본 보고서를 “산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발”(연구기간: 2019년 06월 05일 ~ 2020년 06월 04일)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 09. 04.

주관연구기관명: 동립푸드(주) (대표자) 김 형 익
협동연구기관명: 한국식품연구원 (대표자) 박 동 준



주관연구책임자: 남 시 열

협동연구책임자: 김 병 목

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

보고서 요약서

| | | | | | |
|------------------|--------------------------------|---|------------------------------|--------------------|---|
| 과제고유번호 | 119042-1 | 해 당 단 계 연 구 기 간 | 2019.06.05.~ 2020.06.04. | 단 계 구 분 | 1차년도/ 1차년도 |
| 연구사업명 | 단 위 사 업 | 농림축산식품연구개발사업 | | | |
| | 사 업 명 | 고부가가치식품기술개발사업 (식품 소기업 현장애로 해결기술사업) | | | |
| 연구과제명 | 대 과 제 명 | 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발 | | | |
| | 세부 과제명 | 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발 | | | |
| 연구책임자 | 남시열 | 해당단계 참여연구원 수 | 총: 7 명 내부: 7 명 외부: 0 명 | 해당단계 연구개발비 | 정부: 99,000 천원 민간: 33,000 천원 계: 132,000 천원 |
| | | 총 연구기간 참여연구원 수 | 총: 7 명 내부: 7 명 외부: 0 명 | 총 연구개발비 | 정부: 99,000 천원 민간: 33,000 천원 계: 132,000 천원 |
| 연구기관명 및 소속부서명 | 주관기관: 동림푸드(주) 협동기관: 한국식품연구원 | | | [참여기업명] 동림푸드(주) | |
| 국제공동연구 | (해당 없음) | | | (해당 없음) | |
| 위탁연구 | (해당 없음) | | | (해당 없음) | |

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

| | |
|-------------------------|--------|
| 연구개발성과의 보안등급 및 사유 | 일반(공개) |
|-------------------------|--------|

9대 성과 등록·기탁번호

| 구분 | 논문 | 특허 | 보고서 원문 | 연구시 설·장비 | 기술요 약 정보 | 소프트 웨어 | 화합물 | 생명자원 | | 신품종 | |
|-------------|----|----|-----------|-------------|-------------|-----------|-----|----------|----------|-----|----|
| | | | | | | | | 생명 정보 | 생물 자원 | 정보 | 실물 |
| 등록·기탁 번호 | | 1 | 1 | | | | | | | | |

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

| 구입기관 | 연구시설· 장비명 | 규격 (모델명) | 수량 | 구입연월일 | 구입가격 (천원) | 구입처 (전화) | 비고 (설치장소) | NTIS 등록번호 |
|---------|--------------|-------------|----|-------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 해당사항 없음 | | | | | | | | |

요 약

■ 연구의 필요성

보관 중 일어나는 지질 과산화 작용으로 인해 품질이 저하되어 수출상품화에 어려움을 겪고 있는 주관기관의 대상제품에 대한 품질개선 및 저장성 향상기술 개발이 절실함

■ 연구 목표 및 요구기술

- 품질유지기한을 향상(6개월→12개월)시킨 동결건조 삼계탕 블록 제품 개발
- 목표 달성을 위해서는 지질과산화 억제기술 개발이 요구되며, 제품의 레시피 보완 및 개발 기술을 적용한 전체 생산공정 확립이 요구됨

■ 연구 성과

- 천연 향산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술 개발을 완료하였음
 - 향산화력이 우수한 천연 식품소재 1건을 발굴하였음
 - 발굴된 소재, 기존 향산화제 및 적합 유허화제 최적 조합을 선정하여 지질산패 억제 조성물 1건을 개발완료 하였음
 - 조성물의 공정 내 적용방법을 제시하였고, 유허안정성이 증진된 시제품에 대한 과학적 근거를 마련하였음
- 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품 및 상업적 생산기술 개발을 완료하였음
 - 공정개선을 통해 시제품의 레시피 및 제조공정을 보완하였음
 - 개발기술을 적용한 제조공정에 대한 파일럿 규모 실증시험을 통해 공정을 확립였고, 매뉴얼화 하였음
 - 품질 및 위해요소에 대한 중요관리지점을 설정하였고, 기준 및 방법을 설정하였음
 - 공인인증기관에 의뢰하여 제품 규격에 대한 객관성을 확보하였음

보고서 면수

P.8~10

P.7~8

P.37~40

P.40~45, P.47~50

P.46, P.51~57

P.15~25

P.26~31

P.32~34

P.35~36

< 요약 문 >

| | |
|------------|---|
| 연구 목적 및 내용 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 연구 목적 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 품질유지기한을 향상(6개월→12개월)시킨 동결건조 삼계탕 블록 제품 개발 ■ 연구 내용 <ul style="list-style-type: none"> ▪ (한국식품연구원) 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화력이 우수한 천연 식품소재 발굴 - 발굴된 소재와 유화제의 병용처리 방법 및 조건 개발 - 공정기술 적용 효과(시제품) 검증 및 품질특성 구명 ▪ (동립푸드) 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품 및 상업적 생산기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 파일럿 규모 적용시험 및 시제품 보완 - 제품의 표준생산 공정 확립 - 제품의 규격시험 및 유통기한 설정 |
| 연구개발성과 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 연구개발 성과 <ul style="list-style-type: none"> ▪ (한국식품연구원) 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술 개발을 완료하였음 <ul style="list-style-type: none"> - 플라보노이드류가 풍부한 식품원료를 대상으로 항산화 스크리닝을 진행하여, 비타민 E 보다 약 1.5배 높은 항산화 소재(녹차 50% 에탄올 추출물) 1건을 발굴하였음 - 지방산을 활용하여 실제 지질산패를 유도하는 모의실험에서 발굴된 소재 및 기존 항산화제 간 조합의 억제효과 평가를 통해, 지질산패 억제력이 현저하게 증가된 조합 1건을 도출하였음(녹차 추출물+비타민 C) - 가열 및 냉장조건에서 항산화력을 유지시킬 수 있는 유화제 선정 및 처리방법 개발을 통해 지질산패 억제 조성물 개발을 완료하였고, 적용 농도를 제시하였음(조성물 기준 0.5% 이내; 실제 배합물 내 작용농도 0.045%) - 가열 안정성을 갖춘 지질산패 억제 조성물 개발로 원안(배합 초기 첨가 후 가열 교반)대로 제품 제조공정 내 적용방법을 제시 완료하였음 - 개발 시제품의 화학적 특성 분석 및 가속(45℃) 저장시험을 통해 개발기술을 적용한 시제품이 기존 제품 대비 2 배 이상의 유통안정성 가진다는 과학적 근거를 마련하였음 * 특허(조성물) 출원 1건, 논문(투고완료) 1건 및 기술이전 협약 1건 ▪ (동립푸드(주)) 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품 및 상업적 생산기술 개발을 완료하였음 |

| | | | | | |
|----------------------------|--|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <p>연구개발성과</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 생산공정 개선(키 베이스 물질인 닭육수베이스 첨가시기를 조절한 개선형 배합공식 도출)을 통해 제품의 관능품질을 향상시켰음 - 제품 스펙(5.3 cm×5.3 cm×1.7 cm; 중량 14 g)을 확정하였고, 다양한 온도(25℃, 35℃ 및 45℃) 대 저장실험을 통해 품질평가 지표 도출 및 한계점을 평가하였음 - 개발된 지질산패 억제 조성물을 첨가하는 공정을 적용하여 파일럿 규모(100 kg)에서 실증 실험을 진행하였고, 이를 통해 표준 생산공정을 확립을 위한 매뉴얼 작성을 완료하였음 - 표준 생산공정(7단계 공정)을 기준으로 위해요소(미생물, 이물, 금속 등) 중요관리지점(원료검사, 중간제품의 이동구간, 각 공정별 이물 혼입, 금속검출 등), 모니터링 방법 및 제품 규격에 준하는 기준을 마련하였음 - 제품의 영양성분 및 규격에 대한 객관적인 자료를 얻기 위해 공인인증기관으로부터 시험성적서를 발급받았음 <p>* 기존제품 대비 약 2 배 이상 유통기한이 연장된 제품 및 산업 제조기술 1건</p> <p>■ 사업화 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - (해외시장) 러시아, 일본, 미국 등 현지 수출협력 업체를 통해 시제품 반응 테스트를 완료 하여 긍정적인 피드백을 받았고, 일부 국가에서 육류 품목 규제로 인해 닭고기를 제외한 맞춤형 제품 요청을 받았음 - (내수시장) 기존거래 대형유통업체 이외 신규 대규모 유통망을 갖춘 식품가공기업으로부터 각 회사 컨셉을 반영한 시제품 제작 요청을 받아 진행 중에 있음 - 수출 영업망을 확대하기 위해 2019년 도쿄식품개발전에 참가 및 출품하여 홍보와 영업활동을 수행하였음 | | | | |
| <p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 현장애로(제품의 산패방지) 해결기술을 개발하여 생산라인에 적용함으로써 저장성이 향상된 제품을 생산할 수 있으므로 국내 판매 및 수출을 통해 매출 증대에 기여 ▪ 본 기술개발을 통해 유통안정성 확보가 가능해짐으로써, 다양한 동물성 원료를 활용한 다양한 응용상품 개발에 활용 가능 ▪ 다양한 소재를 활용한 제품개발로 이어진다면, 건조소스류 제형 수입대체 효과 및 시장 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대됨 ▪ 본 제품제조에 사용되고 있는 중간원료 생산과 관련된 전·후방 산업의 활성화 및 동반성장의 기회를 제공할 수 있을 것으로 예상됨 | | | | |
| <p>국문핵심어 (5개 이내)</p> | <p>동결건조 삼계탕</p> | <p>지질 과산화 억제</p> | <p>천연 항산화소재</p> | <p>유통기한 연장</p> | <p>상업적 생산기술</p> |
| <p>영문핵심어 (5개 이내)</p> | <p>freeze-dried samgaetang block</p> | <p>lipid peroxidation control</p> | <p>natural antioxidant</p> | <p>self-life extension</p> | <p>industrialization</p> |

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

〈 목 차 〉

| | |
|---|----|
| 요약 | 4 |
| 1. 연구개발과제의 개요 | 7 |
| 1-1. 연구개발 목적 | 7 |
| 1-2. 연구개발의 필요성 | 8 |
| 1-3. 연구개발 범위 | 10 |
| 2. 연구수행 내용 및 결과 | 11 |
| 2-1. 연구개발 추진전략·방법 및 추진체계 | 11 |
| 2-2. 연구개발 결과 | 15 |
| 2-2-1. 개발기술적용 삼계탕 블록제품의 상업적 생산기술 개발 | 15 |
| 2-2-2. 삼계탕 블록제품의 지질과산화 억제공정 기술 개발 | 37 |
| 2-2-3. 사업화 성과 및 매출 실적 | 58 |
| 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 | 62 |
| 4. 연구결과의 활용계획 | 64 |
| 5. 참고문헌 | 65 |
| 별첨. 초록, 자체평가 의견서 및 성과물 | 66 |
| 가. 연구개발보고서 초록 | |
| 나. 자체평가 의견서 | |
| 다. 연구성과 활용계획서 | |
| 라. 시험성적 증명서 | |
| 마. 기술이전확약서 | |
| 바. 특허출원서 | |
| 사. 논문(투고본) | |

1. 연구개발과제의 개요

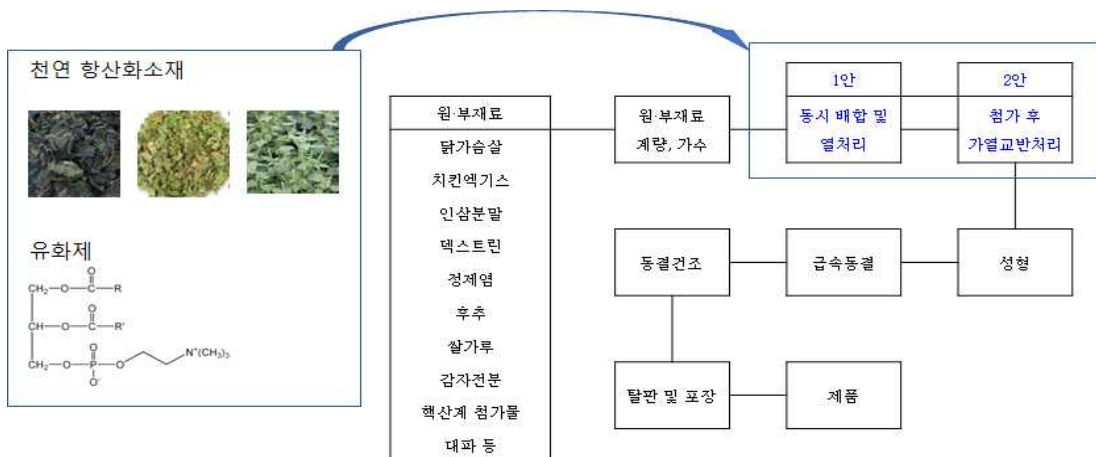
1-1. 연구개발 목적

■ 연구개발 목적

- 보관 중 일어나는 지질 과산화 반응으로 인해 품질이 저하되어 판매 및 유통에 어려움을 겪고 있는 기존의 동결건조 삼계탕 블록제품의 저장성을 향상시키고자
- (1) 원·부재료 전처리공정 및 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록제품의 지질 과산화 억제 공정기술을 개발하고
- (2) 생산공정 현장적용을 통해 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록제품을 생산할 수 있는 상업적 생산기술을 개발하고자 한다.

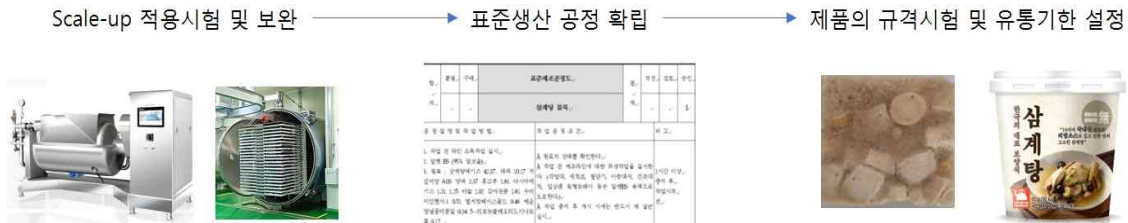
■ 연구개발 개요

- (한국식품연구원) 원·부재료 전처리공정 및 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술 개발
- 항산화력이 우수한 천연 식품소재와 유화제를 활용하여 블록제품 내 구성하고 있는 지질성분의 과산화를 억제할 수 있도록 최적 처리 방법(1안/동시배합; 2안/첨가 후 분산공정 추가) 및 최적 농도를 제시한다.



- (동립푸드(주)) 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록제품의 상업적 생산기술 개발

- 개발된 공정기술을 파일럿 규모로 scale-up하고, 제형에 대한 품질안정성 평가 후 공정 조건 보완을 통해 표준 생산공정을 확립하며, 개발 제품에 대한 규격시험 및 유통기한을 설정한다.



1-2. 연구개발의 필요성

- 최근 식문화의 고급화로 건강식품 및 기능성 식품 등에 대한 관심이 높아지면서 소비자의 기호를 충족시킬 수 있는 제품의 개발이 요구되는 실정이며, 현대의 바쁜 일상생활에 맞춰 주식 이외 이를 대신할 수 있는 간편식에 대한 요구가 증가되고 있다(Kang et al., 2006; Lee et al., 2009).
- 또한, 핵가족화, 여성의 경제활동, 1인가구의 증가 및 경제 수준의 향상과 같은 사회적 변화는 식생활을 탄수화물 위주 식단에서 동물성 단백질 중심의 소비 패턴으로 변화시켰다(Han et al., 2018).
- 삼계탕은 육계의 복강 내 인삼, 참쌀, 마늘, 대추 등을 채운 후 육수를 넣고 고압으로 가열하여 제조하는 한국인의 대표적 보양식품이다(Lee et al., 2014).
- 최근 한식의 세계화와 더불어 삼계탕은 주변 국가인 일본, 중국, 대만, 홍콩, 싱가포르, 태국 등에서 인기가 증가하였으나, 조리 시간이 길고 과정이 번거로워 가정에서 삼계탕을 조리하여 섭취하는 것은 용이하지 않다.
- 간편·편이식 형태로 레토르트 삼계탕 혹은 액상 농축물 제품이 제조 및 유통되고 있으나, 멸균처리로 인한 고유의 풍미 저하 등으로 인해 상품성이 떨어지는 것이 지적되어 지속적인 품질개선 연구가 진행되고 있다.
- 한식의 세계화를 위해 정부는 한식연구사업 및 수출사업에 지원 하였고, 전통삼계탕과 같은 품목은 글로벌화 할 수 있는 품목으로써 최근 한류에 힘입어 중국과 일본 등 수요가 팽창하고 있으며 이에 맞춰 지속적인 투자가 요구된다.
- 본 연구개발 사업의 주관기관인 동립푸드(주)는 이러한 한식세계화에 발맞춰 2016년 7월부

터 2018년 12월까지 약 2년 6개월간 국내 농산자원을 활용한 특수제형(필름, 블록, 큐브, 과립, 분말 등) 개발의 일환으로 농림축산식품부 ‘신개념 제형 개발을 통한 K-소스 상품시장 확대 연구사업’을 수행하였고, 도출된 제품들은 다양한 루트를 통해 수출 사업화를 진행하고 있다.

- 연구사업을 통해 개발된 간편한 타입의 동결건조 삼계탕 블록 제품(아래 그림 참고)은 대만, 일본, 베트남 등에 대한 시장 요구도가 높아 해외 바이어에 샘플을 전달한 후 피드백에서 긍정적인 반응을 보였으나, 자체적인 품질유지기한 평가에서 단기간 내(4-6개월) 산패취가 발생함을 발견하여 현재 수출 계약 상담을 미룬 상태이다.



[동결건조 삼계탕 블록 시제품]

- 동물성 소재가 첨가된 제품의 경우, 조리단계에서 과도한 열처리에 의해 지질 과산화 반응을 촉진시켜 산패취를 발생시키거나 품질을 열하시키는 등의 문제점이 발생하는 것으로 알려져 있다(Kim et al., 2018 a).
- 일반적으로 동결건조방식은 제품의 수분활성도를 낮추어 미생물 증식을 억제함으로써 저장성이 좋고 재수화(복원성)가 뛰어나 다양한 제품의 제형으로 사용되고 있으나, 지질산화의 경우 수분활성도가 높을 때 보다 낮을 때 더 잘 일어나기 때문에 동물성 소재를 활용한 동결건조제품의 경우 보관 중 일어나는 지질 과산화가 유통상에 있어 가장 큰 문제점이다 (Rahman et al., 2009).
- 동결건조 제품의 보관 중 지질산화를 억제하기 위해 산소차단성이 높은 알루미늄이 적층된 PE필름을 사용하고 있으나, 이 방법만으로는 지질 과산화 억체에 한계가 있어 항산화제 사용과 같은 복합적인 대책마련이 필요하다.
- 식육가공품의 지질산화 억제를 위해 경제성 및 효과가 뛰어나다고 알려진 합성 항산화제가 사용되고 있으나, 인체 안전성 문제를 우려하여 이를 대체하기 위한 천연물 유래 항산화 소재의 탐색 및 적용이 요구되고 있다(Kim et al., 2018 b).
- 미국, 유럽 등에서는 소비자들에게 친숙하고 가격적인 측면에서 경제성이 뛰어난 허브 식물, 향신료 등 천연소재들을 활용한 육가공품의 연구가 활발히 진행되고 있다(Mariutti &

Bragagnolo, 2017).

- 국내 실정 및 자사의 동결건조 삼계탕 블록 제품의 수출 상대국인 일본, 미국, 러시아 및 동남아시아 지역에 적합한 천연 항산화소재 발굴과 이를 활용한 지질 과산화 억제기술 개발 및 제품 개발에 관한 연구가 필요하다.
- 따라서, 현재 보관 중 지질 과산화 작용으로 인해 품질이 저하되어 판매 및 유통에 어려움을 겪고 있는 동결건조 삼계탕 제품의 저장성을 향상시키기 위해 (1) 원·부재료 전처리공정 및 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술을 개발하고 (2) 실제 생산 공정 적용을 통해 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록제품을 생산할 수 있는 상업적 생산기술을 확보함으로써 사업화 및 수출상품화를 통해 매출 증대 및 산업발전에 기여하고자 한다.

1-3. 연구개발 범위

■ 개발 내용 및 범위

- **주관연구기관 (동립푸드(주)):**
 - 개발된 공정을 적용하여 파일럿 규모(100-500 kg wet)에서 재현시험 및 품질 안정성을 평가한다.
 - 시제품의 레시피 피드백 및 보완을 통한 관능품질을 최적화하고, 제품의 spec 을 설정한다.
 - 제품의 생산 공정 매뉴얼을 작성하고 중요관리점(CCP)에 대한 모니터링 방법 및 기준을 마련한다.
 - 시제품의 규격시험 및 가속 저장시험을 통해 유통기한을 설정한다.
- **협동연구기관 (한국식품연구원):**
 - 식품원료로 등재된 원료(항산화력 보유 5 종 이하의 원료)를 대상으로 항산화 스크리닝을 통해 항산화력이 우수한 소재를 발굴한다.
 - 발굴된 소재와 유향제의 항산화 synergy 평가를 통해 각각의 유효 처리농도를 제시한다.
 - 삼계탕 블록 매트릭스 내 적용 시험 및 평가를 통해 프로토타입 시제품을 제조하고 적합한 공정(처리 방법)을 개발한다.
 - 프로토타입 및 개발 시제품의 지질 과산화 억제능을 검증하고 품질특성을 조사한다.

2. 연구수행 내용 및 결과

2-1. 연구개발 추진전략, 방법 및 추진체계

■ 연구개발 추진전략

- 보관 중 일어나는 지질 과산화 반응으로 인해 품질이 저하되어 판매 및 유통에 어려움을 겪고 있는 기존의 동결건조 삼계탕 블록제품의 저장성을 향상시키기 위해, 천연 항산화소재 및 유화제를 활용한 지질 과산화 억제 기술은 협동연구기관인 한국식품연구원에서 개발한다.
- 협동연구기관에서 개발한 기술은 주관기관인 동립푸드(주)가 이전받아 동결건조 삼계탕 블록생산 공정에 적용(scale-up) 및 최적화를 통해 상업적 생산기술로 개발하고 최종적으로 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록제품 개발을 완료한다.
- 프로토 타입 및 개발완료 시제품의 지질 과산화 억제효과 및 품질특성은 한국식품연구원에서 입증 및 평가하고, 성상 및 영양성분 조사는 외부 공인 분석기관에 의뢰하여 품질에 대한 객관적인 자료를 확보한다.

■ 연구개발 방법

- (한국식품연구원) 원·부재료 전처리공정 및 천연 항산화제 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술 개발
 - 항산화력이 우수한 천연 식품소재 발굴:
 - * 식품원료로 등재된 소재 가운데 문헌조사를 통해 항산화력이 우수하다 알려진 천연 소재 (녹차잎, 들깨잎, 신선초 등)를 주정, 열수 추출물 및 티백 침출형태로 준비하였고, 항산화 스크리닝(전자공여능, hydrogen peroxide 공여능 등)을 통해 우수한 소재를 선별 및 처리 방법을 결정한다.
 - 발굴된 소재와 유화제의 병용처리 방법 및 조건 개발:
 - * 병용처리 목적으로 발굴된 소재와 합성 항산화소재(vitamin C, α-tocopherol) 및 유화제 상호간의 상승효과를 지질산패 억제능에 대한 평가를 통해 각각 또는 조합된 조성물의 유효 처리농도를 산출한다.

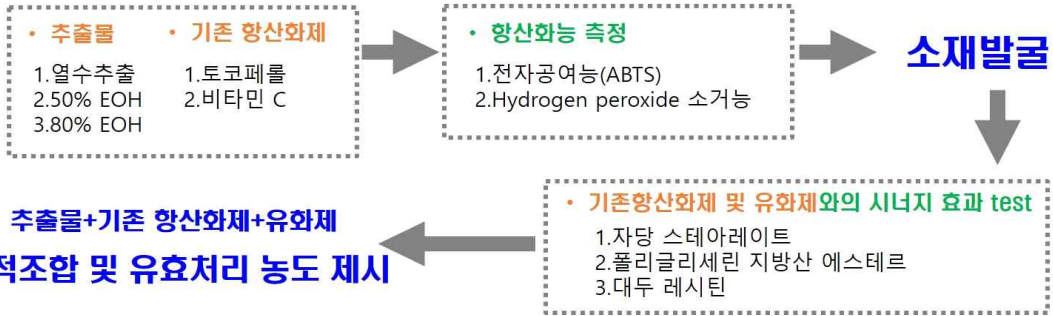
● **항산화력이 우수한 천연 식품소재 발굴과 유화제의 병용처리 조건 개발**

✓ **소재후보: 녹차잎, 들깨잎, 신선초 등 (식품원료로 등재되어 있음)**



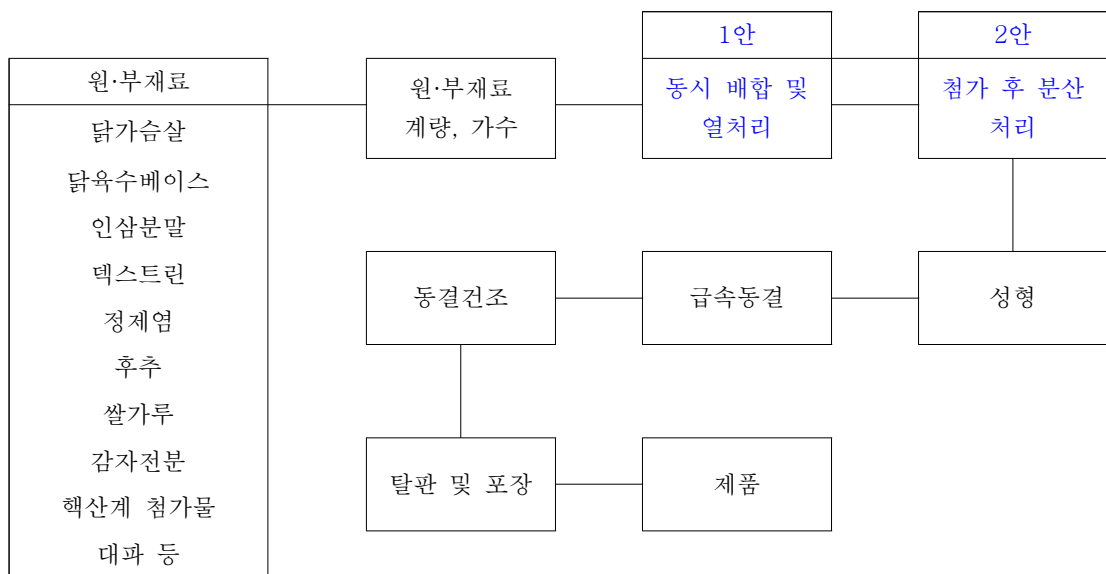
| 식품명 | 분류 | 내용량 | 내용량 | 기타 |
|---|----|-----|-----|----|
| ▶ 계 8. 일반시험법 ▶ 9. 식품 중 유해물질 ▶ 9.1 중금속 ▶ 9.1.1 시험시료 ▶ 9.1.1.1 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.1 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.2 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.3 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.4 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.5 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.6 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.7 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.8 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.9 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.10 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.11 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.12 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.13 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.14 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.15 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.16 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.17 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.18 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.19 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.20 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.21 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.22 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.23 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.24 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.25 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.26 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.27 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.28 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.29 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.30 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.31 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.32 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.33 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.34 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.35 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.36 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.37 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.38 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.39 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.40 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.41 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.42 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.43 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.44 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.45 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.46 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.47 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.48 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.49 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.50 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.51 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.52 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.53 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.54 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.55 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.56 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.57 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.58 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.59 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.60 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.61 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.62 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.63 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.64 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.65 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.66 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.67 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.68 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.69 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.70 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.71 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.72 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.73 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.74 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.75 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.76 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.77 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.78 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.79 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.80 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.81 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.82 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.83 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.84 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.85 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.86 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.87 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.88 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.89 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.90 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.91 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.92 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.93 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.94 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.95 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.96 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.97 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.98 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.99 농, 알칼리 | | | | |
| ▶ 9.2.1.1.100 농, 알칼리 | | | | |

✓ **소재의 발굴 방법 및 유화제와 조합시 유효 처리농도 제시**



* 조성물을 아래 그림 1과 같은 방법으로 동결건조 삼계탕 블록제품 (1안) 동시배합 또는 (2안) 배합완료 후 첨가와 동시 별도의 처리공정(분산처리 등)을 추가하여 본연의 풍미를 저해하지 않는 최적의 처리 방법 및 농도를 결정한다.

* 제조된 시제품의 관능품질 및 지질 과산화 억제력(TBA가) 등을 평가하여 가장 바람직한 조건을 기준으로 공정기술 개발을 완료한다.



[그림 1] 삼계탕 블록 제품의 원·부재료(좌) 및 개발 공정 요약(우)

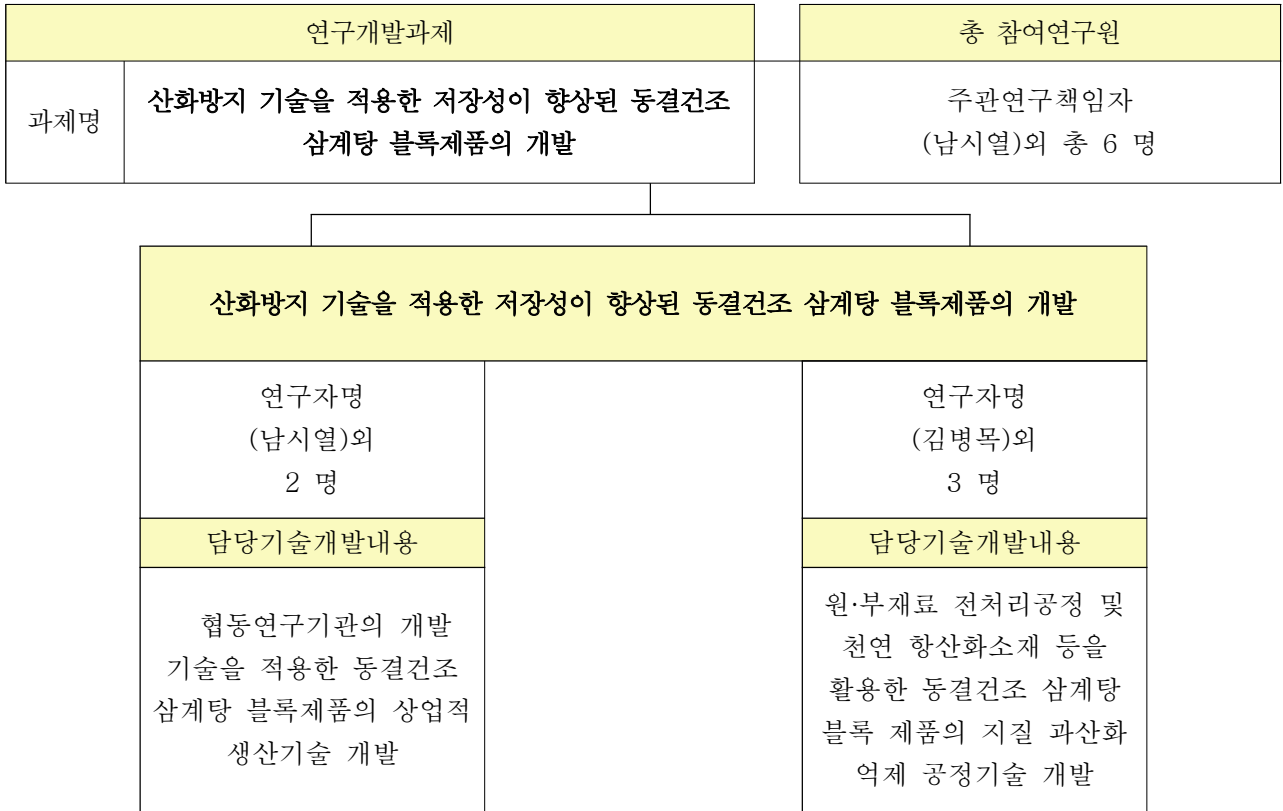
- 공정기술 적용 효과(시제품) 검증 및 품질특성 구명한다.
 - * 프로토타입 및 개발완료 시제품의 지질 과산화 억제력을 평가하고, 블록제품 구성물의 매트릭스 상태(SEM 등) 및 품질(관능특성 등)을 조사하여 특성을 구명한다.

- **(동립푸드(주)) 개발 기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 상업적 생산기술 개발**
 - 파일럿 규모 적용시험 및 시제품 보완
 - * 개발된 지질 과산화 억제 공정을 적용하여 파일럿 규모(100-500 kg)에서 재현시험을 통해 제조된 블록제형의 품질 안정성을 평가 후 동결 온도, 시간 및 건조 온도, 압력 등에 관한 최적 조건을 확립한다.
 - * 관능품질의 경우 한국식품연구원과 레시피 피드백을 통해 보완하여 최적화하고 제형의 크기, 무게 등에 관한 제품 spec을 설정한다.

 - 제품의 표준생산 공정 확립 적용시험 및 제품 보완
 - * 최적화된 블록제품 생산 공정에 대한 세분화와 세분화된 각 공정에 대한 설명을 비롯하여 작업방법, 공정조건에 대한 매뉴얼을 작성하고 중요관리점(CCP)에 대한 모니터링 방법 및 기준을 마련한다.

 - 제품의 규격시험 및 유통기한 설정
 - * 식품위생법상 요구되는 규격시험 및 영양성분 조사는 외부 공인 분석기관에 의뢰하여 품질에 대한 객관적인 자료로 확보한다.
 - * 제품의 유통기한 설정을 위해 수분함량, 휘발성염기질소, 지질 과산화도, 일반세균, 대장균군을 지표로 가속(55℃) 저장시험을 통해 식품위생법상 규격수치를 기준으로 유통기한을 산출한다.

■ 연구개발 추진체계



2-2. 연구개발 결과

(주관기관: 동립푸드(주))

2-2-1. 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 상업적 생산기술 개발

주관기관에서는 동결건조 삼계탕 블록제품에 대한 배합공식을 최적화하고, 제품의 상온 유통 안정성 증진을 위해, 참여기관에서 개발한 지질산패 억제 기술을 적용하여 상업화를 위한 제조 기술을 확보하는 연구를 진행하였다.

■ 제품의 표준생산공정 확립

▪ 기존제품의 레시피 피드백 및 보완을 통한 관능품질의 최적화

- 제품의 레시피(표 1) 보완을 위해, 기존 배합공식으로 제조한 시료와 맛을 좌우하는 키 베이스 물질인 닭육수베이스의 첨가시기를 조절한 개선형 배합공식으로 각 시료를 제조하였고, 품질 최적화를 위해 시료의 용해도, 저장온도별 안정성 및 관능품을 평가하였다.

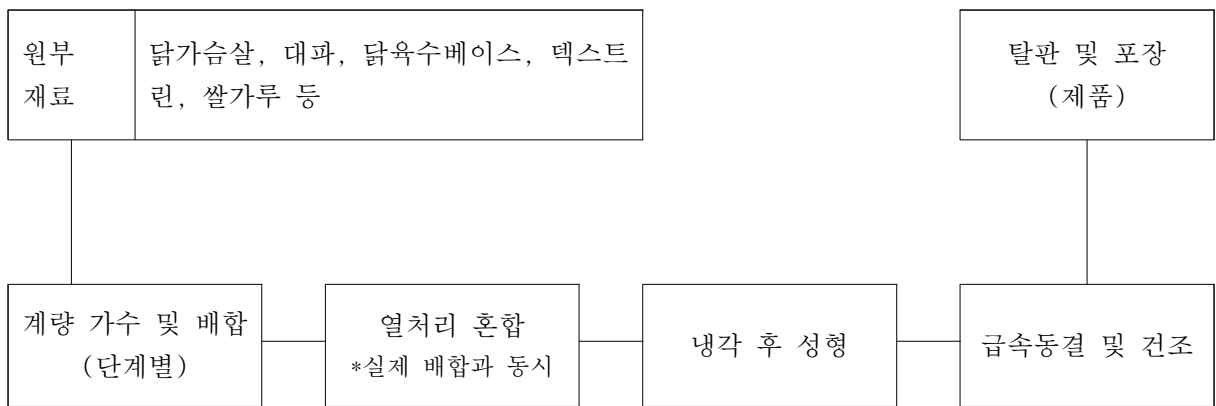
[표 1] 기존 동결건조 삼계탕 블록제품의 배합공식 및 개선형 블록제품 배합공식

| 기존 블록제품 | | | | 개선형 블록제품 | | | |
|----------|---------------|------------|-------------|----------|---------------|------------|-------------|
| 배합 단계 | 원료명 | 조합3 | | 배합 단계 | 원료명 | 대조구 | |
| | | 중량 (g) | 비율 (%) | | | 중량 (g) | 비율 (%) |
| 1 | 텍스트린 | 213 | 7.1 | 1 | 텍스트린 | 213 | 7.1 |
| | 정제수 | 1088 | 36.3 | | 정제수 | 1088 | 36.3 |
| 2 | 정제염 | 30 | 1.0 | 2 | 닭육수베이스 | 480 | 16.0 |
| | IG(핵산계 복합) | 15 | 0.5 | | 정제염 | 30 | 1.0 |
| | 인삼분말 | 24 | 0.8 | | IG(핵산계 복합) | 15 | 0.5 |
| | 흑후추 | 3 | 0.1 | | 인삼분말 | 24 | 0.8 |
| 3 | 쌀가루 | 99 | 3.3 | 3 | 쌀가루 | 99 | 3.3 |
| | 감자전분 | 28 | 0.9 | | 감자전분 | 28 | 0.9 |
| | 정제수 | 210 | 7.0 | | 정제수 | 210 | 7.0 |
| 4 | 닭육수베이스 | 480 | 16.0 | 4 | 닭가슴살 | 630 | 21.0 |
| | 닭가슴살 | 630 | 21.0 | | 대파 등 | 180 | 6.0 |
| | 대파 등 | 180 | 6.0 | | 합계 | 3,000 | 100.0 |
| 합계 | | 3,000 | 100.0 | 합계 | | 3,000 | 100.0 |

- 시료는 1 회분 배합 시 완제품 블록 1개당 약 15 g 기준, 60개 정도 얻을 수 있는 양으로

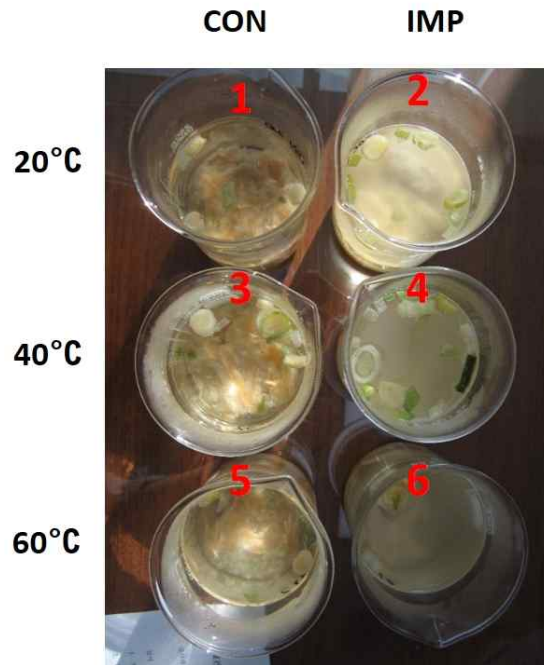
제작하였다.

- 배합 및 열처리 혼합공정을 기존 제품의 배합공식 기준으로 설명하면,
- 배합 1단계: 텍스트린을 정제수에 현탁시킨 후 90℃까지 도달하도록 가열하고 약 5분간 유지시킨다.
- 배합 2단계: 인삼분말을 포함한 각종 조미물질을 첨가하고 가열 교반한다.
- 배합 3단계: 쌀가루와 감자전분이 현탁된 미온수를 첨가하여 약 5분간 가열 교반한다.
- 배합 4단계: 교반을 유지한 채 실온에서 냉각하면서 닭육수베이스, 닭가슴살 및 대파 등을 넣어 혼합한다.
- 이후 동결건조 삼계탕 블록제품 제조를 위한 공정 요약도는 **그림 2**와 같다.
- 상기 배합공식에 맞게 원·부재료 단계별 배합 및 열처리 혼합을 진행한 뒤 상온에서 냉각하면서 성형틀에서 성형 및 누름 에어빼기를 진행하였고, 급속 동결과정을 거쳐 동결건조하였다.
- 동결건조된 시료는 탈판 후 알루미늄 박이 적층된 다중 PE 필름 재질의 포장지를 사용하여 3면 포장하였다.
- 개선형 시료는 닭육수 베이스 투입시기를 조절한 것으로, 쌀가루와 감자전분 투입 전에 첨가하여 제조하였고, 이후 공정은 기존과 동일하다(**표 1**).



[그림 2] 동결건조 삼계탕 블록제품 제조공정 요약도

- 제조된 동결건조 삼계탕 블록 시료, 대조구(CON) 및 개선형(IMP)에 대해 용해도 시험을 진행하였고, 용해도 시험을 진행한 사진을 **그림 3**으로 나타내었다.

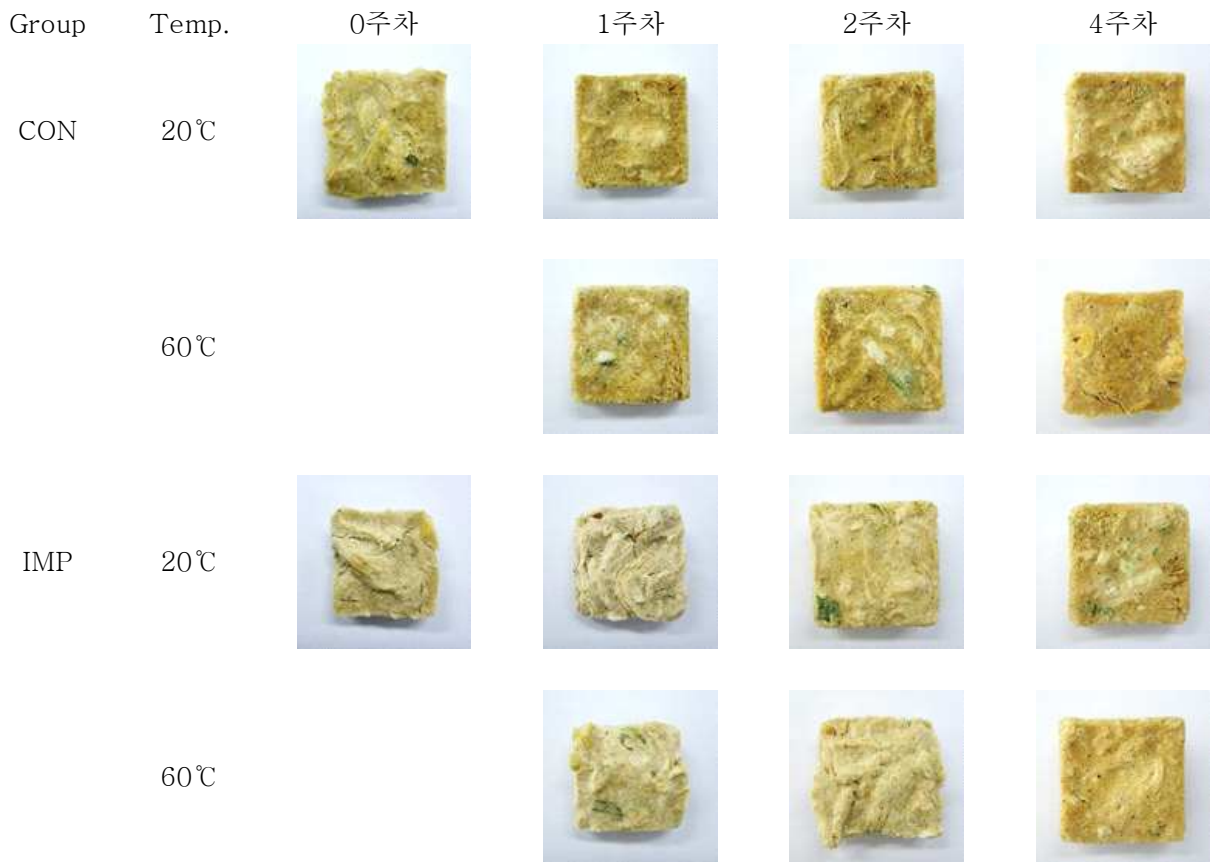


[그림 3] 대조구 및 개선형 제품에 대한 용해도 시험

- 향후 진행될 저장성 실험의 온도구간을 설정하기 위해 각 시료는 20°C, 40°C 및 60°C에서 저장하면서 실험을 진행하였고, 용해도 평가에서는 각 온도 대에서 1 주일간 저장된 시료를 사용하였다.
- 소비자의 입장에서 제품포장을 제거하고 온수를 부어 섭취하는 것을 가정하여 비커에 담아진 각 시료 블록 1개에 90°C 온수 180 mL를 붓고 용해되는 정도를 육안으로 관찰하였다.
- 개선형 시료(오른쪽)가 대조구(왼쪽)에 비해 온수에 대한 용해도가 좋은 것으로 나타났으나, 이것은 배합공식을 개선하여 얻은 효과라기보다 시료 제조과정에서 대조구의 가열처리 온도가 높고, 처리시간이 과해 포함되어 있는 전분류에 의해 일어난 갈변화 현상 및 용해도 감소에 의한 것으로 예상된다.
- 다시 말하면, 텍스트린 이외 바인더로 사용되는 쌀가루 및 전분류의 경우, 다양한 조미성분을 포집하고 제형을 유지하는 역할을 하는데, 소비자가 섭취시 소화를 용이하게 위해서는 제조공정에서 미리 호화시키는 것이 필요하다.
- 이 때, 필요이상의 열처리를 진행할 경우 외관품질 및 용해도와 관련된 품질이 저하되며, 전분을 호화시킬 수 있을 정도의 최소한의 열처리를 통해 품질을 개선할 수 있을 것으로

판단된다.

- 부가적으로, 60℃에 저장된 두 시료 모두 재수화 후에도 닭가슴살이 경화되어 딱딱해지는 현상이 나타나 보관과정에서 높은 온도 또한 품질을 저하시키는 원인이라는 것을 알 수 있었다.
- **그림 4**는 대조구와 개선형 블록시료의 20℃ 및 60℃ 보관 시 저장기간에 따른 외관변화를 나타낸다.
- 0 주차 각 시료 사진을 보면, 대조구가 개선형 보다 갈변화가 일어난 것처럼 보이는데, 이것은 앞서 기술한바와 같이 원·부재료 배합 및 열처리과정에서 대조구가 보다 과하게 처리되어 혼합되어 있는 전분류에 의해 갈변화가 진행된 것으로 예상된다.
- 저장기간에 따라서는 두 시료 모두 4 주차부터 갈변화가 시작되었고, 60℃ 저장 시 갈변화 현상이 더욱 심화되는 것을 알 수 있었다.



[그림 4] 동결건조 삼계탕 블록 대조구 및 개선형의 온도별 저장 중 외관변화

- 관능품질을 평가하기 위해, 제품의 포장을 제거하는 과정에서 인지할 수 있는 블록상태인 외관 변색, 산패취를 지표로 설정하여 1 단계 검사를 진행하였고, 블록 1개를 90℃ 온수 180 mL에 넣고 막대로 잘 저은다음 용해도, 향, 맛, 종합기호도를 지표로 설정하여 2 단계 검사를 진행하였다.



관능평가 사진

동결건조 삼계탕 블록제품의 관능평가 검사지

시료명: _____

검사자 변명: _____ 성명: _____

검사 전 준비사항

1. 평가는 2단계로 구성되어 있음 (포장제거 후 블록상태, 수화 후 기호도 평가)
2. 각 경우는 1.5 ml scale 로 평가 (변색과 산패취는 같은 정도로 따라 높은 점수 부여, 수화 후 기호도 평가는 우수할수록 높은 점수 부여)
3. 수화 후 기호도 평가시 경우, 정육 1 개(10-12 g)에 90℃ 온수 180 mL 가하고 막대로 잘 저은 다음 1분 후 평가

| 20℃ 보관시료 | 블록상태 | | 수화 후 기호도 | | | |
|----------|-------|-----|----------|---|---|-------|
| | 외관 변색 | 산패취 | 용해도 | 향 | 맛 | 전체기호도 |
| 평가방법 | | | | | | |
| 결과 | | | | | | |
| 기타의견 | | | | | | |

관능평가 검사지 양식

[그림 5] 관능평가 사진 및 검사지 양식

- 패널은 훈련되지 않은 연령 20~50 대, 6 인으로 구성하여 1~5 점 스케일에서 평가를 진행하였고, 블록상태의 변색 및 산패취는 심한정도에 따라 높은 점수를 부여하고, 수화 후 기호도 평가는 우수할수록 높은 점수를 부여하도록 하였다(표 2).
- 제품 포장제거과정에서 느낄 수 있는 외관변색과 산패취에서는 시료 간 큰 차이가 없었지만, 재수화 과정에서 개선형이 대조구보다 좋은 용해도를 나타내었고, 대조구에서 나던 부정적인 닭고기 이취와 같은 향이 감소되어 좋은 평가를 받았다.
- 개선형의 경우 부정적인 향이 감소한 것에 대한 영향 때문인지 맛과 종합적인 기호도에서 대조구보다 높은 점수를 얻어 관능품질이 향상된 것을 알 수 있었다.

[표 2] 동결건조 삼계탕 블록 대조구 및 개선형의 관능품질

| Group | Block product * | | After dissolution in hot water † | | | |
|-------|-----------------|-------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Decoloration | Rancid oder | Solubility | Flavor | Taste | Overall |
| CON | 1.7 ± 0.3 | 1.2 ± 0.3 | 3.0 ± 0.5 | 4.1 ± 0.4 | 4.1 ± 0.4 | 4.3 ± 0.3 |
| IMP | 1.4 ± 0.2 | 1.3 ± 0.5 | 3.6 ± 0.2 | 4.2 ± 0.3 | 4.6 ± 0.3 | 4.6 ± 0.4 |

Data expressed as the mean ± SD. (6 panels, 20~40 ages).

1~5 point scale. *intensifying degree †1, very good; 5, very good.

▪ 시제품의 spec 설정 및 품질 안정성 평가

- 개발하고자 하는 제품은 부식개념의 즉석 국류로, 1 식 기준 1 회분 제공시 약 200 mL이하로 설정하는 것이 적절하다.
- 따라서, 200 mL 이하 기준, 부족함을 느끼지 않을 정도로 고형분 함량을 설정하면 블록제품기준 약 10~15 g이내이며, 물에 용해 후 총 부피 기준 약 5~7%가량 된다.
- 위 기준을 만족하려면, 동결건조 후 부피가 일정부분 줄어드는 것을 감안해야하며, 이 때 성형틀의 사이즈는 제품스펙보다 큰, 약 5.5 × 5.5 × 2 cm가 적절하다(그림 6).
- 닭가슴살을 충실하게 혼합(배합물 기준 21%)하여 제조한 제품의 스펙은 가로 5.3 × 세로 5.3 × 두께 1.7 cm 크기로 나타났고, 중량은 약 13~15 g이었다.
- 포장지의 스펙은 알루미늄 박이 적층된 PE 다중필름으로 삼면포장 시 포장지 1개의 무게는 약 0.70 ± 0.01 g이다.



[그림 6] 동결건조 삼계탕 블록제조를 위한 성형틀, 시제품 및 포장지의 스펙

- 산업적으로 유통처리 식품 등 지질이 함유된 제품군의 보관·유통 중 지질산패 방지를 위해, 식품첨가물로 등록되어 있는 알파 토코페롤 타입의 복합액상토코페롤을 사용하고 있다.
- 하지만, 토코페롤은 지용성 물질로 수용성 성분들 보다 체외 배출에 걸리는 시간이 길어 과도한 양을 섭취하여 체내축적 양이 높아지면 인체에 부정적인 영향을 미치므로, 세계보건기구(WHO)에서는 토코페롤의 1일 섭취 허용량을 성인남자 몸무게 70 kg 기준 140 mg 이하로 설정하고 있다(WHO, 2018).
- 식품첨가물 공전에 따른 사용기준은 기술적 효과를 달성하는데 필요한 최소량으로(KFDA, 2019), 일반적으로 동결건조 간편식 제조에서 통용되어 사용되고 있는 첨가농도는 0.1%

미만이다.

- 이것을 기준으로 1 블록 당 함유되어 있는 토코페롤 양을 환산하면, 약 0.011 g 가량 되는 데 이는 1개 블록 섭취 시 이론상 허용량의 약 1/10 미만에 해당한다.

* 1 블록 무게 약 10~12 g × 0.005(배합물의 고형분 기준 비율)×0.2(토코페롤 순도) = 0.011 g

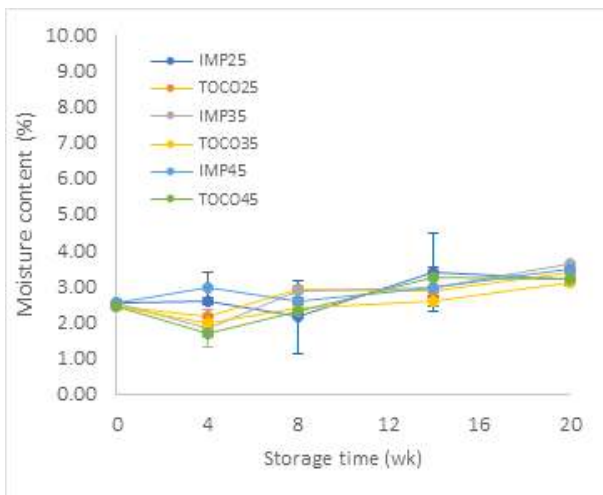
- 이러한 복합액상토코페롤을 산화방지제로서 적용하여 실제 보관 중 일어나는 지질산패를 억제하는지 평가하기 위해, 아래 표 3과 같이 개선형 블록제품 배합공식 2단계에서 토코페롤을 0.1% 첨가하여 시료를 제조하였고, 두 시료에 대한 품질안정성 평가는 한국식품연구원과 협업하여 진행하였다.

[표 3] 개선형 블록제품 과 토코페롤 첨가구의 배합공식

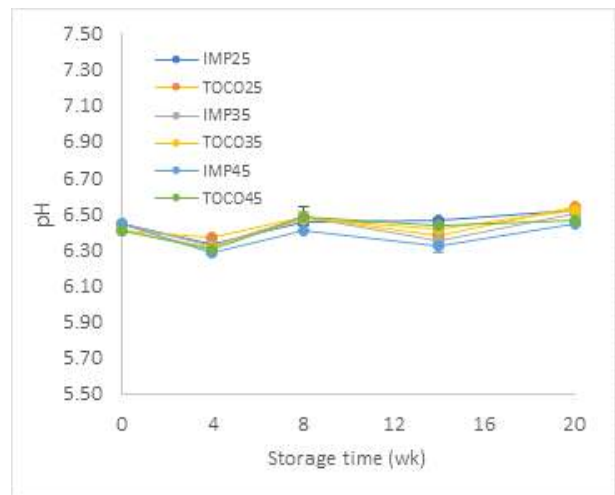
| 개선형 블록제품(토코페롤 미첨가, IMP) | | | | 개선형 블록제품(토코페롤 첨가, TOCO) | | | |
|-------------------------|------------|--------|--------|-------------------------|------------|------------|--------|
| 배합 단계 | 원료명 | 조합3 | | 배합 단계 | 원료명 | 대조구 | |
| | | 중량 (g) | 비율 (%) | | | 중량 (g) | 비율 (%) |
| 1 | 텍스트린 | 426 | 7.1 | 1 | 텍스트린 | 426 | 7.1 |
| | 정제수 | 2175 | 36.3 | | 정제수 | 2169 | 36.2 |
| 2 | 닭육수베이스 | 960 | 16.0 | 2 | 닭육수베이스 | 960 | 16.0 |
| | 정제염 | 60 | 1.0 | | 정제염 | 60 | 1.0 |
| | IG(핵산계 복합) | 30 | 0.5 | | IG(핵산계 복합) | 30 | 0.5 |
| | 인삼분말 | 48 | 0.8 | | 인삼분말 | 48 | 0.8 |
| | 흑후추 | 6 | 0.1 | | 흑후추 | 6 | 0.1 |
| | | | | 복합액상토코페롤 | 6 | 0.1 | |
| 3 | 쌀가루 | 198 | 3.3 | 3 | 쌀가루 | 198 | 3.3 |
| | 감자전분 | 57 | 0.9 | | 감자전분 | 57 | 0.9 |
| | 정제수 | 420 | 7.0 | | 정제수 | 420 | 7.0 |
| 4 | 닭가슴살 | 1260 | 21.0 | 4 | 닭가슴살 | 1260 | 21.0 |
| | 대파 등 | 360 | 6.0 | | 대파 등 | 360 | 6.0 |
| 합계 | | 6,000 | 100.0 | 합계 | | 6,000 | 100.0 |

- 저장조건 가운데 온도는 25, 35 및 45℃로 설정하였고, 포장된 시료 각각을 각 온도대에서 저장하면서 일정한 주기로 샘플링하여 시료의 수분함량, pH, VBN 함량 및 TBA가를 측정하였다.
- 앞선 대조구 시료의 상온에서 최대 보관안정성을 나타내는 기간은 약 15 주 이내이고, 본 사업의 수행기간이 단기간인 점을 감안하여 시료의 유통품질 안정성을 평가를 위한 총 저장기간은 20 주로 설정하였다.

- 각 온도별 저장기간에 따른 시료의 수분함량 및 pH의 변화는 **그림 7**과 같다.
- 포장재로 알루미늄 박이 적층된 다중 필름 사용 시 증착부위에 과하게 열이 가해지면 유연성이 떨어져 밀봉이 부족한 경우가 종종 발생한다.
- 저장기간 동안의 수분함량의 측정은 밀봉이 부실하거나 필름의 가스투과도가 높아 산소 및 수분의 이동이 발생했는지 판단하기 위함이다.
- 시료의 수분활성도가 15% 이내인 점을 감안할 때 밀봉이 부족한 상태로 장기간 보관 시 일반적으로 약 RH 50%가량 되는 외부 상대습도의 영향으로 수분함량이 증가할 수 있다.
- 개선형 및 토코페롤 첨가구 시료의 초기 수분함량은 약 2.6%가량으로 비슷하게 나타났고, 저장기간에 따라 저장 20 주까지 큰 변화가 없는 것으로 나타나 밀봉상태가 부실한 시료는 없었던 것으로 판단되었다.
- 저장온도별 수분함량의 차이는 없는 것으로 판단되지만, 일부 저장 일수에서 시료 간 차이를 보였는데, 이는 저장온도에 따른 영향이라기보다 분석시료 간 차이에서 기인된 결과로 예상된다.



(A) Moisture content



(B) pH

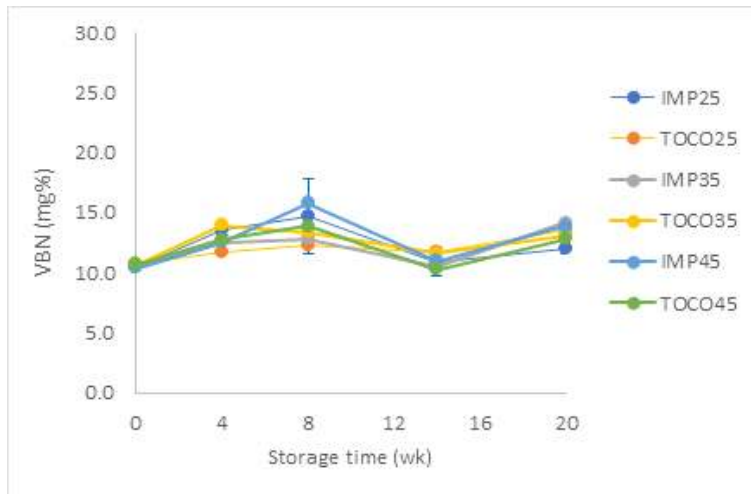
[그림 7] 개선형 및 토코페롤 첨가 블록 시료의 저장온도별 수분함량 및 pH의 변화

Data expressed as the mean \pm SD of three determinations. *IMP, improved product; TOCO, tocopherol added. The numbers with sample name indicate stored temperature.

- pH는 저장 중 일어나는 화학적 반응을 반영하지만, 아미노산의 분해로 인한 휘발성염기질소의 생성 및 유기산 생성 등과 같이 큰 변화가 없을 경우, 존재하고 있는 아미노산 및 인

산기의 버퍼능으로 인해 크게 떨어지거나 증가하지 않는다.

- 초기 시료상태의 개선형 및 토코페롤 사이 pH 차이는 없었고, 두 시료 평균 약 6.42로 나타났다.
- 총 20 주에 걸친 저장기간 동안 저장온도 및 저장기간에 따른 pH 변화는 거의 없었다.
- 개선형 및 토코페롤 첨가시료의 저장온도에 따른 저장기간별 휘발성염기질소(VBN)의 변화는 **그림 8**과 같다.
- 휘발성염기질소의 증가는 미생물이 증식하거나 효소적 반응으로 인해 아미노산이 분해되어 휘발성 저분자 아민류 등이 생성되어 일어난다.
- 두 시료의 초기 휘발성염기질소의 함량은 약 10.4~10.7 mg% 수준에서 비슷하게 나타났다.
- 저장기간 동안 8 주차 토코페롤 미첨가 45℃ 저장구에서 일시적으로 증가된 것 이외, 모든 시료에서 저장온도 및 기간에 따른 휘발성염기질소의 함량 변화는 크게 없었다.



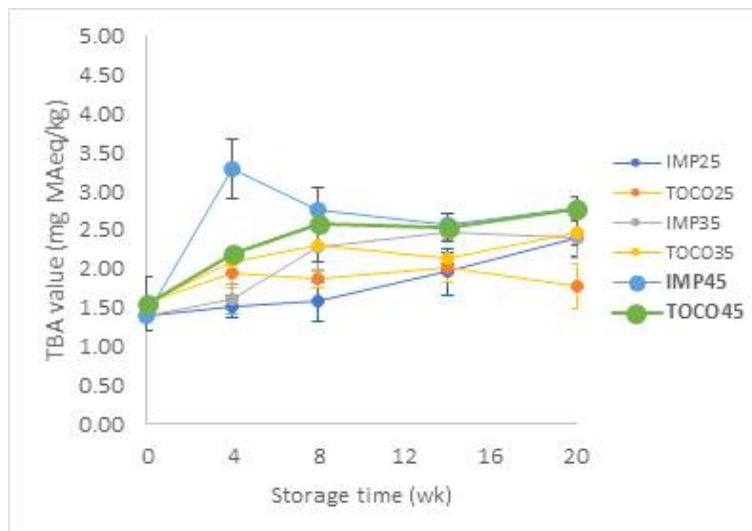
Unit: mg/100 g sample

| Group | Temp (°C) | Storage time (wk) | | | | |
|-------|-----------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 0 | 4 | 8 | 14 | 20 |
| IMP | 25 | 10.39 ±0.10 | 13.53 ±0.39 | 14.64 ±3.14 | 10.89 ±1.18 | 11.95 ±0.39 |
| | 35 | 10.39 ±0.10 | 12.52 ±0.22 | 12.81 ±0.39 | 10.49 ±0.18 | 14.19 ±0.39 |
| | 45 | 10.39 ±0.10 | 12.52 ±0.18 | 15.77 ±0.39 | 11.00 ±1.56 | 13.85 ±0.22 |
| TOCO | 25 | 10.67 ±0.32 | 11.71 ±0.22 | 12.25 ±0.18 | 11.75 ±0.39 | 13.61 ±0.22 |
| | 35 | 10.67 ±0.32 | 13.94 ±0.79 | 13.35 ±0.39 | 11.60 ±0.22 | 13.07 ±0.79 |
| | 45 | 10.67 ±0.32 | 12.74 ±0.18 | 13.91 ±0.39 | 10.27 ±0.39 | 12.82 ±0.18 |

[그림 8] 개선형 및 토코페롤 첨가 블록 시료의 저장온도별 휘발성염기질소(VBN) 함량의 변화

Data expressed as the mean ± SD of three determinations. *IMP, improved product; TOCO, tocopherol added. The numbers with sample name indicate stored temperature.

- 지질산패도를 반영하는 TBA가의 경우 aldehyde 생성량을 측정하는 것으로, 지질의 자동산화 기작 가운데 하나인 연쇄반응에서 peroxide 물질 생성 이후, 더욱 분해가 진행되어 지질의 구조가 붕괴된 상태인 aldehyde, ketone 및 저급지방산 등으로 변하는 시기를 가늠할 수 있다.
- 일반적으로 연쇄반응인 peroxide 물질이 생성되었을 때, 관능검사로 구별할 수 있는 시기이나, peroxide 물질에서 저급지방산 및 aldehyde를 생성하는데 소요되는 시간이 매우 짧으므로, peroxide 물질을 검출하는 과산화물가(peroxide value)를 지질산패 척도로 사용하기에는 다소 무리가 있다.
- 개선형(토코페롤 미첨가) 및 토코페롤 첨가 블록 시료의 20 주 저장기간 동안 저장온도별 지질산패도(TBA가)의 변화는 **그림 9**로 나타내었다.



Unit: mg MA/kg sample

| Group | Temp (°C) | Storage time (wk) | | | | |
|-------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | 0 | 4 | 8 | 14 | 20 |
| IMP | 25 | 1.40 ±0.19 | 1.52 ±0.15 | 1.58 ±0.25 | 1.96 ±0.30 | 2.40 ±0.25 |
| | 35 | 1.40 ±0.19 | 1.62 ±0.19 | 2.27 ±0.30 | 2.46 ±0.09 | 2.39 ±0.26 |
| | 45 | 1.40 ±0.19 | 3.27 ±0.38 | 2.77 ±0.28 | 2.57 ±0.14 | 2.79 ±0.02 |
| TOCO | 25 | 1.55 ±0.34 | 1.94 ±0.19 | 1.88 ±0.12 | 2.02 ±0.18 | 1.78 ±0.29 |
| | 35 | 1.55 ±0.34 | 2.09 ±0.02 | 2.30 ±0.22 | 2.14 ±0.07 | 2.48 ±0.17 |
| | 45 | 1.55 ±0.34 | 2.20 ±0.07 | 2.59 ±0.04 | 2.53 ±0.18 | 2.77 ±0.16 |

[그림 9] 개선형 및 토코페롤 첨가 블록 시료의 저장온도별 지질산패도(TBA)의 변화

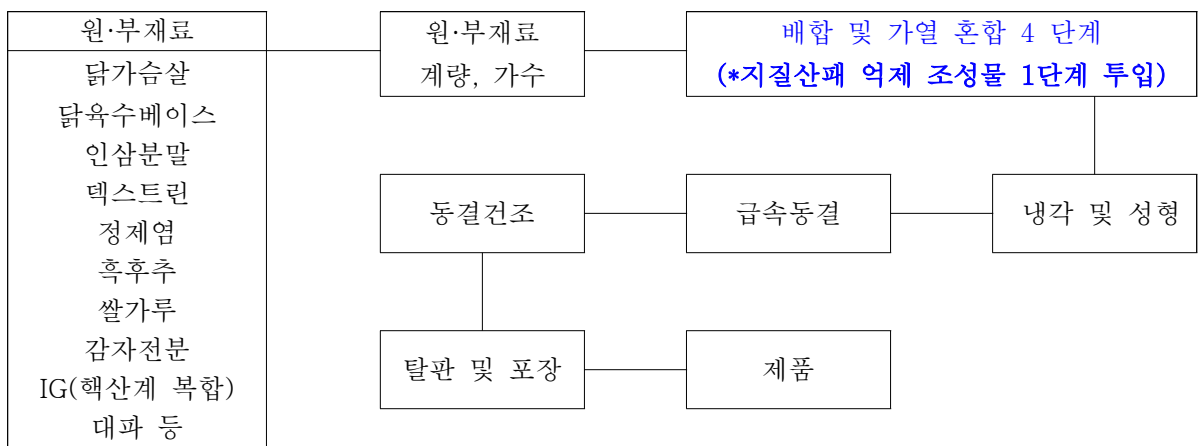
Data expressed as the mean ± SD of three determinations. *IMP, improved product; TOCO, tocopherol added. The numbers with sample name indicate stored temperature.

- 초기 TBA가는 토코페롤 미첨가구 약 1.40 mg MA/kg, 첨가구 약 1.55 mg MA/kg으로 나타나 첨가구가 약간 높았다.
- 지질산패정도를 판단하기 위한 기준을 설정하는데 있어, 제품 유형에 따라 지질함량이 달라 TBA가 역시 달라질 수 있기 때문에, 절대값에 의존하여 기준을 설정하는 것보다 증가하는 추세를 기준으로 하는 것이 바람직하다.
- 저장기간 동안 증가 폭이 가장 크게 관찰된 저장 4 주차 개선형 45℃ 저장구는 관능시험 시 산패취가 강하게 나타났고, 동일온도에서 저장한 토코페롤 첨가구(TOCO45)의 경우 그보다 4주차 지난 8주차 시료에서 산패취가 나타났다.
- 두 시료의 값은 미첨가구의 경우 약 3.27 mg MA/kg, 첨가구의 경우 약 2.59 mg MA/kg로 나타나 편차를 보였지만, 다른 온도 대 저장된 시료에서도 TBA가 약 2.5 mg MA/kg에 가까워 질수록 산패취가 나타남을 확인하였다.
- 다시 말하면, 여러 번의 재현시험이 필요하지만, 동결건조 삼계탕 블록 시료의 경우 지질산패 기준 설정 시 TBA가가 증가하는 구간과 더불어 약 2.5 mg MA/kg에 도달하는 시점으로 판단할 수 있다.
- 이것을 기준으로 지질산패가 일어나는 시기를 나열하면, 개선형 시료의 경우, 25℃에서 20 주, 35℃에서 14 주, 45℃에서 4 주이고, 토코페롤 첨가구의 경우, 25℃에서 20 주 동안 지질산패 일어나지 않음, 35℃에서 20 주, 45℃에서 8 주로 각각 나타난다.
- 즉, 토코페롤 첨가로 인해 35℃ 보관 시 약 1.4 배, 45℃ 보관 시 약 2 배가량 유통안정성이 늘어나는 것을 알 수 있었다.

■ 파일럿 규모 적용시험 및 시제품 보완

▪ 개발공정을 적용한 파일럿 규모(100 kg) 재현시험

- 한국식품연구원에서 개발한 지질산패억제 조성물을 적용하여 배합물 기준 약 100 kg 규모에서 재현시험을 진행하였다.
- 앞에서 최적화한 개선형 제조공정 프로세스를 기반으로, 배합 및 열처리 공정에서 지질산패억제 조성물을 추가하는 공정과 배합시기가 결정되어 추가되었고, 가열 혼합단계에서 열처리 시간을 최소화 하였다.

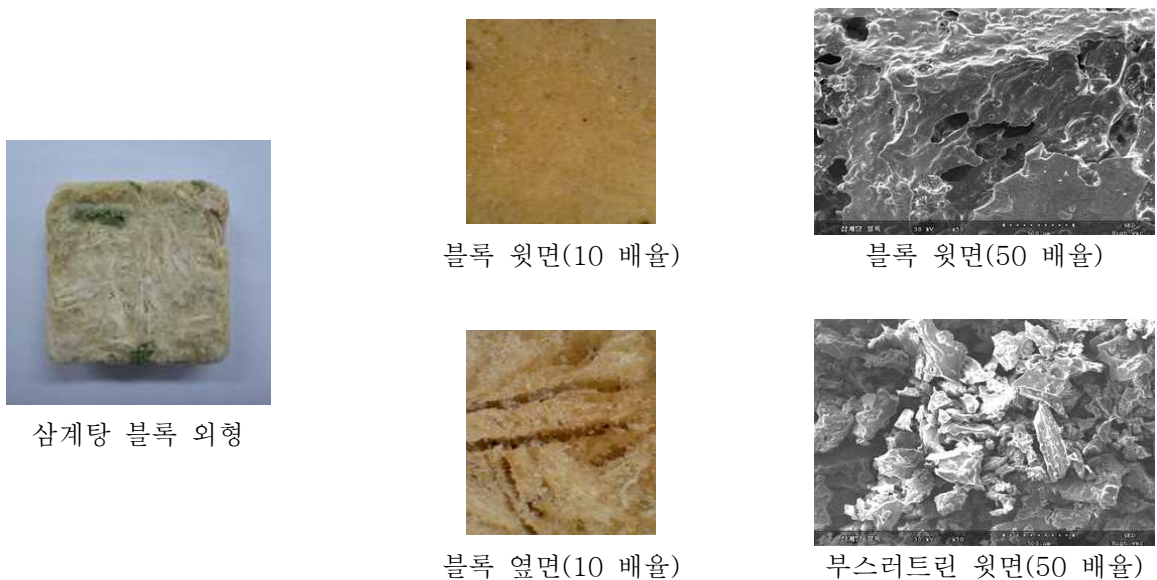


| 배합 단계 | 원료명 | 중량 (kg) |
|-------|--------------------|------------|
| 1 | 덱스트린 | 7.1 |
| | 정제수 | 35.9 |
| | 지질산패 억제 조성물 | 0.4 |
| 2 | 닭육수베이스 | 16.0 |
| | 정제염 | 1.0 |
| | IG(핵산계 복합) | 0.5 |
| | 인삼분말 | 0.8 |
| | 흑후추 | 0.1 |
| 3 | 쌀가루 | 3.3 |
| | 감자전분 | 0.9 |
| | 정제수 | 7.0 |
| 4 | 닭가슴살 | 21.0 |
| | 대파 등 | 6.0 |
| 합계 | | 100.0 |



[그림 10] 파일럿 규모 동결건조 삼계탕 블록 제품 제작 재현시험

- 원료 전처리 및 포장단계를 제외한 제조공정 요약도 및 배합순서는 **그림 10**과 같다.
- 배합 및 열처리 혼합공정을 설명하면,
- 배합 1단계: 혼합기 내 정제수 투입 후 약 60℃에 도달하였을 때, 지질산패 억제 조성물을 총 배합비의 약 0.4%가 되도록 첨가하여 충분히 교반하고, 텍스트린 투입 후 약 90℃에 도달할 때 까지 가열 교반한다.
- 배합 2단계: 닭육수베이스, 인삼분말을 포함한 각종 조미물질을 첨가하고 가열 교반한다(약 2~3분 이내).
- 배합 3단계: 미온수에 현탁된 쌀가루 및 감자전분을 첨가하고, 일정 점도에 도달할 때 까지 가열 교반한다.
- 배합 4단계: 열 공급을 중지하고 교반을 유지한 채 닭가슴살 및 대파 등을 넣어 혼합한다.
- 재현시험의 진행목적은 본 생산 전 불량률 및 제조과정에서 발생하는 문제점을 도출하기 위함으로, **그림 10**의 배합공식 및 위 순서대로 시료를 제조하였다.
- 지질산패 억제 조성물 및 닭육수베이스의 첨가시기, 배합순서, 가열조건 등이 기존의 공정과 비교 시 변경되었지만, 어느정도 공정이 확립된 공정(개선형 이전 대조구)을 기반으로 하기 때문에 형태, 색상 등의 변화는 없었고, 관능 품질 가운데 맛이 개선되었다.
- 다만, 제품 옆면에 갈라짐이 발생하는 빈도가 Lab-scale 제조에서 보다 증가하는 것으로 나타나 향후 배합공정 내 첨가되는 바인더 및 무기염류 등을 요인으로 하여 큰 규모에서 진행하는 추가연구가 필요하다.







[그림 11] Pilot-scale에서 제조한 동결건조 삼계탕 블록 시제품의 외형

■ 제품의 규격시험 및 생산공정 매뉴얼화

■ 동결건조 삼계탕 블록제품의 생산공정 매뉴얼

- 개선형 공정을 기반으로 지질산패억제 조성물을 적용한 공정을 포함하는 생산공정에 대한 매뉴얼을 작성하였다.
- 제조공정은 크게 구획별로 나누어 원·부재료 전처리를 위한 전처리실, 배합, 가열 혼합 및 성형을 포함하는 본가공실, 건조전 급속동결하는 급속동결실, 건조실, 탈판 뒤 개별포장하는 포장실로 구분된다.
- 각 단위공정별 세부 작업내용은 공정도 옆에 상세하게 나타내었다.
- 3 단계 제조가공실에서는 배합 및 가열 혼합공정이 이루어지는데, 여기서 배합 프로세스는 앞의 지질산패 억제 조성물을 적용한 방법과 동일하다.

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|------------------------|-------|---|--|
| 원료 전처리실 1 (1 단계) | 원료입고 |  | 1. 입고 원료 검사 ① 닭고기 및 야채 포장상태 확인 ② 원료의 원산지와 유통기한 확인 2. 원료의 외관, 맛, 이물질 혼입 확인검사 ① 노엽, 흙, 기타 이물 혼입여부 ② 야채세척 횟수 준수 여부 |
| | 3단계세척 |  | |
| | 절단 |  | |
| | 선별 |  | |
| | | | 1. 절단 규격: 대과: 5 mm 1.야채 원료 선별: 이물 및 규격 선별 |

1 단계(원료 전처리실) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|------------------|---|----|--|
| 원료 전처리실 2 (2 단계) | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">원료계량 /블렌칭</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-top: 100px;">냉각</div> | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 계량된 원료를 순서대로 개별 블렌칭 <ol style="list-style-type: none"> ① 저울의 정상 ② 블렌칭 온도 및 시간준수 1. 냉침수조에서 냉각 <ol style="list-style-type: none"> ① 냉각수 온도 및 위생 확인 ② 냉침조 2hr 1회 교체 2. 냉각 기준 <ul style="list-style-type: none"> 하절기: 품온 25℃ 이하 동절기: 품온 20℃ 이하 |


2 단계(원료 전처리실) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|-----------------|--|----|---|
| 제조 가공실 1 (3 단계) | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">부형제 투입</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-top: 10px;">원료투입</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-top: 10px;">혼합, 균질</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-top: 10px;">brix 검사</div> | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 정제수에 지질산패 억제 조성물 투입 2. 부형제 용해 <ul style="list-style-type: none"> 덱스트린 용해 분말 덩어리 유무 확인 - 소스 및 분말류 투입 - 기타원료 투입 - 배합비와 동일하게 정량투입 준수 - 투입한 원료가 균질화 될 때까지 교반한다 - 교반시간 준수 15분 1. brix 측정 (각 제품별 brix 확인) <ol style="list-style-type: none"> ① brix 조정시 배합수로 조절 |


3 단계(제조가공실 1) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|-----------------------|-----------|--|---|
| 제조 가공실 2 (4 단계) | 몰드투입 |  | 1. 몰드투입 ① 몰드 크기 확인 ② 몰드 tray 개수 확인 ③ 팬입량(kg)/1tray |
| | 트레이 준비 |  | 1. 트레이 준비 ① 세척 후 건조할 것 |
| | 트레이 거치 |  | 1. 배합물이 투입된 트레이 거치 |





4 단계(제조가공실 2) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|-----------------|------|---|--------------------------------|
| 급속동결실 (5 단계) | 급속동결 |  | 1. -20℃이하의 동결실에서 12시간 이상 급속 동결 |

5 단계(급속동결실) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|-----------------|--------------|---|--|
| 동결건조실 (6 단계) | 동결건조 (관채) |  | 1. 건조조건 (24시간) (제품의특성에 따라 온도조건, 건조시간 설정) ① 진공도 : 0.3-1.0 ② 건조시간 : 20-36시간 ③ 온도조건 : 처기 30℃-85℃ ④ 건조기의 상태 수시 확인 |

6 단계(동결건조실) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

| 처리실 | 공정명 | 형태 | 공정내용 |
|---------------|-------|---|--|
| 포장실 (7 단계) | 탈판 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 흡습이 되지 않도록 단시간에 탈판하여 하이덴비닐로 포장하여 밀봉한다. 1. 중량 미달, 성형불량, 미건조 블록을 선별 2. 이물검사 : 형태 불량품 및 완제품 무작위 선정, 용해하여 이물검사 실시 3. 미생물의 2차 오염방지를 위하여 작업자의 손과 도구를 소독한다. 4. 포장시 Former에 걸릴 우려가 있는 돌출 부분은 제거 |
| | 선별 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. 포장기 이용 개별로 3방 Box 포장 |
| | 개별포장 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 실링불량, 공포 등 불량 체크 |
| | 포장검사 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 금속 검출 관리 <ul style="list-style-type: none"> - Fe:1.0mmΦ 이하 - Sus:3.0mmΦ 이하 |
| | 금속검출 |  | |
| | 포장 출고 | | |

7 단계(포장실) 공정도 및 작업 매뉴얼(기준)

▪ **중요관리점(CCP)에 대한 모니터링 방법 및 기준 마련**

- 동결건조 삼계탕 블록 제품을 제조하기 위한 구획별 공간은 총 5실로 (① 원료전처리실 1과 2, ② 제조 가공실 1과 2, ③ 급속동결실, ④ 동결건조실, ⑤ 포장실) 구분된다.
- 교차오염으로 인해 미생물학적 위해가 클 것으로 예상되는 지점은 중간제품이 공간이동을 하는 지점으로 예상되며, 추가적으로 배합 및 가열 혼합 후 열린 환경에서 작업을 진행하는 성형공정과 탈판 후 포장과정으로 예상된다.
- 동결건조 삼계탕 블록 제품의 규격은 대장균: $n=5, c=1, m=0, M=10$ (즉석조리식품의 살균 제품은 제외), 황색포도상구균: 1 g 당 100 이하, 살모넬라: $n=5, c=0, m=0 / 25$ g으로 설정되어 있다(KFDA, 2019).
- 미생물학적 위해요소를 포함하여 원료에 대한 검사, 원료 및 완제품의 이물 혼입여부 검사, 금속 검출 등이 위해를 최소화 할 수 있는 방법으로 관리지점은 아래와 같다.
- ① 원료 전처리실 1: 원료에 대한 미생물학적 위해 검사(상기 규격 미생물) 및 이물 검사
- ② 제조가공실 2: 배합물이 투입된 트레이 제품에 대한 미생물학적 위해 검사(상기 규격 미생물)
- ③ 포장실: 불량 품 선별, 완제품 무작위 선정 미생물학적 위해 검사(상기 규격 미생물), 이물검사, 금속 검출
- 검사 기준은 위해 미생물의 경우, 대장균 및 황색포도상구균은 미검출(정량), 살모넬라는 음성(정성)이며, 이물은 혼입되면 폐기, 금속 검출 기준은 Fe 1.0 mmΦ, Sus 3.0 mmΦ 이하로 설정하였다.
- 위해요소 관리를 위한 중요관리지점 및 방법은 [그림 12](#)로 나타내었다.

| 처리실 | 공정명 | 관리 지점 및 방법 |
|--------------|---|--|
| 원료 전처리실 1 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">원료입고</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">3단 세척</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">절단</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">선별</div> | <p>1. 입고된 원료의 검사 ① 원산지, 유통기한 확인, ② 미생물 검사, ③ 이물 검사</p> <p>* 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저</p> <p>2. 가공 후 원료 재선별 ① 이물 검사</p> |
| 원료 전처리실 2 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">원료계량 /블렌칭</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">냉각</div> | <p>1. 작업실 온도 준수 여부(하계: 25℃ 이하, 동계: 20℃ 이하)</p> <p>* 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저</p> |
| 제조 가공실 1 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">부형제 투입</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">원료 투입</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">혼합 균질</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">brix 검사</div> | <p>* 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저</p> |
| 제조 가공실 2 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">몰드투입</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">트레이 준비</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">트레이 거치</div> | <p>* 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저</p> <p>1. 배합물이 투입된 트레이 내 제품 ① 미생물 검사(공정 전)</p> |
| 급속 동결실 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">급속동결</div> | <p>* 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저</p> |

| 처리실 | 공정명 | 관리 지점 및 방법 |
|--------|--|--|
| 동결 건조실 | 동결건조 | * 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저 |
| 포장실 | <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">탈판</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">선별</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">개별포장</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">포장검사</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">금속검출</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">포장 출고</div> </div> | <p>1. 탈판 후 중량 및 불량품 검사</p> <p>2. 금속 검출</p> <p>3. 완제품 무작위 검사(공정 후) ① 미생물 검사, ② 용해 후 이물 검사</p> <p>* 기본: 작업자의 위생 및 설비, 도구 소독 등 철저</p> |

[그림 12] 동결건조 삼계탕 블록제품의 위해요소 관리를 위한 중요관리지점 및 방법

▪ 시제품의 기준 및 규격시험

- 동결건조 삼계탕 블록제품은 식품공전, 식품별 기준 및 규격, 22.즉석식품류, 22-2. 즉석섭취·편의식품류, 4)식품유형, (3) 즉석조리식품에 해당한다(KFDA, 2019).
- 식품공전상 즉석조리식품의 정의는 동·식물성 원료를 식품이나 식품첨가물을 가하여 제조, 가공한 것으로 단순가열 등의 조리과정을 거치거나 이와 동등한 방법을 거쳐 섭취할 수 있는 국, 탕, 수프, 순대 등의 식품을 말한다.
- 앞서 pilot-scale에서 제조된 시제품에 대해 영양성분 및 표기사항과 관련된 항목의 분석을 국제공인인증기관인 강릉원주대학교 동해안해양생물자원연구센터에 의뢰하였고, 결과를 표 4로 나타내었다(첨부 파일).
- 제품은 수분 함량 2.3%, 회분 함량 11.0%, 조단백질 함량 33.7%, 지질 함량 2.2%, 탄수화물 함량 50.8%, 나트륨 함량 3.6% 등으로 구성되어 있었고, 나열한 성분을 바탕으로 계산된 열량은 제품 100 g 당 357.8 Kcal이었다.

[표 4] 동결건조 삼계탕 블록 시제품의 구성성분 및 화학적 특성

| Component | 지질산패 억제 조성물 첨가 최종 시제품 |
|------------------|-----------------------|
| Moisture | 2.3 % |
| Ash | 11.0 % |
| Crude protein | 33.7 % |
| Crude lipid | 2.2 % |
| Saturated fat | 0.7 % |
| Trans fatty acid | nd % |
| Cholesterol | 85.4 mg% |
| Carbohydrate * | 50.8 % |
| Sodium | 3.6 % |
| Calory | 357.8 Kcal/100 g |

*100-(moisture+ ash+ crude protein+ crude lipid).

- 규격은 대장균: n=5, c=1, m=0, M=10(즉석조리식품의 살균제품은 제외), 황색포도상구균: 1 g 당 100 이하, 살모넬라: n=5, c=0, m=0 / 25 g으로 설정되어 있다.
- 제조공정상에서 교차오염으로 인한 미생물학적 위해가 클 것으로 예상되는 지점은 배합 및 가열 혼합 후 오픈된 환경에서 성형을 진행하는 성형공정 중간제품과 탈판 후 포장과정으로 예상된다.
- 포장과정에서 발생하는 미생물학적 검사는 완제품으로 진행하는 것이 바람직하기 때문에, 시료를 성형공정 중간제품(공정전)과 완제품(공정후)으로 나누어 규격 실험을 진행하였다.

- 분석항목으로 규격에 속하는 대장균, 살모넬라, 황색포도상구균을 포함하여 사용된 재료특성으로 인해 혼입될 수 있는 잠재적인 위해세균인 바실러스 세레우스, 클로스트리디움 퍼프리젠스, 장출혈성대장균, 리스테리아 모노사이토제네스 등을 추가하여 의뢰하였다.
- 그 결과, 중간제품과 완제품 모두에서 규격 미생물 3종 및 잠재적 위해 세균 4종 모두 정량검사의 경우 미검출, 정성검사의 경우 음성으로 판정되어 규격에 부합되며, 잠재적 미생물 위해 역시 낮은 것으로 나타났다(첨부 파일).

[표 5] 동결건조 삼계탕 블록 중간제품 및 완제품의 규격시험

| 시험·검사 항목 | 중간제품(성형공정) | 완제품 |
|----------------|------------|-----|
| 대장균(1 g 당) | 0 | 0 |
| 살모넬라 | 음성 | 음성 |
| 바실러스 세레우스 | 음성 | 음성 |
| 황색포도상구균 | 음성 | 음성 |
| 클로스트리디움 퍼프리젠스 | 음성 | 음성 |
| 장출혈성대장균 | 음성 | 음성 |
| 리스테리아 모노사이토제네스 | 음성 | 음성 |

(협동기관: 한국식품연구원)

2-2-2. 원·부재료 전처리공정 및 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록제품의 지질과산화 억제공정 기술 개발

협동기관에서는 동결건조 삼계탕 블록제품의 보관·유통 중 일어나는 지질과산화를 억제하기 위해, 천연소재로부터 항산화 조합물질(조성물)을 개발하여 삼계탕 블록 매트릭스에 적용하고, 항산화 조성물에 대한 효능을 검증하고자 하였다.

■ 항산화력이 우수한 천연식품소재 발굴

▪ 식품원료로 등재된 소재를 대상으로 항산화 스크리닝 및 항산화력 우수 소재 발굴

- 유효물질을 포함한 소재를 식품에 적용하기 위해서는 원료를 직접 첨가하기보다 유효성분이 농축되어 있는 추출물을 제조하여 적용하는 것이 용이하며, 효능적인 측면에서도 효과적이다.
- 추출물 제조를 위해 항산화력이 잠재적으로 우수하다 알려진 식품원료 가운데 녹차(green tea), 신선초(ashitaba) 및 들깨잎(perilla leaf)이 사용되었다(그림 13).
- 각 시료는 건조된 상태로 구입하였으며, 가정용 블렌더로 분쇄 후 80 mesh (317.5 μm) 체망에 내려 분말화하였고, 각 분말에 부피 20 배수에 달하는 탈이온수, 50% 에탄올(주정) 또는 80% 에탄올(주정)을 가한다음, 추출용매로 탈이온수를 사용한 경우 환류냉각 방식으로 가열추출하였고, 에탄올을 사용한 경우 상온에서 교반추출하였다.
- 추출시간은 약 6~12시간이었고, 종이필터(1 μm 이하)를 사용하여 감압여과하였다. 여과액은 회전식증발농축기를 사용하여 총 부피를 약 1/3정도가 되도록 농축하였고, 추출에 사용된 용매를 사용하여 일정부피로 정용하였다.



녹차
(Green tea)



신선초
(Ashitaba)



들깨잎
(perilla leaf)



교반추출



추출 농축액

[그림 13] 재료 및 추출물(농축액)의 사진

- 수율계산을 위해 부피를 일정하게 맞춘 추출물 10 mL를 칭량하고 105°C에서 가열건조하여 고형분의 양을 측정하여 추출물 mL 당 g으로 환산하였고, 아래 계산식을 통해 수율로 나타내었다.

$$* \text{수율}(\%) = \text{고형분의 농도}(\text{g/mL}) \times \text{추출물 총 부피 } A \text{ mL} / \text{사용된 시료 무게 } S \text{ g} \times 100$$

- 추출물의 수율은 아래 표 6과 같다.

[표 6] 녹차, 신선초 및 들깨잎 추출물의 수율

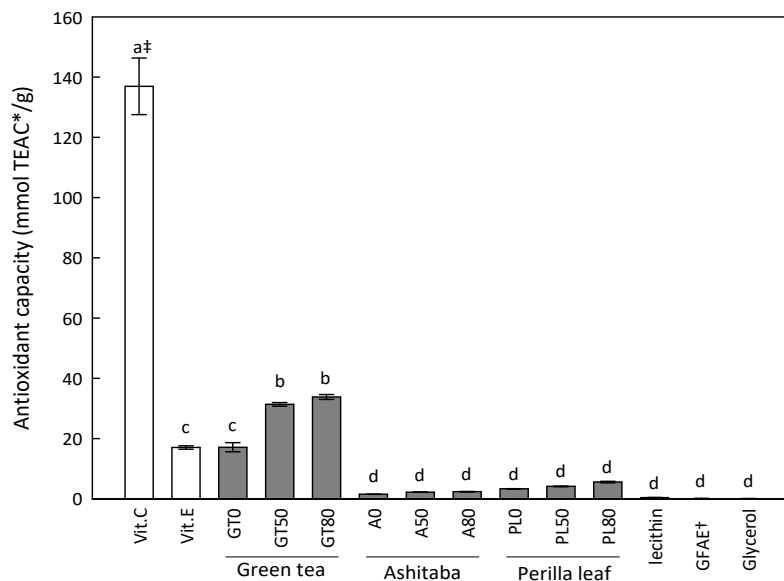
| | Solvent | Heat treatment | Abbreviation | Concentration (g/100 mL liquid) | Yield (% , w/w) |
|--------------|---------|----------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|
| Green tea | DW | O | GT0 | 3.43 ± 0.34 ^{cd*} | 22.87 ± 2.24 ^{cd} |
| | 50% EOH | × | GT50 | 3.46 ± 0.60 ^{cd} | 23.06 ± 0.22 ^{cd} |
| | 80% EOH | × | GT80 | 4.08 ± 0.01 ^{bc} | 27.23 ± 0.09 ^{bc} |
| Ashitaba | DW | O | A0 | 4.66 ± 0.01 ^{ab} | 31.05 ± 0.10 ^{ab} |
| | 50% EOH | × | A50 | 5.14 ± 0.09 ^a | 34.24 ± 0.60 ^a |
| | 80% EOH | × | A80 | 3.10 ± 0.03 ^d | 20.67 ± 0.19 ^d |
| Perilla leaf | DW | O | PL0 | 2.76 ± 0.03 ^{de} | 18.38 ± 0.22 ^{de} |
| | 50% EOH | × | PL50 | 2.80 ± 0.00 ^{de} | 18.66 ± 0.02 ^{de} |
| | 80% EOH | × | PL80 | 2.01 ± 0.11 ^e | 13.39 ± 0.72 ^e |

Data expressed as the mean ± SD. of three determinations.

*The different small letters indicate significantly different values in each the vertical column ($p < 0.05$).

- 녹차가루 100 g으로부터 약 22.87~27.23 g의 추출물을 얻을 수 있는 것으로 나타났고, 사용된 용매 종류에 따른 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).
- 신선초를 열수 및 50% 에탄올을 사용하여 추출물을 제조할 경우, 두 용매 추출물은 비슷한 수준(약 31.05~34.24%)으로 나타났고, 80% 에탄올 사용 시 약 10%가량 수율이 감소되었다.
- 들깨잎 추출물은 용매 종류에 따라 신선초와 유사한 경향을 보였으나, 총 수율이 13.39~18.38%로 나타나 추출에 사용된 소재 가운데 가장 낮았다.

- 추출물의 항산화능 평가는 BioVision사(Milpitas, CA, USA)의 total antioxidant capacity colorimetric assay kit를 사용하여 측정하였다.
- 이 방법은 구리이온을 환원시키는 능력을 원리로 측정하며, 강력한 항산화제인 trolox를 0~20 nmol 농도로 조제한 뒤 측정하여 얻은 값을 x축 농도, y축을 흡광도로 하여 얻은 1차함수식에 평가된 시료의 흡광도값을 대입하여 시료 g 당 trolox에 상응하는 항산화능 (nmol trolox equivalent antioxidant capacity/g)으로 나타낸다.
- 추출물의 항산화능을 비교하기 위해, 비타민 C(아스코르빈산, 순도 약 95%) 및 비타민 E (토코페롤, 순도 약 90%)를 비교물질로 사용하였고, 이들의 항산화능을 평가하여 **그림 14**로 나타내었다.



[그림 14] 녹차, 신선초 및 들깨잎 추출물의 항산화능

Data expressed as the mean \pm SD. of triplicate determinations.

*Trolox equivalent antioxidant capacity. †Glycerol fatty acid ester.

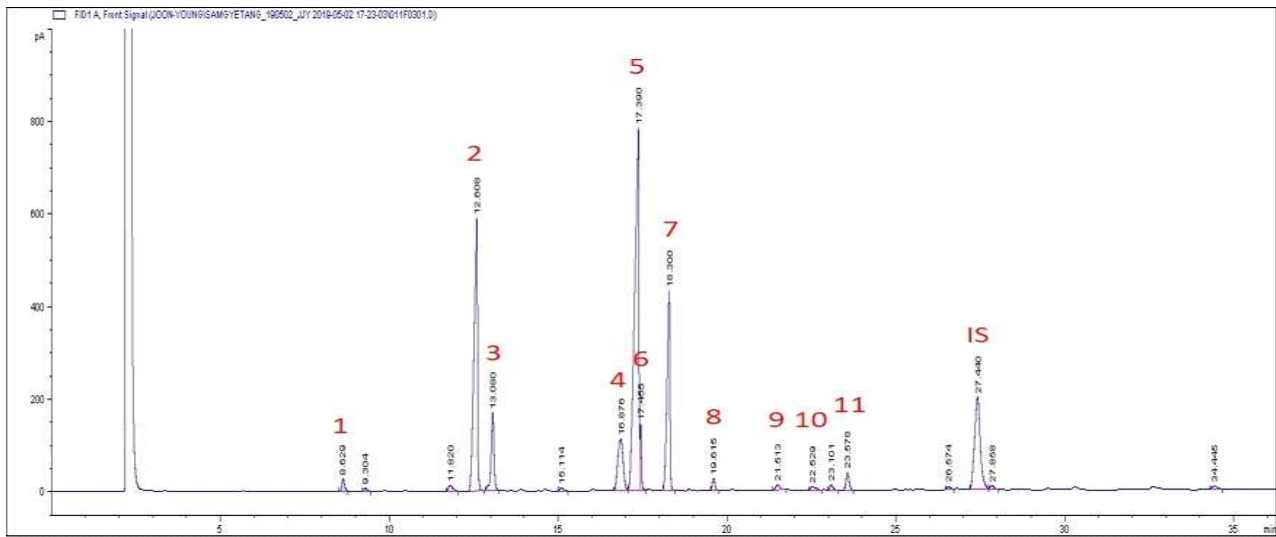
‡The different small letters indicate significantly different values ($p < 0.05$).

- 비타민 C가 가장 높은 항산화능을 나타내었고, 추출물 가운데 녹차 에탄올 추출물 2종,(GT50, GT80)이 유의적으로 높은 항산화능을 나타냈다($p < 0.05$). 이 두 추출물의 활성은 비타민 C 보다는 낮았지만, 비타민 E 보다 약 1.5배 이상 높았다.
- 유화제로 사용될 대두레시틴(lecithin), 글리세린 지방산 에스테르(glycerol fatty acid ester, GFAE) 및 글리세롤(glycerol)의 항산화능은 거의 없는 것으로 나타났다.

- 추출물 가운데 GT50과 GT80이 가장 우수한 활성을 나타내었고, 두 추출물사이 수율의 차이는 없었다. 지질성분이 포함되어 있는 식품에 산화방지제를 적용하기 위해서는 수용화 및 지질성분과 반응할 수 있는 적절한 유효력이 필요하다.
- 이러한 점을 고려할 때 두 추출물 가운데 낮은 농도의 에탄올을 사용한 GT50이 GT80 보다 수용화에 용이하며, 제조단가 측면에서도 에탄올 사용량이 낮아 효율적이기 때문에 GT50을 향산화 조합물질의 베이스로 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

▪ **블록제품 구성 지질성분에 대한 발굴된 소재(GT50)의 지질산패 억제효과**

- 추출물을 동결건조 삼계탕 블록제품에 적용하여 실제 지질성분의 산패를 억제할 수 있는가에 대해 평가하기 위해서는 제품 속 구성지방산을 분석하여 주요 지방산을 특정하고, 해당 지방산에 시험물질을 적용하여 평가하는 것이 필요하다.
- 이와 관련하여, 블록제품 속 지질의 구성지방산 분석을 진행하였고, 결과를 [그림 15](#)로 나타내었다.
- 블록 평균 무게 14.5 g 기준, 동결건조 삼계탕 블록제품 속 총 지질함량은 약 0.5 g(약 3.47%), 총 지방산함량은 약 0.38 g으로 나타났다.
- 지방산 내 구성비율은 포화지방산 약 32.3%, 모노엔산 약 47.8%, 폴리엔산 약 17.5%로 각각 나타나 불포화지방산의 비율이 상대적으로 높았고, 포화지방산 가운데 palmitic acid, 불포화지방산 가운데 oleic acid와 linoleic acid가 주요 지방산으로 동정되었다.
- 동결건조 식품은 급속동결과정을 거쳐 원재료의 조직파괴를 최소화하고, 수분활성도를 낮추어 미생물 증식을 억제함으로써, 저장성이 좋고 재수화시 복원성이 뛰어난 장점이 있다.
- 하지만, 건조과정에서 분자의 단분자층 영역까지 수분을 제거하기 때문에 산소화의 접촉이 용이해져 포함되어 있는 지질성분의 산화가 일어나기 쉬운 단점이 있다.
- 특히, 동물성 소재를 활용한 경우, 소재의 지질 특성으로 인해 지질산패가 가속화되는 경향이 있고, 일반적으로 포화지방산보다 불포화지방산이 열 및 산소 스트레스에 대해 불안정하다(Rahman et al., 2009).



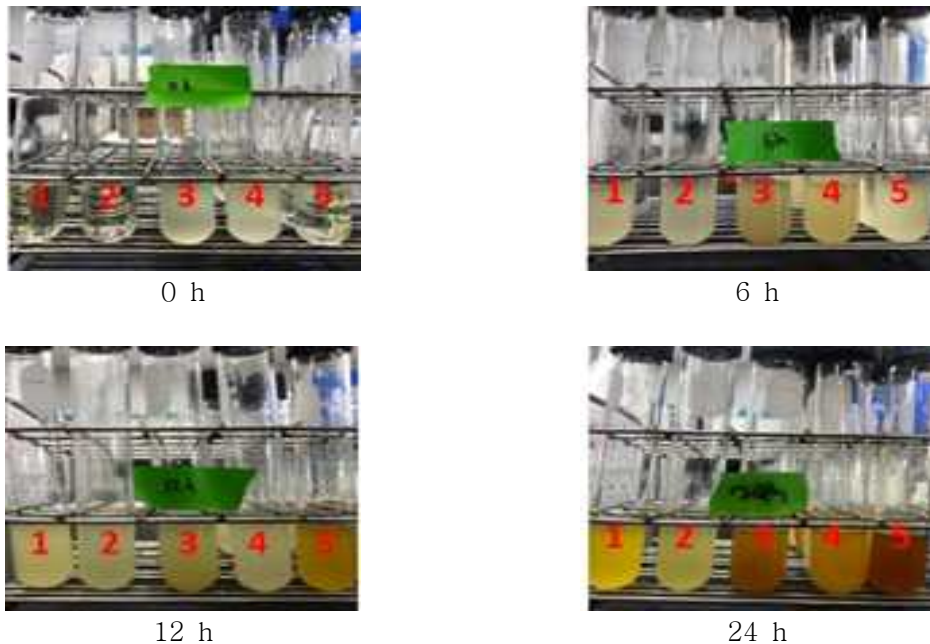
| Common name | Carbon number | No. | Ratio (%) * | mg/g TL † |
|----------------------------------|---------------|-----|-------------|-----------|
| Myristic acid | C14:0 | 1 | 0.8 | 6.4 |
| Palmitic acid | C16:0 | 2 | 24.4 | 182.8 |
| Stearic acid | C18:0 | 4 | 7.0 | 52.3 |
| Σ Saturates | | | 32.3 | 241.5 |
| Palmitoleic acid | C16:1n7 | 3 | 5.8 | 43.5 |
| Oleic acid | C18:1n9 | 5 | 39.0 | 291.3 |
| Vaccenic acid | C18:1n7 | 6 | 2.5 | 18.8 |
| Paullinic acid | C20:1n7 | 9 | 0.6 | 4.1 |
| Σ Monoenes | | | 47.8 | 357.8 |
| Linoleic acid | C18:2n6 | 7 | 14.7 | 110.3 |
| α -linolenic acid | C18:3n3 | 8 | 0.9 | 6.6 |
| Dihomo-linoleic acid | C20:2n6 | 10 | 0.4 | 3.3 |
| Dihomo- α -linolenic acid | C20:3n3 | 11 | 1.4 | 10.5 |
| Σ Polyenes | | | 17.5 | 130.7 |
| Σ Unknown | | | 2.4 | 17.9 |
| Total | | | 100.0 | 747.85 |

[그림 15] 동결건조 삼계탕 블록 속 지질의 지방산 조성

Data expressed as mean (n=2).

*Ratio in the total fatty acid †Milligram fatty acid in gram total lipid.

- 동결건조 삼계탕 블록제품 속 지질성분의 산패에 대한 추출물의 효과를 검증하기 위해 모의실험을 진행하였다.
- 블록제품 속 주요 구성지방산으로 나타난 단일 불포화지방산 올레인산(oleic acid)과 다중 불포화지방산 리놀레산(linoleic acid)을 사용하여 지방산에 추출물을 첨가한 다음 지속적으로 열처리(90℃)를 진행하면서 시간에 따른 외관변화를 관찰하였다(그림 16).



[그림 16] 추출물 GT50의 열처리로 유도된 지방산 산패 억제효과

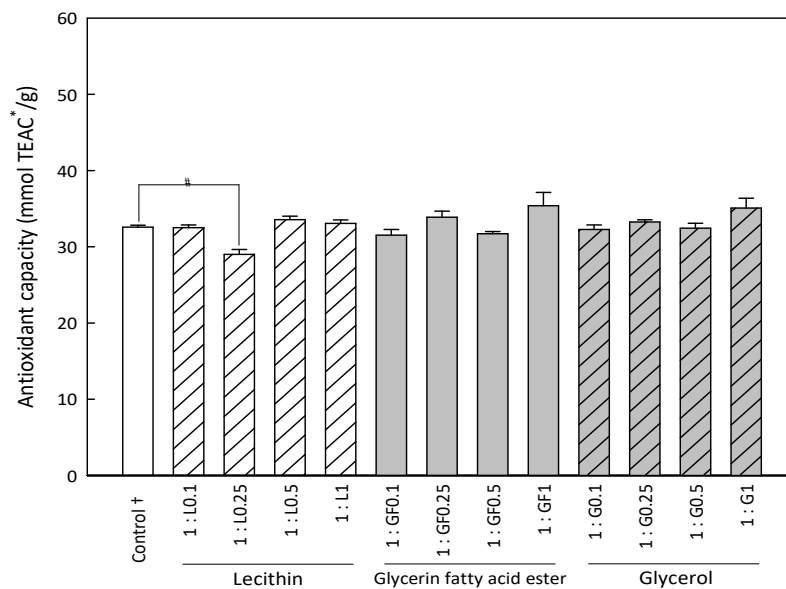
1, linoleic acid; 2, oleic acid; 3, linoleic acid+ GT50 30 mg%;
4, linoleic acid+ vitamin C 30 mg%; 5, linoleic acid+ vitamin E 30 mg%

- 열처리 24 시간대 사진을 보면, 0 시간대 사진과 비교시 리놀레산(No. 1)이 올레인산(No. 2) 보다 열에 불안정하여 갈변화가 심하게 일어난 것을 관찰할 수 있다.
- 리놀레산에 비교물질 비타민 E를 처리할 경우, 열처리 12 시간대부터 갈변화가 심화된 반면, 추출물 GT50과 비타민 C는 동일시간대 비교적 안정한 것으로 나타났다.
- 다르게 말하면, 열처리공정이 포함되어 있는 동결건조 삼계탕 블록제품 제조공정에 적용하기 위해서는 열에 안정한 지질산패 억제제가 필요하며, 실제 제조공정상 열처리 시간은 2~6 시간(냉각시간 포함) 이내로 짧은 편이나, 비타민 E의 경우 지속적인 열처리에 상대적으로 불안정하므로, 항산화 소재로 사용하지 않는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

■ 발굴된 소재와 유화제의 병용처리 방법 및 조건 개발

▪ 발굴된 소재와 유화제의 항산화 synergy 평가

- 항산화 조성물 제조 시 삼계탕 블록제품 속 지질성분과 추출물간 반응성을 높이기 위해 유화제를 사용하고자 하였고, 유화제 조합 시 추출물 GT50의 항산화능에 미치는 영향을 평가하였다.
- GT50에 대두레시틴, 글리세린 지방산 에스테르(모노글리세린 팔미트산 에스테르), 글리세롤을 추출물 대비 1:0.1~1:1 (w/w) 비율에서 첨가한 뒤 항산화능을 측정한 결과는 [그림 17](#)과 같다.
- GT50과 레시틴 1:0.25 (w/w) 비율 조합에서 항산화능이 유의적으로 감소($p < 0.05$)된 것 이외, 사용된 유화제 모두 추출물 GT50의 항산화능에 영향을 미치지 않았다.
- 다시 말하면, 조성물 제조 시 항산화 활성이 감소된 대두레시틴 일부 조합을 제외하고, 항산화 소재와 유화제의 비율을 1(항산화 소재):0.1(유화제)~1(유화제)로 혼합할 경우 조성물의 항산화능은 달라지지 않는다는 것을 알 수 있다.



[그림 17] 유화제가 녹차 추출물(GT50)의 항산화능에 미치는 영향

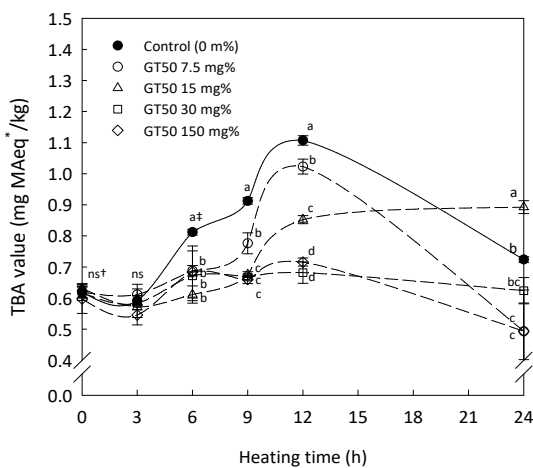
Data expressed as the mean \pm SD. of triplicate determinations.

*Trolox equivalent antioxidant capacity. †GT50 extract alone (1:0).

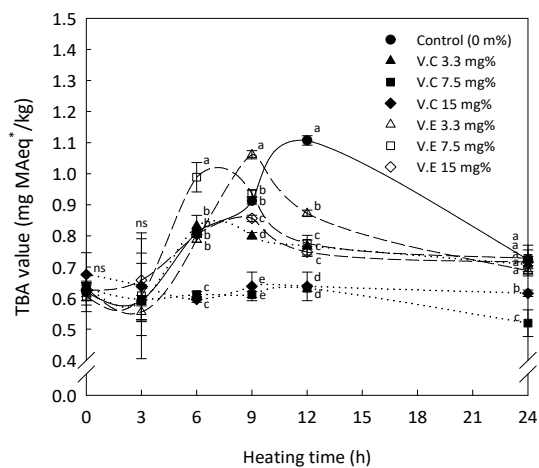
#The special character indicates significantly different value with control ($p < 0.05$ vs. control).

▪ 유효처리농도 제시

- 추출물 GT50의 처리농도 결정을 위한 실험으로, 리놀레산에 추출물 GT50, 비타민 C 또는 비타민 E를 농도별로 첨가한 뒤 90°C에서 지속적으로 열처리 하면서 리놀레산의 산패 억제 효과를 평가하였다.
- 실험방법을 설명하면, 다중 불포화지방산 리놀레산(linoleic acid) 5 g에 GT50이 7.5~150 mg%가 되도록 첨가하고, 적절하게 혼합하였다.
- 비교물질인 비타민 C는 탈이온수에 용해시킨 뒤 에탄올로 희석하여 지방산에 첨가하였고, 비타민 E는 직접 지방산에 첨가하였으며, 이 때, 비타민 C와 E의 첨가농도는 3.3~30 mg% 이었다.
- 각 시료는 90°C 수욕조에서 약 24시간 동안 반응시켰고, 반응 0, 3, 6, 9, 12, 24시간째 샘플링하여 TBA(thiobarbituric acid)가(Choi et al., 2015)를 측정하였다.
- 대조구인 리놀레산은 열처리 6 시간대부터 산패도가 급격하게 높아지면서 12 시간대 최고 산패도 수치에 달하였고, 이후 갈변물질(중합체, 그림 18)을 형성하면서 낮아지는 경향을 보였다.



(A) GT50의 산패억제 효과



(B) 비타민 C와 E의 산패억제 효과

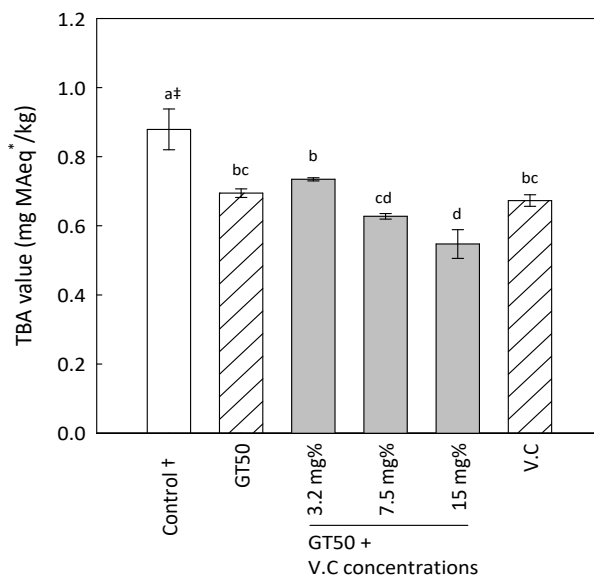
[그림 18] 리놀레산의 열처리 산패 유도시 녹차추출물 GT50의 농도에 따른 산패억제 효과

Data expressed as the mean ± triplicate determinations. Heat treatment was conducted at 90°C.

*malondialdehyde equivalent value. †No significance at $p < 0.05$.

‡The different small letters indicate significantly different values in each the heating time ($p < 0.05$).

- 그에 반해, 추출물 GT50은 약 30 mg%, 비교물질인 비타민 C는 7.5 mg% 이상의 처리농도에서 24 시간동안 지속적인 열처리에 의한 리놀레산의 산패를 효과적으로 억제하는 것으로 나타났다.
- 비타민 E의 경우, 실험에 사용된 최고농도인 15 mg%이내까지 거의 효과가 없었다.
- **그림 19**는 추출물 GT50과 비타민 C의 상승효과를 평가한 결과이다.
- 90℃에서 6 시간동안 리놀레산을 열처리한 결과, GT50(지방산 대비 30 mg%) 또는 비타민 C(지방산 대비 15 mg%)를 단독처리할 경우, 두 물질은 비슷한 수준의 산패억제 효과를 나타내었다.
- GT50 30 mg%에 비타민 C를 3.2~15 mg% 농도에서 병행처리 해 본 결과, GT50 30mg%+비타민 C 15 mg% 조합에서 각 물질을 단독처리 할 때 보다 효과가 유의적으로 상승되었다($p < 0.05$).
- 따라서, 동결건조 블록제품의 지질산패 억제를 위해, GT50을 단독 처리하는 것보다 비타민 C와 병행처리하는 것이 상승효과를 나타낼 수 있으며, 이 두 조합물의 유효처리 농도는 GT50 0.03%, 비타민 C 0.015%이다.



[그림 19] 리놀레산 열처리(90 ℃, 6 h) 산패 유도시 녹차추출물 GT50과 비타민 C의 산패억제 상승효과

Data expressed as the mean ± triplicate determinations.

The concentrations in each the groups of GT50 and V.C were 30 mg% and 15 mg%.

*Malondialdehyde equivalent value. †Linoleic acid alone.

‡The different small letters indicate significantly different values ($p < 0.05$).

■ 공정기술 적용효과 검증 및 품질특성 구명

▪ 삼계탕 블록 매트릭스 내 적용시험 및 프로토타입 시제품 제조

- 조합물질의 삼계탕 블록 매트릭스 내 적용시험을 위해 시제품을 제작하였고, 원·부재료 배합 포물러는 표 7로 나타내었다.
- 배합 시 완제품 블록 1개당 약 15 g 기준, 60개 정도 얻을 수 있는 양으로 시제품을 제작하였고, 복합엑상토코페롤이 첨가된 그룹은 대조구, 조합 1은 추출물 GT50 단독, 조합 2는 비타민 C 단독, 조합 3은 GT50 및 비타민C 병행첨가로 각각 제조한 뒤 알루미늄 박이 적층된 필름에 포장하여 가속저장 시험에 사용하였다.
- 조성물은 항산화제와 유화제가 혼합되어 수용화 되어 있는 상태로, 배합물 내 작용하는 실제 항산화제의 농도는 GT50의 경우, 약 0.012%, 비타민 C는 약 0.006%, GT50+비타민 C는 약 0.018%이다.

[표 7] 항산화 조성물의 삼계탕 블록 매트릭스 내 적용시험을 위한 원·부재료 배합공식

| 배합 단계 | 원료명 | 개선형(토코페롤 첨가) | | 조합 1 * | | 조합 2 | | 조합 3 | |
|-------|------------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | | 중량 (g) | 비율 (%) | 중량 (g) | 비율 (%) | 중량 (g) | 비율 (%) | 중량 (g) | 비율 (%) |
| 1 | 텍스트린 | 213 | 7.1 | 213 | 7.1 | 213 | 7.1 | 213 | 7.1 |
| | 정제수 | 1085 | 36.2 | 1076 | 35.9 | 1076 | 35.9 | 1076 | 35.9 |
| | 개발된 각 조성물 | - † | - | 12 ‡ | 0.4 | 12 ‡ | 0.4 | 12 ‡ | 0.4 |
| 2 | 닭육수베이스 | 480 | 16.0 | 480 | 16.0 | 480 | 16.0 | 480 | 16.0 |
| | 정제염 | 30 | 1.0 | 30 | 1.0 | 30 | 1.0 | 30 | 1.0 |
| | IG(핵산계 복합) | 15 | 0.5 | 15 | 0.5 | 15 | 0.5 | 15 | 0.5 |
| | 인삼분말 | 24 | 0.8 | 24 | 0.8 | 24 | 0.8 | 24 | 0.8 |
| | 흑후추 | 3 | 0.1 | 3 | 0.1 | 3 | 0.1 | 3 | 0.1 |
| | 복합엑상토코페롤 | 3 | 0.1 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 쌀가루 | 99 | 3.3 | 99 | 3.3 | 99 | 3.3 | 99 | 3.3 |
| | 감자전분 | 28 | 0.9 | 28 | 0.9 | 28 | 0.9 | 28 | 0.9 |
| | 정제수 | 210 | 7.0 | 210 | 7.0 | 210 | 7.0 | 210 | 7.0 |
| 4 | 닭가슴살 | 630 | 21.0 | 630 | 21.0 | 630 | 21.0 | 630 | 21.0 |
| | 대과 등 | 180 | 6.0 | 180 | 6.0 | 180 | 6.0 | 180 | 6.0 |
| 합계 | | 3,000 | 100.0 | 3,000 | 100.0 | 3,000 | 100.0 | 3,000 | 100.0 |

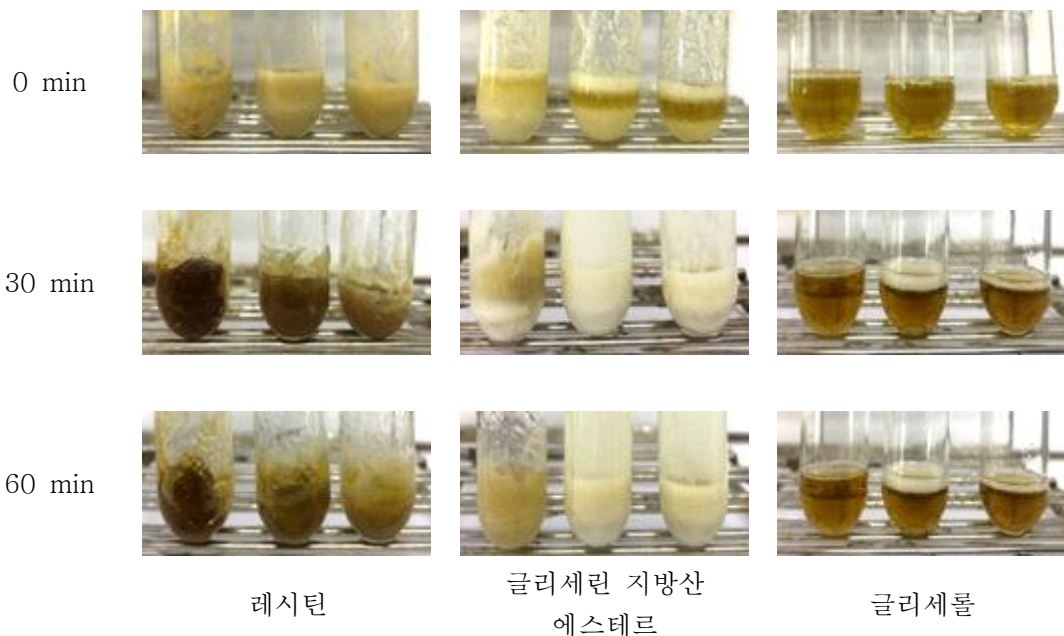
*조합1, GT50 3%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; 조합2, V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%;

조합3, GT50 3%+V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%

†no addition ‡Actual concentrations of antioxidants were 0.012% in combination 1, 0.006% in combination 2, and 0.018% in combination 3, respectively.

▪ 적합한 공정(처리 방법) 개발

- 개발된 항산화 소재(추출물)를 제품에 적용시 동결건조 삼계탕 블록제품 속 지질성분과의 반응성을 높이기 위해 추출물 GT50, 시너지스트 비타민 C와 식품첨가물로 사용되는 유화제를 조합하여 조성물을 제조하고자 하였다.
- 사용된 유화제는 대두레시틴, 글리세린 지방산 에스테르 및 글리세롤이며, 적합한 유화제 선별을 위해 유화제 각각을 조성물에 첨가한 뒤 90℃에서 보관하면서 가열 안정성을 평가하였다(그림 20).
- 추출물 GT50 3%와 비타민 C 1.5%를 혼합한 조성물에 유화제로 사용될 대두레시틴(lecithin), 글리세린 지방산 에스테르(glycerol fatty acid ester, GFAE) 및 글리세롤(glycerol) 각각을 0~200 mg/mL농도로 첨가한 뒤 80℃ 수욕조에서 약 5 분간 교반하여 조성물을 제조하였다.
- 조성물의 가열 안정성은 90℃ 수욕조에서 약 2 시간가량 반응시키면서 매 반응시간 15 분마다 조성물의 외관을 관찰하여 평가하였다.



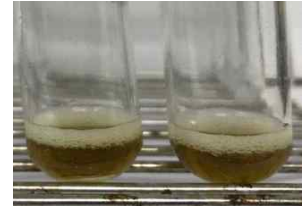
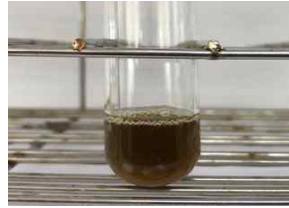
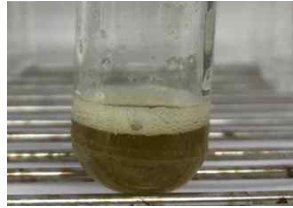
[그림 20] 유화제 종류에 따른 추출물 GT50과 Vitamin C 조성물의 열 안정성

- 조성물에 대두레시틴을 첨가한 경우, 열처리 30 분만에 심하게 갈변화가 진행되어 열에 대한 안정성이 떨어지는 것으로 나타난 반면, 글리세린 지방산 에스테르와 글리세롤 첨가구는

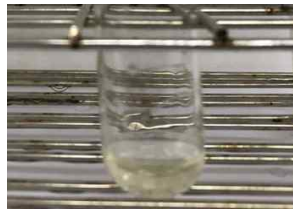
열처리 60 분까지 큰 변화가 없어 상대적으로 열 안정성이 높은 것으로 나타났다.

- 즉, 대두레시틴은 열안정성이 낮아, 약 2~6 시간(냉각시간 포함)가량 열처리공정이 포함되어 있는 본 제조공정에 적용하기에 적절하지 않다.
- **그림 21**은 조성물에 유화제를 최대한으로 용해시킨 후 촬영한 사진으로, 유화제별 최고 용해 농도는 레시틴 8 mg/mL, 글리세린 지방산 에스테르 5 mg/mL, 글리세롤 125 mg/mL 으로 나타났다.

조성물
(GT50 3%+ 비타민
C 1.5%)



리놀레산



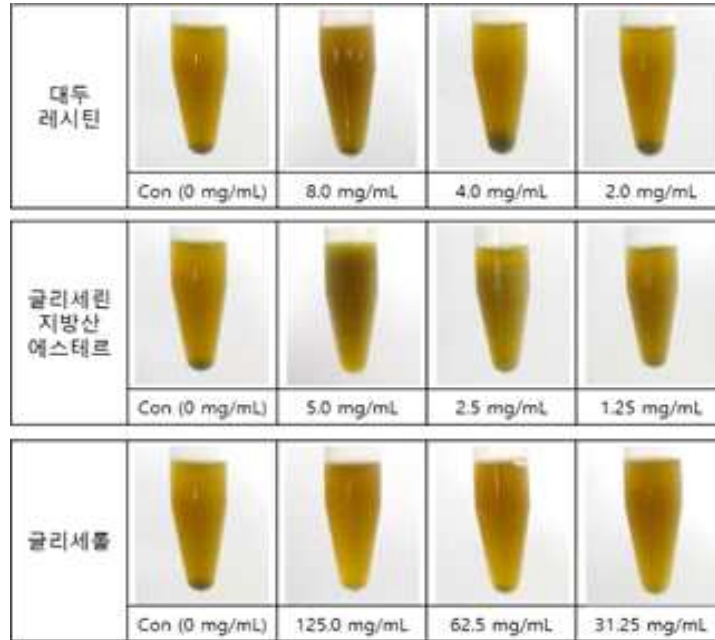
대두레시틴

글리세린 지방산
에스테르

글리세롤

[그림 21] 항산화 조성물 내 유화제별 최대 용해 농도

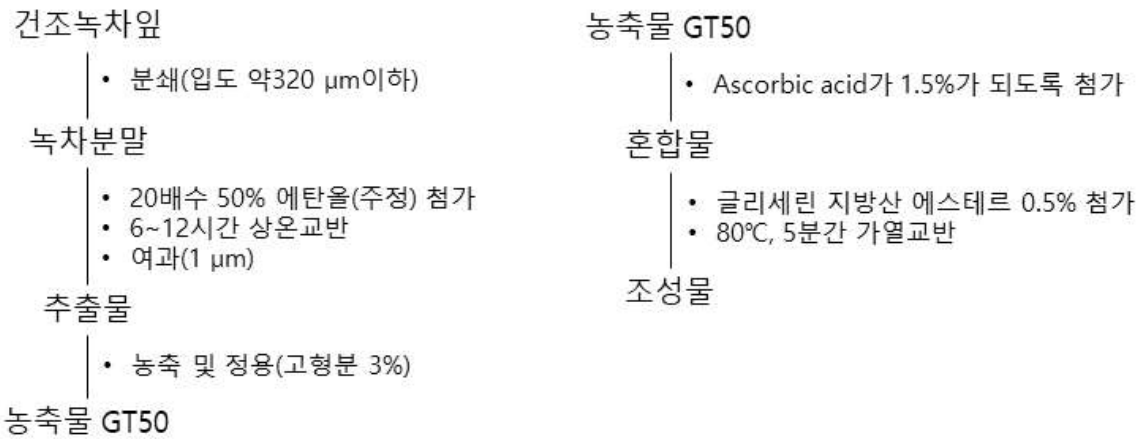
- 유화제 종류에 따른 조성물의 저온 안정성 평가 결과는 [그림 22](#)로 나타내었다.
- 육안으로 침전물이 없이 현탁되는 각 유화제의 최고 용해농도에서부터 약 2 배가량씩 희석한 뒤 4℃에서 약 72 시간동안 정치하면서 침전물이 생성되는 유무로 저온 안정성을 판별하였다.



[그림 22] 유화제 종류에 따른 추출물 GT50과 시너지스트 비타민 C 조성물의 저온 안정성

- 저장 약 72 시간대, 글리세린 지방산 에스테르 5.0 mg/mL 처리구를 제외한 모든 구에서 침전이 발생하였다.
- 따라서, 글리세린 지방산 에스테르와 조합 시 저온 안정성을 유지할 수 있는 것으로 나타났고, 조합농도는 0.5%가 적절하다.
- 앞선 결과를 요약하면, 글리세린 지방산 에스테르 5.0 mg/mL 첨가구의 경우, 가열 및 저온 안정성이 높은 것으로 나타났고, 대두레시틴은 가열 및 저온 안정성이 두 유화제에 비해 상대적으로 낮았다.
- 글리세롤의 경우 가열 안정성은 있으나, 작용농도가 높고 최고 용해 농도에서 저온 안정성이 떨어져 조성물의 유화제로서 적합하지 않았다.

- 최종적으로, 동결건조 삼계탕 블록제품에 적용하기 위한 산패방지용 조성물의 제조방법을 정리하면 **그림 23**과 같다.



[그림 23] 지질산패억제 조성물의 제조방법

- 건조된 녹차잎을 분쇄하여 입도 약 320 μm 이하가 되도록 채에 내린 뒤 약 20 배수에 해당하는 에탄올을 첨가하여 약 6~12 시간가량 상온교반 추출한다.
- 추출물은 1 μm 이하 필터페이퍼를 사용하여 여과한 뒤 고형분의 함량이 약 3 %가 되도록 농축한다.
- 농축물에 비타민 C와 글리세린 지방산 에스테르가 각각 총 부피의 1.5% 및 0.5%가 되도록 첨가한 뒤 80°C에서 5 분간 가열 교반하여 조성물을 얻는다.

- 향산화 조성물을 적용하기 위한 적합한 공정(처리 방법) 개발을 위해, 과제 기획 시 1 안은 개발한 향산화 조성물을 원·부재료 배합 시 동시 배합 및 열처리를 진행하는 것이었고, 만약, 조성물이 열에 불안정할 경우를 가정하여, 2 안은 배합, 열처리 후 조성물을 첨가하고 균질처리를 통해 분산화 시키는 것이었다.
- 하지만, 조성물 개발 시 추출물을 포함한 조합물질 모두 열에 대해 비교적 안정한 것으로 나타나 적용방법을 원(1)안대로 진행하였고, 이를 반영한 제조공정도는 **그림 24**와 같다.

[공정 요약도]



[그림 24] 향산화 조성물을 적용하기 위한 동결건조 삼계탕 블록제품 제조공정도 및 시제품 제작 사진

- 향산화 조성물의 첨가농도는 앞서 나타낸 **표 7**과 동일(총 비율 내 0.4%)하며, 적용 시기는 배합 1 단계인 덱스트린을 정제수와 혼합하기 전 향산화 조성물을 정제수에 용해시켜 위의 배합순서 및 공정에 준하여 시제품을 제작하였다.

▪ 프로토타입 시제품의 지질과산화 억제능 검증 및 품질특성 조사

- 시제품의 사진은 아래 그림 25와 같고, 가로 5.3 × 세로 5.3 × 두께 1.7 cm 크기에 중량 약 14.4 ± 0.7 g으로 제작되었다.
- 포장지의 무게는 약 0.70 ± 0.01 g으로 나타났다.



[그림 25] 조성물을 첨가한 동결건조 삼계탕 블록 시제품 및 포장지의 사진

*조합1, GT50 3%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; 조합2, V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; 조합3, GT50 3%+ V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%

- 배합비율 내 조성물의 첨가량은 최대 0.5% 미만으로 대조구와 실험구사이 큰 차이가 없을 것으로 판단되어 구성성분 및 화학적 특성 분석은 대조구(개선형 토코페롤 첨가구)를 기준으로 진행하였고, 표 8로 나타내었다.

[표 8] 동결건조 삼계탕 블록 시제품의 구성성분 및 화학적 특성

| Component | 대조구(개선형 토코페롤 첨가구) |
|---------------------|-------------------|
| Moisture (%) | 3.13 ± 0.04 |
| Ash (%) | 11.72 ± 0.03 |
| Crude protein (%) | 31.40 ± 1.76 |
| Crude lipid (%) | 3.47 ± 0.16 |
| Carbohydrate (%) * | 50.29 ± 1.66 |
| (as total sugar, %) | (40.45 ± 4.95) |
| Chemical property | |
| pH | 6.24 ± 0.02 |
| Salt (%) | 7.80 ± 0.05 |

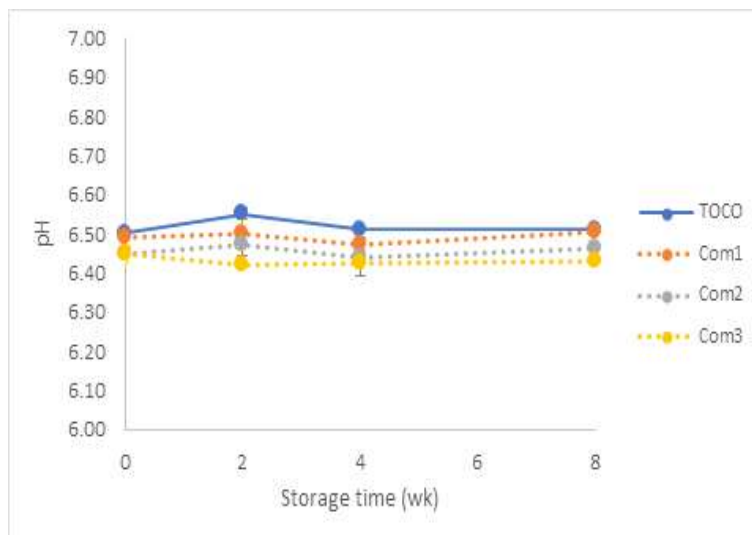
Data expressed as the mean ± SD of three determinations. *100-(moisture+ ash+ crude protein+ crude lipid).

- 제작된 동결건조 삼계탕 블록 시제품의 일반성분은 수분 함량 $3.13 \pm 0.04\%$, 회분 함량 $11.72 \pm 0.03\%$, 조단백질 함량 $31.40 \pm 1.76\%$, 조지질 함량 $3.47 \pm 0.16\%$, 탄수화물 $50.29 \pm 1.66\%$ 로 나타났다.
- 시제품을 10 배수 탈이온수에 용해시킨 후 나타난 pH는 약 6.24, 건조 중량 기준 식염함량은 $7.80 \pm 0.05\%$ 이었다.

▪ **프로토타입 시제품의 지질과산화 억제능 검증**

- 시제품의 지질과산화 억제능 검증을 위해 저장 안정성 평가를 진행하였다.
- 사업기간 내 목표를 달성하기 위해, 고온에서 보관하여 평가하는 가속저장 시험(저장온도 45°C)을 진행하였고, 포장된 시료 각각을 일정한 주기로 샘플링하여 시료의 pH, VBN 함량, TBA가 측정 및 관능평가를 실시하였다.
- 45°C 에서 나타난 시료별 유통안정성은 개선형 타입(IMP) 약 4 주 이내, 개선형 타입에 토코페롤을 0.1% 첨가(TOCO)할 시 2 배 증가된 8 주 이내로 나타났던 점을 감안하여 최소 8 주 시험기간을 만족할 수 있도록 진행하였다.
- 저장된 시료는 대조구(개선형 토코페롤 0.1% 첨가구, TOCO)를 포함하여 조합 1(GT50 3%+ glycerol fatty acid ester 0.5%), 조합 2(비타민 C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%) 및 조합 3(GT50 3%+ 비타민 C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%) 등 총 4구이다.

- pH는 저장 중 일어나는 화학적 반응을 반영하지만, 아미노산의 분해로 인한 과도한 휘발성 염기질소의 생성 및 유기산 생성 등과 같이 큰 변화가 없을 경우, 존재하고 있는 아미노산 및 인산기의 버퍼능으로 인해 크게 떨어지거나 증가하지 않는다.
- 저장기간에 따른 각 시료의 pH 변화는 **그림 26**과 같다.
- 초기 pH는 6.45~6.50 범위로 측정되었고, 비타민 C가 첨가되어 있는 조합 2(Com2)와 조합 3(Com3)이 미첨가구 TOCO와 조합 1(Com1) 보다 약간 낮았다.
- 모든 구에서 총 8 주 저장기간 동안 초기 값 대비 pH 변화는 거의 없었다.



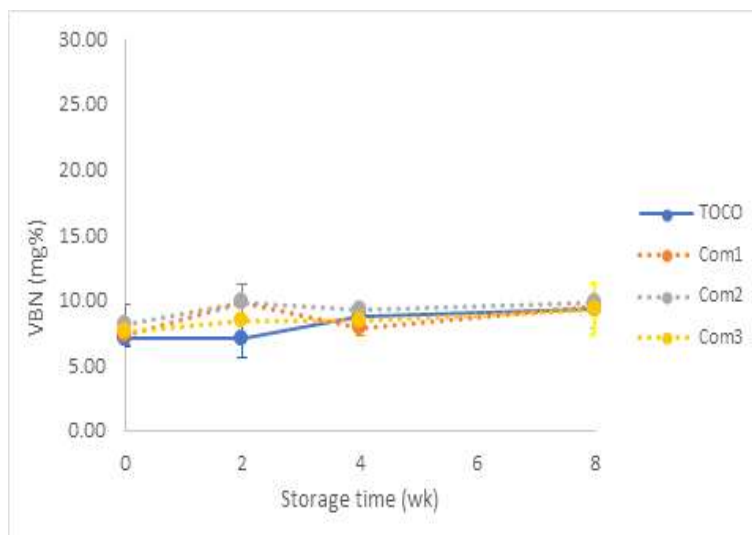
| Group | Storage time (wk) | | | |
|--------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0 | 2 | 4 | 8 |
| TOCO * | 6.50 ± 0.01 | 6.55 ± 0.01 | 6.51 ± 0.00 | 6.51 ± 0.00 |
| Com1 | 6.49 ± 0.02 | 6.50 ± 0.04 | 6.47 ± 0.01 | 6.51 ± 0.01 |
| Com2 | 6.45 ± 0.01 | 6.47 ± 0.03 | 6.44 ± 0.05 | 6.46 ± 0.01 |
| Com3 | 6.45 ± 0.02 | 6.42 ± 0.01 | 6.43 ± 0.01 | 6.43 ± 0.01 |

[그림 26] 토코페롤 및 각 조성물 첨가 시제품의 45℃ 보관 시 저장기간 별 pH 변화

Data expressed as the mean ± SD of three determinations.

*TOCO, tocopherol 0.1%; Com1, GT50 3%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; Com2, V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; Com3, GT50 3%+V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%

- 휘발성염기질소(VBN)의 증가는 미생물이 증식하거나 효소적 반응으로 인해 아미노산이 분해되어 휘발성 저분자 아민류 등이 생성되어 일어난다.
- 대조구인 토코페롤 첨가구를 비롯하여 각 조성물 첨가 시제품의 45℃ 보관 시 저장기간별 휘발성염기질소의 변화는 **그림 27**로 나타내었다.
- 초기 휘발성염기질소의 함량은 약 7.0~8.1 mg% 수준으로 시료간의 차이는 크게 나타나지 않았다.
- 저장 2 주차 일시적으로 시료 간 값의 차이를 보인 것 이외, 8 주 저장기간 동안 휘발성염기질소의 변화는 크게 없었다.



Unit: mg/100 g sample

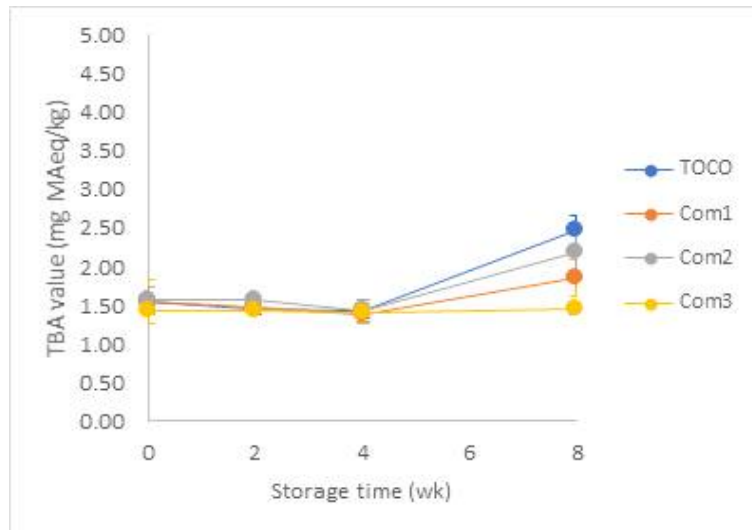
| Group | Storage time (wk) | | | |
|--------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0 | 2 | 4 | 8 |
| TOCO * | 7.00 ± 0.56 | 7.00 ± 1.40 | 8.68 ± 0.28 | 9.24 ± 0.28 |
| Com1 | 7.28 ± 0.40 | 9.80 ± 1.40 | 7.84 ± 0.56 | 9.52 ± 1.68 |
| Com2 | 8.12 ± 1.58 | 9.80 ± 1.40 | 9.24 ± 0.28 | 9.80 ± 0.28 |
| Com3 | 7.56 ± 0.79 | 8.40 ± 0.00 | 8.40 ± 0.56 | 9.24 ± 1.96 |

[그림 27] 토코페롤 및 각 조성물 첨가 시제품의 45℃ 보관 시 저장기간 별 VBN가의 변화

Data expressed as the mean ± SD of three determinations.

*TOCO, tocopherol 0.1%; Com1, GT50 3%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; Com2, V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; Com3, GT50 3%+ V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%

- 지질산패도를 반영하는 TBA가의 경우 지질분해로 생성된 aldehyde 양을 측정하는 것으로, 지질의 자동산화 기작 가운데 하나인 연쇄반응에서 peroxide 물질 생성 이후, 분해가 진행되어 지질의 구조가 붕괴된 상태인 aldehyde, ketone 및 저급지방산 등으로 변하는 시기를 가늠할 수 있다.



Unit: mg MA/kg sample

| Group | Storage time (wk) | | | |
|--------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0 | 2 | 4 | 8 |
| TOCO * | 1.56 ± 0.05 | 1.44 ± 0.01 | 1.43 ± 0.15 | 2.46 ± 0.19 |
| Com1 | 1.54 ± 0.28 | 1.47 ± 0.04 | 1.39 ± 0.13 | 1.86 ± 0.23 |
| Com2 | 1.57 ± 0.17 | 1.57 ± 0.04 | 1.44 ± 0.14 | 2.18 ± 0.23 |
| Com3 | 1.43 ± 0.02 | 1.43 ± 0.06 | 1.40 ± 0.08 | 1.46 ± 0.08 |

[그림 28] 토코페롤 및 각 조성물 첨가 시제품의 45°C 보관 시 저장기간 별 TBA가의 변화

Data expressed as the mean ± SD of three determinations.

*TOCO, tocopherol 0.1%; Com1, GT50 3%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; Com2, V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%; Com3, GT50 3%+ V.C 1.5%+ glycerol fatty acid ester 0.5%

- 초기 TBA가는 개선형에 토코페롤을 0.1% 첨가한 시료(TOCO)의 경우, 1.56 ± 0.05 mg MA/kg, 추출물 GT50, 비타민 C 및 글리세린 지방산에스테르를 각기 다르게 조합한 예의 경우, 약 1.43~1.57 mg MA/kg 범위로 나타나 비슷한 수준으로 나타났다(그림 28).
- 저장기간에 따라 4 주차까지는 시료 모두 큰 변화가 없었으나, 저장 8 주차에 들어 대조구인 TOCO구를 포함하여 조합 1(Com1)과 조합 2(Com2)의 TBA가가 증가하였다.
- 앞선 저장 안정성 평가 결과에서 대부분의 시료의 TBA가 약 2.5 mg MA/kg에 도달할 시점에 관능검사 시 산패취가 나타나 이 값을 기준으로 설정한 바 있다.
- 이 값을 기준으로 볼 때, TOCO구는 거의 도달한 것으로 나타났고, Com1과 Com2 역시

기준점에는 도달하지 않았지만, 급격한 증가를 보여 산패가 일어난 것을 예상할 수 있었다.

- 반면, 조합 3(Com3)은 초기 TBA가를 그대로 유지하여 산패가 일어나지 않은 것을 알 수 있었다.
- 토코페롤 및 각 조성물 첨가 시제품의 보관 0 주 및 8 주차 관능품질의 변화는 표 9와 같다.
- 각 조성물이 배합물 내 작용하는 실제 항산화제의 농도는 GT50의 경우, 약 0.012%, 비타민 C는 약 0.006%, GT50+ 비타민 C는 약 0.018%으로, 건조물 기준(배합물의 약 35%)으로 환산하면, GT50은 0.034%, 비타민 C는 약 0.017%가량 된다.
- 0 주차 결과를 살펴보면, 상기 농도로 각 조성물을 첨가할 경우 수화 후 향 및 맛에 대해 기존과 크게 달라지지 않는 것을 알 수 있었고, 공통적인 의견으로 비타민 C 첨가 시 뒷맛이 시원한 느낌이 들어 맛이 증진된다는 의견이 있었다.
- TBA 8주차 결과에서 대조구인 TOCO구를 포함하여 조합 1(Com1)과 조합 2(Com2)의 값이 증가한 것과 동일하게 세 그룹모두 향, 맛과 종합적인 기호도가 감소하였고, Com 3의 경우, 0 주차 결과와 비교 시 약간의 차이는 있었지만 그대로 유지되는 것으로 나타났다.

[표 9] 토코페롤 및 각 조성물 첨가 시제품의 45℃ 보관 시 저장기간 별 관능품질의 변화

| Storage time (wk) | Group | Block product * | | After dissolution in hot water † | | |
|-------------------|-------|-----------------|-------------|----------------------------------|-----------|-----------|
| | | Decoloration | Rancid oder | Flavor | Taste | Overall |
| 0 | TOCO | 1.2 ± 0.2 | 1.1 ± 0.2 | 4.6 ± 0.1 | 4.5 ± 0.2 | 4.6 ± 0.2 |
| | Com1 | 1.3 ± 0.3 | 1.1 ± 0.2 | 4.4 ± 0.2 | 4.6 ± 0.2 | 4.6 ± 0.1 |
| | Com2 | 1.3 ± 0.3 | 1.0 ± 0.0 | 4.6 ± 0.1 | 4.9 ± 0.2 | 4.9 ± 0.2 |
| | Com3 | 1.4 ± 0.2 | 1.1 ± 0.2 | 4.6 ± 0.2 | 4.8 ± 0.3 | 4.8 ± 0.3 |
| 8 | TOCO | 1.3 ± 0.2 | 2.3 ± 0.3 | 2.4 ± 0.4 | 2.8 ± 0.6 | 2.5 ± 0.4 |
| | Com1 | 1.5 ± 0.4 | 1.6 ± 0.2 | 3.5 ± 0.4 | 3.3 ± 0.3 | 3.3 ± 0.4 |
| | Com2 | 1.5 ± 0.4 | 1.6 ± 0.4 | 3.4 ± 0.2 | 3.3 ± 0.5 | 3.4 ± 0.3 |
| | Com3 | 1.6 ± 0.2 | 1.3 ± 0.3 | 4.4 ± 0.2 | 4.3 ± 0.3 | 4.4 ± 0.2 |

Data expressed as the mean ± SD. (12 panels, 20~40 ages).

1~5 point scale. *intensifying degree †1, very good; 5, very good.

- 앞선 저장 안정성 평가 결과에서 토코페롤을 0.1% 첨가할 경우, 기존 동결건조 삼계탕 블록 시료 대비 35℃ 보관 조건에서 약 1.4 배, 45℃ 보관 조건에서 약 2 배가량 유통안정성이 늘어났고, 블록 내 구성 지방산을 모델로 진행한 모의 시험결과에서도 추출물 GT50과 비타민 C가 토코페롤 보다 우수하였던 것을 감안하면, 조합 3의 경우 기존 동결건조 삼계탕 블록 제품 보다 최소 2 배 이상의 유통기한 연장이 가능한 것으로 판단된다.

2-2-3. 사업화 성과 및 매출 실적

■ 사업화 진행사항

- 현지 수출 협력업체를 통해 러시아, 일본 및 미국 등 시장에 마케팅 활동을 지속적으로 진행하고 있다.

(수출시장)

- * 러시아: 기존 당사 거래처인 수출 협력업체(세원씨엔에스)를 통해 러시아에 샘플(개선형 타입) 전달(2020년 1월) 후 긍정적인 답변을 받았으나, 코로나19 장기화로 인해 추가 진행 사항에 대해 잠시 보류한 상태이다.
- * 일본: 수출 협력업체인 M&N 社에서 시제품 반응 테스트 등 일본 현지에서 적극적인 영업 활동을 진행하고 있다.
- * 미국: 수출 협력업체(에이치비코퍼레이션)를 통해 미국 현지에 샘플 제시 후 긍정적인 답변을 받았으나, 미국 수출 규격(육류 함유 품목의 규제)의 문제로 미국은 닭고기를 제외한 닭곰탕의 형식으로 변형하여 추가 시제품 제작을 진행하고 있다.

- 기존거래 대형유통업체와 대규모 영업망을 가진 식품가공기업을 신규 발굴하는 등 내수시장에도 지속적인 마케팅 활동을 진행하고 있다.

(내수시장)

- * 교X치킨: 개선형 타입의 샘플 제시하여 긍정적인 회신을 받았으며, 하반기 삼계탕 또는 닭곰탕 형식으로 제품화 진행하기로 구두 확약한 상태이다.
- * 푸X나무: 아임닭 브랜드로 닭고기 전문 업체에 샘플을 전달한 상태로, 하반기 다이어트식 국류(삼계탕, 닭고기미역국, 닭계장) 컨셉으로 제품 출시를 목표로 하고 있다.
- * 기존거래 업체인 대형유통업체(이X트, 홈X러스, 이X트24, 세X일레븐 등)에 샘플을 전달하는 등 적극적인 영업활동을 진행하고 있다.
- * 다만, 코로나 19 장기화로 인해 대부분의 국내 대형유통업체 및 해외 바이어들이 신제품 출시에 대해 소극적인 자세로 대응하는 상황이다.

- 국제 유명 식품전(도쿄식품개발전 2019)을 통한 홍보 및 영업활동을 수행하였음

* 2019년 10월 2일~4일에 개최되었던 일본 동경 도쿄식품개발전에 부스를 임대하여 삼계탕 블록제품 및 당사 주요제품을 전시하였고, 총 13사의 바이어와 상담 및 제품 테스트를 진행하였다.



전시장 전경



제품 상담



전시 부스



제품 테스트

- 사업화 성과

* 개발제품인 삼계탕 블록은 현재 적극적인 영업활동을 시작한 단계로 사업 종료 후 1 년이 내 매출 발생을 기대하고 있다.

* 관련제품인 동결건조 북어국 등 4종은 수출목적 자사브랜드로 앞서 기술한 수출 협력업체를 통해 러시아 및 일본에 초도물량이 수출되어, 2020년도 상반기 약 7 천만원 가량의 수출 실적을 달성하였다.

| 항목 | 세부항목 | | | 성 과 |
|-----------|-----------|------|-----------|--------------------------|
| 사업화 성과 | 매출액 | 개발제품 | 개발후 현재까지 | 0 억원 |
| | | | 향후 3년간 매출 | 35 억원 |
| | | 관련제품 | 개발후 현재까지 | 0.7 억원 |
| | | | 향후 3년간 매출 | 10 억원 |
| | 시장 점유율 | 개발제품 | 개발후 현재까지 | 국내 : 0% 국외 : 0% |
| | | | 향후 3년간 매출 | 국내 : 0.06% 국외 : 0% |
| | | 관련제품 | 개발후 현재까지 | 국내 : 0% 국외 : 0.00004% |
| | | | 향후 3년간 매출 | 국내 : 0% 국외 : 0.0005% |

*HMR 제품의 국내시장 규모: 2020년도 기준 약 57,696 억원(농림축산식품부, 하나금융투자 2018),
세계시장 규모: 2020년도 기준 약 1,826 억 달러(Global Market Data, Global Data intelligence)

< 2020년도 수출된 관련 제품 >



외화획득용원료·기재구매확인서

※구매확인서 번호: R0609200300020

(1) 구매자 (주) 세원씨엔시스

(2) 공급자 동림푸드(주)

1. 구매원료·기재의 내용

| (3)HS번호 | (4)품목 및 규격 | (5)단위 및 수량 | (6)구매일 | (7)단가 | (8)금액 | (9)비고 |
|------------|------------------------------|------------|------------|---------|----------------|----------------------------|
| 2106901090 | Korin Korean soup with seame | 147,980 FC | 2020-02-11 | KRW 380 | KRW 56,006,800 | 2002DFA |
| 2106901090 | Korin Korean soup with seame | 1,640 FC | 2020-02-26 | KRW 380 | KRW 1,003,200 | 2002CA/CPA/PSGA - 2020FA-2 |
| TOTAL | | 150,000 FC | | | KRW 57,000,000 | |

(총합인/합계/연봉금액)

2. 세급계산서 (외화획득용 원료·기재할 구매한 자가 신청하는 경우에만 해당)

| (10)세급계산서 번호 | (11)과실일자 | (12)공급가액 | (13)세액 | (14)품목 | (15)규격 | (16)수량 |
|--------------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
|--------------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|

(17) 구매원료, 기재의 용도명세: 완제품

위의 사항을 대외무역법 제 18조제 2항에 따라 확인합니다.

확인일자 2020년 03월 03일

확인기관 하나은행장 서소문

전자서명 1110301109

이 구매확인서는 [관공무원복합권한발령]에 따라 관공무원복합권한으로 발행된 것으로서, 수출계약 체결 또는 영수증 발행 시 3개월 이내에 관공무원복합권한을 소멸 시행규칙 제 12조제3항에 따라 소멸기간을 남긴 채야 합니다.

수출실적의 확인 및 증명 발급신청서

| | | | |
|---|---------------|--------|--------|
| ① 신청인(상호, 주소, 성명) 동림푸드 30667464 동림푸드(주) (서명인) | ② 발급용도 확인용 | | |
| ③ 수출일자 : 2020/01 ~ 2020/12 기간 | | | |
| ④ 내입번호 : 일본 (2104109000) 그 외 품목 (UNIT-US \$) | | | |
| ⑤ 품명 | ⑥ 수출실적 | ⑦ 비고 | |
| 2020/01 | 0 | 0 | |
| 2020/02 | 10,443 | 10,968 | 21,411 |
| 2020/03 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/04 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/05 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/06 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/07 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/08 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/09 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/10 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/11 | 0 | 0 | 0 |
| 2020/12 | 0 | 0 | 0 |
| 합계 | 10,443 | 10,968 | 21,411 |

1/1 페이지

⑧ 발급번호: 20200706-26001-005-0002221530

대외무역관리규정 제29조의 규정에 의하여 위 사실을 확인합니다.

2020년 07월 06일

증명권자 서울시 강남구 삼성동 159-1 사단법인 한국무역협회 회장 (서명 또는 인)

* 이 문서는 한국무역협회에서 발행한 문서로(https://membership.kita.net)을 통하여 진위여부를 확인하여 주시기 바랍니다.

■ 향후 사업화 계획

(도출기술 직접실시 및 사업화)

- 개발기술을 직접실시하여, 수출시장(러시아, 일본, 미국 등) 및 내수시장(기존거래 대형유통업체 및 신규 예비 거래처) 진입을 위해 제품 반응 테스트 완료 후 현재, 각 회사 컨셉을 반영한 시제품 제작 요청을 받아 진행 중에 있다.
- 그동안 동물성 소재에 포함되어 있는 지질성분의 산패로 인해 원료 제한이 있었으나, 본 기술개발로 유통안정성이 확보되어 다양한 원료를 활용한 제품개발이 가능해짐에 따라, 즉석 사골곰탕 등 한식의 간편식화 재현을 위한 다양한 응용상품 개발에 본 기술을 활용할 예정이다.

(수출시장)

- 미국, 일본, 러시아 및 동남아의 현지 수출 협력업체와 지속 접촉중이나 코로나19 장기화로 인한 현재 국제적 상황에 따른 영업활동에 한계가 있다.
- 다만, 미국 및 일본은 육류가 미포함된 제품을 선호하며, 통관에 있어서도 육류 포함은 무리가 있을 것으로 판단되어, 인삼향과 닭고기의 풍미를 살린 닭곰탕의 타입으로 변형하여 영업 활동을 계획하고 있다.
- 세계적으로 코로나19 안정세에 접어들 것으로 예상되는 시점인 하반기에 해외전시회(중국 등)에 참가 및 출품하여 현지인들과 직접 접촉을 통한 영업계획을 가지고 진행하고 있다.

(내수시장)

- 기존 거래 업체인 국내 대형유통업체와 지속 협의중이나, 가격 절충안이 마련되지 않아 함량조절 등을 통한 원부재료 조정 등이 필요하여 개선형 레시피를 기준으로 각 사별로 필요한 시제품을 제작할 계획에 있다.
- 신규 발굴한 대규모 영업망을 가진 식품가공기업의 경우 회사 이미지와 부합되며, 특수한 목적을 가진 제품으로 전환을 요구하는 상황으로, 그에 맞는 시제품 개발 및 초도 물량 공급 시기를 협의하고 있다.

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

- 보관 중 일어나는 지질 과산화 반응으로 인해 품질이 저하되어 판매 및 유통에 어려움을 겪고 있는 기존의 동결건조 삼계탕 블록제품의 저장성을 향상시키고자
- 1. 원·부재료 전처리공정 및 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록제품의 지질 과산화 억제 공정기술을 개발하고,
- 2. 개발기술 현장적용을 통해 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록제품을 생산할 수 있는 상업적 생산기술을 개발하고자 하였다.

3-2. 목표 달성여부

- (한국식품연구원) 천연 항산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술 개발
- (1) 항산화력이 우수한 천연 식품소재 발굴:
 - ① 플라보노이드류가 풍부한 식품원료를 대상으로 항산화 스크리닝을 진행하여, 비타민 E 보다 약 1.5배 높은 항산화 소재(녹차 50% 에탄올 추출물) 1건을 발굴하였다.
- (2) 발굴된 소재와 유향제의 병용처리 방법 및 조건 개발:
 - ① 지방산을 활용하여 실제 지질산패를 유도하는 모의실험에서 발굴된 소재 및 기존 항산화제 간 조합의 억제효과 평가를 통해, 지질산패 억제력이 현저하게 증가된 조합 1건을 도출하였다(녹차 추출물+비타민 C).
 - ② 가열 및 냉장조건에서 항산화력을 유지시킬 수 있는 유향제 선정 및 처리방법 개발을 통해 지질산패 억제 조성물 개발을 완료하였고, 적용 농도를 제시하였다(조성물 기준 0.5% 이내; 실제 배합물 내 작용농도 0.045%).
 - ③ 가열 안정성을 갖춘 지질산패 억제 조성물 개발로 원안(배합 초기 첨가 후 가열 교반)대로 제품 제조공정 내 적용방법을 제시 완료하였다.
- (3) 공정기술 적용 효과(시제품) 검증 및 품질특성 구명
 - ① 개발 시제품의 화학적 특성 및 관능분석을 통해 품질특성을 구명하였고, 가속(45℃) 저장시험을 통해 개발기술을 적용한 시제품이 기존 제품 대비 2 배 이상의 유통안정성 가진다는 과학적 근거를 마련하였다.

■ (동립푸드) 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품 및 상업적 생산기술 개발

(1) 파일럿 규모 적용시험 및 시제품 보완

- ① 생산공정 개선(키 베이스 물질인 닭육수베이스 첨가시기를 조절한 개선형 배합공식 도출)을 통해 제품의 관능품질을 향상시켰다.
- ② 제품 스펙(5.3 cm×5.3 cm×1.7 cm; 중량 14 g)을 확정하였고, 다양한 온도(25℃, 35℃ 및 45℃) 대 저장실험을 통해 품질평가 지표 도출 및 한계점을 평가하였다.
- ③ 개발된 지질산패 억제 조성물을 첨가하는 공정을 적용하여 파일럿 규모(100 kg)에서 실증 실험을 진행하였고, 이를 통해 표준 생산공정을 확립을 위한 매뉴얼 작성을 완료하였다.

(2) 제품의 표준생산 공정 확립

- ① 표준 생산공정(7단계 공정)을 기준으로 위해요소(미생물, 이물, 금속 등) 중요관리지점(원료 검사, 중간제품의 이동구간, 각 공정별 이물 혼입, 금속검출 등), 모니터링 방법 및 제품 규격에 준하는 기준을 마련하였다.

(3) 제품의 규격시험 및 유통기한 설정

- ① 제품의 영양성분 및 규격에 대한 객관적인 자료를 얻기 위해 공인인증기관으로부터 시험성 적서를 발급받았다.
- ② 기존제품, 레시피가 보완된 개선형태입의 토코페롤 첨가구에 대한 유통안정성을 평가하였고, 개발기술을 적용한 시제품의 유통안정성은 한국식품연구원에서 평가 완료하였다.

***정량 성과(계획서 기준)**

| 세부연구목표 (연구계획서상의 목표) | 비중 (%) | 달성도 (%) | 자체평가 |
|------------------------|-----------|------------|--|
| 지식재산권(특허출원) 1건 | 20 | 100 | 지질산패 억제 조성물에 대한 특허출원을 완료하였음 |
| 기술실시(이전) 1건 | 20 | 100 | 개발제품 제조기술 직접실시 및 지질산패 억제 기술은 협동기관으로부터 통상실시에 대한 권리이전을 확약하였음 |
| 제품화 1건 | 60 | 100 | 개발기술을 적용한 제품화를 완료하고, 시장진입을 위한 사업화 진행과정 중에 있음 |
| 논문(KCI) 1건 | 가중치 없음 | 0 | 특허출원 이후 투고 완료하였음 |
| 합계 | 100점 | 100 | *사업화 평가지표 가운데 매출액 등은 과제 종료 후 추적평가를 위해 설정된 지표임 |

4. 연구결과의 활용 계획

■ 활용 계획

- 기존 제품을 구성품으로 제형 및 소재를 추가해 다양한 응용상품 개발에 활용할 예정이다.
- 현장애로(제품의 산화방지) 해결기술을 적용한 산업화 제조 기술 확보로 저장성이 향상된 제품 생산이 가능하므로, 현지 수출 협력업체를 통해 수출판매를 위한 영업활동을 재개할 예정이다.
- 본 기술개발을 통해 유통안정성 확보가 가능해짐으로써, 다양한 동물성 원료(소고기, 돼지고기, 닭고기 등)를 활용한 제품개발이 가능해져 상품 다양화를 추진할 계획이다.
- 본 기술개발과정에서 추가 보완점(재수화 시 복원력, 제형 안정성 등)이 발굴됨에 따라 해결 및 제품의 품질향상을 위한 지속적인 기술개발을 도모할 예정이다.

■ 기대성과 및 파급효과

- 본 과제를 통해 발굴된 천연 향산화 소재 및 조성물은 합성첨가물(보존료) 대체소재로 활용 및 이와 관련된 기술개발에 기반이 될 것으로 기대된다.
- 다양한 한식(국류)을 동결건조 간편식으로 재현하는 기술개발에 응용하여 나날이 규모가 커지는 HMR제품 시장에서 차별화 상품개발 및 시장 우위를 점하는데 긍정적으로 작용할 것으로 기대된다.
- 본 제품 제조에 사용되는 중간원료(야채류, 육류, 소스류 등) 생산과 관련되는 전·후방 산업의 활성화 및 동반성장의 기회를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.
- 다양한 소재를 활용한 제품 개발로 이어진다면, dried sauce 제형 수입대체 효과 및 시장 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.
- 주관기관에서 겪고 있는 애로사항(저장 중 일어나는 산패)에 대한 해결기술 개발을 통해 수출상품화가 가능해짐으로써, 기업의 매출증진에 기여하는 바가 클 것으로 판단된다.

5. 참고문헌

- Choi YS, Sung JM, Jeon KH, Choi HW, Seo DH, Kim CJ, Kim HY, Hwang KE and Kim YB. 2015. Quality characteristics on adding blood levels to blood sausage. Korean J Food Cook Sci 31, 741-748.
- Han YJ, Kim TK, Hwang KE, Choi JH, Jeon KH, Kim YB and Choi YS. 2018. Quality characteristics of liver sausage containing pork liver and natural vegetable powder. Korean J Food Cook Sci 34, 237-246.
- Kang NE, Lee IS and Cho MS. 2006. Physicochemical and sensory quality characteristics of jelly prepared with various levels of resistant starch. J Korean Soc Food Sci Nutr 19, 532-538.
- Kim TK, Ku SK, Sung JM, Kim YB, Kim HW and Choi YS. 2018 a. Effects of marination and superheated steam process on quality characteristics of Samgyetang. Korean J Food Cook Sci 34, 155-162.
- Kim TK, Hwang KE, Choi HD, Sung JM, Jeon KH, Kim YB and Choi YS. 2018 b. Effects of natural antioxidants on quality of Samgyetang meat and broth. Korean J Food Cook Sci 34, 476-483.
- Lee JH, Lee JH and Lee KT. 2014. Physicochemical and sensory characteristics of Samgyetang retorted at different F0 values during storage at room temperature. Korean J Food Preserv 21, 491-499.
- Lee SJ and Lee MA. 2009. Possibility analysis of a rice based bread by analyzing customers' needs of menus for school food service. Korean J Community Nutrition 14, 545-555.
- Mariutti LRB and Bragagnolo N. 2017. Influence of salt on lipid oxidation in meat and seafood products: A review. Food Res Int 94, 90-100.
- Rahman MS, Al-Belushi RM, Guizani N, Al-Saidi GS and Soussi B. 2009. Fat oxidation in freeze-dried grouper during storage at different temperatures and moisture contents. Food chem 114, 1257-1264.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

| | | | | | |
|---|--|------------|------------------|-------------------------------------|-----|
| 과 제 명 | (국문) 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발 | | | | |
| | (영문) Development of freeze-dried samgyetang block prepared with a technique preventing lipid oxidation | | | | |
| 주관연구기관 | 동림푸드(주) | | 주 관 연 구 책 임 자 | (소속) 관리 및 연구개발부 | |
| 참 여 기 업 | 동림푸드(주) | | | (성명) 남시열 | |
| 총연구개발비 (132,000 천원) | 계 | 132,000 천원 | 총 연 구 기 간 | 2020. 06. 05. ~ 2020. 06. 04. (1 년) | |
| | 정부출연 연구개발비 | 99,000 천원 | 총 참 여 수 | 총 인 원 | 7 명 |
| | 기업부담금 | 33,000 천원 | | 내부인원 | 7 명 |
| | 연구기관부담금 | | | 외부인원 | |
| <p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <p>- 연구개발 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> · 천연 향산화 소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정기술을 개발 · 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록제품 및 상업적 생산기술 개발 <p>- 연구개발 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> · 산화방지 기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록제품 생산기술 및 품질유지기한이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 시제품 1건 · 정량적: 특허(지질산패 억제 조성물) 1건, 상업적 생산기술 및 제품화 1건 및 기술 직접실시 1건 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <p>- (한국식품연구원) 천연 향산화소재 등을 활용한 동결건조 삼계탕 블록 제품의 지질 과산화 억제 공정 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 플라보노이드류가 풍부한 식품원료를 대상으로 향산화 스크리닝을 진행하여, 비타민 E 보다 약 1.5배 높은 향산화 소재(녹차 50% 에탄올 추출물) 1건을 발굴하였음 · 지방산을 활용하여 실제 지질산패를 유도하는 모의실험에서 발굴된 소재 및 기존 향산화제 간 조합의 억제효과 평가를 통해, 지질산패 억제력이 현저하게 증가된 조합 1건을 도출하였음(녹차 추출물+비타민 C) · 가열 및 냉장조건에서 향산화력을 유지시킬 수 있는 유회제 선정 및 처리방법 개발을 통해 지질산패 억제 조성물 개발을 완료하였고, 적용 농도를 제시하였음(조성물 기준 0.5% 이내; 실제 배합물 내 작용농도 0.045%) | | | | | |

- 가열 안정성을 갖춘 지질산패 억제 조성물 개발로 원안(배합 초기 첨가 후 가열 교반)대로 제품 제조 공정 내 적용방법을 제시 완료하였음
- 개발 시제품의 화학적 특성 분석 및 가속(45℃) 저장시험을 통해 개발기술을 적용한 시제품이 기존 제품 대비 2 배 이상의 유통안정성 가진다는 과학적 근거를 마련하였음
- (동림푸드(주)) 개발기술을 적용한 동결건조 삼계탕 블록 제품 및 상업적 생산기술 개발을 완료하였음
- 생산공정 개선(키 베이스 물질인 닭육수베이스 첨가시기를 조절한 개선형 배합공식 도출)을 통해 제품의 관능품질을 향상시켰음
- 제품 스펙(5.3 cm×5.3 cm×1.7 cm; 중량 14 g)을 확정하였고, 다양한 온도(25℃, 35℃ 및 45℃) 대 저장시험을 통해 품질평가 지표 도출 및 한계점을 평가하였음
- 개발된 지질산패 억제 조성물을 첨가하는 공정을 적용하여 파일럿 규모(100 kg)에서 실증 실험을 진행하였고, 이를 통해 표준 생산공정을 확립을 위한 매뉴얼 작성을 완료하였음
- 표준 생산공정(7단계 공정)을 기준으로 위해요소(미생물, 이물, 금속 등) 중요관리지점(원료검사, 중간 제품의 이동구간, 각 공정별 이물 혼입, 금속검출 등), 모니터링 방법 및 제품 규격에 준하는 기준을 마련하였음
- 제품의 영양성분 및 규격에 대한 객관적인 자료를 얻기 위해 공인인증기관으로부터 시험성적서를 발급받았음
- * 기존제품 대비 약 2 배 이상 유통기한이 연장된 제품 및 산업 제조기술 1건

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 도출기술 직접실시 및 사업화
- 사업종료시점 매출액은 0원이나, 개발기술을 직접실시하여, 수출시장(러시아, 일본, 미국 등) 및 내수시장(기존거래 대형유통업체 및 신규 예비 거래처) 진입을 위해 제품 반응 테스트 완료 후 현재, 각 회사 컨셉을 반영한 시제품 제작 요청을 받아 진행 중에 있음
- 코로나19가 안정세에 접어들 것으로 예상되는 시점인 하반기 해외전시회 참가를 통해 현지인들과의 직접 접촉을 통한 판로를 확대할 계획에 있음
- 제품 다양화 및 응용제품 개발에 활용
- 그동안 동물성 소재에 포함되어 있는 지질성분의 산패로 인해 원료 제한이 있었으나, 본 기술개발로 유통안정성이 확보되어 다양한 원료를 활용한 제품개발이 가능해짐에 따라, 즉석 사골곰탕 등 한식의 간편식화 재현을 위해 본 기술을 활용할 예정임

[별첨 3]

자체평가의견서

1. 과제현황

| | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------------|----------|---------|---------|
| | | 과제번호 | 119042-1 | | |
| 사업구분 | 고부가가치 식품기술 개발사업 | | | | |
| 연구분야 | 고부가가치 식품기술 개발사업 | | 과제구분 | 단위 | |
| 사업명 | 식품 소기업 현장애로 해결기술사업 | | | 주관 | |
| 총괄과제 | 기재하지 않음 | | 총괄책임자 | 기재하지 않음 | |
| 과제명 | 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발 | | 과제유형 | (개발) | |
| 연구기관 | 동립푸드(주) | | 연구책임자 | 남시열 | |
| 연구기간 연구비 (천원) | 연차 | 기간 | 정부 | 민간 | 계 |
| | 1차연도 | 2019.06.05.~ 2020.06.04. | 99,000 | 33,000 | 132,000 |
| | 2차연도 | | | | |
| | 3차연도 | | | | |
| | 4차연도 | | | | |
| | 5차연도 | | | | |
| | 계 | 1년 | 99,000 | 33,000 | 132,000 |
| 참여기업 | 동립푸드(주) | | | | |
| 상대국 | | 상대국연구기관 | | | |

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망


2. 평가일 : 2020. 07. 15.

3. 평가자(연구책임자) :

| | | |
|---------|------|-----|
| 소속 | 직위 | 성명 |
| 동립푸드(주) | 전무이사 | 남시열 |

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

| | |
|-----|---|
| 확 약 |  |
|-----|---|

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 동결건조 방식은 재료를 급속동결하여 조직파괴를 최소화하고, 수분활성도를 낮추어 미생물 증식을 억제함으로써 제품의 저장성 부여 및 재수화 시 복원성이 뛰어나 간편식 제조 산업에 많이 응용되고 있음
- 하지만, 단분자층 영역까지 수분을 제거하기 때문에 산소와의 접촉이 용이해져 포함되어 있는 지질성분의 산화가 일어나기 쉬운 단점이 있음
- 특히, 동물성 소재를 활용한 제품은 실온 보관 유통 중 제품에 함유된 지질에 의한 산패로 인해 단기간 내 품질저하가 초래되는 기술적 한계가 있음
- 이를 천연 항산화소재를 발굴하여 제품 내 직접 적용함으로써 제품의 품질유지기한을 연장하는 방법 제시와 레시피의 보완으로 관능품질을 개선한 결과는 기술실시기관의 애로사항을 해결한 것뿐만 아니라 공통적으로 겪고 있는 동종업계에서의 응용산업기술로서 활용 가능함

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 기술실시 기업 입장에서 애로사항이 해결되어 수출 상품화를 할 수 있는 여건이 갖춰짐에 따라 적극적인 영업활동을 통해 매출증대에 기여할 것으로 판단됨
- 지질산패는 동물성 소재를 활용하여 동결건조 방식의 재구성 간편식을 제조하는 기업에서 공통적으로 겪고 있는 문제로, 본 개발기술을 통해 다양하게 접목 가능할 것으로 판단됨
- 본 제품 생산량 증대로, 사용되고 있는 원료(닭고기, 야채류 등) 생산 및 유통과 관련된 전 후방 산업 생태계의 활성화를 불러일으킬 수 있음

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 기업 입장에서 애로사항이 해결되어 도출기술 직접 실시 및 사업화와 관련하여 내수 및 수출 상품화를 할 수 있는 여건이 갖춰짐에 따라 적극적인 영업활동을 통해 매출증대에 기여할 것으로 판단됨
- 그동안, 동물성 소재에 포함되어 있는 지질성분의 산패로 인해 원료 제한이 있었으나, 본 기술개발로 유통안정성이 확보되어 다양한 원료를 활용한 제품개발이 가능해짐에 따라, 제품 다양화가 가능해질 것으로 판단됨

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 산업기술 개발을 담당하는 주관기관과 해결기술을 개발하는 협동연구기관이 상호 보완적인 추진체제로 적극적이고, 성실하게 연구를 수행하여 목표를 달성하였음
- 식품연 중소기업솔루션센터로부터 주기적으로 사업계획서 수정을 비롯하여 시간 내 가시적인 결과를 도출할 수 있도록 연구방향을 컨설팅 받았고 성실하게 이행하였음
- 연구결과가 실용화 될 수 있도록 기존 거래업체 및 신규 거래처 발굴 등 지속적인 영업활동을 진행 중에 있음

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 기 출원된 삼계탕 블록 제품 제조에 관한 특허가 등록되었고, 지질산패 억제를 위한 기술을 포함하는 조성물 특허 1건이 출원되었음
- 제품 품질에 대한 피드백 및 판로확대를 위한 신규 거래처 발굴을 위해, 2019 도쿄식품개발전에 참가하여 제품 반응 테스트, 홍보 및 영업활동을 수행하였음
- 조성물 특허 출원 이후 관련 내용을 논문화하기 위해 국내학회에 투고 완료하였음

II. 연구목표 달성도

| 세부연구목표 (연구계획서상의 목표) | 비중 (%) | 달성도 (%) | 자체평가 |
|--------------------------------|-----------|------------|---|
| ① 항산화력이 우수한 천연 식품소재 발굴 | 20 | 100 | - 플라보노이드류가 풍부한 식품원료를 대상으로 항산화 스크리닝을 진행하여, 비타민 E 보다 약 1.5배 높은 항산화 소재(녹차 50% 에탄올 추출물) 1건을 발굴하였음 |
| ② 발굴된 소재와 유화제의 병용처리 방법 및 조건 개발 | 20 | 100 | - 지방산을 활용하여 실제 지질산패를 유도하는 모의실험에서 발굴된 소재 및 기존 항산화제 간 조합의 억제효과 평가를 통해, 지질산패 억제력이 현저하게 증가된 조합 1건을 도출하였음(녹차 추출물+비타민 C) - 가열 및 냉장조건에서 항산화력을 유지시킬 수 있는 유화제 선정 및 처리방법 개발을 통해 지질산패 억제 조성물 개발을 완료하였고, 적용 농도를 제시하였음(조성물 기준 0.5% 이내; 실제 배합물 내 작용농도 0.045%) - 가열 안정성을 갖춘 지질산패 억제 조성물 개발로 인한 (배합 초기 첨가 후 가열 교반)대로 제품 제조과정 내 적용방법을 제시 완료하였음 |
| ③ 공정기술 적용 효과(시제품) 검증 및 품질특성 구명 | 20 | 100 | - 개발 시제품의 화학적 특성 분석 및 가속(45℃) 저장시험을 통해 개발기술을 적용한 시제품이 기존 제품 대비 2 배 이상의 유통안정성 가진다는 과학적 근거를 마련하였음 |
| ④ 파일럿 규모 적용시험 및 시제품 보완 | 20 | 100 | - 생산공정 개선(키 베이스 물질인 닭육수베이스 첨가시기를 조절한 개선형 배합공식 도출)을 통해 제품의 관능품질을 향상시켰음 - 제품 스펙(5.3 cm×5.3 cm×1.7 cm; 중량 14 g)을 확정하였고, 다양한 온도(25℃, 35℃ 및 45℃) 대 저장시험을 통해 품질평가 지표 도출 및 한계점을 평가하였음 - 개발된 지질산패 억제 조성물을 첨가하는 공정을 적용하여 파일럿 규모(100 kg)에서 실증 실험을 진행하였고, 이를 통해 표준 생산공정을 확립을 위한 매뉴얼 작성을 완료하였음 |
| ⑤ 제품의 표준생산 공정 확립 | 10 | 100 | - 표준 생산공정(7단계 공정)을 기준으로 위해요소(미생물, 이물, 금속 등) 중요관리지점(원료검사, 중간제품의 이동구간, 각 공정별 이물 혼입, 금속검출 등), 모니터링 방법 및 제품 규격에 준하는 기준을 마련하였음 |
| ⑥ 제품의 규격시험 및 유통기한 설정 | 10 | 100 | - 제품의 영양성분 및 규격에 대한 객관적인 자료를 얻기 위해 공인인증기관으로부터 시험성적서를 발급받았음 - 유통기한은 앞서(식품연, 시제품 검증) 평가하였음 |
| 합계 | 100점 | 100 | |

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 본 연구는 주관기관의 애로사항인 보관 중 일어나는 지질산패로 인해 품질이 저하되어 수출상품화에 어려움을 겪고 있는 제품의 문제점을 해결하고자 극복하고자 수행되었음
- 해결기술로 천연 향산화 소재를 발굴하여 제품 내 직접 적용하는 전략을 제안하였고, 주관기관, 협동 연구기관 및 주기적인 컨설팅을 받아 성실히 수행한 끝에 목표를 달성해 품질유지기한을 증진시킨 제품을 제조 및 생산할 수 있는 산업화 기술을 개발 완료하였음
- 기업 입장에서 애로사항이 해결되어 도출기술 직접 실시 및 사업화와 관련하여 내수 및 수출 상품화를 할 수 있는 여건이 갖춰짐에 따라 적극적인 영업활동을 통해 매출증대에 기여할 것으로 판단됨
- 본 제품 생산량 증대로, 사용되고 있는 원료(닭고기, 야채류 등) 생산 및 유통과 관련된 전 후방 산업 생태계의 활성화를 불러일으킬 수 있음
- 지질산패는 동물성 소재를 활용하여 동결건조 방식의 재구성 간편식을 제조하는 기업에서 공통적으로 겪고 있는 문제로, 본 개발기술을 통해 다양하게 접목 가능할 것으로 판단됨

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 기 개발된 제품이 안고 있는 문제 해결 및 품질을 향상시키기 위한 과제이나, 기술개발 소요시간 및 사업화까지 걸리는 시간에 비해 연구기간이 단기간인 점을 고려하여 매출발생 부분은 과제 종료 후 추적평가를 통해 평가진행 희망
- 지식재산권 확보 및 개발기술 직접실시 활용화
- 개발기술이 산업생태계에 미치는 산업적 가치

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 도출기술 직접실시 및 사업화:
사업종료시점 매출액은 0원이나, 개발기술을 직접실시하여, 수출시장(러시아, 일본, 미국 등) 및 내수 시장(기존거래 대형유통업체 및 신규 예비 거래처) 진입을 위해 제품 반응 테스트 완료 후 현재, 각 회사 컨셉을 반영한 시제품 제작 요청을 받아 진행 중에 있음
코로나19가 안정세에 접어들 것으로 예상되는 시점인 하반기 해외전시회 참가를 통해 현지인들과의 직접 접촉을 통한 판로를 확대할 계획에 있음
- 제품 다양화 및 응용제품 개발에 활용:
그동안 동물성 소재에 포함되어 있는 지질성분의 산패로 인해 원료 제한이 있었으나, 본 기술개발로 유통안정성이 확보되어 다양한 원료를 활용한 제품개발이 가능해짐에 따라, 즉석 사골곰탕 등 한식의 간편식화 재현을 위해 본 기술을 활용할 예정임

IV. 보안성 검토: 해당사항 없음

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

| | | | | |
|--------|--|-----------|---------|------------|
| 사업추진형태 | <input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제 | 분 야 | 식품 | |
| 연구과제명 | 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕 블록 제품의 개발 | | | |
| 주관연구기관 | 동림푸드(주) | 주관연구책임자 | 남시열 | |
| 연구개발비 | 정부출연 연구개발비 | 기업부담금 | 연구기관부담금 | 총연구개발비 |
| | 99,000 천원 | 33,000 천원 | | 132,000 천원 |
| 연구개발기간 | 2019. 06. 05.~ 2020. 06. 04. | | | |
| 주요활용유형 | <input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:) | | | |

2. 연구목표 대비 결과

| 당초목표 | 당초연구목표 대비 연구결과 |
|--------------------------------|---|
| ① 항산화력이 우수한 천연 식품소재 발굴 | <ul style="list-style-type: none"> - 플라보노이드류가 풍부한 식품원료를 대상으로 항산화 스크리닝을 진행하여, 비타민 E 보다 약 1.5배 높은 항산화 소재(녹차 50% 에탄올 추출물) 1건을 발굴하였음 |
| ② 발굴된 소재와 유화제의 병용처리 방법 및 조건 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 지방산을 활용하여 실제 지질산패를 유도하는 모의실험에서 발굴된 소재 및 기존 항산화제 간 조합의 억제효과 평가를 통해, 지질산패 억제력이 현저하게 증가된 조합 1건을 도출하였음(녹차 추출물+ 비타민 C) - 가열 및 냉장조건에서 항산화력을 유지시킬 수 있는 유화제 선정 및 처리방법 개발을 통해 지질산패 억제 조성물 개발을 완료하였고, 적용 농도를 제시하였음(조성물 기준 0.5% 이내; 실제 배합물 내 작용농도 0.045%) - 가열 안정성을 갖춘 지질산패 억제 조성물 개발로 원안(배합 초기 첨가 후 가열 교반)대로 제품 제조공정 내 적용방법을 제시 완료하였음 |
| ③ 공정기술 적용 효과(시제품) 검증 및 품질특성 구명 | <ul style="list-style-type: none"> - 개발 시제품의 화학적 특성 분석 및 가속(45℃) 저장시험을 통해 개발기술을 적용한 시제품이 기존 제품 대비 2 배 이상의 유통안정성 가진다는 과학적 근거를 마련하였음 |

| | |
|------------------------|--|
| ④ 파일럿 규모 적용시험 및 시제품 보완 | <ul style="list-style-type: none"> - 생산공정 개선(키 베이스 물질인 닭육수베이스 첨가시기를 조절한 개선형 배합공식 도출)을 통해 제품의 관능품질을 향상시켰음 - 제품 스펙(5.3 cm×5.3 cm×1.7 cm; 중량 14 g)을 확정하였고, 다양한 온도(25℃, 35℃ 및 45℃) 대 저장시험을 통해 품질평가 지표 도출 및 한계점을 평가하였음 - 개발된 지질산패 억제 조성물을 첨가하는 공정을 적용하여 파일럿 규모(100 kg)에서 실증 실험을 진행하였고, 이를 통해 표준 생산공정을 확립을 위한 매뉴얼 작성을 완료하였음 |
| ⑤ 제품의 표준생산 공정 확립 | <ul style="list-style-type: none"> - 표준 생산공정(7단계 공정)을 기준으로 위해요소(미생물, 이물, 금속 등) 중요관리지점(원료검사, 중간제품의 이동구간, 각 공정별 이물 혼입, 금속검출 등), 모니터링 방법 및 제품 규격에 준하는 기준을 마련하였음 |
| ⑥ 제품의 규격시험 및 유통기한 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 제품의 영양성분 및 규격에 대한 객관적인 자료를 얻기 위해 공인인증기관으로부터 시험성적서를 발급받았음 |

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

| 성과 목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | | |
|------------|--------|------|------|------------|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|------|------|--------|------|------|------|----------|------|----------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술 실시 (이전) | | 사업화 | | | | | 기술인증 | 학술성과 | | | | 교육지도 | 인력양성 | 정책 활용·홍보 | | 기타 (타 연구 활용 등) |
| | 특허출원 | 특허등록 | 품종등록 | 건수 | 기술료 | 제품화 | 매출액 | 수출액 | 고용창출 | 투자유치 | | 논문 | | 논문평균IF | 학술발표 | | | 정책활용 | 홍보전시 | |
| | | | | | | | | | | | | SCI | 비SCI | | | | | | | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 건 | 백만원 | 건 | 백만원 | 백만원 | 명 | 백만원 | 건 | 건 | 건 | 건 | 명 | 건 | 건 | | | |
| 가중치 | 20 | | | 20 | | 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| 최종목표 | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 연7기간내 달성실적 | 1 | | | 1 | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | 1 | | |
| 달성율(%) | 100 | | | 100 | | 100 | | | | | | 0 | | | | | | | | |

4. 핵심기술

| 구분 | 핵심기술명 |
|----|--|
| ① | 천연 항산화소재를 활용한 지질산패 억제 기술(특허명: 식품 보존용 첨가제 조성물, 이를 포함하는 식품 조성물 및 식품 보존용 첨가제 조성물의 제조방법) |
| ② | 상기 기술을 적용한 삼계탕 블록 제품의 상업적 생산기술 |

5. 연구결과별 기술적 수준

| 구분 | 핵심기술 수준 | | | | | 기술의 활용유형(복수표기 가능) | | | | |
|-------|---------|-------|---------|-----------|-----------|-------------------|-------------|---------|-------|----|
| | 세계 최초 | 국내 최초 | 외국기술 복제 | 외국기술 소화흡수 | 외국기술 개선개량 | 특허 출원 | 산업체이전 (상품화) | 현장에로 해결 | 정책 자료 | 기타 |
| ①의 기술 | | | | | | 1 | | 1 | | |
| ②의 기술 | | | | | | | 1 | 1 | | |

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

| 핵심기술명 | 핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과 |
|-------|--|
| ①의 기술 | <ul style="list-style-type: none"> - 식품연에서 지식재산권화 하여 주관기관에 이전 - 주관기관은 특허를 활용하여 다양한 제품 개발에 활용 |
| ②의 기술 | <ul style="list-style-type: none"> - 도출기술 직접실시 및 사업화 · 사업종료시점 매출액은 0원이나, 개발기술을 직접실시하여, 수출시장(러시아, 일본, 미국 등) 및 내수시장(기존거래 대형유통업체 및 신규 예비 거래처) 진입을 위해 제품 반응 테스트 완료 후 현재, 각 회사 컨셉을 반영한 시제품 제작 요청을 받아 진행 중에 있음 · 코로나19가 안정세에 접어들 것으로 예상되는 시점인 하반기 해외전시회 참가를 통해 현지인들과의 직접 접촉을 통한 판로를 확대할 계획에 있음 - 제품 다양화 및 응용제품 개발에 활용 · 그동안 동물성 소재에 포함되어 있는 지질성분의 산패로 인해 원료 제한이 있었으나, 본 기술개발로 유통안정성이 확보되어 다양한 원료를 활용한 제품개발이 가능해짐에 따라, 즉석 사골곰탕 등 한식의 간편식화 재현을 위해 본 기술을 활용할 예정임 |

7. 연구종료 후 성과창출 계획

| 성과목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | |
|---------------|--------|------|------|-----------|-----|-----|-------|-----|------|------|--------|------|------|------|------|------|----------|------|----------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술실시 (이전) | | 사업화 | | | | | 기술인증 | 학술성과 | | | 교육지도 | 인력양성 | 정책 활용·홍보 | | 기타 (타 연구 활용 등) |
| | 특허출원 | 특허등록 | 품종등록 | 건수 | 기술료 | 제품화 | 매출액 | 수출액 | 고용창출 | 투자유치 | | 논문 | | 학술발표 | | | 정책활용 | 홍보전시 | |
| | | | | | | | | | | | | SCI | 비SCI | | | | | | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 건 | 백만원 | 건 | 백만원 | 백만원 | 명 | 백만원 | 건 | 건 | 건 | 명 | | | | | |
| 가중치 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 최종목표 | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 연구기간내 달성실적 | 1 | | | 1 | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | 1 | |
| 연구종료후 성과창출 계획 | | | | | | | 1,000 | 300 | | | | 1 | | | | | | 1 | |

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

| | | | |
|--------------------------|---|-----------------------|-----------|
| 핵심기술명 ¹⁾ | 식품 보존용 첨가제 조성물, 이를 포함하는 식품 조성물 및 식품 보존용 첨가제 조성물의 제조방법 | | |
| 이전형태 | <input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상 | 기술료 예정액 | 11,000 천원 |
| 이전방식 ²⁾ | <input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 이전소요기간 | 1 개월 | 실용화예상시기 ³⁾ | 2020.09 |
| 기술이전시 선행조건 ⁴⁾ | | | |

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

시험성적서 1

문서확인번호 : QNQ3-HYGP-N3DP-E8QN



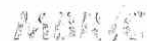
시험 · 검사성적서

| | | | | | |
|---------------|----------------|-----|------------|---------------|---------|
| 발행번호 | R20200602-0009 | | 접수번호 | 200100710-014 | |
| 검사완료일 | 2020-06-02 | | 접수연월일 | 2020-05-21 | |
| 제품명 | 삼계탕(공정후) | | | | |
| (품목)제조번호 | | | 품목제조신고번호 | | |
| 유형 · 재질 · 품목명 | 기타기준규격외 | | | | |
| 제조(수입)일 | | | 유통(품질유지)기한 | | |
| 의뢰자 | 성명 | 김형익 | | 업체명 | 동림푸드(주) |
| | 소재지 | | | 전자우편: | |
| 제조원 | 업체명 | | | 제조국 | |
| | 소재지 | | | | |
| 시험 · 검사목적 | 식품 기타(참고용) | | | | |

시험 · 검사 항목 및 결과

| 시험 · 검사 항목 | 시험 · 검사 기준 | 시험 · 검사 결과 | 판정 | 단서조항 | 비고 |
|----------------|------------|------------|---------|------|----|
| 수분(g/100g) | 기준없음 | 2.3 | 상기시험확인함 | | |
| 회분(g/100g) | 기준없음 | 11.0 | 상기시험확인함 | | |
| 열량(kcal/100g) | 기준없음 | 357.8 | 상기시험확인함 | | |
| 탄수화물(g/100g) | 기준없음 | 50.8 | 상기시험확인함 | | |
| 당류(g/100g) | 기준없음 | 16.5 | 상기시험확인함 | | |
| 단백질(g/100g) | 기준없음 | 33.7 | 상기시험확인함 | | |
| 지방(g/100g) | 기준없음 | 2.2 | 상기시험확인함 | | |
| 포화지방(g/100g) | 기준없음 | 0.7 | 상기시험확인함 | | |
| 트랜스지방(g/100g) | 기준없음 | 0.0 | 상기시험확인함 | | |
| 콜레스테롤(mg/100g) | 기준없음 | 85.4 | 상기시험확인함 | | |
| 나트륨(mg/100g) | 기준없음 | 3623 | 상기시험확인함 | | |

* 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 발급번호를 통하여 위변조 여부를 확인할 수 있습니다.
또한, 문서하단의 바코드로도 진위확인(스캐너용 문서확인프로그램)을 하실 수 있습니다.



시험성적서 2

문서확인번호 : GE46-ST4F-1FSF-YZNZ



시험 · 검사성적서

| | | | |
|---------------|----------------|------------|---------------|
| 발행번호 | R20200601-0023 | 접수번호 | 200100710-013 |
| 검사완료일 | 2020-06-01 | 접수연월일 | 2020-05-21 |
| 제품명 | 삼계탕(공정후) | | |
| (품목)제조번호 | | 품목제조신고번호 | |
| 유형 · 재질 · 품목명 | 기타기준규격외 | | |
| 제조(수입)일 | | 유통(품질유지)기한 | |
| 의뢰자 | 성명 | 김형익 | 업체명 동림푸드(주) |
| | 소재지 | | 전자우편: |
| 제조원 | 업체명 | | 제조국 |
| | 소재지 | | |
| 시험 · 검사목적 | 식품 기타(참고용) | | |

시험 · 검사 항목 및 결과

| 시험 · 검사 항목 | 시험 · 검사 기준 | 시험 · 검사 결과 | 판정 | 단서조항 | 비고 |
|---------------|------------|------------|---------|------|----|
| 대장균군(1g당) | 기준없음 | 0 | 상기시험확인함 | | |
| 살모넬라 | 기준없음 | 음성 | 상기시험확인함 | | |
| 바실루스세레우스 | 기준없음 | 음성 | 상기시험확인함 | | |
| 황색포도상구균 | 기준없음 | 음성 | 상기시험확인함 | | |
| 클로스트리디움퍼프린젠스 | 기준없음 | 음성 | 상기시험확인함 | | |
| 장출혈성대장균 | 기준없음 | 음성 | 상기시험확인함 | | |
| 리스테리아모노사이토제네스 | 기준없음 | 음성 | 상기시험확인함 | | |



* 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 발급번호를 통하여 위변조 여부를 확인할 수 있습니다.
또한, 문서하단의 바코드로도 진위확인(스캐너용 문서확인프로그램)을 하실 수 있습니다.

AMRJC

특허출원서

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2020.07.20
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(9379)
 출원번호 10-2020-0089522 (접수번호 1-1-2020-0752354-13)
 (DAS접근코드 6639)
 출원인명칭 한국식품연구원(3-1998-007755-3)
 대리인성명 특허법인 흥현(9-2010-100021-9)
 발명자성명 김병득 전준영 정민정 한아람
 발명의명칭 식품 보존용 첨가제 조성물, 이를 포함하는 식품 조성물 및
 식품 보존용 첨가제 조성물의 제조방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통보된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마달-PCT/마드리드
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태


【출원언어】 국어
【심사청구】 청구
【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】
【과제고유번호】 119042011S8010
【과제번호】 GA191700-01
【부처명】 농림축산식품부
【과제관리(전문)기관명】 농림식품기술기획평가원
【연구사업명】 농식품기술개발
【연구과제명】 산화방지 기술을 적용한 저장성이 향상된 동결건조 삼계탕
 불특 제품의 개발
【기여율】 1/1
【과제수행기관명】 동림푸드주식회사
【연구기간】 2019.06.05 ~ 2020.06.04
【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인 흥현

(서명 또는 인)

기술이전 협약서

기술이전 협약서

| | | | |
|---|------------------|--|--------------|
| 기술명 | 특허 제(특허번호)호(특허명) | 계약 체결일 | 2020년 09월 |
| 기술 제공자 | 기관명 | 한국식품연구원 | |
| | 주소 | 전북 원주군 이서면 농생명로 245 | |
| | 대표자 | 박동준 | 전화 |
| | 담당자 | 김병목 | 전화 e-mail |
| | 이전형태 | 1. 형태 : 유상, 통상실시 2. 계약기간 : 2020년 09월 ~ 2025년 08월 3. 기술료(정액, 경상) : 1,100 만원(VAT 포함) 4. 기술료 납부방법 : 1회 5. 기타 : 상세 내용은 계약 시 협의 | |
| 기술 도입자 | 기업명 | 동립푸드(주) | |
| | 주소 | 강원도 강릉시 사천면 한과마을길 | |
| | 대표자 | 김형익 | 전화 |
| | 담당자 | 남시열 | 전화 e-mail |
| <p>본 대상기술에 대하여 연구원의 R&BD사업 수행에 동의하며 추후 연구성과결과에 따라 기술이전 계약의 협상 대상자로 기술이전 협상에 참여하기로 협약 하였습니다. 단, 기술 도입자는 협상 대상자 수에 따라 단독 혹은 다수 일 수 있습니다.</p> <p style="text-align: center;">2020년 07월 08일</p> <p>기술 제공자 한국식품연구원 (인) 기술 도입자 동립푸드(주) </p> | | | |

논문(투고본 앞면)



대한 식품 저장 유통 학회
THE KOREAN SOCIETY OF FOOD PRESERVATION

LOGOUT REGISTER

논문투고안내
논문투고/수정/조회
심사위원
편집위원
편집위원장
안녕하세요. 김병목님

논문투고/수정/조회

1. 전체논문

- 논문제목을 클릭하시면 세부사항을 보실 수 있습니다.
- 다음진행상황의 버튼을 클릭하시면 바로 작업을 하실 수 있습니다.
- History 버튼을 클릭하시면 논문의 진행과정을 보실 수 있습니다.

검색내용 [Total : 2]

| 논문번호 투고일 | 논문제목 | History |
|--|--|---|
| 접수논문수정 2020-07-21 | <p>현재진행상황</p> <p>다음진행상황</p> <p>동결건조 식품의 지방산패 억제 제를 위한 산화방지 조성물의 효과</p> <p>논문 접수 사무국 논문 접수중</p> | <p>해당분야</p> <p>History</p> |
| 임시저장 2020-07-20 | <p>논문 투고</p> <p>투고자 논문투고전</p> | <p>저장/포장/유통</p> <p>History</p> <p>화학/분석</p> |

1 1 1

TOP

논문투고/수정/조회

논문투고

전체논문

진행중인논문

완료논문

/article/user/paper_list.php?ifdoing=All

Copyright © The Korean Society of Food Preservation. All rights reserved.

Effects of prevent oxidation compositions for lipid oxidation inhibition of freeze-dried food

Joon-Young Jun¹, Min-Jeong Jung¹, Ah-Ram Han¹, Jong-Wong Nam^{1,2},
Woo-Jeong Park², Si-Yeal Nam³, Byoung-Mok Kim^{1*}

¹Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute, Wanju 55365, Korea

²Department of Marine Food Engineering, Gangneung-Wonju National University, Gangneung, 25437, Korea

³Dong-Lim Food Corporation Ltd, Gangneung, 25437, Korea

동결건조 식품의 지방산패 억제를 위한 산화방지 조성물의 효과

전준영¹, 정민정¹, 한아람¹, 남종웅^{1,2}, 박우정², 남시열³, 김병목^{1*}

¹한국식품연구원, ²강릉원주대학교 해양식품공학과, ³동림푸드(주)

*Correspondence

Byoung-Mok Kim, Research Group of Food Processing, Korea Food Research Institute, Wanju 55365, Korea

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.