

117106

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

고부가가치식품개발 사업 2019 년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003056-01

친환경 농산물을 이용한 고품질 떡가공 소스 및 HMR 신제품 개발

최종보고서

2020.03.27.

(건고딕15p)

(별색바탕 : C50, M20, Y59, K0)

주관연구기관 / 남아식품
협동연구기관 / 황토친환경영농조합법인

(건고딕 15.5p)

농림축산식품부

(전문기관) 농림식품기술기획평가원

(건고딕 20p)

친환경

농산물을

이용한

고품질

떡가공

소스

및

HMR

신제품

개발

최종보고서

(건고딕14p)

2020

(건고딕13p)

농림축산식품부

농림식품기술기획평가원

(건고딕17p)

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 "친환경 농산물을 이용한 고품질 떡가공 소스 및 HMR 신제품 개발"(개발
기간 : 2018.01. ~ 2019.12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 03. 27.

주관연구기관명 : 남아식품 (대표자) 김석종

협동연구기관명 : 땅끝황토친환경영농조합법인 (대표자) 윤영선



주관연구책임자 : 김석종

협동연구책임자 : 윤영선

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

보고서 요약서

과제고유번호	117106-02-1-SB010	해당 단계 연구기간	2019.01.01. ~2019.12.31	단계구분	(해당단계)/ (총 2 단계)
연구사업명	단위사업	농림식품기술개발사업			
	사업명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대과제명	(해당없음)			
	세부과제명	친환경 농산물을 이용한 고품질 떡가공 소스 및 HMR 신제품 개발			
연구책임자	김석중	해당단계 참여연구원 수	총: 10명 내부: 10명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부:110,000천원 민간: 36,670천원 계:146,670천원
		총연구기간 참여연구원 수	총: 20명 내부: 20명 외부: 0명	총연구개발비	정부:134,000천원 민간: 62,670천원 계:196,670천원
연구기관명 및 소속부서명	남아식품 관리부			참여기업명	남아식품
국제공동연구	상대국명: (해당없음)			상대국 연구기관명: (해당없음)	
위탁연구	연구기관명: (해당없음)			연구책임자: (해당없음)	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	(해당없음)
-------------------------	--------

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호	2건	2건	건								

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호
(해당없음)								
(해당없음)								

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다) 보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>가. 연구의 목적 친환경 농산물을 이용한 고품질 떡가공 소스 신제품 개발, 개발 소스를 이 용한 떡가공 레시피 및 HMR 개발 및 신제품 양산시스템 구축</p> <p>나. 연구의 내용 - 제1세부(주관) : 남아식품 소비자 선호형 떡가공 소스, HMR 양산 시스템 구축 및 산업화 - 제1협동 : 땅끝황토친환경영농조합법인 친환경 황토발효 기술 이용 떡가공 소스 및 HMR 신제품 개발</p>				
<p>연구개발성과</p>	<p>○ 지적재산권 4건 황토발효기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 소스 및 떡볶이의 제조방법 국내 특허출원 2건을 달성함</p> <p>○ 제품화 9건 황토발효 숙성 기술을 활용한 고품질 영양성분강화 Mild/ Medium/ Hot 치킨 /포크/비프 떡볶이 신제품개발을 목표치 3건 대비 6건을 추가하여 9건을 성 공적으로 달성하여 양산시스템을 구축함.</p> <p>○ 기술이전 1건 ○ 고용창출 3건 황토발효 숙성기술을 활용한 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR 개발, 양산시스템 구축을 위한 고용창출 3건을 달성함</p> <p>○ 논문투고 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR 신제품개발 관련, 논문게재 2건을 달성함</p> <p>○ 교육지도 3건 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR 신제품개발 관련 교 육지도 3건을 달성함</p> <p>○ 홍보전시 3건 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR 신제품개발 관련 국 제박람회에 참가하여 홍보전시 3건을 달성함</p>				
<p>연구개발성과 의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>○ 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 소스의 칼슘과 식이성 분 등 영양성분강화 및 소비자 기호성 향상 등 다양한 제품개발</p> <p>○ 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR의 영양성분강화 및 소비자 기호성 향상 등 다양한 제품개발</p> <p>○ 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR 신제품의 제조공정 동안 미생물 및 이화학적 위해 요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정으로 유통과정 동안 안전성 확보에 활용</p> <p>○ 고품질 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 소스, HMR의 기능개선 및 영양성분강화 등 신제품개발로 고부가가치 산업화에 활용</p> <p>○ 소비자 선호형 고품질 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡볶이 소스 및 HMR의 신제품개발에 활용</p> <p>○ 황토발효 숙성기술을 활용한 소비자 선호형 소스 적용 최적화, 치킨/포크 /비프 떡볶이 소스, HMR의 양산 시스템 구축 및 산업화</p>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>황토발효</p>	<p>떡가공</p>	<p>소스</p>	<p>HMR</p>	<p>신제품</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>					

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요	1
제 1 절 연구개발의 목적	1
제 2 절 연구개발의 필요성	1
제 3 절 연구개발의 범위	8
제 2 장 국내·외 기술개발 현황	15
제 3 장 연구수행 내용 및 결과	16
제 1 절 황토발효 소스의 제조공정 표준화	16
제 2 절 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국소스의 개발	29
제 3 절 황토발효 기술을 이용한 HMR 생산 및 산업화	41
제 4 절 황토발효 기술을 이용한 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR 신제품 개발	71
제 4 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	111
제 1 절 목표 달성도	111
제 5 장 연구결과의 활용 계획 등	119
제 1 절 실용화, 산업화 계획	119
붙임. 참고 문헌	120

제1장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발의 목적

1. 황토발효 숙성기술을 활용한 떡가공 소스, HMR 양산 및 산업화를 위한 소비자 선호형 순한 맛, 중간맛 및 매운맛 소스 적용 최적화 그리고 고품질 떡가공 HMR 표준제조공정 개발 및 위생학적 신제품 양산 시스템 구축
2. 황토발효 숙성기술을 활용한 떡가공 소스 및 HMR 신제품 개발을 위하여 황토발효 숙성, 건새우, 다시마 및 미역 등 해산물을 이용하여 칼슘, 식이성분 등 영양성분 강화 및 관능적 품질을 향상한 소비자 선호형 HMR 신제품 제조공정과 레시피 개발, HACCP 시스템 구축, 위생학적 품질 평가 및 유통 안정성 확보
3. 우리나라의 1인 가구 비율은 25% 수준이며, 노인인구의 증가로 편리성과 기호성에 기인한 소비자 수요증가로 고품질 떡가공 소스 및 HMR 산업은 시장성이 매우 높게 전망되어 다양한 소비자 선호형 신제품 개발
4. 황토발효 숙성, 국내산 닭고기, 돼지고기, 소고기, 건새우, 다시마 및 미역 등 친환경 농산물 활용 고품질 떡가공 소스 및 HMR 신제품의 글로벌 경쟁력강화와 신흥 소비대국인 중국, 동남아시아 및 미국 등 수출산업화로 고부가가치화 및 중소기업 일자리 창출에 의한 국가 경쟁력 증진

제2절 연구개발의 필요성

코드번호	B-04-01
<p>1-1. 영양성분강화 분야</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 농림축산식품부는 우리쌀 소비확대를 위한 수출국 맞춤형 쌀가공식품 개발을 적극 추진하고 있으며, 중국 소비자 대상 영유아 인구와 도시 1인 가구 증가 추세로 쌀가루 이유식 등 영유아 제품, 즉석밥, 유기쌀 등 개발, 동남아시아는 할랄시장으로 채식주의자가 많아 면류 소비가 많은 특성을 고려해 쌀떡볶이, 쌀국수, 쌀떡국 등 육성 및 연구 개발 시급성을 제시함 ○ 글루텐프리 등 건강에 관심이 높은 미국, 유럽 등 미주 시장은 영양성분강화 쌀, 글루텐프리 쌀 빵, 쌀 떡볶이, 쌀 시리얼 등의 시장 진출의 필요성으로 수출 상품화에 걸림돌이 되는 기술적 문제들은 R&D 핵심 과제로 조속히 추진해 업계에 제공하고, 우수한 쌀 가공식품은 특화 마케팅 지원 필요성 등 영양성분강화 고부가가치식품 연구개발이 시급함 ○ 국내산 친환경 농산물인 땅끝황토 "히어미"는 lysine, histidine 등 8종의 필수아미노산 함량이 타 품종에 비하여 30% 높은 어린이 성장발육에 좋은 고영양성분강화 쌀을 생산하고 있으며, 122개의 유기작목반, 364개 농가에서 약 801 ha에서 쌀 2,100톤, 밀 2,500톤 잡곡 등 필수아미노산 등이 풍부한 곡류가 생산되고 있음 ○ 그러나, 신세대의 서구식습관 변화에 따른 국내산 유기농 쌀 등 곡류 소비감소로 쌀값 폭락 등 영세 농가를 위한 국내산 친환경 유기농산물 이용 고부가가치 쌀가공 신제품 개발과 수출산업화를 위한 연구의 필요성이 절실함 	



그림 1. 국내산 유기농 고영양성분강화 친환경 쌀 하이아미 (출처: 땅끝황토영농조합법인)

○ 한국의 대표적인 쌀 가공품인 가래떡은 대중들에게 가장 인지도가 높으며, 이를 이용하여 만든 대표적인 메뉴 중의 하나가 떡볶이로 알려져 있으나, 영양성분을 강화한 영양성분강화 떡볶이의 다양한 조리법에 대한 표준 레시피가 설정되어 있지 않고 길거리 음식이라는 강한 인식 때문에 고급메뉴나 글로벌브랜드 제품으로 탈바꿈하기 위한 신제품 개발 및 상품화가 절실한 실정임

○ 식생활 문화의 서구화에 따른 식단 변화, 인구감소 및 1인 가구 증가로 인하여 현재 우리나라는 쌀소비는 감소하고 있으나 소스, HMR, 육류 및 가공제품의 소비가 계속 증가하고 있어 비만, 고혈압, 암과 관상동맥 질환 등 성인병 증가로 소비자들의 웰빙식품 선호 그리고 FTA로 인한 시장개방 압력과 쌀 소비량 감소에 따른 국내산 친환경 농산물을 이용 '16년 2조원 HMR 시장규모의 다양한 쌀 가공식품 개발이 절실히 요구됨

○ 황토발효 기술(천연물 조합 각 추출성분 농도별 비율 황토 : 천연물 첨가수준을 향상한 소비자 선호형 맞춤형 소스 및 HMR 신제품을 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 등 영양성분 기능강화 등의 방향으로 연구를 추진할 예정임. 황토발효 저온숙성 천연물 : 친환경농산물을 5~30 : 40 ~ 70 등 구성비율로 하여 농도별(%) 영양성분강화 물질을 캡슐 또는 롤필름법 등으로 안정화하여 첨가한 영양성분강화 신제품 개발이 요구됨

○ 땅끝황토 "하이아미" 백미, 잡곡은 곡류에 결핍되기 쉬운 8종의 필수 아미노산 함량(%)이 높게 함유된 것으로 알려져 있음. 즉, 친환경 농산물인 땅끝황토 "하이아미" 쌀은 100g 기준 히스티딘은 180mg 이상, 트레오닌은 220mg 이상, 발린은 320mg 이상, 메치오닌은 180mg 이상, 라이신은 220mg 이상, 이소로이신은 220mg 이상, 페닐알라닌은 320mg 이상으로 타제품 대비 우수한 것으로 입증되고 있어 어린이 성장발육에 중요한 맞춤형 영양성분강화 쌀가공품 개발이 절실함

○ 황토발효 친환경 농산물 이용 개발 신제품의 상품화를 위한 양산 시스템 구축과 칼슘, 비타민, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산, 정장작용 및 장디톡스(Detox) 기능개선 등을 위한 BT 접목 고품질 국내산 친환경 농산물 가공 및 HMR 신제품 개발 그리고 기술경쟁력 강화에 의한 신산업 창출을 위하여 세계시장에서 국내산 고부가가치 쌀 가공식품 소비촉진, 소비자 선호형 신제품 개발 및 글로벌브랜드화를 위한 연구 필요성이 절실함



그림 2. 국내산 칼슘강화 영양성분강화 친환경 쌀 가공품 (출처: 네이버)

○ 세계적 웰빙 트렌드에 의한 중국 등 소비시장 3대 트렌드변화 WOW(Well-Being, Online, Woman)와 아세안 소비자 18% 이상이 고가 웰빙 영양성분강화제품 선호 및 온라인 문화 확산과 최신 IT를 즐기는 Y세대 (1529세)가 아세안 인구전체의 27%로서 고부가가치 맞춤형 쌀가공 영양성분강화 바이오소스 및 가정간편식(HMR) 수출용 신제품 개발이 절실함

○ 세계적으로 고급화 추세 및 K푸드 열풍으로 국내산 친환경·유기농산물 가공품의 중국 등 동남아시아 수요가 급증하고 있으며, '14년 친환경·유기농산물 수출이 14,467백만 달러에서 '20년 31,769백만 달러로 증가 전망 등 고품질 HMR 신제품 개발 필요성으로 황토발효 영양성분강화 가공식품의 산업적 파급효과가 매우 높게 검토됨

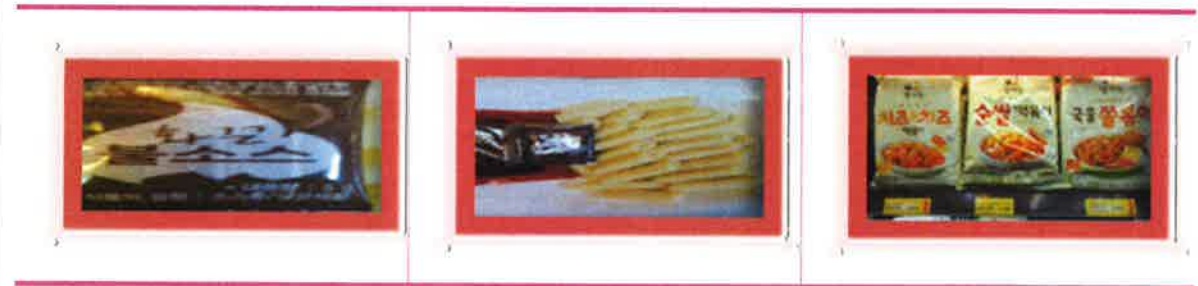


그림 3. 국내 시판 떡볶이 핫/마일드 소스 HMR 제품 (출처 : '17 남아식품)

○ 기존 라이스 떡볶이(Stirred-Fried Rice Cake) 및 쌀 떡국은 주로 쌀을 주재료로 사용하여 식감 등 소비자 기호성 향상에 문제점이 되었으나 황토발효 및 저온숙성 고기, 멥쌀, 찹쌀, 유색미, 메밀 등을 이용 영양성분강화 및 기호성 향상을 위하여 혼합곡류 떡을 펴놓고 익힌 스틱모양의 패티와 부재료를 말아서 식감 및 영양성분강화를 개선한 소비자 선호형 미트떡볶이 신제품 개발 필요성이 절실히 요구됨

○ 국내산 친환경 백미, 찹쌀, 유색미, 메밀 등을 이용한 황토발효 미트떡볶이와 떡국 (Meat stirred-Fried Rice Cake), 찹쌀미트떡볶이, 유색미트떡볶이, 메밀미트떡볶이, 오크미트떡볶이) 등으로 떡을 주재료로 만들기 때문에 고기와 야채, 향신료로 만드는 것과 비교하여 퍽퍽한 맛을 피하기가 어렵고 식감 개선에 한계가 있으며, 필수아미노산 등 영양성분 저하를 유발함

○ 친환경 쌀 가공품은 그라운드한 황토숙성 고기를 양념하고 다양한 야채와 혼합한 뒤 여기에 떡을 얇게 분쇄하여 떡볶이를 만드는 방법 그리고 여기에 돼지고기나 소고기는 황토발

효 및 수증속성방법으로 육질을 연화하고 BT 접목 영양성분강화강화, 풍미향상 및 식감개선 (Enhancing Palatability)으로 이취(Off-Flavor) 제어 고품질 신제품 개발이 요구됨

- 친환경 농산물인 메밀(buckwheat)은 필수 아미노산 및 비타민은 비만을 예방하고 피부미용 효과, 성인병의 주원인인 활성산소 형성억제, 콜레스테롤 저하, 루틴(rutin) 성분은 인체 모세혈관의 탄력성 강화, 플라보노이드 성분은 손상된 간세포의 재생을 촉진하고 간의 해독기능을 강화 및 트레오닌, 단백질, 아미노산, 비타민, 리신(lysine) 등이 다른 곡류에 비해 많은 영양소를 함유하여 건강식품으로 알려져 있음 (출처 : 지식백과)
- 흑미의 껍질은 비타민 E가 풍부하며, 비타민 E 역시 항산화 물질로 활성산소를 무력화시켜, 면역계를 강화시켜주며 세포가 큰 손상을 입는 것을 막아주는 작용뿐만 아니라 비타민 E를 꾸준히 섭취한 사람들은 심장병 발병 위험이 낮은 것으로 알려져 있음. 흑미는 100g당 약 364cal로, 검은콩보다 4배 이상의 안토시아닌이 함유되어 있고, vitamin B군을 비롯하여 철, 아연, 셀레늄 등 무기염류는 일반 쌀의 5배 이상 함유되어 있음. 밥을 하면 독특한 향 생성으로 풍미개선 및 붉은색의 천연색소는 몸에 좋은 가바성분이 많이 들어있어 가바현미라고도 하며 영양성분강화가 우수한 것으로 알려져 있음
- 홍미(Red Rice)는 불포화지방산인 올레인산($C_{18:1}$)과 단백질, 비타민, 미네랄이 많이 함유되어 있으며, 올레인산($C_{18:1}$) 등이 특히 많이 함유되어 있어 혈압을 강하하고, 혈중 콜레스테롤 감소, 각종 심혈관 질환을 예방하는데 도움을 주며, 혈액의 당 수치를 낮추고, 혈당을 관리하는데 도움을 주어 당뇨병 예방에 효과가 알려져 있음. 홍미는 신장 기능을 촉진해 이뇨작용을 원활히 하여 혈당과 효소를 정상화시켜 신진대사를 원활하게 하며, 몸속 노폐물 배출에도 효과적임. 홍미에는 쌀눈이 커서 가바성분이 일반현미보다 약 8배, 흑미 보다 4배 많이 함유되어 있어 수험생이나, 성장기 어린이들의 기억력 및 집중력을 향상시키며 치매 예방에 도움을 주는 것으로 알려짐
- 국민소득의 증가와 경제수준 향상으로 육류 소비가 증가하면서 성인병예방 등 다양한 육가공식품에 대한 연구개발이 진행 되고 있으며, 영양성분강화와 풍미 향상을 가능하게 할 수 있는 고부가가치 쌀 가공신제품의 개발이 절실한 시점으로 제품의 안정성, 안전성 및 다양성을 갖는 BT접목 영양성분강화 미트떡볶이를 개발하여 중소기업 협업으로 상품화할 것임.
- 최근에는 소비자의 삶의 질 향상으로 품질과 영양성분강화를 동시에 만족시키는 맞춤형 건강지향형 가공품을 선호하는 추세로 든지나 지방함량을 줄이고 대신 친환경 농산물을 이용한 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 필수지방산 등 영양성분을 강화한 미트떡볶이(Stirred-Fried Rice Cake) 등 소비자 식감 등 기호성 및 영양성분강화를 개선한 맞춤형 신제품 개발이 요구됨
- 친환경 농산물인 쌀 등을 이용 쌀가공 신제품 개발은 국내산 농산물의 소비촉진뿐만 아니라 최근 슬로우 푸드를 선호하는 국민의 기호성 변화 추세 및 아토피, 성인병 등을 유발하는 서양음식의 패스트푸드를 지양하는 정부의 국민건강운동과 병행하여 항노화식품(anti-aging food)으로서 고부가가치식품산업 발전을 위하여 절실히 필요함

- 최근 웰빙 트렌드에 더불어 식생활이 서구화 되고 핵가족 중심의 생활습관의 변화에 따라 간편하게 식사대용으로 먹을 수 있는 HMR 식품 개발이 중요하게 거론되고 있으며 한국인의 주요 식품 중 전통 떡에 대한 연구가 활발히 수행되고 있음. 또한, 탄수화물이 주를 이루는 떡볶이 등 쌀가공 식품의 영양불균형을 극복할 수 있는 방안에 대한 연구가 미흡한 실정임.
- 백미, 유색미, 메밀 등 곡류와 동물성 단백질을 풍부하게 함유한 돈육·우육 등 식육의 조합으로 식이섬유, 비타민, 아미노산, 무기질 등의 영양분 강화 및 유색미인 홍미 등의 탄닌 성분은 폴리페놀의 일종으로 항산화 작용에 의해 떡이 빨리 노화되는 것을 방지할 수 있어 영양불균형 개선으로 영양학적인 우수성 및 소비자 기호성 향상 쌀 가공 소스 및 미트떡볶이 등 신제품 개발에 의한 고급메뉴 출시 등 수출산업화를 위한 고부가가치화 농·생명산업의 신기술 개발이 절실히 요구됨
- 따라서, 국내산 친환경 황토발효 곡류 및 육류를 이용한 수출용 고부가가치 소스의 영양성분강화 물질을 캡슐 및 필름 등으로 고분자 중합체를 형성하여 영양성분강화를 향상한 BT(Biotechnology) 접목 소비자 맞춤형 바이오소스(칼슘, 식이섬유, 항산화 등 영양성분강화강화) 개발과 소스를 이용한 고부가가치 가정간편식(HMR) 제조를 위한 연구개발 필요성이 절실히 요구되고 있음.

1-2. 소스 및 HMR 분야

- '16년 국내 HMR 시장규모는 2조3000원 규모이며, HMR 시장은 규모는 '17년 30% 증가한 3조원 규모로 전망하고 있어 급속히 증가 추세에 있으나 다양한 고품질 영양성분 강화 식품의 수요 대비 개발제품은 미흡함(출처 : aT농식품유통교육원 유통연구소)
- 국민 1인당 쌀 소비량은 '85년 128.1kg에서 '15년 62.9kg으로 50%가 감소하였으며, 된장, 고추장, 간장 등 기본적인 식재료 판매는 감소 추세이나 이외 HMR 제품은 급속한 증가를 보임
- 정부는 현재 쌀 소비 촉진을 위하여 “간편식 시장의 확대를 위한 프리믹스(쌀 튀김가루, 쌀 부침가루)의 유통 판매 확대, 기술협력 MOU 체결, 식품전시회 개최, 쌀가루 응용확대, 쌀가루 사용 현대화 설비, 떡볶이 생산 패러다임 전환 등의 쌀 가공산업 발전을 위한 지속적인 노력을 추진하고 있음
- 반면 가정 간편식(HMR)시장은 '09년에서 '16년까지 7년 동안 3배 이상 급속한 성장 추세로서 1인 가구 급증에 기인하며, 농림축산식품부 및 식품업계는 줄어든 쌀 소비 촉진의 대안으로 쌀 가공식품을 이용한 HMR 시장 공략 등으로 쌀 응용산업의 확대를 추진하고 있음
- 쌀, 곡류, 야채 등을 이용한 쌀가공 식품 즉, 떡볶이, 쫄볶이, 볶음밥, 핫밥, 초밥, 야채볶음밥, 불고기 볶음밥 및 소스 등은 시판되고 있으나 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 영양성분강화 HMR의 시판은 없음
- 국내·외 소비자의 건강 트렌드에 따라 오뚜기, CJ 및 풀무원 등 국내 업체의 다양한 라이스, 떡볶이, 카레, 피자, 스파게티, 돈가스, 지게용 소스 제품 등에 대한 연구개발이 진행되고 있으며, 성인병 예방을 위한 저염 소스, 항비만 고추장소스, 핫소스, 유자소스, 상온 및 냉장 유통 소스, HMR 개발과 수출산업화를 위한 제품 개발이 진행

되고 있음

- RTE 식품은 우리가 흔히 편의점에서 먹는 김밥, 샌드위치 등의 식품으로 특별한 조리 과정을 거치지 않아도 바로 섭취 가능, RTC 식품은 간단하게 요리해먹는 식품의 형태로, 지개, 탕 등의 즉석식품을 의미, 간단하게 조리 후에 먹을 수 있는 식품, RTH 상품은 파우치에 포장된 레토르트 식품처럼, 가열해서 먹을 수 있는 식품으로 HMR의 대부분이 이에 해당 하며 향후 발전가능성이 높게 전망됨
- (주)아워홈 등은 다양한 HMR 개발을 위한 연구를 수행하고 있으며 지개류 소스 개발, 품질개선, 안전성 및 기호성 향상 한식 간편 지개류 소스 개발과 외국인 기호성에 맞는 수출용 제품 개발 등으로 글로벌 경쟁력강화를 위하여 다양한 마케팅을 위한 수출 전략을 펼치고 있음
- 한국식품연구원은 고추장을 이용한 치킨소스, 초고추장을 이용한 치킨소스, 고추장을 이용한 바비큐소스 등을 개발 한식의 해외 현지화 기술개발 연구 “현지형 한식모델시스템의 개발”(‘10)로 미국 소비자 기호성 향상에 대하여 연구를 수행하고 있으며 다양한 제품 개발 필요성이 제기되고 있음
- 국내·외 HMR 산업 발전요인은 경제적 요인으로 소득증가, 노동시간감소, 여가시간증가, 외식횟수증가, 외식산업발전으로 이어지고 있어 향후 발전가능성이 높음. 사회적 요인은 1인 가구증가, 맞벌이 가정증가, 독신 가정증가, 여성의 사회진출 증가, 기계화로 양산가능 등 그리고 문화적요인은 식생활패턴 서구화, 여가생활 증가 등으로 소비자 기호성을 충족할 수 있는 신제품 개발이 절실히 요구되는 시점임
- 국내 소스 및 HMR 산업의 급속한 성장으로 고추장과 간장 등을 이용한 소불고기소스, 돼지불고기소스, 포크커틀릿, 떡국용 바비큐소스 및 이의 제조방법(이 등, ‘10), 소스 및 HMR의 세계화를 위한 연구개발로서 전통고추장을 이용한 새로운 소스 개발(홍 등, ‘08), 고추장을 이용한 다목적 소스의 제조방법, 한식의 세계화전략(이, ‘08)등의 연구가 수행되고 있으며, 국내·외 수출산업화를 위한 BT융합 신기술 개발 필요성이 절실함



그림 4. 국내 HMR 가정식사 대용식 시판 핫/마일드 떡볶이 현황(출처: '17년 남아식품)

- 국내·외 1인 가구 증가와 고령화에 따른 고품질 향 노화식품 소비자 수요 급증과 글로벌 브랜드화 필요성 및 선진국의 지적재산권 강화 그리고 중국 등 글로벌 개방정책 확대와 경쟁 심화, 신흥시장 출현 및 수요 급증 추세에 따른 문제점 해결 필요성
- HMR 제품은 황토발효 기술을 이용하여 쌀 가공식품으로서 비프 및 포크 미트 떡볶이

- 등 K푸드 형태로 분량별 영양성분강화 및 기호성을 갖추고 기존 시판 제품 대비 복원성, 유통기간 연장 등 저장안전성 등을 향상한 우수한 품질의 신제품을 개발할
- 식욕섭취 증가, 비만인구의 증가 및 다이어트의 해결 그리고 식욕의 식감 등 풍미의 개선, 영양성분강화 강화 소스 및 HMR 제조가 요구되며 국내·외적으로 편의식품 소비 증가로 '16년 80조원을 상회할 것으로 전망됨
 - 영양성분강화식품 가공 관련제품의 세계시장 점유율 15% 확보, 바이오식품산업의 고부가가치화, 미래 신산업 창출의 성과 확산을 통해 광역권 내 다수의 수혜업체 발생과 중소기업 성장, 육성 및 타 권역 성과확산을 통한 신규 일자리 창출 필요성
 - 미국, 중국, 동남아시아 소비자의 친환경 웰빙 트렌드 및 “1529 세대” 및 “여성소비자”의 온라인 구매 증가와 품질을 우선시하고 건강, 유행 등의 요소를 감안하여 다양한 소비수요에 대응한 고품질 영양성분강화 신제품 개발과 마케팅 전략 추진이 필요함
 - 국내산 친환경·유기농산물 이용 고품질 바이오 HMR 신제품의 글로벌 경쟁력강화와 신흥 소비대국인 중국 등 수출산업화로 고부가가치화 및 일자리 창출효과 극대화 필요성
 - 황토발효 영양성분강화물질을 소스, HMR, 기타 식품소스 등에 적용함으로써 식감개선 (Enhancing Palatability), 편의성, 복원성을 고려한 소비자 선호형 고부가가치 HMR 개발이 요구됨
 - 따라서, 본 연구는 황토 발효기술 이용 소비자 선호형 고품질 양념소스, 떡볶이, 미트떡볶이(비프/포크) 및 HMR 개발을 위하여 영양성분강화 강화뿐만 아니라 기호성 및 기능강화 물질을 최적화하여 BT 접목 기능 개선, 칼슘(Ca^{++}), 식이섬유(Dietary Fiber), Linoleic Acid($C_{18:2}$) 등 불포화지방산 및 Lysine, Methionine 등 필수아미노산을 강화한 성장촉진, 근력강화, 정장작용 강화 맞춤형 신제품 개발 및 양산시스템 구축으로 FTA에 의한 무역 손실 최소화, 저가의 수입산 제품 대응 국내산 친환경 농산물의 고부가가치화와 글로벌 경쟁력 강화를 위한 다양한 신제품(New Product) 개발 및 산업적 실용화(Industrial Application)의 시급성으로 연구의 필요성이 절실히 요구됨

제3절 연구개발의 범위

1. 1 차년도 (2018)

1차년도/주관기관

코드번호

B-05-02-01

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용 및 범위
<p>1차년도/ 주관기관 (남아식품)</p>	<p>황토발효기술을 이용한 소스 생산 및 표준화 분석</p> <p>1) 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 소스 적용 최적화</p> <p>2) 사용재료별 특성을 고려한 소스 제조 공정 표준화</p>	<p>☞ 황토발효기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 소스 산업화 분석</p> <p>1) 황토발효 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging) 양산조건 분석</p> <p>2) 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 비프/포크/치킨 소스 양산조건 각 0.1톤의 황토발효 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 동안 숙성 후 양산 최적 조건 설정</p> <p>3) 황토발효 떡볶이/떡국 소스 표준제조공정 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소스 첨가수준별(0~30%) 분석 - 소스 농축공정 표준화 확립 <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 소스 신제품 상품화 조건 확립</p> <p>1) "하이아미" 쌀 품종사용 재료별 특성을 고려한 전 처리공정 표준화</p> <p>2) 원료의 보관 및 저장 동안 특성검사 및 위해요소 관리 기준 설정</p> <p>3) 제조공정별 HA 및 CCP 설정</p> <p>4) 원료의 선별, 세척, 균질 등 전 처리 제조공정 확립 및 표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발 소스제품 전용 제조공정 현장 표준화 <p>5) 비프/포크/치킨소스 제품생산 Flow Diagram 공정설계</p> <ul style="list-style-type: none"> - CCP 설정(생물적, 이화학적)/전처리 재료 혼합 및 공정표준화 <p>6) 비프/포크/치킨 소스의 저온(0~10°C)/수중 숙성조건 확립</p> <p>7) 비프/포크/치킨소스의 멸균공정 조건 표준화</p> <p>8) 비프/포크/치킨소스의 충전, 실링, 포장공정 조건 표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 300g 중량 PET/레토르트 제품 <p>9) 소비자 선호형 비프/포크/치킨떡볶이/떡국 소스 양산조건 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 황토발효 Mild/Medium/Hot 비프/포크/치킨 소스 양산조건 분석 - 황토발효조 0.5톤 1개, 떡볶이/떡국 양산기 각 1세트, 떡볶이 /떡국HMR 양산(1일 3,000개 기준) - 소스 표준제조공정 구축 <p>10) 바이어와 전시회 참가를 통한 홍보 및 마케팅</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내·외 마케팅 전략 구축/국내·외 식품전시회 참가 및 마케팅 - 소비자, 바이어의 선호제품 포장, 디자인 유형 도출 - 소비자, 바이어의 선호 요인 분석/바이어 연계 프로모션 진행 <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 고품질 소스 신제품 제조 기술 특허출원</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 비프 떡볶이/떡국 소스 제조

		<ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 포크 떡볶이/떡국 소스 제조 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 치킨 떡볶이/떡국 소스 제조
--	--	--

1차년도/협동 1

코드번호	B-05-02-03
------	------------

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용 및 범위
1차년도/ 협동 1 (땅끝황토 영농조합법 인)	황토발효기술을 이 용 한 소비자 선호형 미 트떡볶이 소스 신제품 개발 1) 황토발효 비프, 포크 및 치킨 미트떡 볶이 소스 개발 2) 황토발효 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 소스 신제품의 기호성 및 위생학적 품질분석	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 소스 신제품 개발 1) 영양성분강화 농산물 이용 비프/포크/치킨 소비자 선호형 소스개발 <ul style="list-style-type: none"> - 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging) 조건 분석 - 각 kg 단위의 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 황토발효 숙성 - Mild/Medium/Hot 유형 비프떡볶이/떡국 소스 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 포크떡볶이/떡국 소스 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 치킨떡볶이/떡국 소스 개발 2) BT접목 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 소스제조 <ul style="list-style-type: none"> - 2~3% alginic acid(증밀도) 이용 영양성분강화 물질(%)은 캡슐, 필름 유형으로 고분자 중합체 형성 - "하이아미" 쌀 품종사용 황토발효 소스의 안정성 향상을 위한 고분자 중합체 이용 소스 고품질화 제법분석 ☞ 영양성분강화 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 소스 (중량 50g~100g) 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 농도별(%) 친환경 농축산물, 건새우, 해조류 활용/BT접목 강화 - 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이/떡국 소스 가공식품의 영양성분강화 개선(100g) <p>표 1. 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이/떡국 HMR의 영양성분강화 개선(100g)</p>

영양성분	기존	개선	강화
Ca ⁺⁺	5mg 이하	25mg 이상	무기질
Dietary Fiber	0.5% 이하	1.5% 이상	식이섬유
Linoleic Acid(C18:2)	0.5% 이하	1.5% 이상	불포화지방산
Lysine	200mg 이하	400mg 이상	필수아미노산
Histidine	160mg 이하	300mg 이상	필수아미노산
Methionine	160mg 이하	300mg 이상	필수아미노산

☞ 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 소스의 위생학적 품질분석

1) 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 소스의 병원미생물분석

- 살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이, 총 균수(TPC) 분석

2) 제조공정별 위해요소(HA) 분석

- 생물학적 위해요소(HA) 분석
(살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이 등)
- 이화학적 위해요소(HA) 분석
(Cd/Pb/As/Hg 중금속/잔류농약 등)

3) CCP 설정에 의한 위생학적 품질 관리

☞ 유통과정동안 위생학적 품질관리

- 냉장(0~10°C)/냉동(-18°C)/실온(18±2°C)
- 30°C 전·후 온도오용조건 별 위생학적 분석

☞ 비프, 포크 및 치킨 떡볶이/떡국 소스의 관능평가

- Odor, Flavor, Texture 등 소비자 관능평가
- 9점 등급제/10인 훈련요원 평가
- 대학, 연구소 등 공인인증기관 입증

☞ 황토발효기술을 이용한 영양성분강화 소스 규격제품 개발

- 내용물 중량 250g~350g
- 냉장(0~10°C)/상온유통

☞ 소비자 조리 매뉴얼 및 이용 레시피 개발

2. 2차년도 (2019)

2차년도/주관기관

2차년도/주관기관		코드번호	B-05-02-04
구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)	
2차년도/ 주관기관 (남아식품)	<p>황토발효기술을 이용한 HMR 생산 및 표준화 분석</p> <p>1) 황토발효 기술 및 사용재료별 특성을 고려한 HMR 적용 최적화</p> <p>2) 사용재료별 특성</p>	<p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 HMR 산업화 분석</p> <p>1) 황토발효 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging) 양산조건 분석</p> <p>2) 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 양산 조건 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 농산물 이용 황토발효 HMR은 각 0.5~1톤의 발효실에서 12~72시간 동안 발효 후 최적 숙성 조건을 분석한 다음 소비자 선호형 황토발효 미트떡볶이/떡국 HMR 양산에 이용함 <p>3) 영양성분강화 HMR 표준제조공정 분석/소스 첨가수준별</p>	

	<p>을 고려한 HMR 제조공정 표준화</p> <p>3) 황토발효 소스와 HMR 신제품 디자인 및 포장기술 분석</p>	<p>(0~30%) 분석</p> <p>☞ 유통과정동안 안정성과 기호성을 고려한 포장방법 분석</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 소비자 선호형 디자인 기술 분석 2) 간편성, 휴대성, 안전성을 고려한 포장방법 분석 3) 포장재질별(OPP/PE) 유통안전성 시험 4) 포장방법별 유통안전성 평가(PET, Film) 5) 내용물 중량 250g~350g, PET/레토르트제품/유통조건 분석 <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 HMR 신제품 상품화 조건 확립</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 사용 재료별 특성을 고려한 전 처리공정 표준화 2) 원료의 보관 및 저장 동안 특성검사 및 위해요소 관리기준 설정 3) 제조공정별 HA 및 CCP 설정(선별, 저장, 혼합, 조리, 포장 등) 4) 원료의 선별, 세척, 균질 등 전 처리 제조공정 확립 및 표준화 5) HMR 제품생산 Flow Diagram 공정설계 <ul style="list-style-type: none"> - CCP 설정/전 처리 재료의 혼합 및 공정 표준화 6) HMR의 저온(0~10°C)/수증 숙성조건 확립 7) HMR의 멸균공정 조건 표준화 8) HMR의 충전, 실링, 포장공정 조건 표준화 9) 영양성분강화 비프/포크/치킨떡볶이/떡국 HMR 양산조건 분석 <ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 HMR 양산조건 분석 10) 바이어와 전시회 참가를 통한 홍보 및 마케팅 <ul style="list-style-type: none"> - 국내·외 마케팅 전략 구축/국내·외 식품전시회 참가 및 마케팅 - 소비자, 바이어의 선호제품 포장, 디자인 유형 도출 - 소비자, 바이어의 선호 요인 분석/바이어 연계 프로모션 진행 <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 고품질 HMR 신제품 제조 기술 특허출원</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 영양성분강화 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 제조기술 <p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 소스, HMR 양산 시스템 구축 및 산업화</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프/포크/치킨소스 양산 2) 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프/포크/치킨 HMR 양산 3) 영양성분강화 소스/HMR 상품화 <p>☞ 황토발효 기술 HMR개발을 위한 기호성 향상과 마케팅 전략 구축</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 소비자 선호 신제품 품질개선요인 도출
--	--	--

	<p>2) 유통을 위한 시장평가와 HMR 품질개선 연구</p> <p>3) 외식업체 적용을 위한 마케팅전략 설계 및 구축</p> <p>☞ 유통과정동안 안정성과 기호성을 고려한 포장기술 개발</p> <p>1) 소비자 선호형 소스 및 HMR 디자인/포장법 개발(PET/파우치)</p> <p>2) 간편성, 휴대성, 안전성을 고려한 포장기술 개발</p> <p>3) 포장방법별 유통안전성 평가</p> <p>4) 내용물 중량 250g~350g 신제품개발</p> <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 고품질 소스/HMR 신제품의 산업적 양산 시스템 분석</p> <p>1) 시장평가와 소스/HMR의 품질개선에 의한 신제품의 소비자 선호도 보완</p> <p>2) 원료 선정 및 전처리 공정 개선/소스/HMR의 풍미, 텍스처 등 식감 개선</p> <p>3) 소비자 선호형 소스/HMR의 배합 비율 설정 최적화 및 양산 시스템 확립</p> <p>4) 소비자 선호형 소스/HMR 신제품 상품화</p> <p>☞ 황토발효 비프, 포크 및 치킨소스, 미트떡볶이/떡국 HMR 양산</p> <p>1) Mild/Medium/Hot 유형 황토발효 소스 양산(6건)</p> <p>2) Mild/Medium/Hot 유형 황토발효 HMR 양산(6건)</p> <p>3) 각 1일 3,000개 양산, 필요시 OEM에 의한 증산을 실시함</p> <p>☞ 바이어와 전시회 참가를 통한 홍보 및 마케팅</p> <p>1) 국내·외 마케팅 전략 구축/국내·외 식품전시회 참가 및 마케팅</p> <p>2) 개발 신제품에 대한 바이어 연계 프로모션 추진/인터넷, 홈쇼핑 등 마케팅</p> <p>3) 군납 추진 및 마케팅: 자회사 주)창비바이오식품 연계 군납 추진</p>
--	---

2차년도/협동 1

코드번호	B-05-02-06
------	------------

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용 및 범위
2차년도/협동 1 (땅끝황토 영농조합법인)	<p>황토발효기술을 이용한 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 HMR 신제품 개발</p> <p>1) 소비자 선호형 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 HMR 개발</p> <p>2) HMR 신제품의 기호성 및 위생학적 품</p>	<p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발</p> <p>- 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging)조건 분석</p> <p>- 황토발효 HMR은 10-30kg 단위의 항아리에서 12~72시간 숙성</p> <p>- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 비프떡볶이/떡국 레시피 개발</p> <p>- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 비프떡볶이/떡국 HMR 개발</p> <p>- 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 강화 비프떡볶이/떡국 HMR 개발</p> <p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 포크떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발</p>

질분석

- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 포크떡볶이/떡국 레시피 개발
- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 포크떡볶이/떡국 HMR 개발
- 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 강화 포크떡볶이/떡국 HMR 개발
- ☞ 황도발효기술을 이용한 소비자 선호형 치킨떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발
- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 치킨떡볶이/떡국 레시피 개발
- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 치킨떡볶이/떡국 HMR 개발
- 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 강화 치킨떡볶이/떡국 HMR 개발
- ☞ 영양성분강화 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 HMR (중량 250g~350g) 개발
- 영양성분강화 캡슐 또는 필름형으로 고분자 중합체 개발
- BT접목 농도별(%) 친환경 농축산물, 견세우, 해조류 활용 강화
- 표 2. 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이/떡국 HMR의 영양성분 강화 개선(100g)

영양성분 항목	대조군	강화제품
Ca ⁺⁺ (mg/100g)	4.26	50% 이상
Dietary Fiber(g/100g)	2.08	20% 이상
Linolenic Acid(C18:3)(mg/100g)	0.05	20% 이상
Linoleic Acid(C18:2)(mg/100g)	0.55	20% 이상
Lysine(mg/100g)	20mg 이하	100% 이상
Histidine(mg/100g)	16mg 이하	100% 이상
Methionine(mg/100g)	16mg 이하	100% 이상

- ☞ 비프/포크/치킨떡볶이/떡국 HMR 신제품의 위생학적 품질분석
 - 1) 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR의 병원미생물분석
 - 살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이 등
 - 총 균수(TPC) 분석
 - 2) 제조공정별 위해요소(HA) 분석
 - 생물학적 위해요소(HA) 분석(살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이 등)
 - 이화학적 위해요소(HA) 분석(Cd/Pb/As/Hg 중금속/잔류농약 등)
 - 3) CCP 설정에 의한 위생학적 품질 관리
- ☞ 유통과정동안 위생학적 품질관리
 - 냉장(0~10°C)/냉동(-18°C)/실온(18±2°C)/30°C 전·후 온도 오용조건 별 위생학적 분석/살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이, 총 균수(TPC) 분석
- ☞ 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 신제품 관능평가

		<ul style="list-style-type: none"> - Odor, Flavor, Texture 등 소비자 관능평가 - 9점 등급제/10인 훈련요원 평가 - 대학, 연구소 등 공인인증기관 입증 ☞ 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 규격제품 개발 - 내용물 중량 250g~350g/레토르트 제품/냉장/상온유통 ☞ 소비자 조리 매뉴얼 및 이용 레시피 개발
--	--	--

제2장 국내·외 기술개발 현황

○ 기존연구는 CJ, 청정원(대상) 등 “매콤달콤 떡볶이 및 쫄볶이”, “핫 불소스 떡볶이”, “치즈떡볶이” 소스, 보틀형 “유기농 돈카츠소스”, “소불고기양념소스”, “돼지갈비양념소스”, “클래식 돈카츠소스”, “스위트칠리소스”, 오뚜기의 “강황카레”, “토마토와 미트소스”, 기타 제품 등이 시판되고 있으나 황토발효 유기농 친환경 농산물을 이용한 칼슘, 식이성분, 필수아미노산 및 불포화지방산 영양성분강화 비프, 포크 및 치킨 등 영양성분강화 미트떡볶이 시판은 없음

○ 기존 특허는 “견과류를 이용한 현미면 또는 현미떡국의 제조방법, 자색고구마 및 생강을 포함하는 가래떡 및 이의 제조방법”으로 본 연구과제에서는 황토발효기술을 이용하여 고품질 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산, 필수아미노산 강화 비프/포크/치킨 미트떡볶이 등 영양성분강화에 의한 소비자 선호형 방향으로 연구를 추진하여 국내특허 등을 국내에 출원할 계획임

○ 기존 논문은 “마늘분말을 첨가한 떡볶이 떡의 품질 특성 변화” 등 분야에 치중되어 있으므로, 본 연구과제에서는 황토발효기술을 이용하여 고품질 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산, 필수아미노산 강화 비프/포크/치킨 미트떡볶이 등 영양성분강화에 의한 소비자 선호형 방향으로 연구를 추진하여 국내 논문 등을 한국산업식품제조학회 학술지 등에 게재할 계획임

○ 본 연구는 황토발효기술을 활용하여 칼슘, 식이성분, 필수아미노산 및 불포화지방산 영양성분강화 비프, 포크 및 치킨 등 영양성분강화 미트떡볶이 소스 및 HMR을 제조하는 것으로서 기존연구와 최종 연구목표 달성에서 현저한 차이를 보임.

○ 미국 내 핫소스 시장은 다른 소스 시장이 소폭상승한데 반해, 급격히 상승하고 있음. 미국 핫소스 시장은 히스패닉과 아시안계의 인구가 증가하면서 급성장 하고 있으며, 2016년 까지 연평균 성장 4.3% 12억7천3백만 달러에 이를 것으로 전망됨

○ 일본의 소스 및 HMR 관련 시장은 외식시장 대비 28% 수준으로 일본 HMR 시장이 발전한 것은 여성의 사회진출 증대, 독신생활자 증대, 맞벌이 부부 증가 등 라이프스타일 변화 등으로 현재 꾸준히 성장하는 추세로서 한국식 소스에 대한 관심증가로 수요가 상승할 것으로 전망함

○ 중국 등 동남아시아 마케팅 방안 및 타깃 고객층 마케팅은 ‘한류’의 영향과 함께, 한국식품에 대한 관심이 높아짐과 동시에 저렴한 가격으로 일본식품 대응 프리미엄 제품을 접할 수 있도록 영양성분강화와 기호성을 향상한 신제품을 신선하게 접할 수 있도록 하여 소비자 공략에 효과적일 것으로 전망됨

○ 국내 황토발효 신기술 개발에 의한 소비자 선호형 고품질 떡가공 소스 및 HMR 개발을 목표로 한 Mild, Medium & Hot Sauce 제품으로 구분하여 개발을 추진하여 소비자 기호성 평가, 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 등 영양성분강화 황토발효 비프, 포크 및 치킨 소스 및 HMR 신제품 개발은 고부가가치산업 발전에 크게 기여할 수 있을 것임

제3장 연구수행 내용 및 결과

제1절 황토발효 소스의 제조공정 표준화

1. 황토발효기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 원료 소스의 숙성조건 분석

각 0.1톤의 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 저온 건식숙성(dry-aging) 및 습식숙성(wet-aging) 조건을 분석 후 황토발효 소스 양산 최적 조건을 설정하였다. 각 0.5톤의 국내산 치킨(가슴살), 포크(전지/후지) 및 비프(전각/우둔)를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/6~48시간 황토발효실 내의 항아리에서 저온 숙성 후 양산조건을 분석하였다. 저온 습식숙성은 각 0.1톤의 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 55~65%) 내의 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5°C/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 저온 습식숙성 후 황토발효 소스제조에 사용하였다.



그림 5. 황토발효 숙성실 및 치킨, 포크 및 비프떡볶이/떡국 원료 소스의 제조

저온 건식숙성은 각 0.1톤의 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 30±5%) 내의 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5°C/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성 후 황토발효 소스제조에 사용하였다. 관능평가 결과 황토발효실 내의 항아리에서 3~5°C/48시간 저온 습식숙성은 건식숙성 대비 냄새 및 외관의 관능평가 점수는 대조군 5점 대비 평균 8.5점으로 높게 좋았다. 또한, 3~5°C/48시간 저온 습식숙성 후 풍미의 관능평가 점수는 평균 9.0점으로 건식숙성 대비 높게 평가되었으며, 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스의 최적조건으로 선발하였다.

본 기술은 2차년도 개발 예정인 떡볶이 및 떡국 원료의 소스 적용 최적화를 위한 목적으로 황토발효실 내의 항아리에서 3~5°C/48시간 저온 습식숙성법의 개발결과는 SAS version 9.4(SAS institute, USA)로 분석하였으며, 고품질 떡가공 HMR 개발을 위한 유용한 기술이 될 수 있을 것으로 검토되었다.

Table 3. Sensory evaluation on sauce of stirred-fried rice cakes after dry-aging and wet-aging during storage of 48hr at 3~5°C

Time(hr) \ Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Dry-aging	7.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	7.0 ^b	7.5 ^b	8.0 ^b	7.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b
Wet-aging	7.0 ^b	8.5 ^c	9.0 ^c	7.0 ^b	8.0 ^c	8.5 ^c	7.5 ^b	8.5 ^c	8.5 ^c

^{a,b,c}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ⁿMeans of triplications.

2. 황토발효 기술 이용 소비자 떡볶이/떡국 원료 소스의 양산 조건 분석

황토발효 치킨, 포크 및 비프 소스의 양산조건 분석은 협동기관에서 개발한 연구결과를 토대로 각 0.5톤 황토발효 치킨, 포크 및 비프 소스의 양산을 위하여 각 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 항아리에서 저온 습식숙성(습도 55~65%)을 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨, 포크 및 비프 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5°C/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 후 황토발효 소스제조에 사용하였다. 떡볶이 제조용 일반 쌀의 아미노산의 조성은 리신, 트립토판, 메티오닌 함량이 적지만, 단백질은 78로 식물성 단백질 중에서는 영양적으로 우수하게 알려져 있다. 땅끝황토 "하이아미" 쌀은 100g 기준 히스티딘 180mg/트레오닌 220mg/발린 320mg/메치오닌 180mg/라이신 220mg/이소로이신 220mg/페닐알라닌 320mg 이상으로 어린이 성장발육에 중요성 입증되어 있다

Table 4. Mass Production on sauce of stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

		황토발효		
떡볶이 레시피	치킨(포크/비프)	40kg	치킨(포크/비프)	1.5kg
	설탕	2.5kg	맵쌀	3.0kg
	후추	50g	홍미	500g
	다시다	150g	정제염	2.5kg
	소금	170g		
	불고기맛 시즈닝	1.25kg	황토발효 떡볶이/ 떡레시피	
	대두단백	1.0kg		
	콩단백	5.0kg		
	간장	2.5kg		
	물	4.0kg		
	불고기 양념	1.0kg		
	진간장	6.0kg		
	정제소금	1.5kg		
소맥(밀)	150g	마늘	50g	
액상과당	6.0kg	생강	15g	
효소처리스테비아	50g	카라멜 색소	6.0g	
백설탕	6.0kg	후추	15g	
양파	75g	넛맥	50g	
배 퓨레	25g	베이스스톡	2.0kg	
사과 퓨레	25g			
파인애플 퓨레	25g			

[만드는 법]

1. 고기(치킨, 포크 및 비프)를 그라운드 하고 기본양념을 한 후 숙성한다.
2. 고기(치킨, 포크 및 비프)는 팬에 한번 볶아서 섞는다.
3. 홍미 과 맵쌀은 찌어서 준비한다.
4. 갖은 재료와 소금, 후추로 간을 한 후 고기를 섞는다.
5. 준비된 재료들을 떡 만드는 틀에 넣고 모양을 잡는다.
6. 떡이 서로 달라붙지 않게 식용유를 묻혀서 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨, 포크 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 고기(치킨)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이를 제조한다.

0.1톤의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 제조를 위한 레시피는 순한맛 치킨소스는 고춧가루 및 고추기름을 첨가하지 않았다. 중간맛 치킨, 포크 및 비프 소스는 순한 고춧가루 및 순한 고추기름을 각각 50g 그리고 매운맛 치킨, 포크 및 비프 소스는 매운 고춧가루 및 매운 고추기름을 각각 50g을 첨가하여 사용하였다. 그 후 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 소스 레시피에 의하여 제조한 떡볶이/떡국 원료소스는 각각 30ℓ 황토용기에 넣고 황토발효실에서 3℃~5℃, 48시간 최적 조건의 습식숙성을 실시하였다.

3. 황토발효 미트떡볶이 떡 제조 방법

황토발효 치킨, 포크 및 비프미트 떡볶이 떡 제조는 각 0.1톤의 떡볶이 떡(75% 백미 : 25% 홍미, 100℃ 30분 고압솥에서 제조)를 황토발효실 내의 30kg 중량의 항아리(10ℓ의 정제수 함유)에서 최적 조건으로 검토된 습식숙성(Wet-aging) 제조 방법으로 실시하였다. 각 3~5℃/48시간 동안 저온숙성 후 황토발효 치킨, 포크 및 비프미트 떡볶이 떡 제조에 사용하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프미트 제조는 각 0.1톤의 미트를 OPP/PE 필름 팩에 넣고 황토발효실 내의 30kg 중량의 항아리(5ℓ의 정제수 함유)에서 실시하였다. 최적 조건으로 검토된 습식숙성(Wet-aging) 제조 방법으로 3~5℃/48시간 동안 저온숙성 후 황토발효 떡볶이 치킨, 포크 및 비프미트 제조에 사용하

었다. 각 0.1톤의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 제조는 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이 제조를 실시하였다. 그 후 황토발효실에서 3℃~5℃에서 최적조건의 저온 습식숙성을 실시 한 다음 황토발효 떡볶이 제조에 사용하였다.



그림 6. 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 소스를 이용한 떡볶이 떡 시제품 제조과정

4. 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이/떡국 원료 바이오 소스 제조

황토발효 3~5℃, 48시간 저온 습식숙성 소스제조 최적 조건을 토대로 황토발효기술을 이용 소비자 선호형 소스개발을 실시하기위하여 떡볶이 및 떡 원·부재료의 첨가비율(5~10%) 별 황토발효 소스 레시피 개발을 위한 제조 방법을 설정하였다. BT접목 영양성분강화 바이오소스 제품 개발은 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 등 영양성분강화 및 기호성 향상을 실시하였다. 황토발효 영양성분강화 소스를 제조한 다음 칼슘, 식이섬유강화, 불포화지방산, 아미노산 등 영양성분강화 강화 떡볶이, 떡 바이오 HMR 신제품 개발은 2차년에 실시할 것이다. 바이오 떡볶이 떡용 소스는 고분자 중합체에 영양성분강화 물질이 안정하게 유지될 수 있도록 증발도 알긴산을 이용하여 식용 캡슐 유형으로 제조하였다. 바이오 물질은 5~10% 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* 등)을 2.5% 알긴산 용액에 포괄법으로 고정화한 다음 0.5M CaCl₂용액에서 직경 1~2mm의 캡슐을 제조한 다음 5~15% 농도로 소스에 첨가하여 영양성분강화 황토발효 바이오 소스제조와 발효에 사용하였다. 5~10% 칼슘, 다시마 등을 2.5% 알긴산 용액을 이용 직경 1-2mm 크기로 캡슐을 제조하여 바이오소스개발에 사용하였다. 즉, 농도별(%) 친환경 농축산물, 10% 건새우, 10% 건다시마, 10% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 10% 유산균캡슐 활용 BT접목 강화 황토발효 바이오 소스개발을 달성하였다. 소비자의 기호성을 고려하여 외관, 냄새, 풍미 및 물성 등 식감을 고려하여 바이오 소스를 제조하고 영양성분강화 물질을 고체 축매화하여 분산성, 용해성 및 저장 안전성을 검증 후 소비자 선호형 소스 개발에 적용하였다.

Table 5. Mass Production on sauce of stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat containing bio capsules after red-clay fermentation

떡볶이 레시피	치킨(포크/비프)	40kg	황토발효 치킨(포크/비프)	1.5kg
	설탕	2.5kg	맵쌀	3.0kg
	후추	50g	홍미	500g
	다시다	150g	정제염	2.5kg
	소금	170g	황토발효 떡볶이/ 떡레시피	
	불고기맛 시즈닝	1.25kg		
	대두단백	1.0kg		
	콩단백	5.0kg		
	간장	2.5kg		
	물	4.0kg		
불고기양 념 레시피	불고기 양념	1.0kg	마늘	50g
	진간장	6.0kg	생강	15g
	정제소금	1.5kg	카라멜 색소	6.0g
	소맥(밀)	150g	후추	15g
	액상과당	6.0kg	넛맥	50g
	효소처리스테비아	50g	베이스스톡	2.0kg
	백설탕	6.0kg	bio capsules/칼슘, 식이섬유	5.0-10%
	양파	75g	불포화지방산	5.0-10%
	배 푸레	25g	아미노산	5.0-10%
	사과 푸레	25g		
파인애플 푸레	25g			

[만드는 법]

1. 고기(치킨, 포크 및 비프)를 그라운드 하고 기본양념을 한 후 숙성한다.
2. 고기(치킨, 포크 및 비프)는 팬에 한번 볶아서 섞는다.
3. 홍미 과 맵쌀은 지어서 준비한다.
4. 갖은 재료 와 소금, 후추로 간을 한 후 고기를 섞는다.
5. 준비된 재료들을 떡 만드는 틀에 넣고 모양을 잡는다.
6. 떡이 서로 달라붙지 않게 식용유를 묻혀서 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨, 포크 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 고기(치킨) 와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이를 제조한다.

관능평가는 훈련된 패널이용(10 trained panel) 냄새, 외관 및 풍미 등에 대하여 9 Point Hedonic Scale로 평가하였다. 각 패널의 최적 평가결과를 분석하고 최적화를 위한 산업화 이 용을 검토 후 신제품을 개발하였다. 바이오 떡볶이 및 떡국 원료 바이오 소스제조를 위하여 인체유용 유산균(10^5 CFU/g 전·후)을 2.5% 알긴산 용액에 직경 1-2mm 크기로 캡슐화한 제품개발 및 2차년도 황토발효 떡 가공 HMR 신제품 개발에 적용할 것이다.



그림 7. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이/떡국 원료 소스의 제조

5. 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스의 관능평가

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 및 떡국 원료 소스 및 바이오소스의 관능평가는 10인의

훈련된 관능평가요원에 의하여 9점등급제(9 Point Hedonic Scale)로 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시하였다. 대조군은 5점, 매우 싫은 경우는 1점, 대조군보다 낮게 좋은 것은 1~4점, 대조군보다 좋은 것은 6~9점 그리고 매우 좋은 것은 9점으로 등급 하였다.

협동기관의 개발 결과를 토대로 주관기관이 최적화한 베이스스톡을 첨가하여 개발한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 3개월 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온(18±2℃)에서 저장 3개월 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 저장 3개월 동안 냄새의 관능평가 점수가 가장 높았다. 실온(18±2℃)에서 저장 3개월 동안 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 실온(18±2℃)에서 저장 3개월 동안 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 유색미 즉, 멍쌀과 홍미의 적정 조합 그리고 황토발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 중간맛 떡볶이/떡국 원료소스의 “감칠맛과 쫄득한 식감”에 의한 것으로 기술하였다.

Table 6. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium chicken sauce during storage of 3 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	2	3	0	2	3	0	2	3
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 7. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium pork sauce during storage of 3 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	2	3	0	2	3	0	2	3
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium pork sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 8. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium beef sauce during storage of 3 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	2	3	0	2	3	0	2	3
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ⁿMeans of triplications.

6. 황토발효 떡볶이/떡국 바이오소스의 관능평가

실온(18±2℃)에서 저장 3개월 동안 황토발효 바이오 떡볶이/떡국 바이오소스의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 바이오 소스제조는 칼슘, 다시마, 유산균(10⁵ CFU/g 전·후) 등을 2.5% 알긴산 용액에 직경 1-2mm 크기로 캡슐화하여 바이오소스개발에 사용하였다. 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온 저장 3개월 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 바이오소스는 저장 3개월 동안 순한맛 및 매운맛 바이오 소스 보다 풍미의 관능평가 점수가 가장 높았다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 바이오소스는 저장 3개월 동안 냄새 및 외관 점수와 비교하여 풍미의 관능평가 점수가 가장 높았다.

Table 9. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium chicken bio-sauce during storage of 3 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	2	3	0	2	3	0	2	3
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken bio-sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ⁿMeans of triplications.

Table 10. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium pork bio-sauce during storage of 3 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	2	3	0	2	3	0	2	3
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium pork bio-sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ⁿMeans of triplications.

Table 11. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium beef bio-sauce during storage of 3 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	2	3	0	2	3	0	2	3
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef bio-sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ⁿMeans of triplications.

황토발효기술을 이용하여 저온에서 숙성한 황토발효 떡볶이 및 바이오 떡볶이/떡국 원료소스(bio-sauce)는 실온($18 \pm 2^\circ\text{C}$)에서 저장 3개월 동안 감칠맛 및 쫄깃한 식감과 풍미를 형성하였다. 황토발효기술을 이용한 미트떡볶이 가공법으로 국내·외 소비자 기호성 향상 영양성분강화 신제품 개발을 실시하여 다양한 소비자 층을 공략할 수 있을 것이다. 황토발효 각 0.1톤 단위의 치킨, 포크 및 비프 원료 육을 균질 후 소스로 양념하고 갖은 야채와 혼합한 뒤 여기에 떡을 얇게 분쇄하여 미트떡볶이 떡 등을 제조하는 과정에서 황토발효 기술을 접목하여 소스 풍미를 개선하고 이미 이취를 제어 할 수 있는 신제품 개발을 달성하였다. 본 연구의 결과는 2차년도 고품질 HMR 개발 및 산업화 달성을 위한 유용한 지표가 될 수 있을 것이다.

7. 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 및 떡국 원료 소스 개발

황토발효 습식숙성(wet-aging) 소스제조 최적 조건을 토대로 황토(톤)을 기 확보한 수세, 건조, 균질 과정 후 $90 \sim 100^\circ\text{C}$ 로 3~4시간 가열한 다음 여과 후 20~30 Brix로 농축 또는 분말화 하고 $3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 냉장 또는 냉동(-18°C 이하) 보관하였다. 떡볶이 원료인 고기 각 0.1톤 치킨, 포크 및 비프를 잘게 다짐 -> 잘게 다진 고기를 혼합-> 상기 혼합된 원료 육를 $3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 에서 24~48시간 숙성 -> 0.5톤 유색미(백미 : 홍미 = 75 : 25) 떡볶이 용 쌀과 황토 우린물(황토 : 정수 = 1 : 1)을 믹싱한 후 $3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 에서 24시간 숙성 후 15분 균질 -> 고압솥 30분 증숙 후 떡 제조-> 숙성된 원료육과 떡을 혼합(15 : 85), 균질 후 $3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 에서 48시간 숙성-> 첨가비율을 달리 한 혼합 유색미(백미 : 홍미 = 75 : 25)로 제조한 떡볶이 떡을 얇게 파쇄 하여 떡볶이 제조-> 30% 양념 소스를 첨가 후 숙성 육에 고르게 흡수되도록 30분 동안 텀블링-> $3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 에서 48시간 동안 황토발효 저온 습식숙성을 실시하였다. 황토발효기술을 이용한 소스의 영양성분강화 물질은 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐 즉, 농도별(%) 친환경 농축산물, 각 5~10% 건새우, 5~10% 건다시마, 5~10% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 5~10% 유산균캡슐 활용 황토발효 바이오 소스 개발을 달성하였다. 황토발효 미트 떡볶이 및 떡국 용 순한맛, 중간맛 및 매운맛 소스는 평균 중량 50g~350g으로 개발하였다.

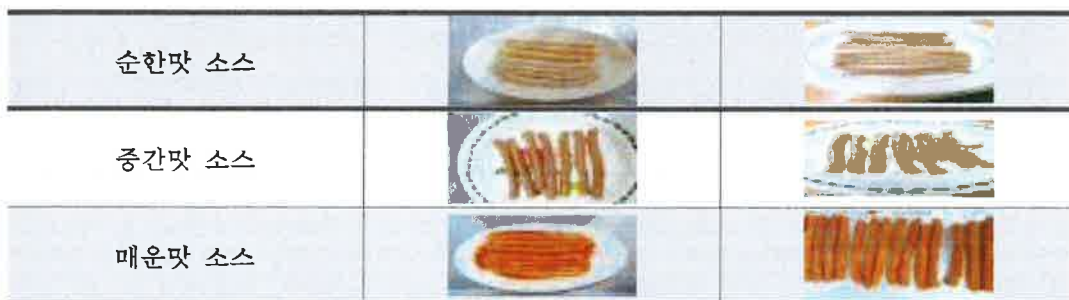


그림 8. 영양성분강화 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 소스 이용 떡볶이 시제품 제조

황토발효 떡볶이, 떡국 양념 소스, 바이오소스의 aroma 분석, 풍미 개선 양념 조미성분 분석, 원료의 선별, 세척, 세절 등 전 처리과정 확립 및 표준화를 위한 소비자 기호성 분석과 식재료의 선정 그리고 위해요소관리기준을 설정하였다. 황토발효기술을 이용한 고부가가치 소스의 영양성분강화 물질을 캡슐법 등으로 고분자 중합체를 형성하여 영양성분강화를 향상한 소비자 선호형 황토발효 소스, 바이오소스의 안정성 및 영양성분강화 개선을 위한 BT접목 소비자 선호형 바이오소스의 영양성분강화 신제품 개발을 달성하였다. 소스 발효전 외관, 냄새, 풍미의 관능평가결과는 평균 6.5점으로 등급되었으며, 칼슘은 4.2mg/100g, 식이섬유는 2.0g/100g, 리놀렌산은 0.05g/100g를 보였다(동명생명과학원 시험성적서 별첨). 7.5% 건새우, 7.5% 건다시마, 7.5% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 7.5% 유산균캡슐 활용 황토발효 바이오 소스의 Ca⁺⁺, Dietary Fiber 및 불포화지방산을 분석한 결과는 각각 358.2mg/100g, 7.2g/100g 및 15,098.4mg/100g 등으로 대조군 대비 50~100% 이상 강화하여 목표를 달성하였다(주)세스코/한식연 시험성적서 별첨).

표 12. 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이 및 떡국 원료 소스 가공식품의 영양성분강화 개선(100g)

영양성분 분석항목	대조군	강화제품	공인인증
Ca ⁺⁺ (mg/100g)	18.1	358.2	(주)세스코/시험성적서 별첨
Dietary Fiber(g/100g)	2.8	7.2	(주)세스코/시험성적서 별첨
불포화지방산(mg/100g)	463.6	15,098.4	(주)세스코/시험성적서 별첨
Linoleic Acid(C _{18:2})(mg/100g)	318.5	2826.7	(주)세스코/시험성적서 별첨
Lysine(mg/100g)	20mg 이하	384.2mg	한국식품연구원
Histidine(mg/100g)	16mg 이하	173.3mg	"
Methionine(mg/100g)	16mg 이하	131.8mg	"

※ (주)세스코/한식연 시험성적서 별첨

대조군 시험성적서 (칼슘, 식이성분, 불포화지방산, 아미노산)	처리군 시험성적서
<div style="text-align: center;">발효전 성분변화 시험성적서</div>	칼슘강화
	식이섬유강화
	불포화지방산강화
	아미노산강화

황토발효실에서 3℃~5℃에서 48시간 동안 저온 습식숙성 한 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이/떡국 원료소스의 염분농도를 측정 결과는 측정온도 30~32℃에서 각각 0.3%, 0.32% 및 0.33%의 NaCl 하였다. 량 및 150mg, 160mg 및 165mg의 Na⁺ 함량을 보였다.

협동과제와 협력 소비자 기호성을 고려한 외관, 냄새, 풍미, 텍스처 등을 고려하여 적합한 풍미 강도를 설정하여 최적 배합비율을 산정하였다. 국내·외 소비자를 대상으로 한 순한맛, 중간맛 및 매운맛의 떡볶이 및 떡국 원료 소스 제품으로 구분하여 양산시스템을 구축하였다. HACCP 기준에 입각한 소스제품을 개발하기위하여 제조공정별 CCP(가열처리, 이물질 혼입 등)를 설정하여 소스제품 제조공정을 설계하고, 최적 발효 및 저온 습식숙성 조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성 확보를 위한 소스의 충전, 밀봉 포장, 121℃/15분 멸균 공정을 확립하였다. 그리고 50~350g 중량의 레토르트 파우치 제품의 신제품을 개발하였다. 소스와 응용 신제품의 기호성 평가 및 교육은 개발 소스 소비자 기호성 평가, 활성화를 위한 종업원 교육 및 기술 이전, 개발 메뉴의 시식 및 평가회를 실시하였다. 소비자 시장평가를 반영하여 기호성을 고려한 소스배합비율을 산정하고 레시피의 외관, 냄새, 풍미 식감개선 등 품질을 보완하였다.

8. HACCP 적용 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스의 표준제조공정 분석

HACCP 적용 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스의 멸균공정을 중요관리점 CCP-1으로 설정하여 개발 레시피에 준하여 0.5톤 기준 황토발효 소스의 표준제조공정을 확립하였다. 0.5톤 원재료의 입고검사-> 전 처리 세척 및 세절/이물질제거 -> 계량 -> 황토 저온발효/3~5℃, 48시간-> 황토발효 소스제조-> 멸균/121℃, 15분 -> 냉각/10~20℃ -> 레토르트 파우치 외 포장검사-> 보관 및 출하과정의 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스의 표준제조공정을 확립하였다.



그림 9. 황토발효 고품질 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스 제조 공정도

황토발효 떡볶이/떡국 원료소스의 미생물 분석을 위한 검체의 채취는 10 x 10cm 스테인레스 샘플프레임을 이용하여 Swab법으로 도달하여 얼음이 채워진 아이스박스로 운반 후 3시간 이내에 0.85% 멸균한 생리식염수에 30~200/Cm²의 집락수를 형성할 수 있도록 적정 농도로 희석한 다음 배양기(배양기 Model : C-IN, 비엔에프 코리아)에서 배양하였다. 미생물 신속검사법으로 3M의 일반세균 용 Petrifilm(3M, 국산) AC, 황색포도상구균 용 Petrifilm STX, 대장균 용 Petrifilm EC, 효모와 곰팡이 용 Petrifilm YM 및 살모넬라용 신속분석키트(Sanita-kun, Japan)를 이용하여 35°C, 24시간(곰팡이, 실온 72시간) 배양 후 형성된 집락을 계수하여 분석을 실시하였다. 황토발효소스의 병원성 세균 및 곰팡이 등에 대한 위해요소(HA) 제어를 위한 중요관리점(CCP-1)으로 소스의 제조를 위한 살균 온도를 설정하였다. 제2협동기관과 협력하여 중요관리점(CCP-1) 설정으로 황토발효소스의 3개월 저장동안 121°C/15분 멸균공정에서는 불검출 되었다. 따라서 황토발효소스의 멸균온도를 중요관리점(CCP-1)으로 설정하고 탈기: 80°C, 1차 살균 : 0.3kgf/cm², 2차 살균 : 1.2kgf/cm², 냉각 : 1.5kgf/cm² 및 121°C/15분 동안 멸균온도를 시정, HACCP 기준에 의하여 공장 내부에 UV 살균등을 구비하여 외부 노출에 대한 오염방지방안을 설정, 표준제조공정을 구축하였다.

9. 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 원료 소스 신제품 양산 및 산업화

0.5톤 기준 황토발효 떡볶이 및 떡국 원료 소스 양산은 HACCP 기준에 입각한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 소스 제품을 제조하기위하여 공정별 떡볶이/떡국 원료소스의 HA 및 CCP를 분석하였다. 멸균공정을 CCP-1(121°C/15분)으로 설정하여 황토발효 떡볶이 및 떡국 원료 소스 신제품 제조공정을 구축하였다. 최적 발효, 저온 습식숙성 조건 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성(병원미생물, 곰팡이 등) 확보를 위한 소스의 충전, 밀봉 포장, 멸균 공정을 확립하였다.



그림 10. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스 개발 공정

황토발효기술을 이용한 영양성분강화 소스 규격제품 개발은 협동기관과 협력하여 내용물 중량 50~350g의 냉장 및 실온유통 레토르트 파우치 제품을 개발하였다. 즉, 황토발효 치킨, 포

크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 소비자 기호성 및 영양성분을 강화한 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 그리고 비프 떡볶이/떡국 원료소스에 대한 3종의 신제품 개발 및 양산시스템을 구축하였다. 주관기관의 HACCP 시스템 구축으로 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 양산 제품은 실온에서 3개월 동안 위생학적 저장 안정성을 보였다.



그림 11. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 레토르트 파우치 포장

황토발효 치킨 떡볶이/떡국 원료 소스의 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 저장 동안 중간맛 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스가 순한맛 및 매운맛 치킨떡볶이와 비교하여 가장 높게 등급 되었다. 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 저장 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급 되었다. 관능평가 요원들은 멍쌀과 홍미의 적정 조합 및 황토발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 중간맛 치킨떡볶이의 “감칠맛과 쫄득한 식감으로 풍미개선”에 의한 것으로 기술하였다. 본 연구 결과 황토발효 치킨떡볶이/떡국 원료소스의 양산을 위한 저온숙성 기술 개발은 국내산 친환경 “하이어미” 쌀 및 홍미 등을 이용하여 소비자 기호성 향상 고품질 떡볶이 제조를 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 검토되었다. 주관 및 협동기관의 결과를 토대로 소비자 시장평가를 반영하여 기호성을 고려한 냄새, 풍미 식감개선 등 품질향상을 보완하였다. 황토발효 기술 이용 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 제조공정의 분쇄, 혼합 및 성형의 단일화로 단가절감 그리고 노동력 향상 양산시스템(평균 3,000개/일) 구축 및 향후 OEM을 통한 증산을 추진할 것이다.

10. 황토발효 기술 이용 떡가공 원료소스 신제품 양산

가. 황토발효 기술 이용 칼슘강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품



그림 12. 칼슘강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품 양산

나. 황토발효 기술 이용 식이섬유강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품



그림 13. 식이섬유강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품 양산

다. 황토발효 기술 이용 불포화지방산강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품



그림 14. 불포화지방산강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품 양산

라. 황토발효 기술 이용 아미노산강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 신제품



그림 15. 영양성분강화 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스 (순한맛, 중간맛, 매운맛) 신제품 양산

11. 박람회 참가를 통한 홍보 및 마케팅

2018년 국제식품박람회(김대중 센터)를 참가하여 국내·외 마케팅 전략 구축, 식품전시회 참가 및 마케팅을 실시하였다. 평균 50~350g 중량 소스 시제품을 120명의 소비자 대상으로 실시하였다. 소비자, 바이어의 선호제품 포장, 디자인 유형 도출, 소비자 선호 요인 분석 및 중국, 베트남 바이어 연계 프로모션 진행을 수행하였다.

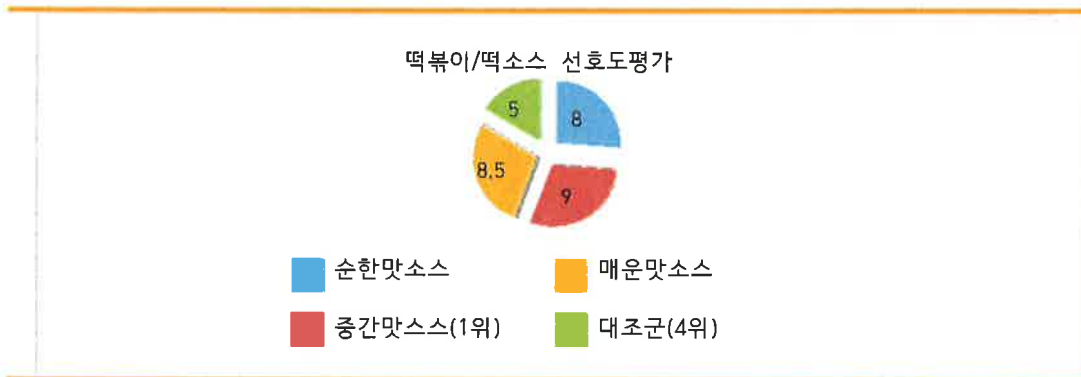
표 13. 황토발효 소스 제품 국제박람회 홍보, 중국 및 베트남 바이어 수출 추진

홍보 및 마케팅	제품명	중량/포장	대상(명)	장 소
1차 : 2018. 07. 22 ~ 07. 24(11:00 ~ 17:00)	황토발효 치킨, 포크 및 비프 소스	황토발효 치킨 포크 및 비프 소스 내용물 중량 50g~350g/ 레토르트파우치 포장	성인 (120명)	2018년 김대중센 터박람회
2차 : 2018.10.13 ~10.14(11:00 ~ 17:00)	황토발효 치킨, 포크 및 비프 소스	황토발효 치킨 포크 및 비프 소스 내용물 중량 50g~350g/ 레토르트파우치 포장	성인 (120명)	2018년 김대중센 터박람회

가. 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스 신제품에 대한 소비자 대상 홍보 및 마케팅을 위하여 2018년 김대중센터 국제식품박람회 등 국내식품 전시회 참가, 바이어, 전문가 상담 등을 통한 디자인, 포장 등 소비자 선호도 개선 제품 개발 정보를 수집하여 분석하였다. 포장 디자인의 소비자 선호도 분석결과는 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스 제품 50~350g 레토르트 파우치 포장이 가장 우수하였다. 향후 황토발효기술을 이용하여 개발한 소스 및 HMR은 국제 박람회 참가, 온라인 마케팅 및 홈쇼핑을 실시할 것이다.

그림 16. 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스 신제품의 선호도 평가

(‘18년 국제식품박람회, 김대중 센터)



나. 황토발효 떡볶이/떡국 바이오소스 신제품은 영양성분강화 주요성능 지표로서 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 함량을 목표치 기준 50~100% 이상 상향하여 소비자 선호도가 높은 3종의 신제품 개발을 달성하였다. 그리고 1차년도 떡볶이 및 떡국 원료소스 신제품의 성공적 개발 및 목표달성으로 2차 년도에 개발 예정인 떡볶이 및 떡국 원료 소스를 이용하여 고품질 떡가공 HMR 개발 및 산업화를 가능하게 할 수 있을 것이다.

다. 황토발효 떡볶이/떡국 가공 용 소스의 신제품은 50~300g 레토르트 파우치 포장 황토발효 소스의 제조공정 동안 미생물 및 이화학적 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정으로 냉장(0~5°C) 및 실온유통(18±2°C)에서 위생학적 저장 안정성을 확보하여 규격화를 달성하였다. 그리고 소비자 선호형 황토발효 고품질 떡 가공 식품으로서 홍보 및 마케팅을 통한 고부가가치 산업화 달성에 기여할 수 있을 것으로 검토되었다.

제 2절 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이/떡국 원료소스의 개발

1. 황토발효기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 원료소스 제조 조건 설정

각 kg 단위의 재료 및 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 저온 숙성을 실시하였다. 각 kg 단위의 국내산 비프(전각/우둔)/포크(전지/후지)/치킨(가슴살) 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5 cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성(dry-aging) 및 습식숙성(wet-aging) 조건을 분석 후 황토발효 소스제조 최적 조건을 설정하였다. 실험에 사용된 "하이아미" 쌀 및 홍미는 해남군 소재 땅끝황토친환경 영농조합법인 그리고 건새우, 건 멸치, 다시마, 다

진 마늘 분말, 다진 양파 분말, 설탕, 물엿, 간장, 맛술, 고춧가루, 고추장, 당근, 청국장, 닭고기 및 황토 등은 국내산 재료를 사용하였다.

고추장	고추장숙성	고압술 가열	발효	고추장 가루제조
				
선달에 담은 고추장	6-12개월 숙성	밀, 보리, 콩, 홍미 증숙	2~3일간 띄움	말려서 가루를 뺀아 고추장 가루 제조
				
3월에 콩 코지 제조	콩 코지, 천일염, 물을 첨가	6-12개월 숙성 고추장 재료	떡볶이/떡국 원료소스재료	재료 혼합
				
혼합 고추장 소스 제조	매운맛, 중간맛, 순한맛 제조	황토로 빛은 항아리에 담기	3개월 실온숙성	황토발효 항아리 숙성

그림 17. 황토발효기술 이용 소비자 선호형 치킨, 포크 및 비프떡볶이/떡국 원료소스의 제조

황토발효 소스의 제조를 위하여 각 kg 단위의 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 55~65%) 내의 항아리에서 저온 습식숙성을 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨, 포크 및 비프 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5 cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5°C/48시간 동안 황토 발효실 내의 항아리에서 습식숙성(wet-aging) 후 황토발효 소스제조에 사용하였다.

Table 14. Recipe for sauce of stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

떡볶이 레시피	치킨(포크/비프)	8.0kg	황토발효 떡볶이/ 떡레시피	황토발효 치킨(포크/비프)	300g
	설탕	0.5kg		맵쌀	600g
	후추	10g		홍미	100g
	다시마	30g		정제염	50g
	소금	34g			
	불고기맛 시즈닝	0.25kg			
	대두단백	0.2kg			
	콩단백	1.0kg			
	간장	0.5kg			
	물	0.8.0kg			
불고기양 념 레시피	불고기 양념	0.2kg			
	진간장	1.2kg	마늘	10g	
	정제소금	300g	생강	3g	
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g	
	액상과당	1.2kg	후추	3g	
	효소치리스테비아	10g	넛맥	10g	
	백설탕	1.2kg	건새우	5-10%	
	양파	15g	건다시마	5-10%	
	배 퓨레	5g	대두	5-10%	
	사과 퓨레	5g	아보카도	5-10%	
파인애플 퓨레	5g				
[만드는 법]					
1. 고기(치킨, 포크 및 비프)를 그라운드 하고 기본양념을 한 후 숙성한다.					
2. 고기(치킨, 포크 및 비프)는 팬에 한번 볶아서 섞는다.					
3. 홍미 과 맵쌀은 찌어서 준비한다.					
4. 갖은 재료 와 소금, 후추로 간을 한 후 고기를 섞는다.					
5. 준비된 재료들을 떡 만드는 틀에 넣고 모양을 잡는다.					
6. 떡이 서로 달라붙지 않게 식용유를 묻혀서 용기에 옮겨 담는다.					
[미트 떡볶이 만드는 법]					
1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨, 포크 및 비프)을 그라운드 한다.					
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 섞어 120℃에서 25분간 찐다.					
3. 그라운드 한 고기(치킨) 와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.					
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이를 제조한다.					

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 떡 제조를 위한 레시피에 준하여 순한맛 치킨소스는 고춧가루 및 고추기름을 첨가하지 않았다. 중간맛 치킨, 포크 및 비프 소스는 순한 고춧가루 및 순한 고추기름을 각각 10g 그리고 매운맛 치킨, 포크 및 비프 소스는 매운 고춧가루 및 매운 고추기름을 각각 10g을 첨가하여 사용하였다. 그 후 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 소스 레시피에 의하여 제조한 떡볶이/떡국 원료소스는 각각 30ℓ 황토용기에 넣고 황토발효실에서 3℃~5℃, 48시간 숙성하였다.



그림 18. 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이/떡국 원료 소스의 제조

2. 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스 개발을 위한 떡 제조

각 10kg의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 육 제조는 OPP/PE 필름 팩에 넣고 황토발효실 내의 20 kg 중량의 항아리(5ℓ의 정제수 함유) 에서 습식숙성(Wet-aging) 제조 방법으로 3~5°C/48시간 동안 저온숙성 후 황토발효 떡볶이 및 떡국 원료 소스 제조에 사용하였다. 황토발효 떡볶이 및 떡국 원료 소스 레시피에 준하여 각 kg 단위의 쌀떡의 원료인 고기를 균질하고 쌀떡과 농도별(%)로 혼합 후 떡볶이 떡을 제조하였다. 각 5~10% 농도별(%) 건새우, 건 다시마, 대두 및 아보카도를 첨가하여 칼슘강화, 식이섬유강화, 불포화지방산강화 및 아미노산 강화 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스 제조에 사용하였다.

3. 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이/떡국 원료 소스의 개발

각 10kg의 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 떡 제조는 미쏘만 능기(OS-777, 오스카전자)를 이용하여 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이 떡 제조를 실시하였다. 그 후 황토발효실에서 3°C~5°C에서 48시간 동안 저온숙성 한 다음 황토발효 치킨떡볶이 제조에 사용하였다. 습식숙성(Wet-aging) 조건 분석, 각 kg 단위의 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 황토발효 숙성 그리고 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 개발을 실시하였다.



그림 19. 황토발효 소스 베이스스톡 및 고추장 떡볶이/떡국 원료소스 제조 과정

그 결과 황토발효실에서 3°C~5°C에서 48시간 동안 저온습식숙성 한 황토발효 떡볶이 및 떡국 원료 소스는 건식숙성 대비 식감 및 이취개선으로 높게 평가되었다. 황토발효실에서 3°C~5°C에서 48시간 동안 저온숙성 한 황토발효 순한맛 떡볶이/떡국 원료소스 개발을 위한 떡 제조는 전술한 방법으로 실시하였다. 황토발효 순한맛 떡볶이/떡국 원료 소스의 염분농도를 측정 결과는 측정온도 30°C에서 각 0.3%의 NaCl 및 150mg의 Na⁺ 함량을 보였다.



그림 20. 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이/떡국 원료소스 이용 떡 제조

황토발효실에서 3℃~5℃에서 48시간 동안 저온숙성 한 황토발효 중간맛 떡볶이/떡국 원료 소스 개발을 위한 떡 제조는 전술한 방법으로 실시하였다. 황토발효 중간맛 치킨떡볶이/떡국 원료소스의 염분농도를 측정 결과는 측정온도 31℃에서 각 0.31%의 NaCl 및 160mg의 Na⁺ 함량을 보였다.

황토발효실에서 3℃~5℃에서 48시간 동안 저온숙성 한 황토발효 매운맛 떡볶이/떡국 원료 소스 개발을 위한 떡 제조는 전술한 방법으로 실시하였다. 황토발효 매운맛 치킨떡볶이/떡국 원료소스의 염분농도를 측정 결과는 측정온도 33℃에서 각 0.33%의 NaCl 및 170mg의 Na⁺ 함량을 보였다.

4. BT접목 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이/떡국 원료 소스의 제조

황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이/떡국 습식숙성(5℃, 습도 70±5%) 소스제조 최적 조건 분석은 다음과 같이 실시하였다. 저온 습식숙성은 각 0.1톤의 재료 및 소스는 균질 후 3~5℃/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 55~65%) 내의 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5℃/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 후 황토발효 바이오소스제조에 사용하였다. 황토발효기술을 이용 소비자 선호형 바이오 소스개발을 실시하기위하여 떡볶이 떡 원·부재료의 첨가비율(5~10%) 별 황토발효 바이오소스 레시피 개발을 위한 제조 방법을 설정하였다. BT접목 영양성분강화 제품 개발로 칼슘, 식이섬유, 유산균 (*Lactobacillus bulgaricus* 등)을 강화 영양성분강화 및 기호성 향상을 위하여 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐을 제조하였다. 즉, 각 5~10% 농도별 (%) 유산균, 건새우 및 건 다시마 캡슐 그리고 대두 및 아보카도를 첨가하여 칼슘강화, 식이 섬유강화, 불포화지방산강화 및 아미노산 강화 황토발효 바이오 소스 개발에 사용하였다.

Table 15. Recipe for sauce of stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat containing bio capsules after red-clay fermentation

떡볶이 레시피	치킨(포크/비프)	8.0kg	황토발효 떡볶이/ 떡레시피	황토발효 치킨(포크/비프)	300g
	설탕	0.5kg		맵쌀	600g
	후추	10g		홍미	100g
	다시다	30g		정제염	50g
	소금	34g		건새우	5-10%
	불고기맛 시즈닝	0.25kg		건다시마	5-10%
	대두단백	0.2kg			5-10%
	콩단백	1.0kg			5-10%
	간장	0.5kg			
	물	0.8.0kg			
불고기양 념 레시피	불고기 양념	0.2kg			
	진간장	1.2kg	마늘	10g	
	정제소금	300g	생강	3g	
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g	
	액상과당	1.2kg	후추	3g	
	효소처리스테비아	10g	넛맥	10g	
	백설탕	1.2kg	bio capsules/건새우	5-10%	
	양파	15g	bio capsules/건 다시마	5-10%	
	배 퓨레	5g	대두	5-10%	
	사과 퓨레	5g	아보카도	5-10%	
파인애플 퓨레	5g				
[만드는 법]					
1. 고기(치킨, 포크 및 비프)를 그라운드 하고 기본양념을 한 후 숙성한다.					
2. 고기(치킨, 포크 및 비프)는 팬에 한번 볶아서 섞는다.					
3. 홍미 과 맵쌀은 찌어서 준비한다.					
4. 갖은 재료 와 소금, 후추로 간을 한 후 고기를 섞는다.					
5. 준비된 재료들을 떡 만드는 틀에 넣고 모양을 잡는다.					
6. 떡이 서로 달라붙지 않게 식용유를 묻혀서 용기에 옮겨 담는다.					
[미트 떡볶이 만드는 법]					
1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨, 포크 및 비프)을 그라운드 한다.					
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 섞어 120℃에서 25분간 찐다.					
3. 그라운드 한 고기(치킨) 와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.					
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이를 제조한다.					

황토발효 영양성분강화 바이오 떡볶이/떡국 원료 용 소스는 고분자 중합체에 영양성분강화 물질이 안정하게 유지될 수 있도록 중밀도 2.5% 알긴산을 이용하여 식용 캡슐(Edible Capsule) 유형으로 제조하였다. 황토발효 바이오 떡볶이 및 떡국 원료 소스제조를 위하여 인 체유용 유산균(10^5 CFU/g)을 캡슐화한 다음 신제품 개발에 사용하였다.



그림 21. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이/떡국 원료 소스의 제조

바이오 물질은 5~10% 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* 등)을 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐을 5~15% 농도로 첨가하여 영양성분강화 바이오

소스제조와 발효에 사용하였다. 소비자의 기호성을 고려하여 외관, 냄새, 풍미 및 물성 등 식감을 고려하여 바이오 소스를 제조하고 영양성분강화 물질을 고체축매화하여 분산성, 용해성 및 저장 안전성을 검증 후 소비자 선호형 소스 개발에 적용하였다. 관능평가는 10인의 훈련된 패널이용(10 trained panel) 냄새, 외관, 풍미 등에 대하여 9 Point Hedonic Scale로 평가하였다. 각 패널의 논평을 비교 분석하고 최적화를 위한 산업화 이용을 검토, 신제품을 개발하였다.

5. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 개발

저온 습식숙성은 각 0.1톤의 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토 발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 55~65%) 내의 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5°C/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 후 황토발효 소스 제조에 사용하였다. 저온 건식숙성은 각 0.1톤의 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 30±5%) 내의 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5°C/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성 후 황토발효 소스제조에 사용하였다. 황토발효 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging) 소스제조 최적 조건 분석하였으며 소비자의 기호성을 고려한 저온 습식숙성 법을 개발하였다. 황토(kg)을 기 확보한 수세, 건조, 균질 과정 후 90~100°C로 3~4시간 가열한 다음 여과 후 20~30 Brix로 농축 또는 분말화 하고 3°C~5°C 냉장 또는 냉동(-18°C 이하) 보관하였다.

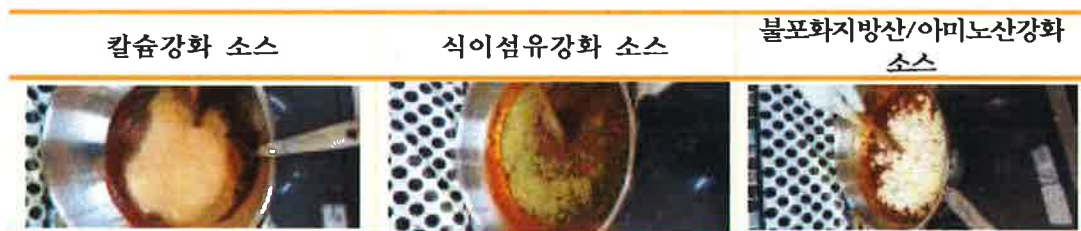


그림 22. 영양성분강화 황토발효 떡볶이/떡국 원료 소스의 제조 과정

떡볶이/떡국 원료 소스인 고기(치킨, 포크 및 비프)를 잘게 다짐 -> 잘게 다진 고기를 혼합-> 상기 혼합된 원료육을 냉장 보관하여 숙성 -> 부재료(과일과 채소)와 황토 우린 물을 믹싱한 후 4°C~5°C 에서 자연 숙성 -> 숙성된 부재료에 양념을 첨가하여 3°C~5°C에서 숙성하였다. 숙성된 양념을 상기 원료육 처리단계에서 절단된 원료육과 혼합 -> 첨가비율을 달리 한 혼합 홍미로 제조한 떡을 얇게 파쇄 하여 첨가 -> 양념이 원료육에 고르게 흡수되도록 20분 내지 30분 정도 주물러주는 떡볶이 및 떡국 용 미트육 제조 -> 3°C~5°C에서 20시간 또는 24시간 동안 황토발효 숙성 즉, 저온 습식 숙성법을 개발하였다. 떡볶이 떡 양념 소스, 바이오 소스의 aroma 분석, 풍미 개선 양념 조미성분 분석, 원료의 선별, 세척, 세절 등 전 처리공정 확립 및 표준화를 위한 소비자 기호성 분석과 식재료의 선정 그리고 위해요소관리기준을 설정하였다. 황토발효기술을 이용한 고부가가치 소스의 영양성분강화 물질을 캡슐법 등으로 고분

자 증합체를 형성하여 영양성분강화를 향상한 소비자 선호형 황토발효 소스, 바이오소스의 안정성 및 영양성분강화 개선을 위한 BT접목 소비자 선호형 바이오소스(영양성분강화) 개발을 실시하였다. 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐 즉, 황토발효기술을 이용한 소스의 영양성분강화 물질은 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐 즉, 농도별(%) 친환경 농축산물, 5~10% 건새우, 5~10% 건다시마, 5~10% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 5~10% 유산균캡슐 활용 황토발효 바이오 소스개발을 달성하였다. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스는 목표치 기준 50% 이상 Ca⁺⁺, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 강화를 달성하였다. 7.5% 건새우, 7.5% 건다시마, 7.5% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 7.5% 유산균캡슐 활용 황토발효 바이오 소스의 Ca⁺⁺, Dietary Fiber 및 불포화지방산을 분석한 결과는 각각 358.2mg/100g, 7.2g/100g 및 15,098.4mg/100g으로 대조군 대비 50~100% 이상 강화하여 목표를 달성하였다(주)세스코/시험성적서 주관기관결과에 별첨).

6. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 위생학적 품질분석

HACCP 기준에 입각한 소스 제품을 개발하기 위하여 제조공정별 CCP(가열처리, 이물질 혼입 등)를 설정하여 제품 제조공정을 설계하고, 최적 발효 및 냉장 숙성조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성(병원미생물 제어) 확보를 위한 소스의 충전, 밀봉 포장, 멸균 공정을 확립하였다. HACCP 기준에 입각한 제품을 개발하기 위하여 제조공정별 HA 및 CCP 분석결과를 토대로 CCP-1(멸균공정 121°C/15분 가열처리)를 설정하여 황토발효 소스 제조공정을 설정하고, 최적 발효 및 냉장 숙성조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성 확보를 위한 소스의 충전, 밀봉, 멸균 및 포장 등 제조공정을 구축하였다.

가. 저장온도별 위생학적 품질관리

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 미생물 분석 용 검체의 채취는 10 x 10cm 스테인레스 샘플프레임을 이용하여 Swab법으로 도달하여 얼음이 채워진 아이스박스 운반 후 4시간 이내에 0.85% 멸균한 생리식염수에 30~200/Cm²의 집락수를 형성할 수 있도록 적정 농도로 희석한 다음 배양기(배양기 Model : C-IN, 비엔에프 코리아)에서 배양하였다. 미생물 신속검사법으로 3M의 일반세균 용 Petrifilm(3M, 국산) AC, 황색포도상구균 용 Petrifilm STX, 대장균 용 Petrifilm EC, 효모와 곰팡이 용 Petrifilm YM 및 살모넬라용 신속분석키트(Sanita-kun, Japan)를 이용하여 35°C, 24시간(곰팡이, 실온 72시간) 배양 후 형성된 집락을 계수하여 분석하였다. 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정에 의한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 생산을 실시한 다음 저장온도별 위생학적 품질분석을 실시하였다. 냉장(0~10°C) 저장 및 실온 3개월 동안 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli.*, 곰팡이 및 총 균수(TPC) 분석을 실시하였다. 각 한국식품의약품안전처의 식품공전에 준하여 실시하였다. 각 50-350g 중량의 레토르트 파우치 제품에서 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli.*, 곰팡이 등의 검출은 없었다.



그림 23. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 미생물 분석

본 연구결과는 주관기관의 HACCP 시스템 구축으로 위생적 고품질 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 양산 및 유통기간 동안 저장 안정성향상을 가능하게 할 수 있을 것으로 검토되었다.

나. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 미생물학적 저장 안정성 구축

전술한 방법에 의하여 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정에 의한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 생산을 실시하여 냉장(0~10°C) 및 실온 3개월 동안 미생물학적 저장안정성 향상을 가능하게 하였다. 각 소스는 기존 80~85°C에서 5~10분 가열을 121°C에서 15분 동안 살균(CCP-1 설정 및 관리)하였다. 위생적인 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스를 제조하였다. *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli.*, 곰팡이 및 총 균수를 초기에 억제하고 미생물학적 교차오염을 방지하여 0~10°C 냉장 및 실온 유통을 가능하게 하여 저장 안정성을 구축하였다.

7. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 관능평가

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 관능평가는 10인의 훈련된 관능평가요원에 의하여 9점등급제(9 Point Hedonic Scale)로 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시하였다. 대조군은 5점, 매우 싫은 경우는 1점, 대조군보다 낮게 좋은 것은 1~4점, 대조군보다 좋은 것은 6~9점 그리고 매우 좋은 것은 9점으로 등급 하였다.

4°C에서 저장 6일 동안 황토발효 순한맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 저장 6일 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 순한맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 저장 6일 동안 냄새의 관능평가 점수가 가장 높았다.

Table 16. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with mild chicken sauce during storage at 4°C

Time(days)	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /mild chicken sauce	7.0 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

Table 17. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with mild pork sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /mild pork sauce	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

Table 18. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with mild beef sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /mild beef sauce	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

4°C에서 저장 6일 동안 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 외관 (Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 저장 6일 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 저장 6일 동안 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 유색미 즉, 멍쌀과 흥미의 적정 조합 및 황토발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 중간맛 떡볶이/떡국 원료소스의 “감칠맛과 쫄득한 식감”에 의한 것으로 기술하였다.

Table 19. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium chicken sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

Table 20. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium pork sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium pork sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

Table 21. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium beef sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

4°C에서 저장 6일 동안 황토발효 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 외관 (Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 저장 6일 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 저장 6일 동안 외관의 관능평가 점수가 가장 높았다.

Table 22. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with hot chicken sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /hot chicken sauce	7.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

Table 23. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with hot pork sauce during storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /hot pork sauce	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

Table 24. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with hot beef sauce during

storage at 4°C

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /hot beef sauce	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

쫄득한 식감과 풍미를 형성하는 황토발효 저온숙성 등 천연물 이용 미트떡볶이 떡 가공법으로 국내·외 소비자 기호성 향상 영양성분강화 신제품 개발을 실시하여 다양한 소비자 층을 공략할 수 있을 것이다. 황토발효 각 kg 단위의 치킨, 포크 및 비프 원료 육을 균질 후 소스로 양념하고 갖은 야채와 혼합한 뒤 여기에 떡을 얇게 분쇄하여 미트떡볶이 떡 등을 제조하는 과정에서 미트에 황토발효 기술을 접목하여 이미 이취(Off-Flavor)를 제어 할 수 있는 신제품(New Product)개발을 달성하였다. 본 연구의 결과는 2차년도 고품질 미트떡볶이 떡 HMR 개발 및 산업화 달성을 위한 유용한 지표가 될 수 있을 것이다.

8. 황토발효기술을 이용한 영양성분강화 소스 규격제품 개발

영양성분강화 황토발효 소스의 규격제품은 내용물 중량 50~350g 그리고 냉장 및 18±2°C 실온유통 레토르트 파우치 제품으로 개발하였다. 4°C에서 저장 동안 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 관능평가를 순한맛, 중간맛 및 매운맛으로 구분하여 실시하여 고품질 황토발효 소스 개발을 실시하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 소비자 기호성 및 영양성분을 강화한 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 그리고 비프 떡볶이/떡국 원료소스에 대한 3종의 신제품 개발을 달성하였다. 주관기관의 HACCP 시스템 구축으로 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스 양산 제품은 18±2°C 실온에서 3개월 동안 병원미생물 불검출 등 위생학적 저장 안정성을 보였다. 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스의 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4°C에서 저장 동안 중간맛 황토발효 떡볶이가 순한맛 및 매운맛 치킨떡볶이와 비교하여 가장 높게 등급 되었다. 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 4°C에서 저장 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 관능평가 요원들은 멍쌀과 홍미의 적정 조합 및 황토발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 중간맛 떡볶이/떡국 원료소스의 “감칠맛과 쫄득한 식감”에 의한 것으로 기술하였다. 본 연구 결과 황토발효 떡볶이/떡국 원료소스의 저온숙성기술 개발은 국내산 친환경 “황토하이아미” 쌀 및 홍미 등 유색미를 이용하여 소비자 기호성 향상 고품질 떡볶이/떡국 원료소스제조를 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 검토되었다. 영양성분강화 황토발효 소스의 규격제품은비프/포크/치킨 Kg 당 미트를 한지에 도포 후 황토를 코팅한 다음 5°C 저온습식(70±5%) 황토발효 숙성기술을 이용하여 품질확보를 달성하였다.

9. 소비자 조리 매뉴얼 및 이용 레시피 개발

소비자 시장평가를 반영하여 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료 소스의 소비자 기호성을 고려한 레시피의 외관, 냄새, 풍미 식감개선 등 품질을 보완하였다. 소비자 조리 매뉴얼 및 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 그리고 비프 떡볶이/떡국 원료소스에 대한 3종의 레시피 개발을 달성하였다. 황토발효실에서 3°C~5°C 저온 습식숙성 기술은 떡볶이/떡국 원료소

스 재료, 원료 육 등 숙성기간 동안 효소에 의해 단백질 가수분해로 풍미를 향상시키는 유리아미노산 등의 생성에 의한 것으로 고려되었다. 황토발효 3°C~5°C/48시간 저온 습식숙성 기간 동안 떡볶이/떡국 원료소스의 식감과 풍미 형성의 최적 조건 확립으로 이취제어 및 풍미 등 식감 개선을 달성하였다. 또한 적정비율의 쌀과 홍미의 조합은 떡볶이/떡국 원료 소스의 관능적 품질 향상에 기여하였다. 현재, 소비자의 소스, HMR 구매행동 및 요구도의 연구는 주로 친환경 영양성분강화 제품을 선호하고 있으며, 국내산 친환경 “하이하미” 쌀 및 홍미 등 유색미를 활용하여 개발한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 원료소스는 소비자 기호성 향상에 크게 기여할 수 있을 것으로 검토되었다. 황토발효실에서 3°C~5°C 저온 습식숙성 동안 기호성 및 영양성분을 강화하기 위하여 건새우, 건 다시마 및 유산균캡슐 등 부재료를 첨가하여 바이오소스를 개발하고 관능적 품질향상을 달성하였다.

제 3 절 황토발효기술을 이용한 HMR 생산 및 산업화

1. 친환경 농산물의 황토발효 생산 및 제조를 위한 고차산업화

가. 친환경 농산물의 생산

전남지역 친환경 농산물 생산업체인 해남땅끝황토친환경 영농조합법인 등과 계약재배에 의한 고부가가치 황토발효 미트 떡볶이/떡국 신제품의 생산 및 안정적 물량확보 그리고 양산시스템 구축으로 산업화를 달성하였다. 친환경 해남 황토 “하이하미 쌀”의 생산을 위하여 30만 톤의 계약재배로 1차 산업 활성화, 즉, 국내산 쌀 가공 산업 활성화를 통한 2차 산업 및 3차 산업 활성화를 위하여 황토발효 미트 떡볶이/떡국 가정간편식(HMR) 개발과 신제품에 대한 군납, 단체급식소, 인터넷, 홈쇼핑 등 홍보 및 마케팅을 실시하였다.

나. 신제품의 고차산업화

주관기관인 남아식품과 (주)창바이오식품은 황토발효 미트 떡볶이/떡국 신제품의 위생적 생산과 유통을 위한 HACCP 시스템 개발 그리고 이의 분쇄, 혼합 및 성형의 제조 공정 단일화에 의한 양산과 유통 체계를 완성하였다. 협동기관인 해남땅끝황토친환경 영농조합법인은 타 품종 대비 곡류의 제1제한 아미노산인 lysine 그리고 histidine 함량이 30% 이상 높고 어린이 성장발육에 좋은 황토 친환경 “하이하미 쌀” 등을 양산하고 이의 생산, 가공 및 제조 공정의 단일화를 달성하였다. 그리고 생산, 제조, 유통과정의 통합으로 1차, 2차, 3차 산업 활성화를 통한 고차산업화에 의하여 황토발효 미트 떡볶이/떡국 HMR 신제품의 양산과 고부가가치 창출을 가능하게 하였다.

다. 경제적 상품성 향상

전라남도 지역특산물의 도·소매점, 군납 및 단체급식소 등 투자계약 추진 및 협약 등에 의한 황토발효 친환경 농산물의 고부가가치 산업화를 달성하였다. 아미노산 등이 강화된 국내산 황토 친환경 “하이하미 쌀” 등을 활용 다양한 고품질 황토발효 신제품에 대한 소비자 선호도

향상을 위하여 칼슘, 불포화지방산 및 식이섬유 등 영양성분 강화 그리고 외관, 냄새 및 풍미의 관능적 품질을 개선하였다. 2018~2019년 국제농업박람회 및 국제식품박람회에 참가하여 개발한 황토발효 미트 떡볶이/떡국 HMR 신제품의 국내·외 홍보를 실시하였다. 그리고 국내산 친환경 농산물인 황토 친환경 “하이아미 쌀” 및 국내산 농수축산물 등을 활용하여 개발한 황토발효 미트 떡볶이/떡국 HMR 신제품은 생산 단가 절감에 의한 고부가가치 경제적 상품성 향상을 달성하였다.

2. 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 HMR 산업화 분석

가. 황토발효 비프, 포크 및 치킨 HMR 개발 최적화를 위한 숙성조건

각 0.5톤의 국내산 황토를 구입하여 1.0~3.0톤의 국내산 원료 육과 HMR 용 재료의 황토발효 숙성 최적화를 위하여 사용하였다. 황토발효실 항아리에서 HMR 용 치킨, 포크 및 비프 순한맛/중간맛/매운맛 떡볶이 고추장 소스 양산을 실시하였다. 즉, 황토발효 치킨, 포크 및 비프 소스/떡볶이/떡국 HMR 개발 최적화를 위하여 황토발효 건식숙성(Dry-aging), 습식숙성(Wet-aging) 소스 및 HMR제조 양산조건 분석을 실시하였다. 각 1.0~3.0톤의 소스 및 HMR 재료는 균질 및 절단 후 황토발효실 내의 항아리에서 저온 건식 및 습식숙성 조건을 분석 후 최적화 조건으로 검토된 0~5°C/12~72시간 동안 저온습식숙성(Wet-aging) 조건의 황토발효실 내에서 황토발효 HMR 양산 최적 조건을 설정하였다. 각 1.0 ~ 3.0 톤의 국내산 비프(전각/우둔)/포크(전지/후지)/치킨 미트를 1~5kg 두께, 직경 25cm x 30cm 크기로 절단 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/24~72시간 황토발효실 내의 항아리에서 저온 습식숙성 후 건식숙성 대비 보수력(WHC) 및 숙성동안 육질개선으로 관능적 품질을 향상하여 양산조건을 최적화하였다. 친환경 농산물 이용 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 황토발효실에서 닭고기와 돼지고기는 24~48시간 그리고 소고기는 72시간 동안 저온습식(5°C, 습도 70±5%) 황토발효 후 최적 숙성 최적 조건을 분석한 다음 소비자 선호형 황토발효 미트떡볶이/떡국 HMR 양산에 이용하였다.

(1) 쌀 조청 만들기





쌀 조청 만들기				
				
레시피	엿기름 쌀	20 kg 40 kg	물	100 kg
[제조방법]				
1. 쌀을 깨끗한 물에 씻어서 물 양을 적게 하여 고두밥 제조함				
2. 밥에 엿기름 2컵을 넣고 섞은 후 물을 부어 보온으로 7시간 정도 발효				
3. 7시간 후 천을 깔고 조금씩 덜어가면서 물기를 제거 후 남은 찌꺼기는 버림				
4. 남은 물은 눌러 붙지 않게 잘 저어주면서 20~30분 동안 끓인 후 제조함				

그림 24. 쌀 조청 만들기

(2) 순한맛 고추장 제조

순한맛 고추장 제조				
				
레시피	순한 고춧가루	50kg	정제수	100L
	고추장가루(엿기름)	25kg	쌀 조청	100kg
	천연소금	15kg		
[제조방법]				
1. 정제수를 넣고 중불에 20분 끓인 후 천연소금 과 쌀 조청 첨가				
2. 그 후 고추장가루(엿기름)을 넣고 재차 저으면서 중불에 20분 끓임				
3. 순한맛 고춧가루에 재료를 넣고 잘 혼합 함				
4. 황토 항아리에 담아서 랩핑 하고 발효 함				
5. 순한맛 고추장 제조				

닭고기 순한맛 고추장 소스	돼지고기 순한맛 고추장 소스	소고기 순한맛 고추장 소스
		
닭고기 중간맛 고추장 소스	돼지고기 중간맛 고추장 소스	소고기 중간맛 고추장 소스
		
닭고기 매운맛 고추장 소스	돼지고기 매운맛 고추장 소스	소고기 매운맛 고추장 소스
		

그림 25. 황토발효실 항아리에서 HMR 용 고추장 재료의 저온 숙성(5°C, 습도 70±5%, 닭고기와 돼지고기는 24과 48시간, 소고기는 72시간)

HMR 용 고추장 재료의 저온 숙성(5°C, 습도 70±5%) 조건에서 황토발효 동안 고추장 순한맛 제조 시 문제점은 감미 및 고미의 강도가 상대적으로 강했으며 간장향, 구린내 및 짠내 등으로 풍미저하를 보였다. 발효 동안 순한맛은 중간맛과 매운맛 대비 풍미 생성능이 약하고 대체적으로 달달한 향과 맛이 있었다고 하였다. 황토발효 동안 중간맛과 매운맛 HMR 용 고추장은 효모 나 젖산의 작용으로 생성된 알코올과 유기산에 의해 특유의 향과 풍미를 보였다.

(3) 중간맛 고추장 제조










중간맛 고추장 제조				
				
레시피	매운 고춧가루	25kg	천연소금	15kg
	안 매운 고춧가루	25kg	정제수	100L
	고추장 가루(엿기름)	25kg	쌀 조청	100kg
[제조방법]				
1. 정제수를 넣고 증불에 20분 끓인 후 천연소금 과 쌀 조청 첨가				
2. 그 후 고추장가루(엿기름)을 넣고 재차 저으면서 증불에 20분 끓임				
3. 순한과 매운 고춧가루를 섞어 중간맛 제조 후 재료를 넣고 골고루 잘 혼합				
4. 황토 항아리에 담아서 랩핑 하고 발효 함				
5. 중간맛 고추장 제조				
새우 중간맛		다시마 중간맛		표고 중간맛
				
새우 매운맛		다시마 매운맛		표고 매운맛
				

그림 26. 황토발효실 항아리에서 HMR 용 영양성분강화 고추장 재료의 저온 숙성(5°C, 습도 70±5%, 닭고기와 돼지고기는 24과 48시간, 소고기는 72시간)

(4) 매운맛 고추장 제조




매운맛 고추장 제조				
				
레시피	매운 고춧가루	50kg	정제수	100L
	고추장가루(엿기름)	25kg	쌀 조청	100kg
	천연소금	15kg		
[제조방법]				
1. 정제수를 넣고 증불에 20분 끓인 후 천연소금 과 쌀 조청 첨가				
2. 그 후 고추장가루(엿기름)을 넣고 재차 저으면서 증불에 20분 끓임				
3. 매운맛 고춧가루에 재료를 넣고 골고루 혼합함				
4. 황토 항아리에 담아서 랩핑 하고 발효 함				
5. 매운맛 고추장 제조				

그림 27. 매운맛 고추장 제조

순한맛, 중간맛 및 매운맛 고추장 HMR 소스의 황토발효 냉장 및 온도, 습도 실험을 통해 고춧가루와 새우, 다시마 및 표고분말 등의 영양성분 강화 연구를 실시하였다. 그리고 해남황토 영농조합법인(협동기관)이 개발한 레시피에 준하여 소비자 선호형 칼슘, 식이성분, 불포화지방산 및 아미노산 등 영양성분강화 순한맛, 중간맛 및 매운맛 고추장 HMR 제조 최적화 기술 개발을 실시하였다.

황토반죽 1	황토반죽 2	황토반죽 3
		
① 순한맛 원료육	① 중간맛 원료육	① 매운맛 원료육
		
② 순한맛 고추장	② 중간맛 고추장	② 매운맛 고추장
		
③ 순한맛 한지포장	③ 중간맛 한지포장	③ 매운맛 한지포장
		
④ 순한맛 황토도포	④ 중간맛 황토도포	④ 매운맛 황토도포
		
⑤ 순한맛 황토발효	⑤ 중간맛 황토발효	⑤ 매운맛 황토발효
		

그림 28. 황토발효실의 항아리에서 순한맛, 중간맛 및 매운맛 HMR의 저온 숙성과정(5°C, 습도 70±5%, 닭고기와 돼지고기는 24과 48시간, 소고기는 72시간)

(5) 중간맛 건새우 고추장 제조

중간맛 건새우 고추장 제조				
				
레시피	매운 고춧가루	25kg	새우가루	5kg
	순한 고춧가루	25kg	정제수	100L
	고추장가루(엿기름)	25kg	쌀 조청	100kg
	천연소금	15kg		
[제조방법]				
1. 건 새우를 20분 균질 후 새우가루 제조				
2. 정제수를 넣고 증불에 20분 끓인 후 천연소금과 쌀 조청 첨가				
3. 그 후 고추장가루(엿기름)을 넣고 재차 저으면서 증불에 20분 끓임				
4. 고춧가루에 새우가루, 재료를 넣고 균질				
5. 황토 항아리에 담아서 랩핑 하고 발효				

그림 29. 중간맛 건새우 고추장 제조

(6) 중간맛 표고버섯 고추장 제조

중간맛 표고버섯 고추장 제조				
				
레시피	매운 고춧가루	25kg	표고가루	5kg
	순한 고춧가루	25kg	정제수	100L
	고추장가루(엿기름)	25kg	쌀 조청	100kg
	천연소금	15kg		
[제조방법]				
1. 건 표고를 20분 균질 후 표고가루 제조				
2. 정제수를 넣고 증불에 20분 끓인 후 천연소금과 쌀 조청 첨가				
3. 그 후 고추장가루(엿기름)을 넣고 재차 저으면서 증불에 20분 끓임				
4. 고춧가루에 표고가루, 재료를 넣고 균질				
5. 황토 항아리에 담아서 랩핑 하고 발효				

그림 30. 중간맛 표고버섯 고추장 제조

(7) 중간맛 다시마 고추장 제조




중간맛 다시마 고추장 제조				
				
레시피	매운 고춧가루	25kg	다시마가루	5kg
	순한 고춧가루	25kg	정제수	100L
	고추장가루(엿기름)	25kg	쌀 조청	100kg
	천연소금	15kg		
[제조방법]				
1. 건 다시마를 20분 균질 후 다시마가루 제조				
2. 정제수를 넣고 증불에 20분 끓인 후 천연소금과 쌀 조청 첨가				
3. 그 후 고추장가루(엿기름)을 넣고 재차 저으면서 증불에 20분 끓임				
4. 고춧가루에 다시마가루, 재료를 넣고 균질				
5. 황토 항아리에 담아서 랩핑 하고 발효				

그림 31. 중간맛 다시마 고추장 제조

저온 건식숙성은 각 1.0~3.0톤의 국내산 원료 육과 HMR 용 재료는 균질 및 절단 후 0~5°C/24~72 시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 70±5%) 내의 100ℓ의 항아리에서 실시하였다. 관능평가 결과 황토발효실 내의 항아리에서 0~5°C/24~72시간 저온 습식숙성은 건식숙성 대비 냄새 및 외관의 관능평가 점수는 평균 8.5점으로 높게 좋았다. 또한, 저온 습식숙성 후 풍미의 관능평가 점수는 평균 9.0점으로 건식숙성 대비 보수력 향상 및 최적숙성 조건에 기인하여 쫄득한 식감으로 높게 평가되었으며, 황토발효 떡볶이/떡국 HMR 제조의 최적조건으로 고품질 떡가공 HMR 개발을 위한 유용한 기술이 될 수 있을 것으로 검토되었다.

Table 25. Sensory evaluation on chicken HMR of stirred-fried rice cakes after dry-aging

and wet-aging during storage of 48hr at 5°C

Time(hr) \ Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Dry-aging chicken	7.0 ^b	7.5 ^b	7.0 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.0 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.0 ^b
Wet-aging chicken	9.0 ^b	9.0 ^c	9.0 ^c	9.0 ^b	9.0 ^c	8.5 ^c	9.0 ^b	8.5 ^c	8.5 ^c

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 26. Sensory evaluation on pork HMR of stirred-fried rice cakes after dry-aging and wet-aging during storage of 48hr at 5°C

Time(hr) \ Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Dry-aging pork	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b
Wet-aging pork	9.0 ^b	9.0 ^c	9.0 ^c	8.5 ^b	8.5 ^c	8.5 ^c	8.5 ^b	8.5 ^c	8.5 ^c

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 27. Sensory evaluation on beef HMR of stirred-fried rice cakes after dry-aging and wet-aging during storage of 72hr at 5°C

Time(hr) \ Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	48	72	0	48	72	0	48	72
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Dry-aging beef	7.5 ^b	7.0 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b	7.0 ^b	7.0 ^b	7.0 ^b	7.5 ^b	7.5 ^b
Wet-aging beef	9.0 ^b	9.0 ^c	9.0 ^c	8.5 ^b	8.5 ^c	8.5 ^c	8.5 ^b	8.5 ^c	8.5 ^c

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

나. 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 HMR의 양산 조건 분석

황토발효 치킨, 포크 및 비프 HMR의 양산조건 분석은 협동기관에서 개발한 연구결과를 토대로 각 1.0~3.0톤의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 HMR의 양산을 위하여 재료는 균질 및 절단 후 0~5°C/24~72 시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅) 내의 100ℓ의 항아리에서 저온습식숙성(습도 70±5%)을 실시하였다. 즉, 톤 단위의 국내산 치킨, 포크 및 비프 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 및 절단한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 후 황토발효 HMR제조에 사용하였다.

Table 28. Mass Production on HMR of stirred-fried rice cakes of chicken and pork meat using red-clay fermentation for 5°C at 48hr

떡볶이 레시피	치킨/포크	20.0kg	황토발효 순한맛 고추장소스	9.0kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
	정제수	50.0L	참기름	900ml
	진간장	1,000ml	식용유	900ml
	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
			베이스스톡	4.5kg
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.				
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
황토발효 떡볶이 레시피	황토발효 치킨/포크	20.0kg		
	맵쌀	30kg		
	홍미	30kg		
	정제염	150g		
	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
불고기양 념 레시피	진간장	3.6kg	마늘	50g
	정제소금	90g	생강	10g
	소맥(밀)	90g	카라멜 색소	36g
	액상과당	3.6kg	후추	9g
	효소치리스테비아	30g	넛맥	30g
	백설탕	3.6kg	대두	5-10%
	양파	50g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	20g	사과 퓨레	20g
	파인애플 퓨레	20g	베이스스톡	5.0kg

Table 29. Mass Production on HMR of stirred-fried rice cakes of beef meat using red-clay fermentation for 5°C at 72hr

떡볶이 레시피	비프	20.0kg	황토발효 순한맛 고추장소스	9.0kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
	정제수	50.0L	참기름	900ml
	진간장	1,000ml	식용유	900ml
	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
			베이스스톡	4.5kg
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.				
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
<hr/>				
황토발효 떡볶이 레시피	황토발효비프	20.0kg		
	맵쌀	30kg		
	홍미	30kg		
	정제염	150g		
	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
표고분말	5-10%			
<hr/>				
불고기양 념 레시피	진간장	3.6kg	마늘	50g
	정제소금	900g	생강	10g
	소맥(밀)	90g	카라멜 색소	36g
	액상과당	3.6kg	후추	9g
	효소처리스테비아	30g	넛맥	30g
	백설탕	3.6kg	대두	5-10%
	양파	50g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	20g	사과 퓨레	20g
	파인애플 퓨레	20g	베이스스톡	5.0kg

각 0.1톤의 10batch 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR 제조를 위한 레시피는 순한맛 치킨소스는 고춧가루 및 고추기름을 첨가하지 않았다. 중간맛 치킨, 포크 및 비프 소스는 순한 고춧가루 및 순한 고추기름을 각각 250g 그리고 매운맛 치킨, 포크 및 비프 소스는 매운 고춧가루 및 매운 고추기름을 각각 500g을 첨가하여 사용하였다. 그 후 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 소스 레시피에 의하여 제조한 떡볶이/떡국 HMR은 각각 100ℓ 황토용기에 넣고 황토발효실에서 5℃, 72시간 최적 조건의 저온습식숙성(습도 70±5%)을 실시하였다.

다. 황토발효 미트떡볶이 떡 양산 방법

황토발효 치킨, 포크 및 비프미트 떡볶이 떡 제조는 각 0.5톤의 떡볶이 떡(50% 백미 : 50% 홍미, 100℃ 30분 고압솥에서 제조)를 황토발효실 내의 100ℓ 중량의 황토 항아리에서 최적 조건으로 검토된 습식숙성(Wet-aging) 제조 방법으로 실시하였다. 각 5℃/72시간 동안 저온숙성 후 5.0

~15.0% 황토발효 치킨, 포크 및 비프미트를 이용한 떡볶이 떡 HMR 제조에 사용하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프미트 제조는 각 0.5톤의 미트를 OPP/PE 필름 팩에 넣고 황토발효실 내의 100ℓ 중량의 항아리(10ℓ의 정제수 함유)에서 실시하였다. 최적 조건으로 검토된 습식숙성(Wet-aging) 제조 방법으로 5℃/24~72시간 동안 저온숙성 후 황토발효 떡볶이 치킨, 포크 및 비프미트 제조에 사용하였다. 각 0.1톤의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 제조는 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이 제조를 실시하였다. 그 후 황토발효실에서 5℃/24~72시간 동안 최적조건의 저온 습식숙성을 실시 한 다음 황토발효 떡볶이 HMR 제조에 사용하였다.



그림 32. 농도별(%) 치킨미트를 첨가하여 제조한 황토발효 떡볶이 HMR



그림 33. 농도별(%) 포크미트를 첨가하여 제조한 황토발효 떡볶이 HMR

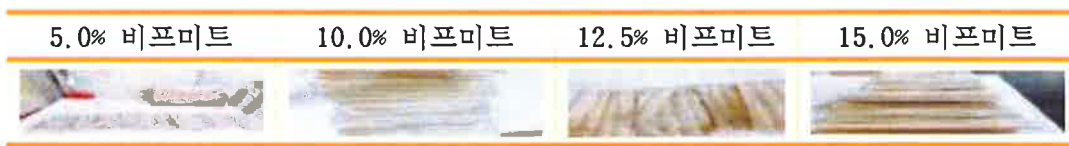


그림 6. 농도별(%) 비프미트를 첨가하여 제조한 황토발효 떡볶이 HMR

라. 영양성분 강화 황토발효 치킨 및 비프떡볶 HMR의 양산

1) 영양성분 강화 새우첨가 치킨 및 비프떡볶 HMR의 양산

1.0톤의 황토발효 제조는 고기를 각 10kg 단위로 비프미트는 가로 : 세로를 30cm : 20cm 크기로 그리고 치킨미트는 살코기를 가로 : 세로를 3cm : 2cm 크기로 절단 후 한지로 도포한 다음 0.5cm 두께로 황토를 코팅한 다음 황토발효실 내의 30kg 중량의 항아리(5ℓ의 지장수 함유)에 넣었다. 그 후 습식숙성(wet-aging) 제조 방법으로 5℃/72시간 동안 저온숙성 후 황토발효 떡볶이 제조에 사용하였다. 레시피에 준하여 각 kg 단위의 떡볶이 떡(백미와 홍미 비율 1 : 1)에 10분 동안 균질한 고기를 쌀떡에 5~15%(w/w) 농도별로 혼합 후 떡볶이 떡을 제조하였다. 즉, 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 하였다. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 가열하여 제조하였다. 그라운드 한 5.0~15.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 잘 혼합하였다. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조하였다. 1.0 톤 단위의 소비자 선호형 새우첨가 치킨 및 비프떡볶 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 10분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분

끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가하였다) 치킨(비프) 20.0 kg, 식용유 등을 넣고 10분 중불에 끓인 다음 레시피에 따라 3.0kg 새우분말첨가, 베이스스톡 4.5kg 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 31. Mass production of sauce added to shrimp for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

새우떡국 레시피	치킨(비프)	20.0kg	새우분말	3.0kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
	청제수	50.0L	참기름	900ml
	진간장	1,000ml	식용유	900ml
	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
			베이스스톡	4.5kg

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)를 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

2) 영양성분 강화 멸치첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

1.0 톤 단위의 소비자 선호형 멸치첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성 고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 10분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가하였다) 치킨(비프) 20.0 kg, 식용유 등을 넣고 10분 중불에 끓인 다음 레시피에 따라 3.0kg 멸치분말첨가, 베이스스톡 4.5kg 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 32. Mass production of sauce added to anchovy for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

멸치떡국 레시피	치킨(비프)	20.0kg	멸치분말	3.0kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
	정제수	50.0L	참기름	900ml
	진간장	1,000ml	식용유	900ml
	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
			베이스스톡	4.5kg

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

3) 영양성분 강화 표고버섯 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

1.0 톤 단위의 소비자 선호형 표고버섯첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 10분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가하였다) 치킨(비프) 20.0 kg, 식용유 등을 넣고 10분 중불에 끓인 다음 레시피에 따라 2.5kg 표고버섯 분말첨가, 베이스 스톡 4.5kg 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 33. Mass production of sauce added to shiitake mushroom for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

표고떡국 레시피	치킨(비프)	20.0kg	표고분말	2.5kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
	정제수	50.0L	참기름	900ml
	진간장	1,000ml	식용유	900ml
	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
			베이스스톡	4.5kg

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

4) 영양성분 강화 다시마 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

1.0 톤 단위의 소비자 선호형 다시마 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 10분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가하였다) 치킨(비프) 20.0 kg, 식용유 등을 넣고 10분 중불에 끓인 다음 레시피에 따라 2.5kg 다시마 분말첨가, 베이스스톡 4.5kg 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 34. Mass production of sauce added to kelp powder for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

다시마떡 국 레시피	치킨(비프)	20.0kg	다시마분말	2.5kg
	떡	24.0kg	새우분말	900g
	청제수	50.0L	참기름	900ml
	진간장	1,000ml	식용유	900ml
	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
			베이스스톡	4.5kg

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)를 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

마. 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이/떡국 바이오 HMR 소스의 양산

각 1.0톤의 황토발효 미트떡볶이 제조는 미쏘난engi(OS-777, 오스카전자)를 이용하여 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이 제조를 실시하였다. 전술한 방법으로 한지에 도포 후 황토발효실에서 5℃에서 72시간 동안 저온숙성 한 다음 황토발효 비프떡볶이를 제조하였다. 각 300g 중량의 황토발효 비프떡볶이는 레토르파우치 제조기에서 포장 후 85℃에서 30분 동안 멸균하였다. 즉, 황토발효 숙성고기를 슬라이스 하였다. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 가열하였다. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담았다.

황토발효기술 이용(5℃/12~72시간, 습도 70±5%) 1.0톤 단위의 HMR 용 소스 제조 및 소비자 선호형 HMR 개발을 실시하기위하여 떡볶이 및 떡 원.부재료의 첨가비율(5~10%) 별 황토발효 소스 레시피 개발을 위한 제조 방법을 설정하였다. BT접목 영양성분강화 바이오소스 제품 개발은 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 등 영양성분강화 및 기호성 향상을 실시하였다. 황토발효

농도별(%) 영양성분강화 소스를 제조한 다음 칼슘, 식이섬유강화, 불포화지방산, 아미노산 등 영양성분강화 강화 떡볶이, 떡 바이오 HMR 신제품 개발을 실시하였다. 바이오 떡볶이/떡국 떡 소스는 고분자 중합체에 영양성분강화 물질이 안정하게 유지될 수 있도록 증밀도 알긴산을 이용하여 식용 캡슐 유형으로 제조하였다. 바이오 물질은 5~10% 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* SY 1)을 2.5% 알긴산 용액에 포괄법으로 고정화한 다음 0.5M CaCl₂용액에서 직경 1~2mm의 캡슐을 제조한 다음 5~10% 농도로 소스에 첨가하여 영양성분강화 황토발효 바이오 HMR제조와 발효에 사용하였다. 5~10% 칼슘, 다시마 등을 2.5% 알긴산 용액을 이용 직경 1~2mm 크기로 캡슐을 제조하여 바이오소스개발에 사용하였다. 즉, 농도별(%) 치킨, 포크 및 비프, 10% 건새우, 10% 건다시마, 10% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 10% 유산균 캡슐 활용 BT접목 강화 황토발효 바이오 HMR 개발을 달성하였다. 소비자의 기호성을 고려하여 외관, 냄새, 풍미 및 물성 등 식감을 고려하여 바이오 소스를 제조하고 영양성분강화 물질을 고체 촉매화하여 소비자 선호형 떡볶이/떡국 HMR 개발에 적용하였다.

Table 35. Mass Production on bio HMR of stirred-fried rice cakes of chicken and pork meat containing bio capsules after red-clay fermentation for 5°C at 48hr

	치킨/포크	20.0kg	황토발효 순한맛 고추장소스	9.0kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
황토발효	정제수	50.0L	참기름	900ml
떡볶이	진간장	1,000ml	식용유	900ml
레시피	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
	베이스스톡	4.5kg	bio capsules/칼슘, 식이섬유	5.0-10%
	불포화지방산	5.0-10%	아미노산	5.0-10%
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.				
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
	황토발효 치킨/포크	20.0kg		
	맵쌀	30kg		
황토발효	홍미	30kg		
떡볶이 떡	정제염	150g		
레시피	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
	진간장	3.6kg	마늘	50g
불고기양	정제소금	900g	생강	10g
념	소맥(밀)	90g	카라멜 색소	36g
소스레시	액상과당	3.6kg	후추	9g
피	효소처리스테비아	30g	넛맥	30g
	백설탕	3.6kg	대두	5-10%
	양파	50g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	20g	사과 퓨레	20g
	파인애플 퓨레	20g	베이스스톡	5.0kg

Table 36. Mass Production on bio HMR of stirred-fried rice cakes of beef meat containing bio capsules after red-clay fermentation for 5°C at 72hr

	비프	20.0kg	황토발효 순한맛 고추장소스	9.0kg
	떡	24.0kg	다시마	900g
황토발효	정제수	50.0L	참기름	900ml
떡볶이	진간장	1,000ml	식용유	900ml
레시피	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
	베이스스톡	4.5kg	bio capsules/칼슘, 식이섬유	5.0-10%
	불포화지방산	5.0-10%	아미노산	5.0-10%
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.				
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
<hr/>				
	황토발효비프	20.0kg		
	맵쌀	30kg		
황토발효	홍미	30kg		
떡볶이 떡	정제염	150g		
레시피	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
<hr/>				
	진간장	3.6kg	마늘	50g
불고기양	정제소금	900g	생강	10g
념	소맥(밀)	90g	카라멜 색소	36g
소스레시	액상과당	3.6kg	후추	9g
피	효소처리스테비아	30g	넛맥	30g
	백설탕	3.6kg	대두	5-10%
	양파	50g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	20g	사과 퓨레	20g
	파인애플 퓨레	20g	베이스스톡	5.0kg

Table 37. Mass Production on bio HMR of tteokguk of chicken(beef) meat containing bio capsules after red-clay fermentation for 5°C at 72hr

	치킨(비프)	20.0kg	새우(다시마/표고버섯)분말	2.5-3.0kg
	떡	24.0kg	베이스스톡	4.5kg
	정제수	50.0L	참기름	900ml
떡국	진간장	1,000ml	식용유	900ml
레시피	계란	1.5kg	다진 마늘	500g
	대파	1.5kg	액젓	450g
	베이스스톡	4.5kg	bio capsules/칼슘, 식이섬유	5.0-10%
	불포화지방산	5.0-10%	아미노산	5.0-10%

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 10분 볶는다.
4. 물 25.0L와 국 간장을 넣고 중불에 25분 끓인 후 25.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 10분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

	황토발효비프	20.0kg
	맵쌀	30kg
황토발효	홍미	30kg
떡볶이 떡	정제열	150g
레시피	건새우	5-10%
	건멸치	5-10%
	건다시마	5-10%
	표고분말	5-10%

관능평가는 훈련된 패널이용(10 trained panel) 냄새, 외관 및 풍미 등에 대하여 9 Point Hedonic Scale로 평가하였다. 각 패널의 최적 평가결과를 분석하고 최적화를 위한 산업화 이용을 검토 후 신제품을 개발하였다. 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 및 떡국 바이오 HMR 제조를 위하여 *Lactobacillus bulgaricus* SY 1의 인체유용 유산균(10^5 CFU/g 전·후)을 2.5%(w/v)의 알긴산 용액에 용해한 다음 0.5M(w/v) 염화칼슘 용액에 적하하여 30분 동안 교반한 다음 직경 1~2mm 크기의 캡슐로 제조하였다. 각 5~10% 농도(%)의 유산균 바이오캡슐을 첨가하여 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 및 떡국 HMR 신제품 개발을 실시하였다.



그림 34. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이/떡국 HMR 소스의 제조

3. 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 관능평가

가. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 관능평가

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 그리고 바이오 HMR의 관능평가는 10인의 훈련된 관능평가요원에 의하여 9점등급제(9 Point Hedonic Scale)로 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시하였다. 대조군은 5점, 매우 싫은 경우는 1점, 대조군보다 낮게 좋은 것은 1~4점, 대조군보다 좋은 것은 6~9점 그리고 매우 좋은 것은 9점으로 등급 하였다. 1차년도 결과를 토대로 최적화한 베이스스톡을 첨가하여 개발한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 저장 6개월 동안 풍미의 관능평가 점수가 가장 높았다. 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다.

Table 38. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with mild chicken HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes mild chicken HMR	8.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

황토발효 순한맛 치킨 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 순한맛은 중간맛과 비교하여 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합이 적합하지 않아 낮게 조은 것으로 평가하였다.

Table 39. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium chicken HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes medium chicken HMR	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

황토발효 중간맛 치킨 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 순한맛 및 매운맛과 비교하여 유의적으로 높게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가 (P < 0.05) 하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 중간맛은 순한맛과 비교하여 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합이 적합하여 풍미의 관능적 품질향상에 기여한 것으로 기술하였다.

Table 40. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with hot chicken HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes hot chicken HMR	8.5 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

황토발효 매운맛 치킨 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 매운맛은 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합이 강하여 중간맛 보다 낮게 좋은 것으로 평가하였다.

Table 41. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with mild pork HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes mild pork HMR	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

황토발효 순한맛 포크 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 순한맛은 중간맛과 비교하여 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합의 강도가 적합하지 않은 것으로 평가하였다.

Table 42. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium pork HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes medium pork HMR	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

황토발효 중간맛 포크 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 순한맛 및 매운맛과 비교하여 유의적으로 높게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가 (P < 0.05) 하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 중간맛은 순한맛 및 매운맛과 비교하여 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합이 적합하여 풍미의 관능적 품질향상에 기여한 것으로 기술하였다.

Table 43. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with hot pork HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes Hot pork HR	9.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	9.0 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

황토발효 매운맛 포크 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 매운맛은 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 짠맛의 조합이 강하여 중간맛 보다 낮게 좋은 것으로 평가하였다.

Table 44. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with mild beef HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes Mild beef HR	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

황토발효 순한맛 비프 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것(P < 0.05)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 순한맛은 중간맛과 비교하여 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합이 낮아 풍미가 저하한 것으로 평가하였다.

Table 45. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium beef HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef HMR	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

황토발효 중간맛 비프 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 순한맛 및 매운맛과 비교하여 유의적으로 높게 좋은 것으로 평가 (P < 0.05) 하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 중간맛은 순한맛 및 매운맛과 비교하여 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조화된 맛으로 풍미의 관능적 품질향상에 기여한 것으로 기술하였다.

Table 46. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with hot beef HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /hot beef HMR	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b	8.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

영양성분강화 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 황토발효 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 중간맛 치킨떡국 HMR은 실온에서 저장 3~6개월 동안 소고기 떡볶이 HMR과 비교하여 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 등급 되었다. 관능평가 요원들은 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR은 황토저온숙성 발효기술 적용에 의한 “최적의 감미에 의한 감칠맛과 쫄득한 식감”을 개선한 결과로 검토되었다.

Table 47. Sensory evaluation of tteokguk treated with medium sauce containing chicken meat for storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 48. Sensory evaluation of tteokguk treated with medium sauce containing beef meat for storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). [^]Means of triplications.

황토발효 매운맛 비프 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 관능평가 점수가 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것($P < 0.05$)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 매운맛은 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조화된 맛이 낮아 중간맛 보다 낮게 좋은 것으로 평가하였다. 본 연구결과는 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 유색미 조합(멥쌀 : 홍미= 1:1) 그리고 황토발효기술에 의한 보수력 개선 및 저온숙성(5℃, 습도 70±5%) 기술 개발로 감칠맛과 조화된 풍미에 기인하여 관능적 품질을 향상한 것으로 검토되었다.

나. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 바이오 HMR의 관능평가

실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이/떡국 바이오 HMR의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 바이오 HMR 제조는 칼슘, 다시마, 유산균(10^5 CFU/g 전·후) 등을 2.5%(w/v) 알긴산 용액에 직경 1~2mm 크기로 캡슐화하여 바이오소스개발에 사용하였다. 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온 저장 6개월 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급되었다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 바이오 HMR은 저장 6개월 동안 순한맛 및 매운맛 보다 풍미의 관능평가 점수가 가장 높았다.

Table 49. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium chicken bio HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken bio HR	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). [^]Means of triplications.

관능평가요원들은 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 바이오 HMR은 저장 6개월 동안 냄새 및 외관 점수와 비교하여 풍미의 관능평가 점수가 단맛과 짠맛의 조화된 맛에 기인하여 가장 좋은 것으로 기술하였다. 관능평가 결과는 황토발효 순한맛과 매운맛의 떡볶이/떡국 바이오 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 6개월 동안 외관, 냄새 및 풍미의 중간맛과 비교하여 유의적으로 낮게 좋은 것($P < 0.05$)으로 평가하였다. 관능평가요원들은 맛의 오원미에서 순한맛과 매운

맛은 중간맛과 비교하여 저온숙성(5°C, 습도 70±5%) 및 6개월 저장 동안 단맛과 짠맛의 조합이 적합하지 않아 감칠맛 등 풍미의 점수가 저하한 것으로 평가하였다.

Table 50. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium pork bio HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium pork bio HR	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

본 연구결과는 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 바이오 HMR은 실온(18±2°C)에서 저장 6개월 동안 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 바이오 HMR은 단맛과 짠맛의 조화된 맛에 의한 감칠맛의 상승, 쫄득한 식감을 개선한 유색미 조합(벵쌀 : 홍미 = 1:1) 그리고 황토발효기술에 의한 보수력 개선 및 저온숙성(5°C, 습도 70±5%) 기술 개발로 관능적 품질을 향상한 것으로 검토되었다.

Table 51. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium beef bio HMR during storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef bio HR	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ¹Means of triplications.

황토발효기술을 이용하여 저온숙성(5°C, 습도 70±5%)한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 및 바이오 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2°C)에서 저장 6개월 동안 감칠맛 및 쫄깃한 식감과 풍미를 형성하였다. 황토발효기술을 이용한 미트떡볶이 가공법으로 국내·외 소비자 기호성 향상 영양성분강화 신제품 개발을 실시하여 다양한 소비자 층을 공략할 수 있을 것이다. 각 1.0±3.0톤 단위의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 원료 육을 균질 후 소스로 양념 후 혼합한 다음 떡을 얇게 분쇄하여 미트떡볶이 떡 HMR을 제조하는 과정에서 저온숙성(5°C, 습도 70±5%)한 황토발효 기술을 접목하여 풍미를 개선하고 이취를 제어 할 수 있는 신제품 개발을 달성함으로써 고품질 HMR 개발 및 산업화 달성을 위한 유용한 기술이 될 수 있을 것이다.

5~10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 소비자 선호형 황토발효 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR 관능평가는 실온(18±2°C)에서 저장 6개월 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 황토발효 중간맛 치킨 바이오 떡국 HMR은 저장 6개월 동안 비프 바이오 떡볶이 HMR 보다 풍미의 관능평가 점수가 더 높았다. 저장 6개월 동안 황토발효 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR의 외관(Appearance), 냄새

(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR은 저장 6개월 동안 풍미, 냄새의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR은 황토발효에 의한 숙성 효과, 감칠맛 개선에 의한 풍미향상으로 바이오 떡국 HMR의 관능적 품질향상에 기여한 것으로 평가되었다.

Table 52. Sensory evaluation of tteokguk treated with bio medium sauce containing chicken meat for storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken bio sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 53. Sensory evaluation of tteokguk treated with bio medium sauce containing beef meat for storage of 6 months at room temperature

Time(months) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	3	6	0	3	6	0	3	6
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef bio sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

4. 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발

황토발효 저온숙성(5°C, 습도 70±5%) HMR 제조 최적 조건을 토대로 황토를 기 확보한 수세, 건조, 균질 과정 후 90~100°C로 3~4시간 가열한 다음 여과 후 20~30 Brix로 농축 또는 분말화 하고 5°C 냉장 또는 냉동(-18°C 이하) 보관하였다. 떡볶이 원료인 고기 각 1.0 톤의 치킨, 포크 및 비프 균질 -> 균질한 고기를 혼합-> 상기 혼합된 원료 육을 5°C에서 24~72시간 숙성 -> 0.5톤 유색미(백미 : 홍미 = 1 : 1) 떡볶이 용 쌀과 황토 우린 물(황토 : 정수 = 1: 1)을 믹싱한 후 5°C 에서 24시간 숙성 후 20분 균질 -> 고압솥 30분 증숙 후 떡 제조-> 숙성된 원료 육과 떡을 혼합(10 : 90), 균질 후 5°C에서 24~72시간 숙성-> 첨가비율을 달리 한 혼합 유색미(백미 : 홍미 = 1 : 1)로 제조한 떡볶이 떡을 얇게 파쇄 하여 떡볶이 제조-> 30% 양념 소스를 첨가 후 숙성 육에 고르게 흡수되도록 30분 동안 텀블링-> 5°C에서 24~72시간 동안 황토발효 저온 습식숙성(5°C, 습도 70±5%)을 실시하였다. 황토발효기술을 이용한 소스의 영양성분강화 물질은 농도별(%) 0~10% 치킨, 포크 및 비프, 각 5~10% 건새우, 5~10% 다시마, 5~10% 표고버섯, 5~10% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 5~10% 유산균캡슐(2.5% 알긴산 용액에 포괄법으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐) 활용 황토발효 바이오 HMR을 제조하였다. 황토발효 미트 떡볶이/떡국 순한맛, 중간맛 및 매운맛 HMR은 평균중량 250g~

350g으로 개발하였다.

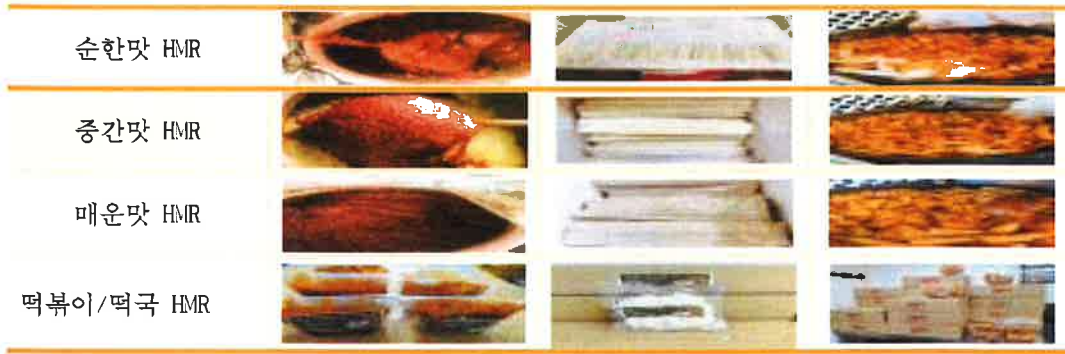


그림 35. 영양성분강화 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이/떡국 HMR

각 5°C/72시간 동안 저온숙성 후 5.0~15.0% 황토발효 치킨, 포크 및 비프미트를 이용하여 영양성분을 강화한 떡볶이 떡 HMR 제조에 사용하였다. 12.5~15.0%의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 미트를 이용 미트 떡볶이, 미트 떡국 및 바이오 HMR을 제조하여 영양성분강화 신제품 개발을 달성하였다. 치킨, 포크 및 비프 미트를 이용 미트 떡볶이, 미트 떡국 및 바이오 HMR의 관능적 품질 향상, 양념 조미성분 분석, 원료의 선별, 세척, 세절 등 전 처리공정 확립 및 표준화를 위한 소비자 기호성 분석과 식재료의 선정 그리고 위해요소관리기준을 설정하였다. 황토발효기술을 이용한 고부가가치 HMR의 영양성분강화 물질을 캡슐법 등으로 고분자 중합체를 형성하여 영양성분강화를 향상한 소비자 선호형 황토발효 HMR 그리고 BT접목 소비자 선호형 바이오 HMR의 영양성분강화 신제품 개발을 달성하였다. 5~10% 견새우, 5~10% 다시마, 5~10% 대두, 표고버섯 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 5~10% 유산균캡슐 활용 황토발효 바이오 HMR의 Ca⁺⁺, Dietary Fiber, 불포화지방산 리놀레산 및 리신, 히스티딘, 메티오닌을 분석한 결과는 100g당 각각 419.51mg, 2.95g, 1.90mg 및 527mg, 595mg, 285mg 등으로 분석되었다. 대조군은 Ca⁺⁺, Dietary Fiber, 불포화지방산 리놀레산 및 리신, 히스티딘, 메티오닌을 분석한 결과는 100g당 각각 4.26m, 2.08g, 0.55mg 및 73mg, 124mg, 54mg 등으로 분석되었다. 본 연구결과는 미트떡볶이 및 떡국 HMR은 대조군 대비 최고 100% 이상 강화하여 기준 목표를 달성하였다(시험성적서 별첨).

표 54. 황토발효 미트떡볶이 및 떡국 HMR 신제품의 영양성분강화 (Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표

영양성분 항목	대조군	강화제품	공인인증
Ca ⁺⁺ (mg/100g)	4.26	419.51	동명생명과학원(주)
Dietary Fiber(g/100g)	2.08	2.95	동명생명과학원(주)
Linolenic Acid(C _{18:3})(mg/100g)	0.05	0.18	동명생명과학원(주)
Linoleic Acid(C _{18:2})(mg/100g)	0.55	1.90	동명생명과학원(주)
Lysine(mg/100g)	73mg 이하	527mg	서울대농생명과학대공동기기원장
Histidine(mg/100g)	124mg 이하	595mg	"
Methionine(mg/100g)	54mg 이하	285mg	"

※ 시험성적서 별첨

대조군 시험성적서 (칼슘, 식이성분, 불포화지방산, 아미노산)	처리군 시험성적서 칼슘강화
식이섬유강화	식이섬유강화
불포화지방산강화	불포화지방산강화
아미노산강화	아미노산강화

황토발효실에서 5°C에서 48~72시간 동안 저온 습식숙성 한 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 떡볶이/떡국 HMR 소스의 염분농도를 측정 결과는 측정온도 27~30°C에서 각각 0.31%, 0.32% 및 0.34%의 NaCl 함량 및 160mg, 170mg 및 180mg의 Na⁺ 함량을 보였다. 황토발효기술에 의한 보수력 개선 및 저온숙성(5°C, 습도 70±5%) 기술 개발로 감칠맛과 조화된 풍미에 기인하여 관능적 품질을 향상하였다. 소비자 기호성을 고려한 외관, 냄새, 풍미, 텍스처 등을 고려하여 적합한 풍미 강도를 설정하여 최적 배합비율을 산정하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 실온(18±2°C)에서 저장 6개월 동안 풍미개선을 달성하였으며 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 유색미 조합(멥쌀 : 홍미= 1:1) 그리고 한 것으로 검토되었다. 국내·외 소비자를 대상으로 한 순한맛, 중간맛 및 매운맛의 떡볶이 및 떡국 HMR 제품으로 구분하여 양산 시스템을 구축하였다. HACCP 기준에 입각한 소스제품을 개발하기 위하여 제조공정별 CCP(가열 처리, 이물질 혼입 등)를 설정하여 소스제품 제조공정을 설계하고, 최적 5°C/24~72시간 황토 발효 및 5°C, 습도 70±5%의 저온 습식숙성 조건 등을 개발하였다. 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성 확보를 위한 HMR의 충전, 밀봉 포장, 121°C/15분 멸균 공정을 확립하여 300g 중량의 레토르트 파우치 제품의 신제품을 개발하였다. 황토발효 HMR 신제품의 기호성 평가 및

교육은 개발 HMR 소비자 기호성 평가, 활성화를 위한 종업원 교육 및 기술 이전, 개발 메뉴의 시식 및 평가회를 실시하였다. 소비자 시장평가를 반영하여 기호성을 고려한 HMR 제조 소스의 배합비율을 산정하고 레시피의 외관, 냄새, 풍미 식감개선 등 품질을 보완하였다.

5. HACCP 적용 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 표준제조공정 분석

위생적 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 제조를 위하여 HACCP을 적용하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 멸균공정을 중요관리점 CCP-1으로 설정하여 개발 레시피에 준하여 1.0톤 기준 황토발효 HMR의 표준제조공정을 확립하였다. 1.0톤 원재료의 입고검사-> 전처리 세척 및 세절/이물질제거 -> 계량 -> 황토 저온발효/5°C, 24~72시간-> 황토발효 HMR 제조-> 멸균/121°C, 15분 -> 냉각/10~20°C -> 레토르트 파우치 외 포장검사-> 보관 및 출하과정의 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 표준제조공정을 확립하였다.



그림 36. 황토발효 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조 공정도

고추장소스숙성	떡볶이 떡 숙성	떡볶이 숙성	미트떡 숙성	미트떡 숙성

그림 37. 미트 떡볶이 용 HMR의 황토발효 저온숙성 및 제조 공정 구축

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 미생물 분석을 위한 검체의 채취는 10 x 10cm 스테인레스 샘플프레임을 이용하여 Swab법으로 도달하여 얼음이 채워진 아이스박스 운반 후 3시간 이내에 0.85% 멸균한 생리식염수에 30~150/Cm²의 집락수를 형성할 수 있도록 적정 농도로 희석한 다음 배양기(배양기 Model : C-IN, 비엔에프 코리아)에서 배양하였다. 미생물 신속검사법으로 3M의 일반세균 용 Petrifilm(3M, 국산) AC, 황색포도상구균 용 Petrifilm STX, 대장균 용 Petrifilm EC, 효모와 곰팡이 용 Petrifilm YM 및 살모넬라용 신속분석키트 (Sanita-kun, Japan)를 이용하여 35°C, 24시간(곰팡이, 실온 72시간) 배양 후 형성된 집락을

계수하여 분석을 실시하였다. 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 병원성 세균 및 곰팡이 등에 대한 위해요소(HA) 제어를 위한 중요관리점(CCP-1)으로 HMR의 제조를 위한 살균 온도를 설정하였다. 중요관리점(CCP-1) 설정으로 황토발효 HMR의 6개월 저장동안 121°C/15분 멸균공정에서는 불검출 되었다. 따라서 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 멸균온도를 중요관리점(CCP-1)으로 설정하고 탈기: 80°C, 1차 살균 : 0.3kgf/cm², 2차 살균 : 1.2kgf/cm², 냉각 : 1.5 kgf/cm² 및 121°C/15분 동안 멸균온도를 시정한 표준제조공정을 구축하였다.

항 목	TPC	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>E. coli.</i>	<i>Salmonella</i> spp.	Mold/Yeast
떡볶이/ 떡국 HMR					
떡볶이/떡국 바이오 HMR					

그림 38. 황토발효 치킨, 포크, 비프 떡볶이/떡국 HMR 및 바이오 HMR의 미생물학적 위해요인 분석

본 연구결과는 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 HACCP 시스템 구축으로 미생물학적 위해요인을 사전에 제거하였다. 따라서 위생적 고품질 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 양산 및 유통기간 동안 저장 안정성향상을 가능하게 할 수 있을 것으로 검토되었다.

6. 소비자 선호형 황토발효 떡볶이/떡국 HMR 신제품 양산 및 산업화

1~3톤 단위의 황토발효 떡볶이 및 떡국 HMR 양산은 HACCP 기준에 입각한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 HMR을 양산하기 위하여 공정별 떡볶이/떡국 HMR의 HA 및 CCP를 분석하였다. 떡볶이/떡국 HMR의 멸균공정을 CCP-1로 설정하여 121°C/15분 살균 조건에서 미생물학적위해요인을 제거한 다음 황토발효 떡볶이 및 떡국 HMR 신제품 제조공정을 구축하였다. 최적 발효, 저온 습식숙성 조건 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성(병원미생물, 곰팡이 등) 확보를 위한 소스의 충전, 밀봉 포장, 멸균 공정을 확립하였다.

황토발효기술을 이용한 영양성분강화 HMR 규격제품 개발은 내용물 중량 300g의 냉장 및 실온유통 레토르트 파우치 제품을 개발하였다. 즉, 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 소비자 기호성 향상을 위한 칼슘강화, 식이섬유강화, 불포화지방산강화, 아미노산강화 등 영양성분을 강화한 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 그리고 비프 떡볶이/떡국 HMR에 대한 9종의 신제품 개발 및 양산시스템을 구축하였다. 위생적 제조를 위한 HACCP 시스템 구축으로 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 양산 제품은 실온에서 6개월 동안 위생학적 저장 안정성을 보였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 실온 6개월 저장 동안 중간맛 황토발효 떡볶이/떡국 HMR가 순한맛 및 매운맛 치킨 떡볶이와 비교하여 가장 높게 등급 되었다. 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 저장 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 관능평가 요원들은 멍쌀과 홍미의 1:1의 적정 조합 및 황토발효기술에 의한 보수력 개선, 최적 숙성조건으로 중간맛 치킨떡볶이의 “단맛과 짠맛의 조화에 의한 감칠맛과 쫄득한 식감으로 풍미개선”에 의한 것으로 기술하였다. 본 연구 결과

황토발효 치킨떡볶이/떡국 HMR의 양산을 위한 5°C/24~72시간 황토발효 저온숙성기술 개발은 국내산 친환경 "하이아미" 쌀 및 홍미 등을 이용하여 소비자 기호성 향상 고품질 떡볶이 제조를 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 검토되었다. 황토발효 기술을 이용한 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조공정의 분쇄, 혼합 및 성형의 단일화로 단가절감 그리고 노동력 향상을 위한 양산시스템(평균 3,000개/일) 구축으로 고부가가치 상품화를 달성하였다.

① 황토발효 기술 이용 칼슘강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR 신제품




신제품	순한맛	중간맛	매운맛
칼슘강화 HMR			

그림 39. 칼슘 강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR

② 황토발효 기술 이용 식이섬유강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR 신제품

신제품	순한맛	중간맛	매운맛
식이섬유강화 HMR			

그림 40. 식이섬유 강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR

③ 황토발효 기술 이용 불포화지방산강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR 신제품

신제품	순한맛	중간맛	매운맛
불포화지방산강화 HMR			

그림 41. 불포화지방산 강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR

④ 황토발효 기술 이용 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프 떡국소스 HMR 신제품

신제품	칼슘, 아미노산강화	불포화지방산강화	식이섬유강화
소스 HMR			

그림 42. 영양성분 강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 소스 HMR

⑤ 황토발효 기술 이용 칼슘 및 아미노산강화 미트 떡볶이소스 HMR 신제품

구분	칼슘강화	아미노산강화
치킨소스 HMR		
포크소스 HMR		
비프소스 HMR		

그림 43. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크, 비프 미트 떡볶이 소스 HMR 개발

⑥ 황토발효 기술 이용 불포화지방산 및 식이섬유강화 미트 떡볶이소스 HMR 신제품

그림 44. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크, 비프 미트 떡볶이 소스 HMR 개발

⑦ 황토발효 기술 이용 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR 신제품 양산

구분	칼슘, 아미노산강화	식이섬유강화	불포화지방산강화
마일드			
미디엄			
핫			
비프/포크/ 미트 양산제품			

구분	불포화지방산강화	식이섬유강화
치킨소스 HMR		
포크소스 HMR		
비프소스 HMR		

그림 45. 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프미트 떡볶이 HMR 신제품

7. 박람회 참가를 통한 홍보 및 마케팅

2019년 국제식품박람회(김대중 센터)를 참가하여 국내·외 마케팅 전략 구축, 식품전시회 참가 및 마케팅을 실시하였다. 평균 300g 중량 황토발효 기술 이용 영양성분 강화 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품을 150명의 소비자 대상으로 실시하였다. 소비자, 바이어의 선호제

품 포장, 디자인 유형 도출, 소비자 선호 요인 분석 및 중국, 베트남 바이어 연계 프로모션 진행을 수행하였다.

표 55. 황토발효 소스 제품 국제박람회 홍보, 중국 및 베트남 바이어 수출 추진

홍보 및 마케팅	제품명	중 량/포장	대상(명)	장 소
1차 : 2019.07.20 ~07.21(10:00 ~ 17:00)	황토발효 치킨, 포크 및 비프 HMR	황토발효 치킨 포크 및 비프 HMR 내용물 중량 250g~350g/ 레토르트 파우치 포장	성인 (150명)	2019년 김대중센터 박람회
2차 : 2019.11.14 ~11.17(10:00 ~ 17:00)	황토발효 치킨, 포크 및 비프 HMR	황토발효 치킨 포크 및 비프 HMR 내용물 중량 250g~350g/ 레토르트 파우치 포장	성인 (150명)	2019년 김대중센터 박람회

① 영양성분 강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품에 대한 소비자 대상 홍보 및 마케팅을 위하여 2019년 김대중센터 국제식품박람회 등 국내식품 전시회 참가, 바이어, 전문가 상담 등을 통한 디자인, 포장 등 소비자 선호도 개선 제품 개발 정보를 수집하여 분석하였다. 포장 디자인의 소비자 선호도 분석결과는 황토발효 떡볶이/떡국 HMR 제품 300g 레토르트 파우치 포장이 가장 우수하였다.



그림 46. 황토발효 떡볶이/떡국 HMR 신제품의 선호도 평가('19년 광주미래식품전, 김대중 센터)

② 황토발효 떡볶이/떡국 바이오 HMR 신제품은 영양성분강화 주요성능 지표로서 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 함량을 목표치 기준 최고 100% 이상 상향하여 소비자 선호도가 높은 9종의 신제품 개발을 달성하였다.

③ 황토발효기술에 의한 보수력 개선 및 저온숙성(5°C, 습도 70±5%) 기술 개발로 감칠맛과 조화된 풍미에 기인하여 관능적 품질을 향상하였다. 소비자 기호성을 고려한 외관, 냄새 및 풍미를 고려하여 단맛과 짠맛의 조화에 의한 감칠맛 생성 등 순한맛, 중간맛 및 매운맛의 강도를 설정하여 최적 배합비율을 산정하였다.

④ 영양성분 강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품은 300g 레토르트 파우치 포장 황토발효 HMR의 제조공정 동안 미생물 및 이화학적 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP)을 설정하였다

⑤ 냉장(0~5℃) 및 실온유통(18±2℃)에서 6개월 동안 위생학적 저장 안정성을 확보하여 규격화를 달성하였다. 그리고 소비자 선호형 황토발효 고품질 떡 가공 식품 양산으로 마케팅을 통한 고부가가치 산업화에 기여할 수 있을 것으로 검토되었다.

제 4 절 황토발효기술을 이용한 치킨, 포크 및 비프미트 떡볶이 HMR 신제품 개발

1. 고품질 황토발효 떡볶이 HMR의 개발

가. 황토발효 떡볶이 소스제조 조건 설정

각 kg 단위의 재료 및 소스는 균질 후 0~5℃/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 저온 숙성을 실시하였다. 각 kg 단위의 국내산 비프(전각/우둔)/포크(전지/후지)/치킨(가슴살) 미트를 1~5 cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5 cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5℃/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성(dry-aging) 및 습식숙성(wet-aging) 조건을 분석 후 황토발효 소스제조 최적 조건을 설정하였다. 실험에 사용된 “하이아미” 쌀 및 홍미는 해남군 소재 땅끝황토친환경 영농조합법인 그리고 건새우, 건 멸치, 다시마, 다진 마늘 분말, 다진 양파 분말, 설탕, 물엿, 간장, 맛술, 고춧가루, 고추장, 당근, 닭고기, 돼지고기, 소고기 및 황토 등은 국내산 재료를 사용하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤의 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 원료소스 개발을 달성하였다. 또한 건새우, 건 멸치 및 표고분말를 활용하여 황토발효실에서 숙성한 0.5톤의 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 원료소스 개발을 달성하였다.



그림 47. 황토발효실 항아리에서 HMR 용 재료의 저온 숙성

나. 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발

- (1) 황토발효소비자 선호형 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발
- (가) 소비자 선호형 순한맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

고추장 재료	순한맛 고춧가루재료	고추장가루	소금	정제수
				
떡볶이 소스용 고추장 재료	순한맛 고춧가 루 500g 계량	고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1kg 계량	① 정제수 1L 첨가 중불에 끓임	② 정제수 끓인 후 천연소금 150g 첨가	③ 쌀조청 1kg 첨가	④ 고추장 가루 250g 첨가
				
⑤ 순한맛 고춧 가루 500g 첨가	⑥ 순한맛 고추장소스 제조	⑦ 황토로 빚은 항아리에 담기	⑧ 황토발효실 평면도	⑨ 0.5톤 순한맛 황토발효3개월 숙성

그림 48. 소비자 선호형 순한맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 순한맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 원료소스의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 순한맛 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 항아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 순한맛 떡볶이 고추장 원료소스를 제조하였다.

Table 56. Production of mild HMR for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

떡볶이	치킨(포크/비프)	3.0kg	황토발효 순한맛 고추장소스	3.0kg
레시피	떡	8.0kg	다시마	300g
(분량 : 40인분)	정제수	16.0L	참기름	300ml
	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미율 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 전 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
<hr/>				
황토발효				
치킨(포크/비프) 300g				
<hr/>				
황토발효 떡볶이 레시피	맵쌀		300g	
	홍미		300g	
	정제염		50g	
	건새우		5-10%	
	건멸치		5-10%	
	건다시마		5-10%	
표고분말		5-10%		
<hr/>				
불고기양 념 레시피	진간장		1.2kg	
	정제소금		300g	
	소맥(밀)		30g	
	액상과당		1.2kg	
	효소치리스테비아		10g	
	백설탕		1.2kg	
	양파		15g	
	배 퓨레		5g	
	파인애플 퓨레		5g	
	마늘		10g	
생강		3g		
카라멜 색소		12g		
후추		3g		
넛맥		10g		
대두		5-10%		
아보카도		5-10%		
사과 퓨레		5g		

소비자 선호형 순한맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토발효 순한맛 고추장소스, 0.5kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 순한맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

(나) 소비자 선호형 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

매운맛 고추장 재료 및 순한맛 고추장재료 계량 중간맛 제조		고추장가루	소금	정제수
				
매운 고춧가루 250g 계량 순한맛 고춧가루 250g 혼합 500g 중간맛 제조		고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1kg 계량	①정제수 1L 첨가 중불에 끓임	②장제수 끓인 후 천 연소금 150g 첨가	③ 쌀조청 1kg 첨가	④ 고추장 가루 250g 첨가
				
⑤ 중간맛 고춧 가루 500g 첨가	⑥ 중간맛 고추장소스 제조	⑦ 황토로 빛은 항아리에 담기	⑧ 황토발효실 평면도	⑨ 0.5톤 중간맛 황 토발효 3개월 숙성

그림 49. 소비자 선호형 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 중간맛 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빛은 항아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 중간맛 떡볶이 고추장 HMR을 제조하였다.

Table 57. Production of medium HMR for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

떡볶이	치킨(포크/비프)	3.0kg	황토발효 중간맛 고추장소스	3.0kg
레시피	떡	8.0kg	다시마	300g
(분량 : 40인분)	정제수	16.0L	참기름	300ml
	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미율 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 쪄다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 쪄 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
황토발효		300g		
치킨(포크/비프)		300g		
멥쌀		300g		
홍미		300g		
황토발효	정제염	50g		
떡볶이	건새우	5-10%		
레시피	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
진간장		1.2kg	마늘	10g
정제소금		300g	생강	3g
소맥(밀)		30g	카라멜 색소	12g
불고기양	액상과당	1.2kg	후추	3g
념 레시피	효소치리스테비아	10g	넛맥	10g
	백설탕	1.2kg	대두	5-10%
	양파	15g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	5g	사과 퓨레	5g
	파인애플 퓨레	5g		

소비자 선호형 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토발효 중간맛 고추장소스, 0.5kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

(다) 소비자 선호형 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

고추장 재료	매운맛 고춧가루	고추장가루	소금	정제수
				
떡볶이 소스용 고추장 재료	매운맛 고춧가루 500g 계량	고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1kg 계량	① 정제수 1L 첨가 중불에 끓임	② 장제수 끓인 후 천 연소금 150g 첨가	③ 쌀조청 1kg 첨가	④ 고추장 가루 250g 첨가
				
⑤ 매운 고춧가루 500g 첨가	⑥ 매운맛 소스 제조	⑦ 황토로 빚은 항아리에 담기	⑧ 황토발효실 평면도	⑨ 0.5톤 매운 맛 황토발효 3 개월 숙성

그림 50. 소비자 선호형 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 매운맛 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 항아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 매운맛 떡볶이 고추장 HMR을 제조하였다.

Table 58. Production of hot HMR for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

떡볶이	치킨(포크/비프)	3.0kg	황토발효 매운맛 고추장소스	3.0kg
레시피	떡	8.0kg	다시마	300g
(분량 : 40인분)	정제수	16.0L	참기름	300ml
	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인다.				
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기울 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미율 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
황토발효				
치킨(포크/비프)		300g		
멥쌀		300g		
홍미		300g		
황토발효 떡볶이 레시피	정제염	50g		
	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
불고기양념 레시피				
	진간장	1.2kg	마늘	10g
	정제소금	300g	생강	3g
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g
	액상과당	1.2kg	후추	3g
	효소치리스테비아	10g	넛맥	10g
	백설탕	1.2kg	대두	5-10%
	양파	15g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	5g	사과 퓨레	5g
	파인애플 퓨레	5g		

소비자 선호형 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토발효 매운맛 고추장소스, 0.5kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

(2) 황토발효소비자 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발

(가) 영양성분 강화 새우첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

1) 새우첨가 고추장 제조

매운맛 고춧가루	순한 고춧가루	고추장가루	소금	정제수
				
매운맛 고춧가루 500g 계량	순한맛 고춧가루 500g 계량	고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1Kg 계량	① 건새우 30kg 계량	② 균질	③ 채로치기	④ 새우분말 50g 계량

그림 51. 새우첨가 고추장 제조

2) 새우첨가 고추장 만들기

정제수	천연소금	조청	고추장가루	새우분말
				
정제수 1L	천연소금 150g	조청 1Kg	고추장가루 250g	새우분말 50~100g
				
고춧가루 500g	고추장가루 250g	혼합 및 향아리 담기	황토발효 3개월 숙성	완성된 0.5톤 새우소스

그림 52. 소비자 선호형 새우첨가 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 새우첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 50~100g 새우분말, 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 향아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 새우첨가 떡볶이 고추장 HMR을 제조하였다.

황토발효실에서 숙성한 0.5톤 새우첨가 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다. 전술한 제조조건에 따라 정제수 1L를 끓인다음 천연소금을 150g을 첨가하였다. 조청 1kg을 넣고 고추장가루 250g과 멸치분말 50~100g, 고춧가루 500g을 넣고 재료를 잘 혼합한 다음 황토발효 및 향아리에 담아 완성하였다. 순한맛과 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발은 전술한 레시피를 활용하여 각각 제조하였다.

소비자 선호형 새우첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고

기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토발효 고추장소스, 0.5kg 새우분말, 0.5kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 새우첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

Table 59. Production of sauce added to shrimp for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(포크/비프)	3.0kg	새우분말	0.5kg
떡볶이	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 : 40인분)	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
	황토발효 중간맛 고추장 소스	3.0kg	베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인다.				
6. 새우분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미율 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기()와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
황토발효				
	치킨(포크/비프)		300g	
	맵쌀		300g	
황토발효	홍미		300g	
떡볶이	정제염		50g	
레시피	건새우		5-10%	
	건멸치		5-10%	
	건다시마		5-10%	
	표고분말		5-10%	
불고기양				
	진간장	1.2kg	마늘	10g
념 레시피	정제소금	300g	생강	3g
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g
	액상과당	1.2kg	후추	3g
	효소처리스테비아	10g	넛맥	10g
	백설탕	1.2kg	대두	5-10%
	양파	15g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	5g	사과 퓨레	5g
	파인애플 퓨레	5g		

(나) 영양성분 강화 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

1) 멸치 첨가 고추장

매운맛 고춧가루	순한 고춧가루	고추장가루	소금	정제수
				
매운맛 고춧가루 500g 계량	순한맛 고춧가루 500g 계량	고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1Kg 계량	① 건멸치 30kg 계량	② 균질	③ 체로치기	④ 멸치분말 50g 계량

그림 53. 멸치 첨가 고추장 제조

2) 멸치 첨가 고추장 만들기

정제수	천연소금	조청	고추장가루	멸치분말
				
정제수 1L	천연소금 150g	조청 1Kg	고추장가루 250g	멸치분말 50~100g
				
고춧가루 500g	고추장가루 250g	혼합 및 향아리 담기	황토발효 3개월 숙성	완성된 0.5톤 멸치소스

그림 54. 소비자 선호형 멸치첨가 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 50~100g 멸치분말, 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 향아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 멸치첨가 떡볶이 고추장 HMR을 제조하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 멸치첨가 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다. 전술한 제조조건에 따라 정제수 1L를 끓인다음 천연소금을 150g을 첨가하였다. 조청 1kg을 넣고 고추장가루 250g과 멸치분말 50~100g, 고춧가루 500g을 넣고 재료를 잘 혼합한 다음 황토발효 및 향아리에 담아 완성하였다. 순한맛과 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발은 전술한 레시피를 활용하여 각각 제조하였다. 소비자 선호형 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토

발효 고추장소스, 0.5Kg 멸치분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증불에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

Table 60. Production of sauce added to anchovy for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(포크/비프)	3.0kg	멸치분말	0.5Kg
떡볶이	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 : 40인분)	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
	황토발효 중간맛 고추장소스	3.0kg	베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 증불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 증불에 5분 끓인다.				
6. 멸치분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
	황토발효		300g	
	치킨(포크/비프)			
	맵쌀		300g	
황토발효	홍미		300g	
떡볶이	정제염		50g	
레시피	건새우		5-10%	
	건멸치		5-10%	
	건다시마		5-10%	
	표고분말		5-10%	
	진간장	1.2kg	마늘	10g
	정제소금	300g	생강	3g
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g
불고기양념	액상과당	1.2kg	후추	3g
레시피	효소처리스테비아	10g	넛맥	10g
	백설탕	1.2kg	대두	5-10%
	양파	15g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	5g	사과 퓨레	5g
	파인애플 퓨레	5g		

(다) 영양성분 강화 표고첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

1) 표고 첨가 고추장 재료

매운맛 고춧가루	순한 고춧가루	고추장가루	소금	정제수
				
매운맛 고춧가루 500g 계량	순한맛 고춧가루 500g 계량	고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1Kg 계량	표고분말 50~100g 계량			

그림 55. 표고 첨가 고추장 제조

2) 표고 첨가 고추장 만들기

정제수	천연소금	조청	고추장가루	표고분말
				
정제수 1L	천연소금 150g	조청 1Kg	고추장가루 250g	표고분말 50~100g
				
고춧가루 500g	고추장가루 250g	혼합 및 향아리 담기	황토발효 3개월 숙성	완성된 0.5톤 표고버섯소스

그림 56. 소비자 선호형 표고첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 표고첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 50~100g 표고분말, 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 향아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 표고첨가 떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다. 전술한 제조조건에 따라 정제수 1L를 끓인 다음 천연소금을 150g을 첨가하였다. 조청 1kg을 넣고 고추장가루 250g과 멸치분말 50~100g, 고춧가루 500g을 넣고 재료를 잘 혼합한 다음 황토발효 및 향아리에 담아 완성하였다. 순한맛과 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발은 전술한 레시피를 활용하여 각각 제조하였다. 소비자 선호형 표고버섯 첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토발효 고추장소스, 0.5Kg 표고버섯 분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 가열하였다.

황토발효실에서 숙성한 0.5톤 표고버섯 첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

Table 61. Production of sauce added to shiitake mushroom for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

떡볶이 레시피 (분량 : 40인분)	치킨(포크/비프)	3.0kg	표고분말	0.5kg
	떡	8.0kg	다시마	300g
	정제수	16.0L	참기름	300ml
	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
	황토발효 중간맛 고추장소스	3.0kg	베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인다.				
6. 표고분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
황토발효 떡볶이 레시피	황토발효 치킨(포크/비프)	300g		
	맵쌀	300g		
	홍미	300g		
	정제염	50g		
	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
불고기양 념 레시피	진간장	1.2kg	마늘	10g
	정제소금	300g	생강	3g
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g
	액상과당	1.2kg	후추	3g
	효소처리스테비아	10g	넛맥	10g
	백설탕	1.2kg	대두	5-10%
	양파	15g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	5g	사과 퓨레	5g
	파인애플 퓨레	5g		

(라) 영양성분 강화 다시마첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

1) 다시마 첨가 고추장 재료

매운맛 고춧가루	순한 고춧가루	고추장가루	소금	정제수
				
매운맛 고춧가루 500g 계량	순한맛 고춧가루 500g 계량	고추장가루 250g 계량	천연소금 150g 계량	정제수 1L 계량
				
쌀조청 1Kg 계량	다시마분말 50~100g 계량			

그림 57. 표고 첨가 고추장 제조

2) 다시마 첨가 고추장 만들기

정제수	천연소금	조청	고추장가루	다시마 분말
				
정제수 1L	천연소금 150g	조청 1Kg	고추장가루 250g	다시마분말 50~100g
				
고춧가루 500g	고추장가루 250g	혼합 및 향아리 담기	황토발효 3개월 숙성	완성된 0.5톤 다시마 소스

그림 58. 소비자 선호형 다시마 분말 첨가 매운맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

소비자 선호형 다시마 첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 정제수, 천연소금, 500g 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 50~100g 다시마 분말, 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 향아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3개월 숙성 후 각 0.5톤의 다시마 첨가 떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다. 전술한 제조조건에 따라 정제수 1L를 끓인다음 천연소금을 150g을 첨가하였다. 조청 1kg을 넣고 고추장가루 250g과 멸치분말 50~100g, 고춧가루 500g을 넣고 재료를 잘 혼합한 다음 황토발효 및 향아리에 담아 완성하였다. 순한맛과 중간맛 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발은 전술한 레시피를 활용하여 각각 제조하였다. 소비자 선호형 다시마 첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토 발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg

황토발효 고추장소스, 0.5Kg 다시마 분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증분에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 다시마첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다.

Table 62. Production of sauce added to kelp powder for stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(포크/비프)	3.0kg	다시마 분말	0.5Kg
떡볶이	떡	8.0kg	건새우	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 : 40인분)	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
	황토발효 중간맛 고추장소스	3.0kg	베이스스톡	-
[만드는 법]				
1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.				
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.				
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.				
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 증분에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.				
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 증분에 5분 끓인다.				
6. 다시마 분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증분에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.				
[미트 떡볶이 떡 만드는 법]				
1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.				
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.				
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.				
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.				
<hr/>				
	황토발효 치킨(포크/비프)	300g		
	맵쌀	300g		
	홍미	300g		
황토발효 떡볶이 레시피	정제염	50g		
	건새우	5-10%		
	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		
<hr/>				
	진간장	1.2kg	마늘	10g
	정제소금	300g	생강	3g
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g
불고기양 념 레시피	액상과당	1.2kg	후추	3g
	효소처리스테비아	10g	넛맥	10g
	백설탕	1.2kg	대두	5-10%
	양파	15g	아보카도	5-10%
	배 퓨레	5g	사과 퓨레	5g
	파인애플 퓨레	5g		

(3) BT접목 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 개발

BT접목 소비자 선호형 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프떡볶이 고추장 HMR의 제조는 전술한 방법에 따라 정제수, 천연소금, 500g 고춧가루, 250g 고추장가루(메주가루), 50~100g 멸치분말, 쌀 조청을 원료로 사용하였다. 그 후 황토로 빚은 항아리에 담고 자체 제작한 황토발효실에서 3

개월 숙성 후 각 0.5톤의 건새우, 멸치, 다시마, 표고버섯, 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* SY 1) 바이오물질 첨가 떡볶이 고추장 HMR을 제조하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 멸치첨가 매운맛 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다. 전술한 제조조건에 따라 정제수 1L를 끓인다음 천연소금을 150g을 첨가하였다. 조청 1kg을 넣고 고추장가루 250g과 멸치분말 50~100g, 고춧가루 500g을 넣고 재료를 잘 혼합한 다음 황토발효 및 항아리에 담아 완성하였다. 순한맛과 중간맛 치킨, 포크 및 비프 바이오떡볶이 고추장 HMR 개발은 전술한 레시피를 활용하여 각각 제조하였다. 소비자 선호형 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인 뒤 3.0kg 황토발효 고추장소스, 0.5kg 멸치분말, 0.5kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 가열하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤 멸치첨가 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 고추장 HMR 개발을 달성하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 소스 개발은 저온 습식숙성(5°C/48~72시간, 습도 70±5%)에서 각 0.5톤의 재료 및 소스는 균질 후 3~5°C/48~72시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 70±5%) 내의 30ℓ 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨/포크(chicken/pork) 미트는 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 5°C/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 최적조건을 설정하고 황토발효 바이오소스제조에 사용하였다. 국내산 비프(beef) 미트는 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 5°C/72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 최적조건을 설정하고 황토발효 바이오소스제조에 사용하였다. 소비자 선호형 황토발효기술을 이용 바이오 소스개발을 실시하기위하여 떡볶이 떡 원·부재료의 첨가비율(5~10%) 별 황토발효 바이오소스 레시피 개발을 위한 제조 방법을 설정하였다. BT접목 영양성분강화 제품 개발로 칼슘, 식이섬유, 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* SY 1)을 강화 영양성분강화 및 기호성 향상을 위하여 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐을 제조하였다. 즉, 각 5~10% 농도별(%) 유산균, 건새우 및 건 다시마 캡슐 그리고 대두 및 아보카도를 첨가하여 칼슘강화, 식이섬유강화, 불포화지방산강화 및 아미노산 강화 황토발효 바이오 소스 개발에 사용하였다.

Table 63. Development of bio sauce of stirred-fried rice cakes of chicken, pork and beef meat containing bio capsules after red-clay fermentation

	치킨(포크/비프)	3.0kg	다시마 분말	0.5kg
	떡	8.0kg	건새우	300g
떡볶이	정제수	16.0L	참기름	300ml
레시피	진간장	300ml	식용유	300ml
(분량 : 40인분)	계란	0.5kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
	황토발효 중간맛 고추장 소스	3.0kg	베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 15분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 5분 끓인다.
6. 다시마 분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기를 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

	황토발효	300g		
	치킨(포크/비프)			
	맵쌀	300g		
	홍미	300g		
황토발효	정제염	50g		
떡볶이	건새우	5-10%		
레시피	건멸치	5-10%		
	건다시마	5-10%		
	표고분말	5-10%		

	진간장	1.2kg	마늘	10g
	정제소금	300g	생강	3g
	소맥(밀)	30g	카라멜 색소	12g
	액상과당	1.2kg	후추	3g
불고기양	효소처리스테비아	10g	넛맥	10g
념 레시피	백설탕	1.2kg	bio capsules/건새우	5-10%
	양파	15g	bio capsules/건 다시마	5-10%
	배 퓨레	5g	대두	5-10%
	사과 퓨레	5g	아보카도	5-10%
	파인애플 퓨레	5g		

황토발효 영양성분강화 바이오 떡볶이 HMR 개발은 고분자 중합체에 영양성분강화 물질이 안정하게 유지될 수 있도록 중밀도 2.5% 알긴산을 이용하여 식용 캡슐(Edible Capsule) 유형으로 제조하였다. 0.5톤의 황토발효 바이오 떡볶이 HMR개발을 위하여 인체유용 유산균(10^5 CFU/g)을 캡슐화한 다음 신제품 개발에 사용하였다. 바이오 물질은 5~10% 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* 등)을 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐을 5~15% 농도로 첨가하여 영양성분강화 바이오 HMR개발에 사용하였다. 소비자의

기호성을 고려하여 외관, 냄새, 풍미 및 물성 등 식감을 고려하여 바이오 HMR을 제조하고 영양 성분강화 물질을 고체축매화하여 저장 안전성을 검증 후 소비자 선호형 HMR 개발에 적용하였다. 바이오 HMR 개발을 위한 관능평가는 10인의 훈련된 패널이용(10 trained panel) 냄새, 외관, 풍미 등에 대하여 9 Point Hedonic Scale로 평가하였다. 각 패널의 논평을 비교 분석하고 최적화를 위한 산업화 이용을 검토, 신제품 개발을 달성하였다.

다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프떡볶이 HMR의 관능평가

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 그리고 바이오 떡볶이 HMR의 관능평가는 10인의 훈련된 관능평가요원에 의하여 9점등급제(9 Point Hedonic Scale)로 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시하였다. 대조군은 5점, 매우 싫은 경우는 1점, 대조군보다 낮게 좋은 것은 1~4 점, 대조군보다 좋은 것은 6~9점 그리고 매우 좋은 것은 9점으로 등급 하였다.

(1) 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR 관능평가

영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 20 일 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR은 저장 20일 동안 중간맛이 냄새의 관능평가 점수가 가장 높았다. 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR의 외관(Appearance), 냄새 (Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 중간맛 치킨 및 포크 떡볶이 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 20일 이 경과하여 소고기 떡볶이 HMR과 비교하여 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 등급 되었다. 관능평가 요원들은 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR은 냄새와 외관 그리고 유색미 즉, 1:1의 멍쌀과 흥미의 조합 그리고 황 토저온숙성 발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 기존 제품과 비교하여 “감칠맛과 쫄득한 식 감”에 의한 것으로 고려되었다.

Table 64. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium sauce containing chicken meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days)	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Treatments									
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 65. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium pork sauce during storage of 20 days at room temperature

Time(days)	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Treatments									
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium pork sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

Table 66. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with medium sauce containing beef meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef sauce	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

(2) 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR 관능평가

전술한 레시피에 따라 5~10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 소비자 선호형 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 매운맛 치킨 및 포크 바이오 떡볶이 HMR은 저장 20일 동안 비프 바이오 떡볶이 HMR 보다 풍미의 관능평가 점수가 더 높았다. 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 황토발효 매운맛 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 매운맛 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 매운맛 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR은 고추장 소스 등 황토발효기술에 의한 최적 숙성 그리고 기존제품과 비교하여 1:1의 멍쌀과 홍미의 배합 비율에 기인하여 바이오 떡볶이 HMR의 관능적 품질향상에 기여한 것으로 기술하였다.

Table 67. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with bio hot sauce containing chicken meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /hot chicken bio sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$). ¹Means of triplications.

Table 68. Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with bio hot sauce containing pork meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes / hot pork bio sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 69 Sensory evaluation of stirred-fried rice cakes treated with bio hot sauce containing beef meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes / hot beef bio sauce	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

2. 고품질 황토발효 떡국 HMR의 개발

가. 황토발효 떡국 소스제조 조건 설정

각 kg 단위의 재료 및 소스는 균질 후 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 저온 숙성을 실시하였다. 각 kg 단위의 국내산 비프(전각/우둔)/치킨(가슴살) 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5 cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성(dry-aging) 및 습식숙성(wet-aging) 조건을 분석 후 황토발효 소스제조 최적 조건을 설정하였다. 실험에 사용된 "하이하미" 쌀 및 홍미는 해남 군 소재 땅끝황토친환경 영농조합법인 그리고 건새우, 건 멸치, 표고분말, 다시마, 다진 마늘 분말, 국 간장, 참기름, 식용유, 액젓, 계란, 대파, 떡국, 닭고기, 소고기 및 황토 등은 국내산 재료를 사용하였다. 황토발효실에서 숙성한 0.5톤의 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다. 또한 건새우, 건 멸치 및 표고분말를 활용하여 황토발효실에서 숙성한 0.5톤의 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

나. 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

(1) 소비자 선호형 순한맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

각 kg 단위의 재료 및 소스는 균질 후 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성 대비 풍미가 양호한 저온 습식숙성(습도 70±5%, 5°C)을 실시하였다. 각 kg 단위의 국내산 비프(전각/우둔)/치킨(가슴살) 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5 cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 숙성하였다. 9 point hedonic scale에 의한 10인의 훈련된 평가요원의 풍미, 외관 및 냄새에 대한 관능평가 결과는 황토발효실 내의 항아리에서 저온 습식숙성(습도 70±5%, 5°C) 조건으로 치킨미트는 24시간 그리고 비프미트는 72시간 숙성을 최적 조건으로 설정하였다.

Table 70. Production of mild HMR for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	고춧가루	25g
떡국	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 :	진간장	300ml	식용유	300ml
40인분)	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)를 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

소비자 선호형 순한맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼고 25g 고춧가루, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 순한맛 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

(2) 소비자 선호형 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

Table 71. Production of medium HMR for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	고춧가루	75g
떡국	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 :	진간장	300ml	식용유	300ml
40인분)	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

소비자 선호형 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼고 75g 고춧가루, 0.5kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

(3) 소비자 선호형 매운맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

Table 72. Production of hot HMR for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	매운 고춧가루	150g
떡국	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 :	진간장	300ml	식용유	300ml
40인분)	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다.
6. 고춧가루, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

소비자 선호형 매운맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가하였다) 150g 매운 고춧가루, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 매운맛 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

다. 영양성분 강화 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

1) 영양성분 강화 새우첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

소비자 선호형 새우첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가하였다) 0.5Kg 새우분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 새우첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 73. Production of sauce added to shrimp for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	새우분말	0.5Kg
떡국	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	청제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 : 40인분)	진간장	300ml	식용유	300ml
	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다(비프 떡국은 다시마를 300g 첨가한다)
6. 새우분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)를 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

2) 영양성분 강화 멸치첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

소비자 선호형 멸치첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓

인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 증불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고 0.5Kg 멸치분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증불에 끓인 다음 멸치 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 74. Production of sauce added to anchovy for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	멸치분말	0.5Kg
떡국	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 :	진간장	300ml	식용유	300ml
40인분)	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 증불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 증불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다.
6. 멸치분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 멥쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

3) 영양성분 강화 표고버섯 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

소비자 선호형 표고버섯 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 멥쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 증불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 증불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고 0.5Kg 표고버섯 분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 증불에 끓인 다음 표고버섯 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 75. Production of sauce added to shiitake mushroom for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	표고분말	0.5Kg
떡국	떡	8.0kg	다시마	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 :	진간장	300ml	식용유	300ml
40인분)	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다.
6. 표고분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

4) 영양성분 강화 다시마 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발

소비자 선호형 다시마 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR의 개발을 위하여 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한 다음 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 하였다. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶은 다음 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 가열하였다. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 풀고, 0.5Kg 다시마 분말, 0.5Kg 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 다시마 첨가 치킨 및 비프떡국 HMR 개발을 달성하였다.

Table 76 Production of sauce added to kelp powder for tteokguk of chicken and beef meat using red-clay fermentation

	치킨(비프)	3.0kg	다시마 분말	0.5Kg
떡국	떡	8.0kg	새우분말	300g
레시피	정제수	16.0L	참기름	300ml
(분량 :	진간장	300ml	식용유	300ml
40인분)	계란	2.4kg	다진 마늘	150g
	대파	0.5kg	액젓	150g
			베이스스톡	-

[만드는 법]

1. 황토발효 숙성고기(치킨 및 비프)를 슬라이스 한다.
2. 홍미와 맵쌀(1:1)로 제조한 떡을 슬라이스 한다.
3. 식용유, 참기름, 숙성고기(치킨 및 비프)를 넣고 3분 볶는다.
4. 물 5.0L와 국 간장을 넣고 중불에 20분 끓인 후 11.0L 물을 첨가 후 다시 끓인다.
5. 떡, 다진 마늘, 액젓을 넣고 중불에 10분 끓인 뒤 계란을 푼다.
6. 표고분말, 어슷 썰기한 대파를 넣고 5분 중불에 끓인 다음 용기에 옮겨 담는다.

[미트 떡볶이 떡 만드는 법]

1. 황토발효기술을 이용한 고기(치킨 및 비프)을 그라운드 한다.
2. 황토 친환경 맵쌀 과 홍미를 1:1로 섞어 120℃에서 25분간 찐다.
3. 그라운드 한 5.0% 고기(치킨/비프)와 기본양념을 한 후 찐 밥과 섞는다.
4. 밥과 불고기 양념을 한 고기를 섞어서 떡볶이 기계에서 떡볶이 떡을 제조한다.

(2) 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR의 관능평가

황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR의 관능평가는 10인의 훈련된 관능평가요원에 의하여 9점등급제(9 Point Hedonic Scale)로 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시하였다. 대조군은 5점, 매우 싫은 경우는 1점, 대조군보다 낮게 좋은 것은 1~4점, 대조군보다 좋은 것은 6~9점 그리고 매우 좋은 것은 9점으로 등급 하였다.

(가) 영양성분강화 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR 관능평가

영양성분강화 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 치킨 및 비프떡국 HMR은 저장 20일 동안 중간맛 냄새의 관능평가 점수가 가장 높았다. 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 황토발효 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 중간맛 치킨떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 15~20일 동안 소고기 떡볶이 HMR과 비교하여 풍미의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 등급 되었다. 관능평가 요원들은 중간맛 치킨 및 비프떡국 HMR은 황토저온숙성 발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 기존 제품과 비교하여 “냄새와 외관 그리고 멍쌀과 홍미의 적정 조합으로 감칠맛과 쫄득한 식감”을 개선한 결과로 고려되었다.

Table 77. Sensory evaluation of tteokguk treated with medium sauce containing chicken meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 78. Sensory evaluation of tteokguk treated with medium sauce containing beef meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef sauce	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

(나) 황토발효 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR 관능평가

전술한 레시피에 따라 5~10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 소비자 선호형 황토발효 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR 관능평가는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대하여 실시하였다. 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 황토발효

치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 대조군 보다 유의적(P < 0.05)으로 높게 등급 되었다. 황토발효 중간맛 치킨 바이오 떡국 HMR은 저장 20일 동안 비프 바이오 떡볶이 HMR 보다 풍미의 관능평가 점수가 더 높았다. 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 황토발효 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR의 외관(Appearance), 냄새(Odor) 및 풍미(Flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 황토발효 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 풍미, 냄새의 관능평가 점수가 “매우 좋은 것”으로 가장 높았다. 관능평가 요원들은 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR은 황토발효 최적 숙성 효과 그리고 풍미 향상으로 바이오 떡국 HMR의 관능적 품질향상에 기여한 것으로 기술하였다.

Table 79. Sensory evaluation of tteokguk treated with bio medium sauce containing chicken meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium chicken bio sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

Table 80. Sensory evaluation of tteokguk treated with bio medium sauce containing beef meat for storage of 20 days at room temperature

Time(days) Treatments	Flavor			Odor			Appearance		
	0	15	20	0	15	20	0	15	20
Control	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a
Stirred-fried rice cakes /medium beef bio sauce	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	9.0 ^b	8.5 ^b	8.5 ^b

^{a,b}Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P < 0.05). ⁿMeans of triplications.

3. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 및 떡국 HMR 신제품의 개발

각 0.5톤의 재료 및 소스는 균질 후 0~5℃/12~72시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 70±5%) 내의 항아리에서 소비자 선호형 및 영양성분강화 HMR 신제품 개발을 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅하였다. 닭고기 및 돼지고기는 5℃/48시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 후 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발에 사용하였다. 소고기는 5℃/72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 습식숙성 후 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발에 사용하였다. 저온 건식숙성은 각 0.5톤의 재료 및 소스는 균질 후 5℃/48~72시간 동안 3.0m x 6.0m 크기의 황토발효실(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 습도 30±5%) 내의 항아리에서 실시하였다. 즉, kg 단위의 국내산 치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 3~5℃/48시간 동안 황토발효실

내의 항아리에서 건식숙성 후 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발에 사용하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발 최적 조건 분석하였으며 소비자의 기호성을 고려한 저온 습식숙성(Wet-aging)법을 개발하였다. 황토(kg)을 기 확보한 수세, 건조, 균질 과정 후 90~100℃로 3~4시간 가열한 다음 여과 후 20~30 Brix로 농축 또는 분말화 하고 3℃~5℃ 냉장 또는 냉동(-18℃ 이하) 보관하였다.



그림 59. 영양성분강화 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 제조 과정

떡볶이/떡국 HMR은 치킨, 포크 및 비프를 잘게 다짐 → 세절한 육을 혼합 → 상기 혼합된 원료 육을 5℃, 24시간 동안 냉장 보관하여 숙성 → 부재료(과일과 채소)와 황토 우린 물을 믹싱한 후 5℃, 24~48시간 동안 황토발효실에서 숙성 → 숙성된 부재료에 양념을 첨가하여 총 5℃, 48~72시간 동안 숙성하였다. 숙성된 양념을 상기 원료육 처리단계에서 절단된 원료육과 혼합 → 첨가비율을 달리 한 혼합 향미로 제조한 떡을 얇게 파쇄 하여 첨가 → 양념이 원료육에 고르게 흡수되도록 20분 내지 30분 정도 주물러주는 떡볶이 및 떡국 용 미트육 제조 → 5℃에서 24시간 동안 황토발효 숙성 즉, 48~72시간 저온 습식 숙성법(5cm 두께로 내벽을 황토코팅, 5℃, 습도 70±5%)을 개발하였다. 떡볶이/떡국 HMR은 떡볶이 떡 양념 소스, 바이오소스의 aroma 분석, 풍미 개선 양념 조미성분 분석. 원료의 선별, 세척, 세절 등 전 처리공정 확립 및 표준화를 위한 소비자 기호성 분석과 식재료의 선정 그리고 위해요소관리기준을 설정하였다. 황토발효기술을 이용한 고부가가치 HMR의 영양성분강화 물질을 캡슐법 등으로 고분자 중합체를 형성하여 영양성분강화를 향상한 소비자 선호형 황토발효 떡볶이/떡국 HMR, 바이오 HMR의 안정성 및 영양성분강화 개선을 위한 BT접목 소비자 선호형 바이오소스(영양성분강화) 개발을 실시하였다. 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐 즉, 황토발효기술을 이용한 HMR의 영양성분강화 물질은 2.5% 알긴산 용액(중밀도)에 포괄법 등으로 고정화한 직경 1~2mm의 캡슐 즉, 농도별(%) 친환경 농축산물, 5~10% 새우분말, 10% 멸치분말, 5~10% 표고분말, 5~10% 다시마분말, 5~10% 대두 및 아보카도 등 함유 베이스스톡 그리고 5~10% 유산균캡슐 활용 각 300g 중량 황토발효 바이오 HMR개발을 달성하였다(시험성적서 주관기관결과에 별첨).



그림 60. 영양성분강화 황토발효 치킨/포크/미트 떡볶이 HMR 신제품 개발 현황

4. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 위생학적 품질분석

위생학적 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제품을 개발하기 위하여 HACCP 적용 제조공정별 CCP(가열처리, 이물질 혼입 등)를 설정하여 제품 제조공정을 설계하고, 황토발효 및 냉장 숙성조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성(병원미생물 제어) 확보를 위한 HMR의 충전, 밀봉 포장, 멸균 공정을 확립하였다. HACCP 기준에 입각한 제품을 개발하기 위하여 제조공정별 HA 및 CCP 분석결과를 토대로 멸균공정 121°C/15분 가열처리를 CCP-1으로 하여 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조공정을 설정하고, 최적 발효 및 냉장 숙성 조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성 확보를 위한 HMR의 충전, 밀봉, 멸균 및 포장 등 제조공정을 구축하였다.

가. 저장온도별 위생학적 품질관리

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 미생물 분석 용 검체의 채취는 10 x 10cm 스테인레스 샘플프레임을 이용하여 Swab법으로 도달하여 얼음이 채워진 아이스박스로 4시간 이내에 운반하였다. 0.85%(w/v) 멸균한 생리식염수에 30~100/Cm²의 집락수를 형성할 수 있도록 적정 농도로 희석한 다음 배양기(배양기 Model : C-IN, 비엔에프 코리아)에서 배양하였다. 미생물 신속검사법으로 3M의 일반세균 용 Petrifilm(3M, 국산) AC, 황색포도상구균 용 Petrifilm STX, 대장균 용 Petrifilm EC, 효모와 곰팡이 용 Petrifilm YM 및 살모넬라용 신속 분석키트(Sanita-kun, Japan)를 이용하여 35°C, 24시간(곰팡이, 실온 72시간) 배양 후 형성된 집락을 계수하여 분석하였다. 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정에 의한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 생산을 실시한 다음 저장온도별 위생학적 품질분석을 실시하였다. 냉장(0~10°C) 저장 및 실온 6개월 동안 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli.*, 곰팡이 및 총 균수(TPC) 분석을 실시하였다. 각 한국식품의약품안전처의 식품공전에 준하여 실시하였다. 각 50-350g 중량의 레토르트 파우치 제품에서 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli.*, 곰팡이 등의 검출은 없었다.




				
TPC	<i>E. coli.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella spp.</i>	Mold/Yeast

그림 61. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 미생물 분석

본 연구결과는 주관기관의 HACCP 시스템 구축으로 위생적 고품질 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 양산 및 유통기간 동안 저장 안정성향상을 가능하게 할 수 있을 것으로 검토되었다.

나. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 미생물학적 저장 안정성 구축

전술한 방법에 의하여 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정에 의한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 생산을 실시하여 냉장(0~10°C) 및 실온 6개월 동안 미생물학적 저장안정성 향상을 가능하게 하였다. 각 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 121°C에서 15분 동안 살균하여 CCP-1 설정 및 관리를 실시하였다. 총 균수, *E. coli.*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, 효모 및 곰팡이를 초기에 억제하고 미생물학적 교차오염을 방지하여 0~10°C 냉장 및 실온 유통을 가능하게 하여 저장 안정성을 구축하였다. 위해요소분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정에 의한 위생적인 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR을 개발하였다. 또한, 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 살균과정동안 미생물 2차오염(secondary contamination) 및 교차오염(cross-contamination) 방지를 위한 교육을 실시하였다. CODEX(국제식품규격위원회) 지침에 의한 중요관리점 식별방법에 준하여 CCP 결정도표에 의하여 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR제조를 위한 CCP 결정도표를 작성하고 HMR 제조동안 위해요소분석(HA)과 CCP(중요관리점)을 설정하였다. 즉, 질문 1은 이 단계에서 위해요소가 있는가? 그것은 무엇인가?, 질문 2 식별된 위해요소에 대한 예방책이 있는가?, 질문 3 이 단계가 발생할 것으로 판단되는 위해요소를 제거하거나 허용할 수 있는 수준으로 감소하기위해 특별히 고안되었는가?, 질문 4 이 단계를 관리하지 않으면 오염이 발생하거나 허용할 수 없는 수준으로 증가하는가?, 질문 5 다음단계나 조치가 위해요소를 제거하거나 허용할 수 있는 수준으로 감소하는가? 에 의한 질문을 통하여 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR제조를 위한 CCP 결정도표를 작성하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR제조를 위한 CCP 결정도표 분석결과는 살균과정에서 병원성 미생물에 대한 위해요소를 분석하고 CCP- 1로 설정하였다.

표 81. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR제조를 위한 CCP 결정도표

제품명 : 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR

공정단계	위해요소 구분	질문1	질문2	질문3	질문4	질문5	CCP결정
원재료반입	잔류농약	예	예	아니오	아니오	-	CP
	중금속	예	예	아니오	예	예	Cp
계량	이물질	예	예	아니오	예	예	Cp
	이물질	예	예	예	예	예	CP
1차세척	병원성 미생물	예	예	아니오	예	예	CP
선별	이물질	예	예	아니오	예	예	Cp
	병원성 미생물	예	예	아니오	예	예	Cp
2차세척	병원성 미생물	예	예	아니오	예	예	Cp
	병원성 미생물	예	예	아니오	아니오	-	CP
균질	이물질	아니오	예	아니오	예	예	CP
	병원성 미생물	예	예	아니오	아니오	-	CP
혼합	병원성 미생물	예	예	아니오	아니오	-	CP
살균	병원성 미생물	예	예	아니오	예	아니오	CCP-1
	미생물증식	예	예	아니오	아니오	-	Cp
포장	중금속	아니오	-	-	-	-	Cp
	이물질	아니오	-	-	-	-	CP
보관	미생물증식	아니오	-	-	-	-	CP

표 82. 위생적 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조를 위한 교육

HACCP 적용을 위한 CCP 교육		결재	담당	팀장
주 제	황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 생물학적 위해요소제어를 위한 살균방법			
일 시	2019년 07월 26일 (오전 10:00 ~ 12:00)	교육자 : 팀장		
1. 의의				
<p>황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 제조과정동안 부적절한 방법으로 살균할 경우 미생물학적 위해요소 즉, 미생물 또는 기생충이 식품에 내재될 수 있다. 또한 원재료에 초기 미생물수가 많을수록 식재료의 부패 및 병원성 식중독 미생물에 감염될 가능성이 높아 승인된 공급처에서 물건을 구입하도록 교육하였다. 따라서 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 미생물학적 저장안정성 향상을 위하여 위해요소가 될 수 있는 살균온도를 적합하게 설정하는 것이 바람직하다.</p>				
2. 중요관리점(CCP)				
<p>① 승인된 공급자로부터 물건을 구입하지 않을 경우 초기 미생물 또는 기생충이 식품에 내재될 수 있으므로 승인된 공급처로부터 물건을 구입하는 것이 필요하다.</p> <p>② 야채 및 과일 등은 흐르는 물에 충분히 세척하여 육안 검사로 청결상태 및 이물질 잔존 여부를 확인한다. 소독제를 사용하여 유효잔류염소 농도 100ppm에 10분 침지 후 수돗물로 헹군다.</p> <p>③ 액상소스제조(300g~1kg), 분말소스제조(300g~1kg) 공정에서 가열처리 공정을 중요관리점(CCP 1)으로 설정 121°C/15분 살균공정을 설정하였다.</p>				
3. 관리방안				
<p>① 승인된 공급자로부터 원료 구입과 세척 후 청결상태와 이물질 잔존여부를 확인한다.</p> <p>② 소독제(로 차아염소산나트륨을 사용하고 농도는 테스트 종이의 색변화를 관찰한다.</p> <p>③ 살균온도검사는 HACCP 팀원 중 담당자를 선정하고 모든 소스제조 시 실시한다.</p> <p>④ 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 121°C/15분 살균 온도를 확인표에 기입한다. 기입 시 날짜, 소스재료, 살균온도 확인, 검색자 서명을 실시한다. 팀장은 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 살균 확인표를 주 1회 이상 검토하여 적합성을 확인한다.</p>				

5. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR의 위생학적 표준제조 공정 구축

가. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 위생학적 표준제조 공정

황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조 공정도 및 작업구분은 오염구역, 준 청결구역 및 청결구역으로 구분하여 실시하였다. 오염구역은 원료검수(Kg) 및 반입, 보관(-18°C/5°C), 전 처리 세척 및 세절 과정으로 구분하였다. 준 청결구역은 가열처리(121°C/15분 살균), 액상소스 제조 및 HMR 제조 과정으로 구분하였다. 청결구역은 냉각(5°C 까지 냉각/4시간 이내), 포장검사(실링 등) 및 보관/출하(-18°C/5°C)과정으로 구분하여 달성하였다. 또한 위생적 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조 최적화 조건을 구축하기위하여 제조 공정도를 기준으로 작업을 구분하였다. 0.5톤 액상소스 및 0.5톤 HMR 제조 공정에서 살균공정을 중요관리점(CCP-1)으로 121°C/15분 살균공정을 설정하였다. 원료검수(Kg) 및 반입, 보관, 전처리 세척 및 세절은 오염구역 및 가열처리(121°C/15분), 0.5톤 액상소스 및 0.5톤 HMR 제조는 준 청결구역 그리고 냉각(5°C/4시간 이내), 250~300g 중량 Pouch의 포장검사(실링), 보관/출하(-18°C/5°C)로 구분하고 사전 위해요소(HA) 발생을 최소화하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 품미 개선 양념 조미성분 분석, 원료의 선별, 세척, 세절 등 전 처리 공정 확립 및 표준화를 위한 소비자 기호성 분석과 식재료의 선정 그리고 위해요소관리기준을 설정하였다.

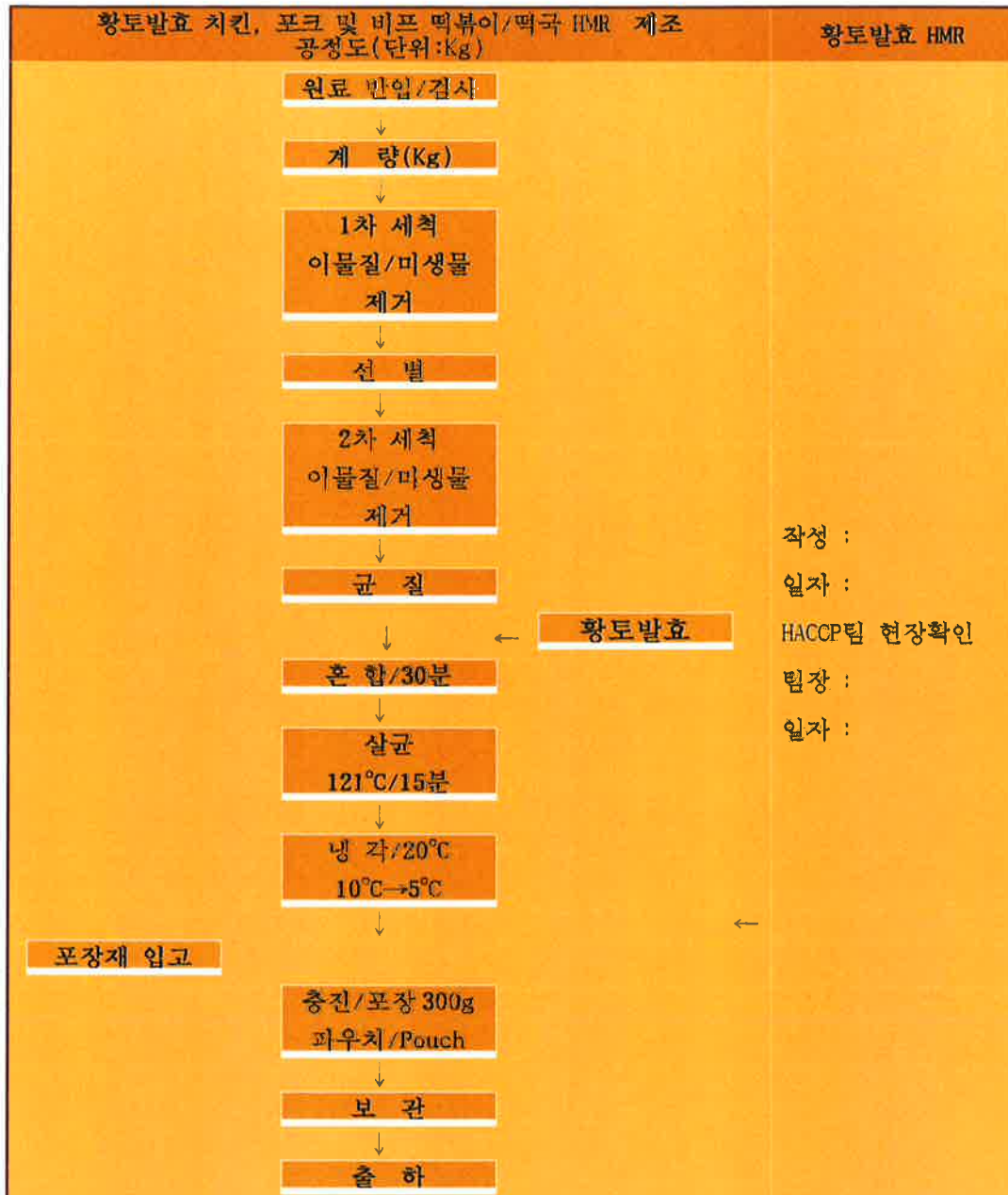


그림 62. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 표준제조 공정

나. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 표준제조 공정 구축

황토발효기술을 이용한 고품질 HMR 표준제조공정 구축을 위하여 새우분말, 멸치분말, 표고분말, 다시마분말, 유산균 등 소비자 선호형 영양성분 물질 또는 1-2mm 알긴산 활용 캡슐법으로 고분자 중합체를 형성하였다. 250~300g 중량 Pouch에 포장된 황토발효 HMR/바이오 HMR은 관능적 품질향상을 가능하게 하여, 안정성 및 기능성을 향상한 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR은 Ca⁺⁺, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 강화로 소비자 선호형 영양성분강화 고품질 HMR 개발을 달성 하였다. 소비자 기호성을 고려한 외관, 냄새, 풍미, 텍스처 등 물성을 고려하여 적합한 풍미 강도를 설정하여 순한맛, 중간맛 및 매운맛 HMR의 최적 배합비율을 산정하였다. 황토, 유색미, 새우분말, 멸치분말, 표고분말, 다시마분말 및 유산균캡슐 등을 활용한 식감 등 풍미개

선에 의한 소비자 선호형 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발을 달성하였다. 또한 HACCP 기준에 입각한 소스, HMR/바이오 HMR 제품을 개발하기 위하여 살균공정을 CCP-1 으로 설정하여 제품 표준제조공정을 구축하고 최적 발효 및 냉장 숙성조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성(병원미생물, 호기성 부패미생물) 확보를 위한 소스의 충전, 밀봉 포장, 멸균 공정을 확립하였다. 관능평가 등에 의한 소비자 선호도를 반영하여 기호성을 고려한 소스 배합비율을 산정하고 250~300g 중량 파우치 유형 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제조 레시피의 외관, 냄새, 풍미 식감개선 등 품질향상을 보완하였다.



그림 63. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡 HMR 표준제조 공정도

6. 황토발효기술을 이용한 영양성분강화 HMR 규격제품 개발

영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 규격제품은 내용물 중량 250~300g 그리고 냉장 및 $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ 실온유통 레토르트 파우치 제품으로 개발하였다. 4°C 에서 저장 동안 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 관능평가는 순한맛, 중간맛 및 매운맛으로 구분하여 실시하여 고품질 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 개발을 실시하였다. 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 소비자 기호성 및 영양성분을 강화한 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 그리고 비프 떡볶이/떡국 HMR에 대한 6종의 신제품 개발을 달성하였다. 황토발효 중간맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이 HMR은 냄새와 외관 그리고 유색미 즉, 1:1의 멍쌀과 홍미의 조합 그리고 황토저온숙성 발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 기존 제품과 비교하여 “감칠맛과 쫄득한 식감” 개선을 달성하였다. 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 황토발효 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 소비자 기호성을 향상하였다. BT접목 5~15% 농도별(%) 친환경 농축산물, 건새우, 건멸치, 건다시마 등 해조류 그리고 표고분말 활용 영양성분 강화 중량 250~300g 레토르트 파우치 규격제품을 개발하였다.



그림 64. 영양성분강화 치킨, 포크 및 비프미트떡볶이 바이오 HMR 개발

표 83. 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이/떡국 HMR의 영양성분강화 개선(100g) (시험성적서별첨, 주관기관)

영양성분 항목	대조군	강화제품	공인인증
Ca ⁺⁺ (mg/100g)	4.26	419.51	동명생명과학원(주)
Dietary Fiber(g/100g)	2.08	2.95	동명생명과학원(주)
Linolenic Acid(C _{18:3})(mg/100g)	0.05	0.18	동명생명과학원(주)
Linoleic Acid(C _{18:2})(mg/100g)	0.55	1.90	동명생명과학원(주)
Lysine(mg/100g)	73mg 이하	527mg	서울대농생명과학대공동기원장
Histidine(mg/100g)	124mg 이하	595mg	“
Methionine(mg/100g)	54mg 이하	285mg	“

BT 접목 농도별(%) 친환경 농축산물, 견세우, 해조류 활용 기능 강화, 쌀가공 신제품의 BT 접목 바이오캡슐(Ca Capsule/Fiber Capsule/Amino Capsule/Unsaturated Fatty Acid Capsule) 개발 영양성분강화 물질 안정성 향상 및 강화로 소비자 선호형 쌀가공 신제품의 개발 및 상품성 향상을 달성하였다. 황토발효 매운맛 치킨 및 포크 바이오 떡볶이 HMR은 저장 20일 동안 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 매운맛 치킨, 포크 및 비프 바이오 떡볶이 HMR은 고추장 소스 등 황토 발효기술에 의한 최적 숙성 그리고 기존제품과 비교하여 멍쌀과 홍미의 배합 비율에 기인하여 바이오 떡볶이 HMR의 품질향상을 달성하였다. 황토발효 순한맛 치킨 및 비프떡국 HMR은 저온숙성 발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 기존 제품과 비교하여 “냄새와 외관 그리고 멍쌀과 홍미의 적정 조합으로 감칠맛과 쫄득한 식감” 개선 규격제품 개발을 달성하였다. 황토발효 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR은 실온(18±2℃)에서 저장 20일 동안 풍미, 냄새의 품질향상을 가능하게 하였다. 10% 바이오캡슐을 첨가하여 제조한 중간맛 치킨 및 비프 바이오 떡국 HMR은 황토발효 최적 숙성 효과 그리고 풍미향상으로 바이오 떡국 HMR의 품질향상에 기여였다. HACCP 시스템 구축으로 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 제품은 18±2℃ 실온에서 6개월 동안 병원미생물 불검출 등 위생학적 저장 안정성을 보였다. 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 외관, 냄새 및 풍미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 4℃에서 저장 동안 중간맛 황토발효 떡볶이가 순한맛 및 매운맛 치킨떡볶이와 비교하여 가장 높게 등급 되었다. 황토발효 순한맛, 중간맛 및

매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 풍미, 냄새 및 외관에 대한 관능평가 결과는 4℃에서 저장 동안 대조군 보다 유의적($P < 0.05$)으로 높게 등급 되었다. 관능평가 요원들은 멍쌀과 홍미의 적정 조합 및 황토발효기술에 의한 최적 숙성조건으로 중간맛 떡볶이/떡국 HMR의 “감칠맛과 쫄득한 식감”에 의한 것으로 기술하였다. 본 연구 결과 황토발효 떡볶이/떡국 HMR의 저온숙성기술 개발은 국내산 친환경 “황토하이아미” 쌀 및 홍미 등 유색미를 이용하여 영양성분강화 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 개발로 Ca^{++} , 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 강화를 달성하였다. 따라서 순한맛, 중간맛 및 매운맛 HMR은 소비자 기호성 향상 고품질 떡볶이/떡국 HMR제조를 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 검토되었다.

7. 소비자 조리 매뉴얼 및 이용 HMR 레시피 개발

소비자 시장평가를 반영하여 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 소비자 기호성을 고려한 레시피의 외관, 냄새, 풍미 식감개선 등 품질을 보완하였다. 칼슘, 식이섬유, 불포화지방산 및 아미노산 등 영양성분강화 소비자 조리 매뉴얼 및 농도별(%) 250~300g 중량 건 새우/건멸치, 표고버섯, 다시마 및 바이오캡슐 활용 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 그리고 비프 떡볶이/떡국 HMR에 대한 9종의 레시피 개발을 달성하였다.

치킨 미트	육수	부재료 혼합	가열	볶음
				
고추장 첨가	볶음	균질	가열	치킨 소스
				

그림 65. 치킨 미트 떡볶이 떡 소스 HMR 제조 공정

사골	육수	미트 혼합	가열	고춧가루첨가
				
고추장 첨가	볶음	균질	가열	포크 소스
				

그림 66. 포크 미트 떡볶이 떡 소스 HMR 제조 공정

사골	육수	미트 혼합	고춧가루첨가	볶음
고추장 첨가	볶음	균질	가열	비프 소스

그림 67. 비프 미트 떡볶이 떡 소스 HMR 제조 공정

0.5톤의 황토발효 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR의 개발을 위하여 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 건식숙성 대비 풍미가 양호한 저온 습식숙성(습도 70±5%, 5°C)을 실시하였다. 각 kg 단위의 국내산 비프/포크/치킨 미트를 1~5cm 두께로 슬라이스 또는 2.5cm x 2.5 cm 큐브 유형으로 세절 한 다음 한지로 도포 후 황토를 코팅 한 다음 0~5°C/12~72시간 동안 황토발효실 내의 항아리에서 숙성하였다.

매운맛 고춧가루	순한 고춧가루	고추장가루	소금	정제수
매운맛 고춧가루 500g 계량 쌀조청 1Kg 계량	순한맛 고춧가루 500g 계량 ① 건멸치 30kg 계량	고추장가루 250g 계량 ② 균질	천연소금 150g 계량 ③ 채로치기	정제수 1L 계량 ④ 멸치분말 50g 계량
정제수	천연소금	조청	고추장가루	멸치분말
정제수 1L 고춧가루 500g	천연소금 150g 고추장가루 250g	조청 1Kg 혼합 및 항아리 담기	고추장가루 고추장가루 250g 황토발효 3개월 숙성	멸치분말 멸치분말 50~100g 완성된 0.5톤 멸치소스

1. 국내산 고추	2. 고춧가루 제조	3. 고추장 제조
4. 영양성분 강화	5. 순한맛 고추장 제조	6. 중간맛 고추장제조
7. 매운맛 고추장제조	8. 24시간 황토발효 숙성	9. 72시간 황토발효 숙성

그림 68. 황토발효실 내의 항아리에서 HMR 제조 및 저온 습식숙성

9 point hedonic scale에 의한 10인의 훈련된 평가요원의 풍미, 외관 및 냄새에 대한 관능평가 결과는 황토발효실 내의 항아리에서 저온 습식숙성(습도 70±5%, 5°C) 조건으로 치킨/포크미트는 24시간 그리고 비프미트는 72시간 최적 숙성조건에서 실시하였다. 황토발효실에서 저온 습식숙성 기술은 떡볶이/

떡국 HMR 재료, 원료 육 등 숙성기간 동안 효소에 의해 단백질 가수분해로 풍미를 향상시키는 유리아미노산 등의 생성에 의한 것으로 고려되었다. 황토발효 저온 습식숙성 기간 동안 떡볶이/떡국 HMR의 식감과 풍미 형성의 최적 조건 확립으로 이취제어 및 풍미 등 식감 개선을 달성하였다. 또한 적정비율의 쌀과 홍미의 조합은 떡볶이/떡국 HMR의 관능적 품질 향상에 기여하였다. 현재, 소비자의 HMR 구매행동 및 요구도는 고령화와 1인가구 증가에 기인하여 국내산 친환경 영양성분강화 제품을 선호하고 있으며, 해남황토 친환경 "하이아미" 쌀 및 홍미 등 유색미를 활용하여 개발한 황토발효 떡볶이/떡국 HMR은 소비자 기호성 향상에 크게 기여할 수 있을 것으로 검토되었다. 황토발효실에서 저온 습식숙성 동안 기호성 및 영양성분을 강화하기 위하여 새우분말, 멸치분말, 표고분말, 다시마분말 및 유산균캡슐 등을 첨가하여 바이오 HMR을 개발하고 관능적 품질향상을 달성하였다. 바이오 떡볶이/떡국 용 소스는 고분자 중합체 (Polymer)에 영양성분강화 물질이 안정하게 유지될 수 있도록 중점도 알긴산을 이용하여 식용 캡슐 유형으로 제조하였다. 바이오 물질은 5~10% 유산균(*Lactobacillus bulgaricus* 등)을 알긴산 용액에 포괄법 등으로 고정화한 직경 0.1~2mm의 캡슐, 필름을 5~15% 농도로 첨가하여 영양성분강화 바이오 HMR 제조 레시피에 활용하였다. 자체 구축한 전문 패널이용(10 trained panel) 냄새, 외관, 풍미 등에 대하여 9 Point Hedonic Scale로 평가하여 각 패널의 comment를 비교 분석하고 최적화를 위한 산업화 이용을 검토 후 신제품 레시피를 개발하였다. 바이오 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발을 목적으로 바이오 소스제조를 위하여 인체유용 유산균(10^5 CFU/g 전·후)을 고체축매화한 다음 신제품 레시피 개발에 적용하였다. 고품질 황토발효 순한맛, 중간맛, 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR을 활용하여 소비자 선호형 영양성분강화 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 치킨, 포크 및 비프 떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발 및 레시피 9종을 달성함으로써 고부가가치 상품화를 가능하게 할 수 있을 것으로 검토되었다.

구분	칼슘강화	식이섬유강화	불포화지방산강화
마일드			
미디엄			
핫			



그림 69. 영양성분강화 황토발효 미트 떡볶이/떡국 HMR 개발

개발 황토발효 순한맛, 중간맛 및 매운맛 HMR은 소비자 기호성 평가, 활성화를 위한 종업원

교육 및 기술 이전, 개발 메뉴의 시식 및 평가를 실시하였다. 소비자 시장평가를 반영하여 기호성을 고려한 적정 배합비율을 산정하고 레시피의 적용 외관, 냄새, 풍미 식감개선 등 품질을 보완하였다. 소비자 기호성을 고려한 HMR 제품 상품화를 위한 신제품 양산시스템 구축, 레토르트 파우치 신제품 디자인과 포장 (250~300g 중량), 영양성분 강화 영양성분강화 제품 양산, Mild, Medium & Hot 레시피 및 신제품 양산 주관기관과 협력 시스템 구축하였다. HACCP 기준에 입각한 HMR 제품을 개발하기위하여 제조공정별 CCP(가열처리, 이물질 혼입 등)를 설정하여 제조공정을 설계하고, 최적 발효 및 냉장 숙성조건 등 그리고 유통과정에서 위생학적 안전성(병원미생물, 부패미생물) 확보를 위한 신제품의 충전, 밀봉 포장, 멸균 공정을 확립하였다. 황토발효 영양성분강화 소스를 제조한 다음 칼슘, 식이섬유강화, 불포화지방산, 필수아미노산 등 영양성분강화 강화 떡볶이/바이오 HMR 신제품 개발을 성공적으로 달성하였으며, 5°C 저온습식 (70±5%) 황토발효기술을 이용 소스 및 HMR 제조기술의 차별화를 실시하여 특허청구하였다.

○ 사업화성과 및 매출실적

- 사업화 성과

항목	세부항목			성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	억원	
			향후 3년간 매출	20억원	
		관련제품	개발후 현재까지	억원	
			향후 3년간 매출	30억원	
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : 5% 국외 : %	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : 5% 국외 : %	
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위			위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위			위

- 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	2년			
	소요예산(백만원)	1,000			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		0	20	30	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	0	5	7
국외					
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획				
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)				
	수 출				

제 4 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 목표 달성도

3-1. 목표 달성도			
		코드번호	B-05-02-01
구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용 및 범위	달성도 (%)
1차년도 (2018)	<p>황토발효기술을 이용한 소스 생산 및 표준화 분석</p> <p>1) 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 소스 적용 최적화</p> <p>2) 사용재료별 특성을 고려한 소스 제조공정 표준화</p>	<p>☞ 황토발효기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 소스 산업화 분석</p> <p>1) 황토발효 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging) 양산 조건 분석</p> <p>2) 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 비프/포크/치킨 소스 양산조건</p> <p> 각 0.1톤의 황토발효 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 동안 숙성 후 양산 최적 조건 설정</p> <p>3) 황토발효 떡볶이/떡국 소스 표준제조공정 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소스 첨가수준별(0~30%) 분석 - 소스 농축공정 표준화 확립(농축기 표준설계 구조도) <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 떡볶이/떡국 소스 신제품 상품화 조건 확립</p> <p>1) "하이하미" 쌀 품종사용 재료별 특성을 고려한 전 처리 공정 표준화</p> <p>2) 원료의 보관 및 저장 동안 특성검사 및 위해요소 관리기준 설정</p> <p>3) 제조공정별 HA 및 CCP 설정(선별, 저장, 혼합, 조리, 포장 등)</p> <p>4) 원료의 선별, 세척, 균질 등 전 처리 제조공정 확립 및 표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발 소스제품 전용 제조공정 현장 표준화 <p>5) 비프/포크/치킨소스 제품생산 Flow Diagram 공정설계</p> <ul style="list-style-type: none"> - CCP 설정(생물적, 이화학적)/전처리 재료 혼합 및 공정표준화 <p>6) 비프/포크/치킨 소스의 저온(0~10°C)/수중 숙성조건 확립</p> <p>7) 비프/포크/치킨소스의 멸균공정 조건 표준화</p> <p>8) 비프/포크/치킨소스의 충전, 실링, 포장공정 조건 표준화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 300g 중량 PET/레토르트 제품 <p>9) 소비자 선호형 비프/포크/치킨떡볶이/떡국 소스 양산조건 분석</p>	100

		<ul style="list-style-type: none"> - 황토발효 Mild/Medium/Hot 비프/포크/치킨 소스 양산조건 분석 - 황토발효조 0.5톤 1개, 떡볶이/떡국 양산기 각 1세트, 떡볶이 /떡국HMR 양산(1일 3,000개 기준) - 소스 표준제조공정 구축(설비공정도) <p>10) 바이어와 전시회 참가를 통한 홍보 및 마케팅</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내·외 마케팅 전략 구축/국내·외 식품전시회 참가 및 마케팅 - 소비자, 바이어의 선호제품 포장, 디자인 유형 도출 - 소비자, 바이어의 선호 요인 분석/바이어 연계 프로모션 진행 <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 고품질 소스 신제품 제조</p> <p style="padding-left: 20px;">기술 특허출원</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 비프 떡볶이/떡국 소스 제조 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 포크 떡볶이/떡국 소스 제조 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 치킨 떡볶이/떡국 소스 제조 	
	<p>황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 미트떡볶이 소스 신제품 개발</p> <p>1) 황토발효 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 소스 개발</p> <p>2) 황토발효 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 소스 신제품의 기호성 및 위생학적 품질분석</p>	<p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 소스 신제품 개발</p> <p>1) 영양성분강화 농산물 이용 비프/포크/치킨 소비자 선호형 소스개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging) 조건 분석 - 각 kg 단위의 소스는 균질 후 0~5°C/6~48시간 황토발효 숙성 - Mild/Medium/Hot 유형 비프떡볶이/떡국 소스 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 포크떡볶이/떡국 소스 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 치킨떡볶이/떡국 소스 개발 <p>2) BT접목 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 소스 제조</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2~3% alginic acid(중밀도) 이용 영양성분강화 물질(%)은 캡슐, 필름 유형으로 고분자 중합체 형성 - "하이하미" 쌀 품종사용 황토발효 소스의 안정성 향상을 위한 고분자 중합체 이용 소스 고품질화 제법 분석 <p>☞ 영양성분강화 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국</p>	100

		<p>소스(중량 50g~100g) 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 농도별(%) 친환경 농축산물, 건새우, 해조류 활용/BT 접목 강화 - 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이/떡국 소스 가공식품의 영양성분강화 개선(100g) <table border="1" data-bbox="555 539 1278 723"> <thead> <tr> <th>영양성분</th> <th>기존</th> <th>개선</th> <th>강화</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ca⁺⁺</td> <td>5mg 이하</td> <td>25mg 이상</td> <td>무기질</td> </tr> <tr> <td>Dietary Fiber</td> <td>0.5% 이하</td> <td>1.5% 이상</td> <td>식이섬유</td> </tr> <tr> <td>Linoleic Acid(C18:2)</td> <td>0.5% 이하</td> <td>1.5% 이상</td> <td>불포화지방산</td> </tr> <tr> <td>Lysine</td> <td>200mg 이하</td> <td>400mg 이상</td> <td>필수아미노산</td> </tr> <tr> <td>Histidine</td> <td>160mg 이하</td> <td>300mg 이상</td> <td>필수아미노산</td> </tr> <tr> <td>Methionine</td> <td>160mg 이하</td> <td>300mg 이상</td> <td>필수아미노산</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 소스의 위생학적 품질분석 <ol style="list-style-type: none"> 1) 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 소스의 병원미생물분석 <ul style="list-style-type: none"> - 살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이, 총 균수(TPC) 분석 2) 제조공정별 위해요소(HA) 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 생물학적 위해요소(HA) 분석 (살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이 등) - 이화학적 위해요소(HA) 분석 (Cd/Pb/As/Hg 중금속/잔류농약 등) 3) CCP 설정에 의한 위생학적 품질 관리 <ul style="list-style-type: none"> ☞ 유통과정동안 위생학적 품질관리 <ul style="list-style-type: none"> - 냉장(0~10°C)/냉동(-18°C)/실온(18±2°C) - 30°C 전·후 온도오용조건 별 위생학적 분석 - 살모넬라/E. coli/황색포도상구균/곰팡이, 총 균수(TPC) ☞ 비프, 포크 및 치킨 떡볶이/떡국 소스의 관능평가 <ul style="list-style-type: none"> - Odor, Flavor, Texture 등 소비자 관능평가 - 9점 등급제/10인 훈련요원 평가 - 대학, 연구소 등 공인인증기관 입증 ☞ 황토발효기술을 이용한 영양성분강화 소스 규격제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 내용물 중량 250g~350g - 냉장(0~10°C)/상온유통 ☞ 소비자 조리 매뉴얼 및 이용 레시피 개발 	영양성분	기존	개선	강화	Ca ⁺⁺	5mg 이하	25mg 이상	무기질	Dietary Fiber	0.5% 이하	1.5% 이상	식이섬유	Linoleic Acid(C18:2)	0.5% 이하	1.5% 이상	불포화지방산	Lysine	200mg 이하	400mg 이상	필수아미노산	Histidine	160mg 이하	300mg 이상	필수아미노산	Methionine	160mg 이하	300mg 이상	필수아미노산	
영양성분	기존	개선	강화																												
Ca ⁺⁺	5mg 이하	25mg 이상	무기질																												
Dietary Fiber	0.5% 이하	1.5% 이상	식이섬유																												
Linoleic Acid(C18:2)	0.5% 이하	1.5% 이상	불포화지방산																												
Lysine	200mg 이하	400mg 이상	필수아미노산																												
Histidine	160mg 이하	300mg 이상	필수아미노산																												
Methionine	160mg 이하	300mg 이상	필수아미노산																												
구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용	달성도 (%)																												
2차년도	황토발효기술을 이용한 HMR 생	☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 HMR 산업화 분석	100																												

<p>(2019)</p>	<p>산 및 표준화 분석</p> <p>1) 황토발효 기술 및 사용재료별 특성을 고려한 HMR 적용 최적화</p> <p>2) 사용재료별 특성을 고려한 HMR 제조공정 표준화</p> <p>3) 황토발효 소스와 HMR 신제품 디자인 및 포장기술 분석</p>	<p>1) 황토발효 건식숙성 및 습식숙성 양산조건 분석</p> <p>2) 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 양산 조건 분석</p> <p>- 친환경 농산물 이용 황토발효 HMR은 각 0.5~1톤의 발효실에서 12~72시간 동안 발효 후 최적 숙성 조건을 분석한 다음 소비자 선호형 황토발효 미트떡볶이/떡국 HMR 양산에 이용함</p> <p>3) 영양성분강화 HMR 표준제조공정 분석/소스 첨가수준별(0~30%) 분석</p> <p>☞ 유통과정동안 안정성과 기호성 고려 포장방법 분석</p> <p>1) 소비자 선호형 디자인 기술 분석</p> <p>2) 간편성, 휴대성, 안전성을 고려한 포장방법 분석</p> <p>3) 포장재질별(OPP/PE) 유통안전성 시험</p> <p>4) 포장방법별 유통안전성 평가(PET, Film)</p> <p>5) 내용물 중량 250g~350g, PET/레토르트제품/유통조건 분석</p> <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 HMR 신제품 상품화 조건 확립</p> <p>1) 사용 재료별 특성을 고려한 전 처리공정 표준화</p> <p>2) 원료의 보관 및 저장 동안 특성검사 및 위해요소 관리기준 설정</p> <p>3) 제조공정별 HA 및 CCP 설정(선별, 저장, 혼합, 조리, 포장 등)</p> <p>4) 원료의 선별, 세척, 균질 등 전 처리 제조공정 확립 및 표준화</p> <p>- 개발 HMR제품 전용 제조공정 현장 표준화</p> <p>5) HMR 제품생산 Flow Diagram 공정설계</p> <p>- CCP 설정/전 처리 재료의 혼합 및 공정 표준화</p> <p>6) HMR의 저온(0~10°C)/수중 숙성조건 확립</p> <p>7) HMR의 멸균공정 조건 표준화</p> <p>8) HMR의 충전, 실링, 포장공정 조건 표준화</p> <p>9) 영양성분강화 비프/포크/치킨떡볶이/떡국 HMR 양산 분석</p> <p>- Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 HMR 양산분석</p> <p>10) 바이어와 전시회 참가를 통한 홍보 및 마케팅</p> <p>- 국내·외 마케팅 전략 구축/국내·외 식품전시회 참가 및 마케팅</p> <p>- 소비자, 바이어의 선호제품 포장, 디자인 유형 도출</p> <p>- 소비자, 바이어의 선호 요인 분석/바이어 연계 프로모션 진행</p>
---------------	--	--

		<p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 고품질 HMR 신제품 제조</p> <p>기술 특허출원</p> <p>- Mild/Medium/Hot 영양성분강화 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 제조기술</p> <p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 소스, HMR 양산 시스템 구축 및 산업화</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프/포크/치킨소스 양산 2) 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프/포크/치킨HMR 양산 3) 영양성분강화 소스/HMR 상품화 <p>☞ 황토발효 기술 HMR개발을 위한 기호성 향상과 마케팅 전략 구축</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 소비자 선호 신제품 품질개선요인 도출 2) 유통을 위한 시장평가와 HMR 품질개선 연구 3) 외식업체 적용을 위한 마케팅전략 설계 및 구축 <p>☞ 유통과정동안 안정성과 기호성을 고려한 포장기술 개발</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 소비자 선호형 소스 및 HMR 디자인/포장법 개발(PET/파우치) 2) 간편성, 휴대성, 안전성을 고려한 포장기술 개발 3) 포장방법별 유통안전성 평가 4) 내용물 중량 250g~350g 신제품개발 <p>☞ 황토발효 기술 이용 소비자 선호형 고품질 소스/HMR 신제품의 산업적 양산 시스템 분석</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 시장평가와 소스/HMR의 품질개선에 의한 신제품의 소비자 선호도 보완 2) 원료 선정 및 전처리 공정 개선/소스/HMR의 풍미, 텍스처 등 식감 개선 3) 소비자 선호형 소스/HMR의 배합 비율 설정 최적화 및 양산 시스템 확립 4) 소비자 선호형 소스/HMR 신제품 상품화 <p>☞ 황토발효 비프, 포크 및 치킨소스, 미트떡볶이/떡국 HMR 양산</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mild/Medium/Hot 유형 황토발효 소스 양산(6건) 2) Mild/Medium/Hot 유형 황토발효 HMR 양산(6건) 3) 각 1일 3,000개 양산, 필요시 OEM에 의한 증산 <p>☞ 바이어와 전시회 참가를 통한 홍보 및 마케팅</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 국내·외 마케팅 전략 구축/국내·외 식품전시회 참가 및 마케팅
--	--	--

	<p>2) 개발 신제품에 대한 바이어 연계 프로모션 추진/인터넷, 홈쇼핑 등 마케팅</p> <p>3) 군납 추진 및 마케팅: 자회사 주)창바이오식품 연계 군납 추진</p>	<p>2) 개발 신제품에 대한 바이어 연계 프로모션 추진/인터넷, 홈쇼핑 등 마케팅</p> <p>3) 군납 추진 및 마케팅: 자회사 주)창바이오식품 연계 군납 추진</p>	
	<p>황토발효기술을 이용한 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 HMR 신제품 개발</p> <p>1) 소비자 선호형 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이 HMR 개발</p> <p>2) HMR 신제품의 기호성 및 위생학적 품질분석</p>	<p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 비프떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 건식숙성(Dry-aging) 및 습식숙성(Wet-aging)조건 분석 - 황토발효 HMR은 10-30kg 단위의 항아리에서 12~72시간 숙성 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 비프떡볶이/떡국 레시피 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 비프떡볶이/떡국 HMR 개발 - 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 영양성분 강화 비프떡볶이/떡국 HMR 개발 <p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 포크떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 포크떡볶이/떡국 레시피 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 포크떡볶이/떡국 HMR 개발 - 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 영양성분 강화 포크떡볶이/떡국 HMR 개발 <p>☞ 황토발효기술을 이용한 소비자 선호형 치킨떡볶이/떡국 HMR 신제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 치킨떡볶이/떡국 레시피 개발 - Mild/Medium/Hot 유형 영양성분강화 치킨떡볶이/떡국 HMR 개발 - 칼슘, 식이섬유, 필수아미노산, 불포화지방산 영양성분 강화 치킨떡볶이/떡국 HMR 개발 <p>☞ 영양성분강화 비프, 포크 및 치킨 미트떡볶이/떡국 HMR (중량 250g~350g) 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 영양성분강화 캡슐 또는 필름 유형으로 고분자 중합체 개발 - BT접목농도별(%) 친환경 농축산물, 건새우, 해조류 활용 강화 - 영양성분강화(Ca⁺⁺, Dietary Fiber, Amino Acid, Unsaturated Fatty Acid) 주요 성능지표 : 미트떡볶이/떡국 HMR의 영양 	100

성분강화 개선(100g)		
영양성분 항목	대조군	강화제품
Ca ⁺⁺ (mg/100g)	4.26	50% 이상
Dietary Fiber(g/100g)	2.08	20% 이상
Linolenic Acid(C18:3)(mg/100g)	0.05	20% 이상
Linoleic Acid(C18:2)(mg/100g)	0.55	20% 이상
Lysine(mg/100g)	20mg 이하	100% 이상
Histidine(mg/100g)	16mg 이하	100% 이상
Methionine(mg/100g)	16mg 이하	100% 이상

☞ **비프/포크/치킨떡볶이/떡국 HMR 신제품의 위생학적 품질분석**

1) 비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 병원미생물분석
 - 살모넬라/*E. coli*/황색포도상구균/곰팡이 등
 - 총 균수(TPC) 분석

2) 제조공정별 위해요소(HA) 분석
 - 생물학적 위해요소(HA) 분석(살모넬라/*E. coli*/황색포도상구균/곰팡이 등)
 - 이화학적 위해요소(HA) 분석(Cd/Pb/As/Hg 중금속/잔류농약 등)

3) CCP 설정에 의한 위생학적 품질 관리

☞ **유통과정동안 위생학적 품질관리**
 - 냉장(0~10°C)/냉동(-18°C)/실온(18±2°C)/30°C 전·후 온도오용조건 별 위생학적 분석/살모넬라/*E. coli*/황색포도상구균/곰팡이, 총 균수(TPC) 분석

☞ **비프/포크/치킨 미트떡볶이/떡국 HMR 신제품의 관능평가**
 - Odor, Flavor, Texture 등 소비자 관능평가
 - 9점 등급제/10인 훈련요원 평가
 - 대학, 연구소 등 공인인증기관 입증

☞ **비프/포크/치킨미트떡볶이/떡국HMR 규격제품개발**
 - 내용물 중량 250g~350g/레토르트 제품/냉장/상온유통

☞ **소비자 조리 매뉴얼 및 이용 레시피 개발**

3-2. 관련분야 기여도

1) 기술적 측면

- 비프/포크/치킨 미트 떡볶이소스 및 HMR의 독자적 기술개발과 상품화로 경쟁력확보
- 떡가공 소스 및 HMR의 품질관리 표준시스템 구축에 의한 소비시장 선점 극대화
- 고품질 황토발효 소스 및 HMR 양산공정 개발과 상품화 기술 개발

- 맞춤형 기능성 소스 및 HMR의 개발과 품질관리 시스템 구축
- 소비자 선호형 간편 소스 및 기타 조리식품 개발
- 떡가공 소스 및 HMR의 위생적 안전성 확보

2) 경제적·산업적 측면

- 소비자 선호형 떡가공 소스 및 HMR 브랜드화로 수출기반 구축
- 고품질 맞춤형 소스 및 HMR 마케팅에 의한 산업적 실용화
- 생산성 향상과 비용절감에 의한 시장성 및 산업화 확대
- 소비자 기호성 향상에 의한 해외 소비시장 확대
- 친환경 농산물 고부가가치화로 농가 소득 증진
- 고차산업화로 중소기업 일자리 창출 극대화

제 5 장 연구결과의 활용 계획

제 1 절 실용화, 산업화계획

1. 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡가공 소스의 칼슘, 식이성분, 아미노산, 불포화지방산 등 영양성분강화 및 소비자 기호성 향상 등 다양한 제품개발
2. 황토발효 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡가공 HMR의 영양성분강화 및 소비자 기호성 향상 등 다양한 제품개발
3. 치킨/포크/비프 떡볶이 HMR 신제품의 제조공정 동안 미생물 및 이화학적 위해요소 분석(HA)과 중요관리점(CCP) 설정으로 유통과정 동안 안전성 확보에 활용
4. 고품질 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡가공 소스 및 HMR의 기능개선 및 영양성분강화 등 신제품개발로 고부가가치 산업화에 활용
5. 소비자 선호형 고품질 Mild/Medium/Hot 치킨/포크/비프 떡가공 소스 및 HMR의 신제품개발에 활용
6. 황토발효 숙성기술을 활용한 소비자 선호형 소스 적용 최적화, 치킨/포크/비프 떡가공 소스 및 HMR의 1일 3,000개 양산 시스템 구축 및 산업화

※붙임. 참고문헌

1. 명춘옥, 남혜원, 박영심, 베이비부머 여성들의 식생활 라이프 스타일에 따른 HMR 구매 행동 및 요구도, 29(1), 87-103(2016)
2. 김석중, 운영선 : 황토발효기술을 이용하여 제조한 치킨떡볶이의 관능평가, 산업식품제조학회지 22(1), 23-29(2018)
3. 김창열, 서요한, 강어진, 김석중 : 황토발효액을 이용한 기능성 비프스튜소스의 개발, 산업식품제조학회지 20(1), 1-15(2016)
4. 정화빈, 유채린, 박현우, 윤원병 : 산침지와 가열살균이 떡볶이 떡의 형상 변화와 품질 특성에 미치는 영향, 한국식품영양학회지 31(5), 737-750(2018)
5. 허은실 : 중년남성에서 밀가루음식 섭취빈도에 따른 영양소 섭취와 건강지표, - 제6기 (2013-2015년) 국민건강영양조사 자료 이용 -, 31(6), 783-796(2018)
6. 신동선, 김성옥, 고아미 2호 쌀가루의 특성이 가래떡의 품질에 미치는 영향, 한국식품영양학회지 30(4), 804-812(2017)
7. 우관식, 이석기, 이병원, 김정주, 이지혜, 이유영, 이병규, 김현주 : 고품질 쌀의 품종별 영양 성분 및 취반 특성, 한국식품영양학회지 31(2), 278-283(2018)
8. 주신윤, 최해연 : 백미와 현미의 첨가비율을 달리하여 제조한 모닝빵의 품질 특성, 한국식품영양학회지 30(6), 1252-1259(2017)
9. 정효선, 신언탁, 윤혜현 : 감초 추출물 첨가 불고기 및 불고기 소스의 관능 특성, 한국조리학회지 21(3), 80-91(2015)
10. 김애정, 이정애, 김민주, 강미숙, 김현복, 임정대 : 빵잎과 오디분말을 이용한 육류용 소스 제조 및 품질평가, 한국식품영양학회지 29(4), 513-520(2016)
11. 박성원, 변광인 : 울금 농축액을 첨가한 불고기 소스의 개발, 한국조리학회지 20(1), 143-158(2014)

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국	Imfact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여 부(단독 /중복)	특기사항 (SCI 여부)
1	논문	황토발효기술을 이용하여 제조한 치킨떡볶이의 관능평가	남아식품	주저자	산업식품제조학회지	100	22(1), 23-29(2018)	단독	
2	논문	황토발효기술을 이용하여 제조한 비프떡볶이의 품질평가	남아식품	주저자	산업식품제조학회지	“	23(1), 20-27(2019)	단독	
3	특허	황토발효기술을 이용한 고품질 떡볶이 소스 제조 방법	남아식품	주저자	한국	“	2018		
4	특허	황토발효기술을 이용한 영양성분강화 비프떡볶이 제조방법	남아식품	주저자	한국	“	2019		

<뒷면 표지>

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 아니됩니다.